



novatec
NEW TECHNOLOGIES

NOVATEC d.o.o.

Labin, Marcilnica 70

tel. +385 52 851 193 fax +385 52 857 376

www.novatec.hr

INVESTITOR :

OPĆINA KRŠAN

Blaškovići 12, 52232 Kršan

GRAĐEVINA :

**REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG
VRTIČA U POTPIČNU**

LOKACIJA :

k.č. 54/40, k.o. Kršan, naselje Potpićan

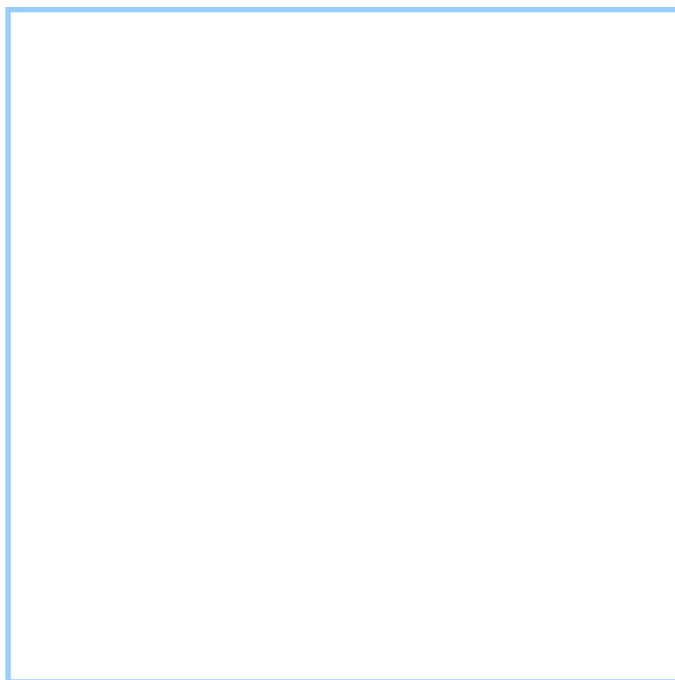
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA :

DV-56/13-GP

BR. PROJEKTA: **HB14044**

RAZINA OBRADE : **GLAVNI PROJEKT**

MAPA: **3**



ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GLAVNI PROJEKTANT :

Alemka Radović Goričanec, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT :

Gordan Kinkela, dipl.ing.el.

PROJEKTANT SURADNIK:

Mladen Franković, ing.el.

Labin, **05.2014.**

Direktor:

Dino Buršić

SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
A OPĆI DIO	5
REGISTRACIJA PODUZEĆA	6
IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA	11
POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA	12
IMENOVANJE PROJEKTANTA ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA	13
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE	14
B TEKSTUALNI DIO	16
1 ZAŠTITA NA RADU, TEHNIČKA RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA I POSTUPANJE S OTPADOM	17
1.1 Opći uvjeti rada	17
1.2 Zaštita na radu kod izgradnje objekata - općenito	17
1.3 Prikaz tehničkih rješenja u svrhu primjene pravila zaštite na radu i sredstava rada	17
1.4 Zaštita od požara	19
1.5 Postupanje sa otpadom	20
1.6 Primjenjeni propisi	21
2 TEHNIČKI OPIS	23
2.1 Uvod	23
2.2 Općenito o građevini	23
2.3 Napajanje električnom energijom	23
2.4 Instalacija snage	24
2.5 Instalacija rasvjetе	24
2.6 Električne instalacije u građevini	25
2.7 Zaštitno uzemljenje	26
2.8 Izjednačenje potencijala i dodatno izjednačenje potencijala metalnih masa	26
2.9 Sustav zaštite od munje	26
2.10 Telefonska instalacija	27
2.11 Zahtjevi za izvođenje instalacije	27
3 PRORAČUNI	30
3.1 Općenito	30
3.2 Glavno napajanje	30
3.3 Zaštita kabela od preopterećenja	31
3.4 Proračun najveće struje kratkog spoja	32
3.5 Proračun najmanje struje kratkog spoja	32
3.6 Proračun pada napona	32
3.7 Proračun	34
3.8 Zaključak	35
4.9. Zaštita od električkog udara	35
4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	36
4.1 Osiguranje kakvoće ugrađene opreme	36
4.2 Osiguranje kvalitete izvedenih radova	36
4.3 Pouzdanost	38
4.4 Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi	38
4.5 Zaštita od buke	39
4.6 Zaštita korisnika od povreda	39
4.7 Ušteda energije i toplinska zaštita	39

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

5	NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA	39
C	TROŠKOVNIK.....	40
D	NACRTNI DIO	41

- 1 ELEKTRIČNE INSTALACIJE KUHINJE - INSTALACIJE SNAGE I TEHNOLOGIJE (HB14044-SN_TEH, 1 list)
- 2 ELEKTRIČNE INSTALACIJE KUHINJE - INSTALACIJE RASVJETE (HB14044-RAS, 1 list)
- 3 ELEKTRIČNE INSTALACIJE KUHINJE - INSTALACIJE UZ STROJARSKE INSTALACIJE (HB14044-STR, 1 list)
- 4 ELEKTRIČNE INSTALACIJE KUHINJE - INSTALACIJE SLABE STRUJE (HB14044-SS, 1 list)
- 5 JEDNOPOLNA SHEMA RAZVODNOG ORMARA KUHINJE – RO-KUH (HB14044-RO, 4 lista)
- 6 PRINCIPIJELNA SHEMA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA METALNIH MASA (HB14044-IP, 1 list)

A OPĆI DIO

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Udovičić Rita
 Labin, Zelenice 18/II

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA
SUBJEKT UPISA
MBS:

040056136

OIB:

20760389438

TVRTKA/NAZIV:

- 3 NOVATEC društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje,
 inženjering i proizvodnju

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 3 NOVATEC d. o. o.

SJEDIŠTE:

- 6 Labin, Vinež 601

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | * | - Savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti (zasnivanje i izrada nacрта (projektiranje) zgrada i nadzor nad gradnjom) |
| 1 | * | - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti |
| 1 | 28.52 | - Opći mehanički radovi |
| 2 | 74.83 | - Tajničke i prevoditeljske djelatnosti |
| 2 | * | - izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja |
| 2 | * | - izrada projekta za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole akustičnosti |
| 3 | 33.30 | - Proizvodnja opreme za kontrolu industrijskih procesa |
| 3 | 70 | - Poslovanje nekretninama |
| 3 | 72 | - Računalne i srodne djelatnosti |
| 3 | 73 | - Istraživanje i razvoj |
| 3 | 74.14 | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 3 | * | - inženjerstvo, upravljanje projektima i tehničke djelatnosti |
| 3 | * | - izrada projekata iz područja niskogradnje, hidrogradnje, prijevoza |
| 3 | * | - izrada i izvedba projekata iz područja elektrike i elektrotehnike, rudarstva, kemije, mehanike, industrije i sustava sigurnosti i nadzor nad izvedbom |
| 3 | * | - građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom |
| 3 | * | - proizvodnja i servisiranje hidrauličkih uređaja, opreme i postrojenja |
| 3 | * | - prijevoz tereta (robe) u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prijevozu |
| 3 | * | - kupnja i prodaja robe te obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 3 | * | - kupnja robe radi daljnje prodaje stanovništvu za osobnu potrošnju ili upotrebu u kućanstvu i posredovanje u kupnji odnosno prodaji robe za treće osobe |
| 3 | * | - zastupanje stranih pravnih osoba |

ČLANOVI/OSNIVAČI:



novatec
NEW TECHNOLOGIES

INVESTITOR :
OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG
VRTIČA U POTPIČNU

Br.projekta

HB14044

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Udovičić Rita
Labin, Zelenice 18/II

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

ČLANOVI/OSNIVAČI:

- 5 Vladimir Peršić, OIB: 76024570275
Rabac, Raška 22
- član društva
- 5 NOVATEC društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje,
inženjering i proizvodnju, pod MBS: 040056136, upisan kod:
Trgovački sud u Rijeci, OIB: 20760389438
Labin, Katuri 17
- član društva
- 5 Vojko Gregov, OIB: 02494568515
Raša, Matije Vlačić Ilić 89
- član društva
- 5 Tulio Licul, OIB: 33228495596
Rabac, Slobode 53
- član društva
- 5 Zoran Pajcur, OIB: 47658523010
Nedešćina, Vrećari 11
- član društva
- 5 Arno Ivančić, OIB: 23567855455, putovnica: P00579695, SVN,
Slovenija
Slovenija, Nova Gorica, Kidričeva ulica 28 A
- član društva

ČLANOVI UPRAVE/LIKVIDATORI:

- 3 Vladimir Peršić, OIB: 76024570275
Rabac, Raška 15
- član uprave
- 3 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Akt o osnivanju sastavljen dana 20. svibnja 1994. godine i
usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 21. prosinca 1995.
godine.
- 2 Odlukom člana društva od dana 29. ožujka 2001. godine izmjenjene
su odredbe Izjave o usklađenju u čl. 3. (predmet poslovanja -
djelatnosti), čl. 4. (uprava društva) te čl. 5. (temeljni
kapital). Pročišćen tekst Izjave dostavljen u zbirku isprava.
- 3 Odlukom člana društva od dana 30. listopada 2003. godine
izmijenjene su odredbe Izjave o usklađenju u cijelosti. Pročišćen
tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.
- 4 Odlukom članova društva od dana 21. siječnja 2004. godine Izjave
je promijenila oblik u Društveni ugovor te su izmijenjene odredbe

Otisnuto: 2011-02-04 13:33:03
Podaci od: 2011-02-03

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Udovičić Rita
Labin, Zelenice 18/II

