



Tim d.o.o. Tehnička ispitivanja i mjerenja

Odjel na nadzor i projektiranje

HR-51000 Rijeka, Dragutina Tadijanovića 3

telefon: +385 51 626 000, 625 770

fax: +385 628 158

e-mail: tim@ri.t-com.hr

Zaštita od požara i zaštita na radu Projektiranje

i nadzor u elektrotehnici Akreditirano tijelo za

provjeru sigurnosti dizala

:: IBAN HR0623400091117014097 :: OIB: HR48450888776 :: Trg. sudu Rijeci Tt-95/5720-3 :: Tem. kapital: 20.000,00 kn :: Član uprave: Željko Valković ::

INVESTITOR:

ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA

CRES

Jadranska obala 1

51557 Cres



GRADEVINA:

ZAPADNI DIO LUKE CRES



NAZIV PROJEKTA:

PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA PRIKLJUČNIH ORMARIĆA I RASVJETE LUKE

RAZINA PROJEKTA: **IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **73/17**

VERZIJA PROJEKTA: **IZ.EL.73/17.01**

PROJEKTANT: **DANIJELO TURČIĆ, mag.ing.el.**

DIREKTOR: **ŽELJKO VALKOVIĆ, mag.ing.el.**

DATUM: **ožujak 2017.**

1. OPC'A DOKUMENTACIJA

1.1. SADRŽAJ:

1. OPĆA DOKUMENTACIJA	2
1.1. SADRŽAJ:.....	2
1.2. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA	4
1.3. RIJEŠENJE PROJEKTANTA	5
1.4. RIJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA	6
1.5. KLASIFIKACIJA VANJSKIH UTJECAJA	8
1.6. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA:	11
2. TEHNIČKI OPIS	12
2.1. PROJEKTNII ZADATAK	12
2.2. OPĆENITO O PRIKLJUČNIM ORMARIĆIMA	13
2.3. PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	14
2.4. SISTEM ZAŠTITE ELEKTRIČNE INSTALACIJE	14
2.5. ELEKTRIČNA INSTALACIJA PRIKLJUČNIH ORMARIĆA.....	14
2.6. ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE	15
2.6.1. Rasvjeta ormarića.	15
2.6.2. Rasvjetni stupovi javne rasvjete.....	15
2.6.3. Razdjelnica stupa javne rasvjete	16
2.6.4. Rasvjetna armatura stupa javne rasvjete	17
2.7. RAZDJELNICI I PRIKLJUČNICE	18
2.8. PRIKLJUČAK BRODA ZA RAZONODU	18
2.9. MJERE ZAŠTITE NA RADU	19
2.9.1. Zaštita od električnog udara	19
2.9.2. Isklapanje napajanja i upravljanje strujnim krugovima.....	19
2.9.3. Izjednačavanje potencijala dostupnih vodljivih dijelova	19
2.9.4. Dimenzioniranje i označavanje vodova.	20
2.9.5. Oprema i kabeli	20
2.9.6. Označavanje opreme električne instalacije.....	20
2.10. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	21
2.10.1. Tehnička rješenja zaštite od požara	21

3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA	22
3.1. OPĆENITO	22
3.2. STRUČNI NADZOR	23
3.3. ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST (EMC)	24
3.4. PROJEKTIRANI ROK UPORABE.....	24
3.5. DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA	24
3.6. PROVJERAVANJE I ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE	24
3.7. SANACIJA GRADILIŠTA	26
3.8. NAPUTAK ZA KORIŠTENJE PRIKLJUČNOG ORMARIĆA	26
4. TEHNIČKI PRORAČUN EL. INSTALACIJE.....	27
4.1. TIPOVI PRIKLJUČNIH ORMARIĆA	27
4.2. DULJINE KABELA.....	28
4.3. PRORAČUN VRŠNE SNAGE	28
4.4. PRORAČUN STRUJA KRATKOG SPOJA I PADA NAPONA.....	29
5. PROCJENA TROŠKOVA.....	32
6. NACRTNA DOKUMENTACIJA.....	33