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

u dijelu koji se odnosi na članove društva i poslovne udjele.
Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

- 6 Odlukom članova društva od 29. studenoga 2010. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora od 21. siječnja 2004. godine i to: u članku 1. uvodne odredbe, u članku 2.st.3. glede promjene adrese sjedišta te članak 7. i članak 8. glede poslovnih udjela.
Pročišćeni tekst Ugovora od 30. studenoga 2010. godine dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom člana društva od dana 29. ožujka 2001. godine povećan je temeljni kapital sa 19.015,00 kn za 85,00 kn na 19.100,00 kn.
3 Odlukom člana društva od dana 30. listopada 2003. godine povećan je temeljni kapital sa 19.100,00 kn za 900,00 kn na 20.000,00 kn.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/7116-4	02.12.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-01/1504-2	04.04.2001	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-03/3083-2	31.10.2003	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-04/533-2	20.02.2004	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-10/2792-2	25.11.2010	Trgovački sud u Pazinu
0006 Tt-10/5410-2	13.12.2010	Trgovački sud u Pazinu

Pristojba: 10,00

Nagrada: 90,00

JAVNI BILJEŽNIK
Udovičić Rita
Labin, Zelenice 18/II



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI
STALNA SLUŽBA U PAZINU

MBS:040056136
Tt-13/4714-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Rijeci - Stalna služba u Pazinu po sucu pojedincu Tamara Lakoseljac Benčić u registarskom predmetu upisa u sudski registar promjene člana uprave, po prijedlogu predlagatelja NOVATEC društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i proizvodnju, Labin, Vinež 601, 28.06.2013. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

promjena člana uprave subjekta upisa upisanog

pod tvrtkom/nazivom NOVATEC društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i proizvodnju, sa sjedištem u Labin, Vinež 601, u registarski uložak s MBS 040056136, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U RIJECI
STALNA SLUŽBA U PAZINU

U Pazinu, 28. lipnja 2013. godine



S U D A C

Tamara Lakoseljac Benčić, J.R.
Za točnost otpisivanja ovlaštena službenik:

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U RIJECI
STALNA SLUŽBA U PAZINU
Tt-13/4714-2MBS: 040056136
Datum: 28.06.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 8 za tvrtku NOVATEC društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i proizvodnju upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- # Vladimir Peršić, OIB: 76024570275
Rabac, Raška 15
- # - član uprave
- # - zastupa samostalno i pojedinačno
- # - - opozvan odlukom od 16.6.2013.g., a sa danom
30.6.2013. g.

Dino Buršić, OIB: 01317081169
Labin, Svetog Mikule 31
- član uprave
- zastupa samostalno i pojedinačno
- - imenovan odlukom od 16.6.2013.g., sa trajanjem
mandata od 1.7.2013.g. od 1.7.2014.g.

Napomena: Podaci označeni s "#" prestali su važiti!

U Pazinu, 28. lipnja 2013.



S U D A C
Tamara Lakoseljac Benčić, o.r.
Za točnost otpisane ovlaštene službenice



	INVESTITOR :	Br.projekta
	OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR :	Br.projekta
	OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIĆA U POTPIČNU	HB14044

Ur.br.: HB14044-GA001
Labin, 19. svibanj 2014.

Sukladno čl. 51 Zakona o gradnji (NN br. 153/13) za projektanta elektrotehničkog projekta za:

INVESTITOR : **OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan**

GRAĐEVINA : **REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIĆA U POTPIČNU**

LOKACIJA : **k.č. 54/40, k.o. Kršan, naselje Potpićan**

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA : **DV-56/13-GP**

BR. PROJEKTA: **HB14044**

RAZINA OBRADE : **GLAVNI PROJEKT**

MAPA: **3**

Imenujem

Gordan Kinkela, dipl.ing.el.

Ovo imenovanje temelji se na Rješenju o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike izdanog od Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu:

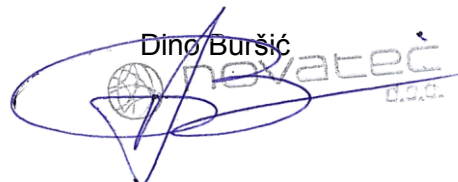
Klasa: UP/I-310-34/99-01/ 19

Ur. broj: 314-01-99-1

Zagreb, 09.siječnja 1999.

Direktor:

Dino Buršić





REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/99-01/19
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 1999-09-01

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike, rješavajući po zahtjevu koji je podnio **Gordan Kinkela, dipl. ing. el., Matulji**, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, donio je slijedeće:

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Gordan Kinkela**, (JMBG 1601957362327), dipl. ing. el., Matulji, u stručni smjer ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem 19, s danom upisa **1999-07-22**.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Gordan Kinkela**, (JMBG 1601957362327), dipl. ing. el., Matulji, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

Gordan Kinkela, (JMBG 1601957362327), dipl. ing. el., Matulji, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u sveži sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. Gordan Kinkela, dipl. ing. el.
Pobri, Put Dukino 2
51211 Matulji

uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi

2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

B TEKSTUALNI DIO

1 ZAŠTITA NA RADU, TEHNIČKA RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA I POSTUPANJE S OTPADOM

1.1 Opći uvjeti rada

Na građevini mogu samostalno raditi ili radom rukovoditi samo stručne osobe. Općim aktom poduzeća određuju se stručne kvalifikacije ovlaštenih osoba koje izdaju naloge, obavljaju nadzor, organiziraju rad ili samostalno rade na građevini, a od kojih zavisi sigurnost ljudi i imovine.

Stručne osobe moraju biti upoznate s mjerama sigurnosti i tehničkom regulativom iz svoje oblasti rada, zatim pružanjem prve pomoći kod strujnog udara. Obuka radnika i provjera znanja shodno prethodnom stavu obavlja se prema općim aktima poduzeća.

Osim osoba navedenih u prethodnim točkama samostalno mogu raditi na građevini i podučene osobe ako ispunjavaju slijedeće uvjete:

- da su zaposlene u poduzeću,
- da dolaze na građevinu po određenom radnom zadatku,
- da su upoznate sa opasnostima, potrebnim zaštitnim mjerama u području svoga rada i opomenute na opreznost.

Općim aktom poduzeća određuju se stručne osobe koje zbog prirode posla moraju imati posebne zdravstvene i psihofizičke sposobnosti, a koje se provjeravaju u ustanovama medicine rada. Periodičnost ovih pregleda utvrđuje se općim aktom poduzeća.

Na građevini mogu raditi ostale osobe koje nisu ranije navedene uz pratnju i nadzor.

Zabranjeno je obavljanje radova osobama koje su pod utjecajem alkohola i narkotika.

1.2 Zaštita na radu kod izgradnje objekata - općenito

Rad na građevini treba organizirati tako da je omogućena najveća moguća sigurnost radnika i ostalih osoba.

- Organizirati gradilište, skladišni prostor, te transport materijala i alata.
- Nabaviti potreban alat za rad, te osigurati propisanu opremu i pribor osobnih i zaštitnih sredstava (kao npr. zaštitne rukavice, zaštitni šljem, radno odijelo itd.) za svakog radnika.
- Osigurati gradilište na taj način, da se na prokopima postave oznake opasnosti, ograde za upozorenje prelazni mostići za pješake, te svjetiljke za upozorenje noću. Potrebno je također provesti sva prometna osiguranja, postaviti zaštitne ograde i znakove upozorenja.

O poduzetim mjerama zaštite na radu potrebno je za vrijeme radova obavijestiti zainteresirana poduzeća i institucije u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13)

1.3 Prikaz tehničkih rješenja u svrhu primjene pravila zaštite na radu i sredstava rada

Zaštita od direktnog dodira

Zaštitu od električnog udara izvesti prema HRN HD 384.4.41. Zaštita od direktnog dodira dijelova instalacije pod naponom predviđena je tako što se cijela instalacija izvodi izoliranim vodovima i kabelima za nominalni napon 1 kV. Svi kabeli se spajaju u razvodnim kutijama s poklopcima odgovarajućeg IP stupnja zaštite. Zaštita dijelova pod naponom izoliranjem primjenjena je upotrebom kabela i vodova s PVC ili PE izolacijom. U predmetnoj instalaciji su predviđeni kabeli i vodovi tipa PP-Y.

Zaštita kućištima ili pregradama je primjenjena na razvodnim kućištima i električnim aparatima. Predviđeni razvodni uređaji su izrađeni u stupnju zaštite IP44 ili IP54, a električni aparati sa stupnjem zaštite IP23, IP55 i IP65. Razvodni uređaji su opremljeni bravicama i ključem (cilindar ili patent) ovisno o isporučenom uređaju čime je onemogućen pristup dijelovima pod naponom neovlaštenim osobama. Razdjelnik je od metalnih ili plastičnih materijala. Kućište razdjelnika je takve izvedbe da osigurava mjeru zaštite od direktnog dodira djelova pod naponom sukladno normi HRN IEC 60529.

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

Priključci neutralnih vodiča su pristupačno izvedeni sabirnicom tako da se mogu isključiti pojedinačno i raspoznati kojem strujnom krugu pripadaju. To se odnosi i na priključke zaštitnih vodiča koji se ne smiju prekriti.

Na razdjelnik se postavljaju oznake:

- znak munje
- način zaštite od previsokog napona dodira

Zaštita od indirektnog dodira

Zaštita od električnog udara prema HRN HD 384.4.41 izvodi se automatskim isključivanjem napajanja strujnih krugova u kvaru. Isključivanje se vrši automatskim instalacijskim prekidačima. Karakteristike zaštitnih uređaja nadstruje odabrane su na osnovu proračuna struje kratkog spoja (impedancije petlje kratkospojenog strujnog kruga), dopuštenog napona dodira te dopuštenog vremena trajanja napona dodira sukladno važećim propisima i normama. Na cijeloj instalaciji provedeno je lokalno izjednačenje potencijala spajanjem zaštitnog vodiča na združeno uzemljenje. Napajanje se izvodi višezilnim kabelima sa odvojenim PE i N vodičem. Razvodni ormari izvode se sa odvojenim PE i N sabirnicama, te se i ostala instalacija izvodi kao TN-S mreža. Cjelokupni razvod elektro instalacija izvodi se uz odvojeno vođenje N i PE vodiča. Nuliranje se izvodi u glavnom ormaru spajanjem PE i N sabirnica. Sabirnica za uzemljenje (PE) spaja se zemljovodom na glavno uzemljenje.

Zaštita automatskim isklapanjem napajanja primjenjena je usklađivanjem tipa razvodnog sustava u pogledu uzemljenja s izborom zaštitnih uređaja. Vodljivi dijelovi električnih aparata spojeni su na zaštitni vodič (PE) sa zeleno-žutom bojom izolacije. Presjeci faznih, nultog i zaštitnog vodiča su isti, a razlikuju se po boji izolacije. Obilježavanje kabljskih žila bojama provedeno je na sljedeći način:

Trofazni priključak : crna = faza L1 (L2, L3)
 smeđa = faza L2
 siva = faza L3
 svjetlo plava = neutralni vodič
 zeleno-žuta = zaštitni vodič

Monofazni priključak : crna = Faza L1 ili L2 ili L3
 svjetlo plava = neutralni vodič
 zeleno-žuta = zaštitni vodič.

Prema karakteristikama zaštitnih uređaja dobijenih od proizvođača, izvršena je kontrola efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja za najduži strujni krug instalacije. Vrijeme isklapanja zaštitnih uređaja manje je od dozvoljenog vremena isklapanja za računskim putem utvrđenog očekivanog napona dodira u slučaju kvara na instalaciji.

Tehničke mjere zaštite od prenapona

Tehničke mjere zaštite od prenapona osigurane su povezivanjem svih metalnih dijelova (metalnih kućišta i sl.) s glavnim uzemljivačem PE sabirnice u razvodnom ormaru. PE sabirnica u razvodnom ormaru se povezuju vodičima tipa P/F-Y, minimalnog presjeka 6 mm². Kao dodatna mjera zaštite od indirektnog dodira dijelova instalacije pod naponom je dopunsko izjednačenje potencijala metalnih masa, što obuhvaća povezivanje zaštitnog vodiča, uzemljivača i većih metalnih masa u objektu prema normi HRN HD 384.5.54.

Tehničke mjere razdvajanjem strujnog kruga

Na mjestu ugradnje električne opreme omogućeno je razdvajanje strujnog kruga lokalno pomoću osigurača.

Tehničke mjere zaštite od nadstruje

Sukladno standardu HRN HD 384.4.43 zaštita od struje preopterećenja i od struje kratkog spoja predviđena je osiguračima. Zaštita od struje preopterećenja je provedena pravilnim izborom kabela i vodova odgovarajućeg presjeka, te izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za zaštitu istih.

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

Zaštita od struje kratkog spoja provedena je pravilnim izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za dani presjek kabela (vodova). Prema karakteristikama zaštitnih uređaja dobivenih 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 dozvoljenog vremena kratkog spoja za dani presjek i materijal vodiča pri jednopolnom kratkom spoju.

Izbor opreme u ovisnosti o vanjskim utjecajima

Izbor opreme u ovisnosti o vanjskim utjecajima je izvršen u skladu sa standardima. Sva predviđena oprema i instalacijski materijal izabrani su tako da zadovoljavaju uvjete u zavisnosti od vanjskih utjecaja (uvjeti rada, mjesto montaže, utjecaj vlage, temperature, zaprljanosti). Zaštita od mehaničkog oštećenja izvedena je polaganjem kabela u odgovarajuće cijevi.

Trajno dopuštene struje kabela i vodova

Svi strujni krugovi i napojni kabele dimenzionirani su tako da im u normalnim radnim uvjetima opterećenje ne prelazi trajno dozvoljene struje.

1.4 Zaštita od požara

1.4.1 Općenito

Mjere zaštite od požara treba primijeniti prilikom:

- organizacije gradilišta,
- uskladištenja materijala i opreme,
- transporta materijala i opreme,
- montaže i ugradnje materijala i opreme i
- u toku korištenja građevine, odnosno dijela građevine.

Sve gore navedene mjere zaštite od požara moraju se primjenjivati u skladu sa zakonima, propisima i pravilnicima.

Zaštita od požara provodi se tijekom izvođenja elektromontažnih radova kod korištenja iskrećih alata (aparati za zavarivanje, alati za brušenje i sl.). Mjere zaštite su odstranjivanje lako zapaljivih materijala sa mjesta rada, te osiguranje prijenosnog protupožarnog aparata za gašenje sa prahom. Tijekom izvođenja radova i elektroinstalacija potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar (boje, lakovi, plastične folije, sredstva za zaštitu od korozije koja služe za premazivanje i koja su na bazi zapaljivih tvari i sl.). Pri radu sa takvim materijalima zabranjena je upotreba otvorenog plamena i potrebno ih je držati udaljene od izvora topline. Na mjestima gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara. Za provedbu ovih mjera nadležna je odgovorna osoba gradilišta, a kontrolu provodi voditelj gradilišta i odgovorna nadzorna osoba.

Zaštita od požara u električnim instalacijama provedena je izborom materijala za izvođenje električne instalacije i odgovarajućim zaštitnim uređajima u strujnim krugovima.

Osigurači i rasklopna oprema moraju biti dimenzionirani da kod kratkog spoja sigurno ugase ili prekinu električni luk, te da izdrže mehanička naprezanja kod kvara.

Zaštita od toplinskih učinaka koje razvijaju elementi električne instalacije i opreme izvedena je po HRN HD 384.4.42.

Svi spojevi kabela moraju biti pritegnuti momentom zavisno od dimenzije vijčanih spojeva prema DIN normama.

Ugrađena oprema i instalacijski materijal odabrani su tako da ne predstavljaju opasnost od požara po okolinu.

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

1.4.2 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. Sukladno Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (N.N. br 05/10), te prema normi HRN HD 384.4.41 zaštita od električkog udara 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. Zaštita od indirektnog dodira predviđena je 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, te dodatnom zaštitom zaštitnim uređajima diferencijalne struje za strujne krugove priključnica te strujne krugove priključaka. 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. Vrata razdjelnika spojiti će se sa kućištem, savitljivim Cu vodičem presjeka 10 mm².
3. Izjednačenje potencijala provodi se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na temeljni uzemljivač građevine. U svim sanitarnim prostorima predviđena je ugradnja kutija za izjednačenje potencijala na koje se spajaju sve metalne mase (metalne cijevi vodovoda, grijanja, kanalizacije i sl.). Zaštitna sabirnica glavnih razdjelnika biti će povezana sa uzemljivačem građevine.
4. Zaštitni uređaj diferencijalne struje (strujna zaštitna sklopka - ZUDS), tamo gdje se ugrađuje, ujedno se koristi kao dodatna zaštita od električkog udara, te zaštita građevine od eventualnog požara, koji pak može biti uzročnikom kvara na električnoj instalaciji. Navedene strujne zaštitne sklopke predviđene su kao dodatna zaštitna mjera od električkog udara, a sve u skladu s pripadnom normom HRN 60364-4-41/07.
5. U građevini je predviđena protupanična rasvjeta. Predviđene su svjetiljke sa vlastitim akumulatorom.
6. Nakon završetka radova, treba kompletnu električnu instalaciju 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.

1.5 Postupanje sa otpadom

Otpadni materijal nastao tijekom izvođenja elektromontažnih radova treba odlagati na unaprijed pripremljena mjesta gdje neće predstavljati opasnost za sudionike gradnje ili će predstavljati opasnost od požara (boje, lakovi, organska otapala). Otpad se ne smije odlagati po komunikacijama i evakuacijskim putevima. Izvoditelj, otpadni materijal sortira prema vrsti, te nakon završetka radova organizira otklanjanje otpada sa gradilišta neposredno ili angažiranjem društva registriranog za postupanje sa otpadom.

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

1.6 Primjenjeni propisi

Tijekom izvođenja elektromontažnih radova izvoditelj je dužan primjeniti mjere zaštite na radu i zaštite od požara prema sljedećem prikazu zakona, pravilnika i normi.