BROJ PROJEKTA: 73/17
PREDMET: Izvedbeni elektrotehnički projekt
GRADEVINA: Zapadni dio luke Cres
INVESTITOR: Županijska lučka uprava Cres

1.3. RIJEŠENJE PROJEKTANTA

Broj rješenja: 73/17

Na temelju Zakon o gradnji (N.N. br., 153/13), te Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15) i Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN, br. 81/13, 126/13).

kojim se **Danijel Turčić, mag.ing.el.**

upisan u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike

Klasa: UP/I-310-34/14-01/2587

Ur.broj: 504-05-14-2

Zagreb, 06. studenog 2014. godine

Imenuje za **PROJEKTANTA** na izradi projektne dokumentacije:

IZVEDBENI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Investitor: **ŽUPANIJSKA LUČKA UPRAVA CRES**
Jadranska obala 1
51557 Cres

Građevina: **ZAPADNI DIO LUKE CRES**

Ovo rješenje izdaje se imenovanom djelatniku u skladu sa statutom poduzeća, a imenovana osoba je odgovorna da je projekt izrađen u skladu sa zakonskim i tehničkim propisima i normama.

U Rijeci, ožujak 2017.

Direktor:

(Željko Valković, mag.ing.el.)

1.4. RIJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-310-34/14-01/ 2587
Urbroj: 504-05-14-2
Zagreb, 06. studenog 2014. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i članka 13. stavaka 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike ("Narodne novine", br. 81/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Danijel Turčić, mag.ing.el., MALINSKA, Kremenići 15**, donio je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Danijel Turčić, mag.ing.el., MALINSKA**, pod rednim brojem **2587**, s danom upisa **06.11.2014.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Danijel Turčić, mag.ing.el.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člancima 27. i 28. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 29. do 40. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

Obrazloženje

Danijel Turčić, mag.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Odbor za upis HKIE proveo je na sjednici održanoj **06.11.2014.** godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE u skladu s člankom 34. Pravilnika o upisima HKIE, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11 i 25/13, u daljnjem tekstu: Zakon), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 29. do 40. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan u skladu s člankom 33. Statuta HKIE, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIE u skladu s člankom 38. stavkom 1. Pravilnika o upisima HKIE donosi ovo Rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

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

Dostaviti:

1. Danijel Turčić, 51511 MALINSKA, Krenenići 15
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike
Zeljko Matić, dipl.ing.el.



1.5. KLASIFIKACIJA VANJSKIH UTJECAJA

OKOLINA:

Temperatura okoline	:	AA4	(- 5°C do +40°C)
Nadmorska visina	:	AC 1	(≤ 2000 m)
Prisutnost voda	:	AD5	(mlazevi)
Prisutnost čvrstih stranih tijela	:	AE3	(vrlo mali predmeti)
Prisutnost korozivnih ili prljavih tvari	:	AF4	(trajna)
Mehanička naprezanja : udari	:	AG2	(srednji)
vibracije	:	AH2	(srednje)
Prisutnost flore ili gljivica	:	AK1	(zanemarivo)
Prisutnost faune	:	AL1	(zanemarivo)
El. magnetski, el. statički ili utjecaj ionizacije	:	AM1	(zanemarivo)
Sunčevo zračenje	:	AN3	(jako)
Seizmički efekti	:	AP1	(zanemarivo)
Udar munje	:	AQ2	(neizravno)

UPOTREBA:

Osposobljenost osoba	:	BA1	(Nestručne osobe)
Električna otpornost ljudskog tijela	:	BB2	(vlažna, mokra koža)
Dodir osoba s potencijalom zemlje	:	BC4	(stalni dodir)
Priroda materijala koji se obrađuje ili skladišti	:	BE2	(rizici od požara)
Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti	:	BD1	(dobri uvjeti evakuacije)

KONSTRUKCIJA ZGRADE

Sastav materijala	:	CA1	(nezapaljiv)
Struktura zgrade	:	CB1	(neznačajni rizici)

Okolna temperatura (AA)

Sustavi razvođenja moraju se odabrati i ugraditi tako da su prikladni za neku temperaturu između najviše ili najniže temperature okoline i da se ne prekorače dopuštene granične temperature u normalnom vodu i u slučaju kvara za razne izolacije.