1. Zakon o gradnji (NN 153/13)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 59/96, NN br. 94/96, 114/03, 143/12, 75/09, 86/08),
3. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10),
4. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)
5. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13),
6. Zakon o otpadu (NN br. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09),
7. Zakon o energiji (NN br. 120/12)
8. Zakon o tržištu električne energije (NN br. 80/13)
9. Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN br. 120/12)
10. Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
11. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09 i 139/10)
12. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13)
13. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08 i 129/11, 43/10, 87/10)
14. Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake „C“ i „CE“ (NN 18/11, 133/12)
15. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
16. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
17. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 41/10)
18. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11)
19. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)

Hrvatske norme i ostale preporuke :

- HRN IEC 60050-826:2008 – Međunarodni elektrotehnički rječnik – 826. poglavlje: Električne instalacije zgrada
- HRN HD 60364-1:2008 – Niskonaponske električne instalacije – 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije
- HRN HD 60364-4-41:2007 – Niskonaponske električne instalacije – 4-41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- HRN HD 384.4.42 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 42. poglavlje Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 384.4.43 S2:2002 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje Nadstrujna zaštita
- HRN ND 60364-4-443:2007 - Električne instalacije zgrada – 4 – 44. dio: Sigurnosna zaštita- Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona
- HRN R064-004: 2003 – Električne instalacije zgrada – Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada
- HRN HD 384.4.45 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 45. poglavlje: Podnaponska zaštita
- HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 46. poglavlje: Odvajanje i sklapanje
- HRN HD 384.4.482 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 48. poglavlje: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima – 482. odjeljak: Zaštita od požara gdje postoje posebne opasnosti ili pogibelj

- HRN HD 60364-5-51: 20XX – Električne instalacije zgrada – 5-51. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička (opća) pravila
- HRN HD 384.5.52 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela)
- HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje
- HRN IEC 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji
- HRN HD 60364-5-534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – 5 – 53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave
- HRN HD 384.5.537 S2: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji – 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje
- HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči
- HRN HD 384.5.551 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje – Druga oprema – 551. odjeljak: Niskonaponski električni izvori
- HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada – 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – Svjetiljke i instalacije rasvjete
- HRN HD 384.5.56 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe
- HRN HD 60364-7-701: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-701. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s katom ili tušem
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete
- HRN HD 60364-7-729: 20XX – Niskonaponske električne instalacije – 7-729. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prolazi za pogon i održavanje
- HRN CLC/TR 50479: 2007 – Uputa za električnu instalaciju – Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela) – Ograničivanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja
- HRN R064-001:1999 1. izd.pr. (en) 6. str. (H) E TO 64 – Izvešće CENELEC-a o trajno podnosivim strujama u vodičima i kabelima
- HRN R064-003: 1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava
- HRN HD 308 S2: 2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima
- HRN HD 193 S2: 2001– Naponska područja za električne instalacije zgrada
- HRN EN 61140: 2002 + A1: 2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućistima (IP kod)
- HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

2 TEHNIČKI OPIS

2.1 Uvod

Električne instalacije građevine izvode se sukladno namjeni građevine, arhitektonskom rješenju građevine i unutarnjem uređenju prostora i prostorija. Projektom elektroinstalacija jake i slabe struje rekonstrukcije kuhinje dječjeg vrtića u Potpićnu obuhvaćene su sljedeće instalacije:

- Energetski NN razvod po prostorima građevine
- Električne instalacije funkcionalnih cjelina kuhinje
- Instalacije opće i sigurnosne rasvjete kuhinje
- Električne instalacije uz strojarske instalacije
- Instalacije izjednačenja potencijala metalnih masa i dodatnog izjednačenja potencijala
- Telefonske instalacije

Napajanje građevine dječjeg vrtića u Potpićnu sa NN distributivne mreže je postojeće te nije predmet ovog projekta.

2.2 Općenito o građevini

Postojeća građevina dječjeg vrtića je izvedena kao prizemnica. Kuhinja koja je predmet projekta ima zaseban ulaz. Kuhinjski sklop sastoji se od hodnika koji povezuje kuhinju i hol vrtića. Hodnik ujedno služi za prijem robe, odlaganje deterdženata, odlaganje servirnih kolica i pohranu bijelog suđa, te sadrži i ljuštilicu krumpira.

Kuhinja se sastoji od pripreme, termičkog bloka i pranja bijelog i crnog suđa, te manjeg spremišta. Jedno spremište nalazi se van kuhinjskog sklopa – ulaz je iz ulaznog hola.

Zahvat se projektira unutar postojećih gabarita, te obuhvaća rekonstrukciju prostora kuhinje, razmještaj opreme, zamjenu spuštenog stropa, keramičkih pločica i dijela kuhinjskog inventara.

Ovim projektom obuhvaćena je električna instalacija snage, instalacija rasvjete i instalacija slabe struje (telefonska instalacija) kuhinje – koja je predmet rekonstrukcije. Napajanje građevine sa NN mreže kao i privodna TK kanalizacija nisu predmet ovog projekta već će biti riješeni zasebnim tehničkim rješenjima u dogovoru sa HEP, ODS-om i pružaoцем TK usluga.

2.3 Napajanje električnom energijom

Elektrotehničkim projektom predviđena angažirana snaga dijela građevine u kojoj se vrši rekonstrukcija je **18,36 kW**. Razvodni ormar kuhinje dječjeg vrtića (RO-KUH) je spojen na postojeći glavni razvodni ormar GRP.

Preuzimanje električne energije je postojeće i vrši se za cijelu građevinu na jednom mjestu. Priključak građevine na kućni priključno-mjerni ormar (KPMO) je postojeći, izveden prema uvjetima HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., "Elektroistra" Pula, pogon Labin, a sve prema uvjetima i tehničkom rješenju HEP-Operatora distribucijskog sustava. Položaj kućnog priključno-mjernog ormara (KPMO) je na fasadi građevine. Mikrolokacija istog određena je prema uvjetima i tehničkom rješenju HEP ODS-a. Ormar je namijenjen za priključak građevine na NN mrežu kao i za smještaj mjernih i pomoćnih uređaja te potrebnih tarifnih elemenata za mjerenje potrošnje električne energije, komplet sa trofaznim dvotarifnim brojilom električne energije, uklopnim satom i glavnim osiguračima..

Na sabirnicu za uzemljenje u KPMO priključuje se i traka glavnog uzemljivača građevine. Razvodni ormar kuhinje dječjeg vrtića RO-KUH, koji se nalazi u hodniku, spaja se sa napojnim kabelom PP-Y 5x16 mm² na glavni razvodni ormar GRP koji je također smješten u prostoru kuhinje. Ormar je metalne, ugradbene izvedbe sa vratima i bravom korisnika.

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

U razvodnom ormaru se nalaze strujne zaštitne sklopke za diferencijalnu struju 30mA, sa kojom su pokrivene grupe potrošača u različitim dijelovima kuhinje. Pored zaštitnih sklopki diferencijalne struje, u ormaru se nalaze odgovarajući instalacijski automatski prekidači za zaštitu pojedinih strujnih krugova stalnih priključaka, priključnica i strujnih krugova rasvjete. (vidjeti jednopolne sheme).

2.4 Instalacija snage

Za sva veća trošila predviđen je dovoljan broj zasebnih strujnih krugova sa odgovarajućim priključcima i priključnicama. U svim prostorijama raspoređen je dovoljan broj priključnica za priključak manjih i prijenosnih trošila. Priključnice su smještene prema namjeni, rasporedu namještaja i očekivanom rasporedu trošila.

Električne instalacije priključnica izvode se polaganjem kabela od pripadnog razdjelnika u PVC instalacijskim cijevima iza zidne ili iznad stropne obloge te u PVC instalacijskim cijevima u zidu ili podu. Instalacijski materijal je podžbukni, modularne izvedbe (montažna kutija, nosač elemenata, priključnica i ukrasni poklopac). Visina ugradnje priključnica je 40 cm od kote gotovog poda. U slučaju da se priključnica ugrađuje u zid potrebno je izvršiti polaganje instalacijskih cijevi i otvora za montažnu kutiju u prethodno izrađene utore (šliceve) u zidu ili podnoj podlozi. Pozicije priključnica i pripadnost odgovarajućem strujnom krugu vidljivi su iz priloženih crteža. Sve priključnice štićene su zaštitnim uređajem diferencijalne struje (ZUDS) osjetljivosti 30 mA i odgovarajućim automatskim prekidačem, krivulje prorade B. Sve instalacije priključnica izvesti vodom presjeka 2,5 mm².

U prostoru kuhinje predviđen je odsisni ventilator kojim se upravlja putem regulacionog transformatora. Priključak odsisnog ventilatora izvesti kabelom PP-Y 3x2,5 mm² polaganjem od razvodnog ormara kuhinje do regulacionog transformatora te od istog do pogonskog motora odsisnog ventilatora. Pozicija ugradnje regulacijskog transformatora predviđena je strojarskim projektom. U tlačnom kanalu odsisnog ventilatora ugrađuje se krilna (jedrena) zaklopka kao potvrda rada ventilacije kuhinje. Navedena krila zaklopka se vodom PP-Y 3x1,5 mm² povezuje na dovodni elektromagnetni ventil plina u kuhinju. Isto znači da je dovod plina u kuhinju zatvoren, a moguće ga je otvoriti tek sa uključenjem odsisnog ventilatora. Također je predviđen odsisni ventilator u prostoru spremišta kuhinje. Rad ventilatora predviđen je preko vremenske sklopke (uklopnog sata) sa dnevnim programom rada. Predviđen je kontinuirani rad odsisnog ventilatora u radno vrijeme kuhinje. Upravljanje radom odsisnog ventilatora je preko tiristorskog regulatora broja okretaja sa mogućnošću isključenja ventilatora preko istog. Do regulatora položiti kabel PP-Y 3x1,5 mm² od razdjelnika kuhinje (RO-KUH) te istovjetni kabel od regulatora do odsisnog ventilatora.

2.5 Instalacija rasvjete

Rasvjeta u objektu rješena je s obzirom na namjenu prostora u dogovoru sa projektantom interijera i prema projektnom zadatku. Nivo rasvjetljenosti odabran je prema važećim standardima.

Električna instalacija rasvjete podijeljena je u više strujnih krugova. Rasvjetna tijela su definirana projektom, a u skladu s uređenjem interijera. Razina rasvjetljenosti prostorija definirana je normama, radnim uvjetima i estetskim potrebama prostora.

Projektom su predviđena rasvjetna tijela za montažu na strop (ugradna i nadgradna). Uključivanje rasvjete unutar pojedinih prostorija je lokalno.

Instalacijski materijal je podžbukni, modularne izvedbe (montažna kutija, nosač elemenata, prekidač i ukrasni poklopac). Svi prekidači se montiraju na visini od 1,1 m od kote gotovog poda i 10 cm od okvira vratiju.

Razvod instalacija rasvjete izvesti će se višežilnim kabelima tipa PP-Y presjeka 1,5 mm², koji se polažu od pripadnog razdjelnika RO-KUH u PVC instalacijskim cijevima u zidu ili u stropu.

Pozicije rasvjetnih tijela i prekidača kao i pripadnost odgovarajućem strujnom krugu vidljivi su iz priloženih crteža.

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

2.5.1 Instalacije sigurnosne rasvjete

U hodnicima i radnom prostoru kuhinje potrebno je izvesti sigurnosnu rasvjetu, tj. umjetnu rasvjetu građevine ili prostora ili njihovog dijela koja je pridodana općoj rasvjeti iz sigurnosnih razloga. Sastoji se od pomoćne i protupanične rasvjete, a automatski se uključuje za vrijeme smetnji ili prekida u napajanju električnom energijom opće rasvjete, koja mora udovoljavati propisanim zahtjevima za sigurnosne električne sustave: srednja rasvjetljenost podova izlaza, pristupnih i izlaznih puteva $\geq 110 \text{ lx}$ uz prisutnost napona, $1 \text{ lx}/120$ minuta bez prisustva napona.

Sve sastavnice sustava rasvjete izvedene i pokrivene dokaznicama izvedbe sukladno zahtjevima norme EN 1838 i projekta sigurnosne rasvjete te certifikatima za opremu, izvješćima o ispitivanju i certifikatima o sukladnosti popisanim i za trajnu pohranu priloženom Izjavom izvođača o izvedenim radovima.

2.6 Električne instalacije u građevini

Razvod elektroinstalacija u građevini izvesti prema namjnei prostora, arhitektonskom rješenju, rasporedu opreme u građevini i projektnom zadatku investitora.

Instalacija jake struje u građevini izvodi se :

- jednožilnim fleksibilnim vodičima ili višezilnim vodičima tipa PP-Y odgovarajućeg presjeka. Ovi vodiči uvlače se u PVC instalacijske cijevi koje se polažu u prethodno pripremljene utore (šliceve)
- nazivni napon instaliranih kabela mora biti 1 kV, a za P vodiče koji se polažu u instalacijske cijevi mora biti najmanje 750V
- kabele i vodiči moraju udovoljavati domaćim normama, a u nedostatku njih, EN normama za otpornost prema gorenju i emisiji otrovnih plinova
- svi termički potrošači napajaju se vodičima najmanjeg presjeka $2,5 \text{ mm}^2$
- potrošači rasvjete napajaju se vodičima presjeka $1,5 \text{ mm}^2$
- prekidači se montiraju na visini od 1,1 m od poda i 10 cm od okvira vratiju
- priključnice se montiraju na visini od 0,4 m od poda osim u ovim primjerima :
- priključnice u prostoru trijaže montiraju se na visini od 1,1 m
- kutije za izjednačenje potencijala montiraju se na visini od 0,3 m

Na poziciji prikazanoj u nacrtnoj dokumentaciji ugrađen je postojeći razvodni ormar kuhinje. Razvodni ormar kuhinje (RO-KUH) je metalni, podžbukne izvedbe i nalazi se na ulazu u kuhinju. Od glavnog razvodnog ormara GRP koji je također na istoj lokaciji u kuhinji, do RO-KUH se polaže napojni kabel PP-Y $5 \times 16 \text{ mm}^2$. Ormar RO-KUH predviđen je za ugradnju modularne opreme, na nosače opreme, s odvorajućim brojem redova. Oprema u razdjelniku vidljiva je iz priloženih jednopolnih shema razdjelnika. Svi elementi ugrađeni u razdjelnik moraju biti jednoznačno obilježeni prema namjeni i oznakama iz jednopolnih shema. Razdjelnik mora biti opremljen sa odvojenim N i PE sabirnicama. Kako je razdjelnik metalni, vrata razdjelnika moraju biti premoštena na PE sabirnicu P-Y vodom najmanjeg presjeka 10 mm^2 . U razdjelniku se moraju nalaziti ažurirane jednopolne sheme, spremljene u za to predviđenom držaču.

Električne instalacije priključnica izvode se polaganjem kabela od pripadnog razdjelnika u PVC instalacijskim cijevima u zidu ili podnoj podlozi. Instalacijski materijal je podžbukni, modularne izvedbe (montažna kutija, nosač elemenata, priključnica i ukrasni poklopac). Visina ugradnje priključnica je 40 cm od kote gotovog poda ili u skladu sa rješenjem opreme i namještaja pojedinih prostora. Pozicije priključaka i priključnica kao i pripadnost odgovarajućem strujnom krugu vidljivi su iz priloženih crteža. Sve instalacije priključnica izvesti vodom presjeka $2,5 \text{ mm}^2$.

Sve priključnice u prostoru kuhinje i osoblja štćene su zaštitnim uređajima diferencijalne struje (ZUDS) osjetljivosti 30 mA, i odgovarajućim automatskim prekidačima, krivulje prorade B.

Električna instalacija u objektu izvodi se vodovima tipa PP-Y ili P/F vodičima položenim u instalacijskim cijevima. U sanitarnim prostorijama, električna instalacija izvodi se isključivo vodovima tipa PP-Y.

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

Vodovi tipa P-Y 6mm² koriste se za povezivanje metalnih masa u objektu (sudoperi, metalne radne plohe, Fe/Zn cijevi i ostalo), a polažu se u pod prije polaganja završnog sloja. Sav upotrijebljeni materijal mora biti antikorozivan i prilagođen mjestu montaže, odnosno spoja. Ukoliko se vodoinstalacijske cijevi ugrađuju od PVC materijala, dodatno izjednačenje potencijala nije potrebno izvoditi.

2.7 Zaštitno uzemljenje

Uzemljivač građevine je postojeći, te nije predmet projekta rekonstrukcije kuhinje dječjeg vrtića.

2.8 Izjednačenje potencijala i dodatno izjednačenje potencijala metalnih masa

Galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu, koji nisu sastavni dijelovi električnih uređaja ili instalacije za zaštitu od udara munje čini instalaciju izjednačenja potencijala. U građevini je potrebno izjednačiti potencijal na svim većim metalnim masama, te na instalacijama izvedenim metalnim cijevima. (sudoperi, metalne radne plohe, Fe/Zn cijevi i ostalo)

U kuhinjskom prostoru je potrebno izvesti dopunsko izjednačenje potencijala. Da bi se to postiglo ugraditi će se kutije za izjednačenje potencijala tipa PSK50, na koje će se povezati metalni namještaj i oprema, cijevi hladne i tople vode, metalni odvod i sl. Isto izvesti vodom P-Y 1x6 mm². Kutije će se vodom istog presjeka povezati na zaštitnu sabirnicu razvodnog ormara.

Svi metalni dijelovi inventara kuhinje, ograde, metalni rukohvati i metalni prozori i vrata moraju se dodatno uzemljiti povezivanjem na najbližu sabirnicu uzemljenja (razvodni ormarić ili kutija za izjednačenje potencijala). Za dodatno izjednačenje treba koristiti vodič P-Y najmanjeg presjeka 6 mm².

2.9 Sustav zaštite od munje

Zaštita od direktnih atmosferskih pražnjenja vanjskim LPS sustavom pasivnog tipa (mreža) s temeljnim i kružnim uzemljivačem je postojeći, te nije predmet ovog projekta.

2.9.1 Zaštita od indirektnog napona dodira i prenapona

Zaštita od indirektnog dodira vrši se automatskim isklupom strujnih krugova pomoću instalacijskih osigurača odgovarajuće vrijednosti i karakteristike te zaštitnim uređajima diferencijalne struje. U cijeloj instalaciji predviđen je TN-S sustav napajanja koji ima odvojeni neutralni i zaštitni vodič.

Svi izloženi vodljivi dijelovi instalacija biti će spojeni sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča. Presjeci zaštitnih vodiča biti će odabrani prema tehničkim propisima. Kao zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja na pojedinom strujnom krugu predvidjeti automatske ili rastalne osigurače. Karakteristike zaštitnih uređaja i impedancije strujnih krugova odabrati tako da u slučaju nastanka greške bilo gdje u instalaciji nastupi automatsko isključenje napajanja u vremenu utvrđenom tehničkim propisima. Osigurači moraju ispunjavati zahtjev da prekinu struju opterećenja koja protiče vodičem prije nego što uzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu, dok je prekidna moć veća od očekivane kratkospojne struje.

Unutrašnji LPS za zaštitu od prenapona iz distributivnih mreža izvesti prenaponskim odvodnicima u priključnim poljima elektroenergetskih i komunikacijskih sustava.

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

2.10 Telefonska instalacija

Priključak građevine na javnu TK mrežu je postojeći. Projektom se predviđa se ugradnja jednostruke telefonske priključnice RJ45 u prostoru kod radnog stola djelatnika kuhinje, na visinu 50cm od gotovog poda. Postojeća RJ45 priključnica na ulazu u kuhinju premješta se u prostor vrtića, te montira na visinu 120cm od gotovog poda ili drukčije ako je tako naznačeno. Priprema za instalacije se izvodi podžbukno, postavljanjem plastične cijevi Ø16 mm. Instalacija se izvodi u navedenim cijevima, vodom UTP cat 5e 4x2x24AWG. Posebno je potrebno paziti, prilikom izvođenja pripreme za instalacije, da se poštuju potrebni razmaci od vodova NN instalacije i to cca 10 cm kod usporednog polaganja. Križanja treba izbjegavati, a ako se izvode treba ih izvesti pod kutom od 90° na razmaku od 1cm, a najmanje 3mm. U tom slučaju treba postaviti odgovarajuću međuzolaciju.

2.11 Zahtjevi za izvođenje instalacije

Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Svi radovi koji bi se tokom izvedbe ili kasnije pokazali nekvalitetnim moraju se ponovo izvesti o trošku izvođača.

Izvođač mora pribaviti dokaze o kvaliteti svih ugrađenih proizvoda i opreme, te dokaze o kvaliteti izvedenih radova, a posebno dokaze o kvaliteti vezane za zaštitu od požara.

Pri odmatanju kabela treba pripaziti da se kabel ne ošteti ili usuče.

Nulti i zaštitni vodiči ne smiju biti osigurani, a moraju se razlikovati od faznih vodova po boji. U električnom smislu vodiči moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.

Nastavljanje i grananje vodova čini se isključivo u propisanim razvodnim kutijama.

Za nesmetano spajanje vodiča u razvodnim kutijama i svjetiljkama potrebno je ostaviti vodiče dulje za 15 cm.

Opremu i instalacijski materijal treba prije montaže ispitati na tehničku ispravnost.

Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni prema propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima natpisnim pločicama.

Pri izvedbi radova osobitu pažnju posvetiti osatlim instalacijama kako ne bi došlo do oštećenja.

Rušenja, dubljenja i bušenja konstrukcije smiju se izvesti samo uz suglasnost nadzornog inženjera.

Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i oruđa i strojevi koji će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti atestirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.

Svi kabe i vodovi dimenzionirani su prema nazivnoj struji potrošača, a štice su od preopterećenja i kratkog spoja odgovarajućim zaštitnim uređajima.

Svi kabe i moraju biti označeni na oba kraja oznakom koja se poklapa s oznakom iz dokumentacije izvedenog stanja.

Zahtjevi na izvedbu

Oprema mora biti isporučena u odgovarajućim ormarima čvrste konstrukcije. Ormari moraju biti predviđeni za unutarnju montažu, a sva oprema mora biti ugrađena, ožičena i ispitana. Vrata ormara, sa šarkama, zasunima, kvakama i bravama, moraju biti izvedena po čitavoj visini ormara i imati dovoljan kut otvaranja od barem 90° tako da se omogući jednostavan pristup ugrađenoj opremi radi ispitivanja i održavanja. Također, vrata moraju biti mehanički dimenzionirana tako da bez iskrivljenja mogu nositi svu opremu predviđenu za montažu na njih. Pristup opremi treba biti samo s prednje strane ormara. Dno i vrh ormara trebaju biti zabrtvljeni.

Kvaliteta obrade, antikorozivne zaštite i završnog sloja boje ormara mora biti primjerena zahtjevima i uvjetima okoline.

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

Natpisi i oznake

Ormari i u njih ugrađeni sklopovi i dijelovi opreme sustava moraju biti označeni odgovarajućim čitljivim, lako vidljivim i jednoznačnim identifikacijskim oznakama na odgovarajućim natpisnim pločicama, usuglašenim s oznakama u tehničkoj dokumentaciji.

Svi natpisi, oznake i druge informacije trebaju biti kvalitetni, na pločicama od trajnog materijala, postupkom koji osigurava čitljivost tijekom cijelog eksploatacijskog vijeka (npr. graviranjem). Mjesto, veličina i izbor pisma mora se odabrati tako da natpisi budu vidljivi i lako čitljivi s normalnih udaljenosti u radu. Natpisi i oznake uređaja za upravljanje i mjernih instrumenata, te natpisi koji označavaju upozorenja i alarme moraju biti na hrvatskom jeziku. Sve oznake veličina i mjernih jedinica na svim natpisima i na skalama instrumenata moraju biti u metričkom (SI) sustavu. Oblik i sadržaj identifikacijskih pločica isporučitelj mora podnijeti na uvid i odobrenje naručitelju, odnosno ovlaštenom predstavniku naručitelja.

Svi vodiči unutar ormara trebaju biti označeni brojem u skladu s oznakom u tehničkoj dokumentaciji. Oznake i upute biti će ispisane crnim slovima, a upozorenja crvenim slovima. Minimalna veličina slova treba biti 3 mm.

Ožičenje

Svi vodiči u elektroenergetskim krugovima, te kabeli i vodiči u krugovima mjerenja, regulacije i upravljanja za napone iznad 60V trebaju biti s PVC izolacijom, naponske klase 600/1000V.

Ožičenje unutar ormara (glavnina opreme) kao i unutarnje ožičenje ostale dislocirane opreme, mora biti izvedeno s odgovarajućim stezaljkama, priključnicama ili konektorima. Finožični vodiči trebaju na oba kraja biti završeni tuljcem s izolacijom ili stopicom. Ako se dvije fleksibilne žice vode na istu stezaljku uređaja ili dijela opreme, trebaju biti završene dvostrukim tuljcem s izolacijom. Vanjske veze ormara, kao i ostala dislocirana oprema, na svim pozicijama moraju biti izvedene na redne stezaljke. Ožičenje mora biti izvedeno uredno, po potrebi pričvršćeno pomoću odgovarajućih nosača i vodilica, i postavljeno tako da se u najvećoj mogućoj mjeri smanji utjecaj elektromagnetskih smetnji. Pri prijelazu vodiča iz unutrašnjosti ormara na vrata, ili na dijelove ormara koji se mogu demontirati u radu, potrebno je vodiče voditi grupirano odgovarajućim fleksibilnim cijevima ili obujmicama. Duljina vodiča treba biti točno određena tako da omogućava potpuno otvaranje i zatvaranje vrata, odnosno demontažu i montažu dijelova ormara.

Kod priključka stopicama faznih vodiča, priključna mjesta trebaju biti odvojena originalnim izolirajućim pregradama.

Svi vodiči i kabeli u unutrašnjem ožičenju moraju nositi jasne i jednoznačne oznake na oba kraja, koje moraju biti usklađene s dokumentacijom.

Veze između ormara moraju biti izvedene kabelima. Svi vanjski priključci ormara moraju biti izvedeni preko stezaljki.

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

Redne stezaljke

Redne stezaljke trebaju biti odgovarajuće dimenzije i naponske klase, izrađene od nezapaljivog materijala, i moraju biti smještene tako da omogućavaju lak pristup i spajanje. Blokovi rednih stezaljki energetske krugova trebaju biti fizički odvojeni od blokova rednih stezaljki signalnih, regulacijskih, mjernih i upravljačkih krugova, tako da se koriste podijeljeni ili zasebni blokovi. Sve stezaljke u pojedinom bloku moraju biti kvalitetno označene neizbrisivim tiskanim oznakama u skladu s oznakama u tehničkoj dokumentaciji. Blokovi rednih stezaljki moraju biti izvedeni tako da se pojedinačne stezaljke mogu zamijeniti bez demontaže cijelog bloka. Na jednu rednu stezaljku ne smije se predvidjeti priključak više od dva vodiča. Potrebno je predvidjeti najmanje 10% rezervnih rednih stezaljki u svakom rednom bloku s projektno predviđenom mogućnošću proširenja do 20%.

Uzemljenje ormara

S obzirom na uzemljenje primjenjen je TN-S razdjelni sistem.

Sve spojeve potrebno je izvesti odgovarajućim bakrenim i toplocinčanim spojnim materijalom.

Zaštitni vodič mora biti minimalnog presjeka kako slijedi:

- za presjek faznog vodiča manji ili jednak od 16mm² – jednak presjeku faznog vodiča
- za presjek faznog vodiča veći od 16mm², a manji ili jednak 35mm² – presjeka 16mm²
- za presjek faznog vodiča veći od 35mm² – jednak polovici presjeka faznog vodiča

Na svim metalnim masama, instalacijama izvedenim metalnim cijevima, metalnim kabelskim policama i sl. potrebno je izvršiti izjednačenje potencijala.

U tu svrhu polaže se glavni vodič za izjednačenje potencijala koji se na jednoj strani spaja na sabirnicu za uzemljenje, a sa druge strane na sve veće metalne mase i instalacije izvedene metalnim cijevima.

Boje vodiča

Boja vodiča je određena prema funkciji vodiča. Odnosi se i na pojedinačne vodiče i na žile unutar kabela. Nije dopušteno naknadno mijenjanje boje vodiča omatanjem ili na neki drugi način, npr. z/ž žila unutar kabela u crnu, nego je potrebno koristiti odgovarajući kabel. Energetski vodič uzemljenja (zeleno-žuta), vodič nule (svjetlo plava), fazni vodič (crna, smeđa, siva) upravljački vodič 24VDC (plavi), upravljački vodič 230VAC (crvena)

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

3 PRORAČUNI

Proračunima se dokazuje izbor kabela, zaštite od preopterećenja, zaštite od električnog udara i dozvoljenog pada napona do krajnjeg trošila.

3.1 Općenito

Napajanje predmetne građevine izvodi se polaganjem napojnog kabela od priključka u (GRP) do razvodnog ormarića kuhinje (RO-KUH). Dokazivanje ispravnosti tehničkih rješenja daje se za glavne kabele snage, pri čemu se daje algoritam proračuna.

Za napajanje predmetne građevine odabran je kabel PP-Y 5x16mm².

3.2 Glavno napajanje

Instalirana električna snaga objekta iznosi:

$$P_i = 45,9 \text{ kW}$$

Prema očekivanom načinu eksploatacije objekta, pretpostavlja se faktor istodobnosti $i=0,40$
Najveće očekivano vršno opterećenje iznositi će:

$$P_v = P_i \times i = 18,36 \text{ kW}$$

Najveća očekivana struja za trofazno napajanje predmetne građevine i očekivanom faktoru snage od 0,95 iznosi:

$$I_{nt} = \frac{P}{\sqrt{3}U_n \times \cos \varphi} = \frac{18360}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} \cong 29,4 \text{ A}$$

Glavni napojni kabel od razvodnog ormara GRP do razvodnog ormara kuhinje RO-KUH je PP-Y 5x16mm². Prema načinu kako je kabel položen, trajna podnosiva struja iznosi cca 82A (u obzir su uzeti redukcijski faktori zbog načina polaganja kabela).

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

3.3 Zaštita kabela od preopterećenja

Kabel se ocjenjuje prema presjeku i tipu, strujnom opterećenju i načinu polaganja. Trajna strujna opteretivost kabela iznosi:

$$I_{nk} = f \times I'_{nk}$$

gdje je f redukcion faktor, ovisno o načinu polaganja kabela, a I'_{nk} nazivna nosiva struja kabela.

Nazivno strujno opterećenja napojnih kabela s PVC izolacijom položenim u cijevi i njihova trajna opteretivost dani su u tablici.

vrsta kabela	potrošač	I_n nazivna stuja kabela	I_{nk} podnosiva struja	I_b nazivna stuja opterećenja
PP-Y 3(5)x16mm ²	RO-KUH	101A	82A	29,4A

Kabel zadovoljava prema trajnom strujnom opterećenju pošto je za dane kabele $I_{nk} > I_b$.

Dovodni kabel od GRP do RO-KUH se štiti osiguračima gG-gL tipa. Prema normi HRN N.B2.743, odabrani osigurači trebaju udovoljavati uvjet:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Gdje su:

I_b – struja za koju je strujni krug projektiran

I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja

I_z – trajno podnosiva struja kabela uz faktor polaganja

I_2 – struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje (struja pregaranja osigurača u toku određenog vremena)

Prema EN IEC 269, za osigurače veće od 25A vrijedi:

$$I_2 \leq k_s \times I_n = 1,6 \times I_n$$

Dodatno, prema IEC 60364-52 vrijedi kriterij:

$$I_z \geq 1,1 \times I_n$$

vrsta kabela	potrošač	I_b	I_n	I_2	$1,45 \times I_z$	$1,1 \times I_n$	I_z
PP-Y 3(5)x16mm ²	RO-KUH	29,4A	35A	47A	119A	38.5A	82A

Prema gornjim kriterijima, odabir kabela i zaštitnog osigurača udovoljava jer je za iste $I_2 < 1,45 \times I_z$ i $1,1 \times I_n < I_z$, te $I_b < I_n < I_z$.

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

3.4 Proračun najveće struje kratkog spoja

Najveća struja kratkog spoja u niskonaponskoj mreži pojavit će se kod trolnog kratkog spoja. Računa se s radnim otporima kod 20°C. Struja trolnog kratkog spoja na NN sabirnicama

mjerodavna za odabir opreme iznositi će:

$$I_{k3p} = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times Z_U}$$

Udarna struja kratkog spoja iznositi će:

$$I_u = \chi \times \sqrt{2} \times I_{k3p}'' = 1,25 \times \sqrt{2} \times I_{k3p}''$$

3.5 Proračun najmanje struje kratkog spoja

Minimalna početna struja kvara na NN sabirnicama, mjerodavna za djelovanje zaštite je struja jednopolnog kratkog spoja i ona iznosi:

$$I_{k1p}'' = \frac{0,95 \times \sqrt{3} \times U}{\sqrt{(2R_T + 2R_K + R_{0T} + R_{0Kabeli})^2 + (2X_T + 2X_K + X_{0T} + X_{0Kabeli})^2}}$$

3.6 Proračun pada napona

Proračun pada napona izračunava se za najudaljenije i najveće trošilo, te za najudaljenije rasvjetno tijelo.

Proračun je urađen za sljedeće strujne krugove:

- **RO-KUH**
 - sk. 1 (friteza 11,1kW)
 - sk. 21 (rasvjeta prostora kuhinje 0,6kW)

3.6.1 Pad napona jednofaznih krugova (općenito)

Za jednofazne strujne krugove, postotni pad napona izračunava se prema izrazu:

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot R \cdot \cos \varphi \cdot l$$

$$R = \frac{\rho}{S} \Omega / km$$

gdje je:

l – duljina vodiča (km)

I – priključena struja na kraju vodiča (A)

S – poprečni presjek vodiča (mm²)

ρ – specifični otpor vodiča (Ωmm²/km)

Iz toga proizlazi da se postotni pad napona dobije kao:

$$u_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 = \frac{2 \cdot I \cdot R \cdot \cos \varphi \cdot l}{U} \cdot 100 = \frac{2 \cdot \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} \cdot \frac{\rho}{S} \cdot \cos \varphi \cdot l}{U} \cdot 100 = \frac{2 \cdot P \cdot \rho \cdot l}{U^2 \cdot S} \cdot 100$$

Za nominalni napon $U=230V$, dobije se izraz:

$$u_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 22,5 \cdot P \cdot l}{230^2 \cdot S} \cdot 100 = 0,0851 \cdot \frac{P \cdot l}{S}$$

3.6.2 Pad napona trofaznih krugova (općenito)

Za trofazne strujne krugove, postotni pad napona izračunava se prema izrazu:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot R \cdot \cos \varphi \cdot l = \sqrt{3} \cdot I \cdot \frac{\rho}{S} \cdot \cos \varphi \cdot l$$

gdje je:

l – duljina vodiča (km)

I – priključena struja na kraju vodiča (A)

S – poprečni presjek vodiča (mm²)

ρ – specifični otpor vodiča (Ωmm²/km)

Iz toga proizlazi da se postotni pad napona dobije kao

$$u_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot R \cdot \cos \varphi \cdot l}{U} \cdot 100 = \frac{\sqrt{3} \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \cdot \frac{\rho}{S} \cdot \cos \varphi \cdot l}{U} \cdot 100 = \frac{P \cdot \rho \cdot l}{U^2 \cdot S} \cdot 100$$

Za nominalni napon $U=400V$, dobije se izraz:

$$u_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 = \frac{22,5 \cdot P \cdot l}{400^2 \cdot S} \cdot 100 = 0,014 \cdot \frac{P \cdot l}{S}$$

Pad napona mora biti manji od 5% za termička trošila, te 3% za trošila rasvjete.

3.7 Proračun

3.7.1.1 Pad napona od GRP-a do RO-KUH

Pad napona od glavnog razvodnog ormara GRP do razvodnog ormarića RO-KUH za ulazne podatke:

$$P=18,36\text{kW (400V)}$$

$$l=2\text{m}$$

$$S=16\text{mm}^2$$

$$u_{1\%} = 0,014 \times \frac{18,36 \times 2}{16} = 0,03\%$$

3.7.1.2 Pad napona od RO-KUH do najvećeg trošila

Pad napona od RO-KUH do najvećeg trošila za ulazne podatke:

$$P=11,1\text{kW (400V)}$$

$$l=20\text{m}$$

$$S=2,5\text{mm}^2$$

$$u_{2\%} = 0,014 \times \frac{11,1 \times 20}{4} = 0,70\%$$

Ukupni pad napona iznosi:

$$u_{\%} = u_{1\%} + u_{2\%} = 0,73\%$$

Izračunati pad napona manji je od najvećeg propisanog od 5% prema hrvatskim normama.

3.7.1.3 Pad napona od RO-KUH do najudaljenijeg trošila rasvjete

Pad napona od razvodnog ormarića RO-KUH za ulazne podatke:

$$P=0,6\text{kW (230V)}$$

$$l=20\text{m}$$

$$S=1,5\text{mm}^2$$

$$u_{3\%} = 0,0851 \times \frac{0,6 \times 20}{1,5} = 0,68\%$$

Ukupni pad napona iznosi:

$$u_{\%} = u_{1\%} + u_{3\%} = 0,71\%$$

Izračunati pad napona manji je od najvećeg propisanog od 3% prema hrvatskim normama.

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

3.8 Zaključak

Proračunima se ocjenjuje ispravnost projektnog rješenja izbora kabela, osigurača obzirom na očekivane radne uvjete i mjerama zaštite od električnog udara. Proračun je dat za napojne kabele pojedinih razvodnih ploča i distribuciju do najudaljenijeg potrošača od izvora napajanja za građevinu.

Korištena literatura:

- Končar: Tehnički priručnik, V izdanje, 1991.
- ABB: Switchgear manual, X izdanje

4.9. Zaštita od električkog udara

Zaštita od električkog udara, pored uporabe elemenata električne instalacije odgovarajućeg stupnja mehaničke zaštite, provodi se i zaštitom od indirektnog dodira dijelova pod naponom.

Zaštita od indirektnog udara provodi se zaštitnim uređajem diferencijalne struje. Uvjete koje treba ispuniti da bi zaštita bila djelotvorna jesu:

$$R_i > \frac{U_n}{I_d}$$

$$R_p < \frac{U_D}{I_d}$$

gdje je:

- R_p – otpor petlje šticeenog strujnog kruga (Ω)
- U_d – najveći dozvoljeni napon dodira (50V)
- I_d - nazivna diferencijalna struja kvara zaštitne sklopke (A)
- U_n – nazivni fazni napon (V)
- R_i – najmanji otpor izolacije strujnog kruga (Ω)

Proizlaze uvjete djelotvornosti zaštite za zaštitnu sklopku $I_d=0,3A$

$$R_i > \frac{230}{0,3} \Rightarrow R_i > 767\Omega$$

$$R_p < \frac{50}{0,3} \Rightarrow R_p < 167\Omega$$

Proizlaze uvjeti djelotvornosti zaštite za zaštitnu sklopku $I_d=0,03A$

$$R_i > \frac{230}{0,03} \Rightarrow R_i > 7667\Omega$$

$$R_p < \frac{50}{0,03} \Rightarrow R_p < 1677\Omega$$

	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

4.1 Osiguranje kakvoće ugrađene opreme

Temelj za osiguranje kvalitete ugrađenog materijala i ugrađene opreme je Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 86/08), izmjene temeljnog zakona, propisi i tehnički propisi koji se temelje na Zakonu.

Od posebne je važnosti da se sljede Tehnički propisi o građevnim proizvodima koji se odnose na elektrotehničke proizvode, kao i na procedure za dokazivanje uporabljivosti.

Projektant i izvođač radova će ispoštovati sljedeće zahtjeve iz važeće zakonodavo-tehničke regulative:

- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 86/08), s izmjenama dopunama,
- Zahtjevi iz Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN br.158/03), s izmjenama i dopunama,
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN br. 103/08),
- Tehnički propisi o građevnim proizvodima (NN br. 33/10, prilog I).

Nadzorni inženjer će potvrditi primjenu propisanih procedura i zahtjeva uz sve zahtjevané procedure u svezi s važećim propisima u graditeljstvu.

Tehnički složenija ugradbena oprema mora biti isporučena sa uputstvima za uporabu i održavanje.

Ukoliko je izvorna popratna dokumentacija nije na hrvatskom jeziku, isporučitelj mora dobiti skraćena uputstva na hrvatskom jeziku.

4.2 Osiguranje kvalitete izvedenih radova

Kvaliteta izvedenih radova dokazuje na dva načina:

- izvještajima o ispitivanju nakon završenih elektromontažnih radova,
- izvještaji o ispitivanju nakon puštanja u rad,
- ostalim izvještajima.

Uporabljivost električnih instalacija treba dokazati na način kako je to zahtjevano po Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (NN br. 5/10, prilog C.2), te pripadnim normama (HRN HD 60364-6).

Izvođač radova može biti samo osoba koja posjeduje suglasnost Ministarstva prostornog uređenja i graditeljstva za izvođenje predmetnih radova (najmanje grupa H.12 ili I.14 za elektroinstalacije).

Izvođač radova dužan je investitoru dostaviti cjelokupnu dokumentaciju dokaza kvalitete ugrađenog materijala, opreme i izvedenih radova, sukladno troškovniku i zahtjevima iz posebnih pravilnika za dokazivanje kvalitete.

Električna instalacija se na gradilištu izvodi prema tehničkom rješenju danom u projektu građevine uz ugradnju proizvoda za električne instalacije koji ispunjavaju zahtjeve prema odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije, prema tehničkoj uputi za izvedbu, ugradnju i uporabu tih proizvoda, normama sa tehničkim zahtjevima za električne instalacije i ostalim normama te normama na koje te norme upućuju i odredbama posebnih propisa.

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

Rukovanje, skladištenje i zaštita proizvoda za električne instalacije od kojih je izvedena električna instalacija treba biti u skladu sa zahtjevima i tehničkim specifikacijama za te proizvode, u skladu s projektom građevine te odredbama posebnog propisa.

Izvođač električne instalacije mora prije početka izvedbe električne instalacije provjeriti odgovaraju li proizvodi za električne instalacije zahtjevima iz elektrotehničkog projekta te je li tijekom rukovanja i skladištenja tih proizvoda došlo do njihovog oštećivanja, deformacije ili drugih promjena koje bi bile od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka izvođenja električne instalacije mora :

- provjeriti postoje li isprave o sukladnosti u skladu sa posebnim propisima za proizvode za električne instalacije koji se ugrađuju u električne instalacije i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz elektrotehničkog projekta
- provjeriti jesu li proizvodi za električne instalacije ugrađeni u skladu s elektrotehničkim projektom i/ili tehničkom uputom za ugradnju tih proizvoda
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera i i ispitivanja dijelova električne instalacije tijekom građenja zapisom u građevinski dnevnik

Pri dokazivanju uporabljivosti električne instalacije treba uzeti u obzir :

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno propisu obvezno provode prije, tijekom i nakon ugradnje proizvoda za električne instalacije u električnu instalaciju
- dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije
- rezultate kontrolnih ispitivanja određene elektrotehničkim projektom ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciji koju mora imati proizvođač proizvoda za električne instalacije, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije
- rezultate završnog ispitivanja električne instalacije kojim se utvrđuje ispunjava li električna instalacija u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom

Tekuća i kontrolna ispitivanja provode se u skladu sa zahtjevima iz projekta građevine i zahtjevima iz Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme prema normi HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije. O provedenom pregledu i ispitivanjima vodi se zapisnik

Za dijelove električne instalacije koji neće biti pristupačni kada gradnja građevine bude završena pregledi i ispitivanja tih dijelova električne instalacije provest će se tijekom gradnje građevine. O provedenim pregledima i ispitivanjima takvih dijelova električne instalacije sastavlja se zapisnik, a podaci da su pregledi i ispitivanja provedeni upisuju se u građevinski dnevnik.

Zapisnici o završnom pregledu i ispitivanju zajedno sa zapisnicima o ispitivanjima koja su obavljena tijekom gradnje građevine prilažu se dokumentaciji za tehnički pregled građevine.

Za električnu instalaciju koja nema projektom predviđena tehnička svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, moraju se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva električne instalacije odgovarajućom primjenom normi HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije i posebnih propisa.

Radi utvrđivanja tehničkih svojstava električne instalacije koja nema projektom predviđena tehnička svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o električnoj instalaciji u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

stupnja ispunjavanja bitnih zahtjeva zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke i uštede energije i toplinske zaštite.

Smatra se da električna instalacija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako su :

- 1.svi proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti izdanu u skladu sa posebnim propisom
2. proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju imaju tehnička svojstva određena projektom električne instalacije
3. uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije bili sukladni zahtjevima iz projekta
4. rezultati završnog pregleda i ispitivanja električne instalacije tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova sukladni propisanim vrijednostima ili vrijednostima koje su određene elektrotehničkim projektom

4.3 Pouzdanost

Pouzdanost ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrola pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja jedanput godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti sljedećim radovima :

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
- kontrola spojnih mjesta kabela i sabirnica
- kontrola i obavljanje antikorozivne zaštite
- podmazivanje okretnih elemenata
- ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera, što podrazumijeva sljedeće :
 - uvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča
 - mjerenje impedancije kratkospojenog strujnog kruga
 - mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja
 - mjerenje izolacijskog otpora
 - provjera efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem

MEHANIČKA OTPORNOST

Tijekom redovitog održavanja jednom u dvije godine kontrolira se mehanička otpornost ugrađene opreme kako slijedi :

- kontrola nosivih elemenata
- kontrola okretnih elemenata
- kontrola brtvenih elemenata
- kontrola mehaničke zaštite
- kontrola antikorozivne zaštite
- kontrola toplinskog djelovanja struje na spojne elemente i izolatore

4.4 Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite spriječavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom. Elementi tehničkih mjera zaštite prikazani su u projektu, te nije dopušteno mijenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata. Naročitu pozornost treba posvetiti sljedećem :

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvornički izrađeni
- bravice na razdjelnicima moraju biti ispravne i zaključane
- vodovi za izjednačenje potencijala, združeno uzemljenje i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom
- najstrože se zabranjuje rad na opremi ili električnoj instalaciji pod naponom
- nakon isključenja napona, primijeniti tehničke mjere zaštite rada

 novatec NEW TECHNOLOGIES	INVESTITOR : OPĆINA KRŠAN Blaškovići 12, 52232 Kršan	Br.projekta
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA KUHINJE DJEČJEG VRTIČA U POTPIČNU	HB14044

- postaviti sklopke u položaj prekida strujnog kruga i blokirati razdvojeni položaj sklopke od slučajnog uključanja
- provjeriti beznaponsko stanje
- kratko spojiti aktivne dijelove
- uzemljiti mjesto rada
- postaviti opomenske tablice i ograditi mjesto rada od dijelova pod naponom

4.5 Zaštita od buke

Moguća pojava buke neće imati znatnijeg utjecaja budući da su izvori buke izvan prostora u kojima borave ljudi.

Projektom predviđena oprema ispitana je na dozvoljenu razinu buke o čemu isporučitelj opreme mora imati odgovarajuće certifikate.

Tijekom korištenja opreme i električnih instalacija mogu se pojaviti sljedeći izvori buke :

- brujanje svitaka elektromagnetskih releja
- titranje kotve elektromagnetskih releja i sklopnika

Pritezanjem vijčanih spojeva i podešavanjem zračnog rasporeda te čišćenjem kontakata izvor buke će biti uklonjen.

4.6 Zaštita korisnika od povreda

Projektom predviđena kakvoća ugrađene opreme, električne instalacije i odabrane nosive konstrukcije uz redovito održavanje u ispravnom stanju jamče smanjivanje mogućih nezgoda na najmanju moguću mjeru. Prilikom održavanja valja primijeniti pravila zaštite na radu i osposobljenu radnu snagu.

4.7 Ušteda energije i toplinska zaštita

Ušteda električne energije postignuta je :

- odabranim presjekom kabela tako da su gubici prijenosa električne energije što manji
- odabranom sklopnom i priključnom opremom čiji su prijelazni gubici u skladu sa propisima

Redovitim održavanjem mora se postići stalni odnos projektiranih nazivnih i u pogonu izmjerenih parametara kvalitete.

Toplinska zaštita postignuta je primjenom odgovarajućih izolacijskih materijala.

5 NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA

Sanacija gradilišta provesti će se tijekom završnih radova na građevini. Sanacijom gradilišta svi otpadni ili suvišni materijali korišteni za izvedbu elektroinstalacija ukloniti će se i urediti okolica građevine. Nehatom počinjene štete na raslinju valja sanirati ili nadomjestiti novim biljnim vrstama.

C TROŠKOVNIK

D NACRTNI DIO