Vanjski izvori topline

Za zaštitu od nedopuštenih toplinskih učinaka na kabele i vodove mora se primijeniti jedna ili više mjera kao: zaslanjanje, postavljanje na dostatnom razmaku od izvora topline, odabir sastavnice sustava razvođenja vodeći računa o očekivanom porastu temperature, lokalna (mjesna) ojačanja ili zamjena izolacijskog materijala. Toplina vanjskih izvora širi se zračenjem, konvekcijom (strujanjem) ili vođenjem iz postrojenja za toplu vodu, strojeva, aparata i rasvjete, od proizvodnih procesa, toplinski vodljivih materijala, od sunčane topline.

Prisutnost vode (AD) i visoke vlažnosti (AB)

Vodovi i kabele moraju se odabrati i ugraditi tako da ne nastaje šteta zbog prodora vode, tj. moraju ispunjavati zahtjeve IP potrebne za električnu opremu na tom mjestu. Kad se voda može nakupiti ili kondenzirati unutar sustava razvođenja, moraju se poduzeti mjere za njezino otjecanje.

Prisutnost stranih krutih tijela (AE)

Sustavi razvođenja moraju se odabrati i ugraditi tako da se smanji opasnost od oštećenja zbog prodora stranih krutih tijela pa kabeli i vodovi moraju u ugrađenom stanju udovoljavati IP zaštiti za električnu opremu na tom mjestu. Ako se na mjestima ugradbe kabela skuplja prašina ili slične tvari u količini da smanjuje toplinsku vodljivost kabela (AD4), moraju se poduzeti mjere protiv skupljanja prašine.

Prisutnost korozivnih i onečišćujućih tvari (AF)

Kad su prisutne korozivne i onečišćujuće tvari, uključujući i vodu koje pospješuju koroziju ili starenje materijala, dijelovi kabela i vodova izloženi tome moraju se prikladno zaštititi ili izraditi od korozijskih i starenju postojanih materijala (npr. zaštitnim trakama, premazima ili trakama). Različiti materijali, koji u vodi reagiraju elektrolitički, ne smiju se dodirivati ako nisu poduzete mjere za sprječavanje učinaka takvih dodira. U dodir se ne smiju dovesti materijali koji uzrokuju međusobno ili pojedinačno pogoršanje svojih svojstava ili opasno razgrađivanje.

Udar (AG)

Sustavi razvođenja moraju se odabrati i ugraditi tako da se štete od mehaničkih naprezanja (udar, prodiranje ili stlačivanje) tijekom ugradnje, upotrebe i održavanja smanje na minimum. Za stalno položene kabele i vodove, kod kojih nastaje srednje ili veliko naprezanje, zaštita se osigurava mehaničkim svojstvima sustava razvođenja ili odabirom mjesta ugradnje ili dodatnom lokalnom ili općom postojećom mehaničkom zaštitom ili kombinacijom. Kabeli instalirani ispod poda ili iznad stropa ne smiju biti izloženi oštećenju zbog dodira s podom ili stropom ili njihovim učvršćenjima. Stupanj zaštite električne opreme mora se zadržati nakon instaliranja kabela i vodiča.

Vibracije (AH)

Kabeli i vodovi koje podržava konstrukcija ili su učvršćeni na njezine dijelove ili na opremu izloženi vibracijama srednjeg (AH2) ili velikog naprezanja (AH3) moraju biti prikladni za te uvjete, a to se odnosi posebno na spojeve vibrirajuće opreme (dopuštena je lokalna uporaba gipkih kabela). Kad se obješena trošila (npr. svjetiljke) stalno postavljaju, moraju se priključivati pomoću gipkih kabela/vodova.

Druga mehanička naprezanja (AJ)

Za vanjske utjecaje od drugih mehaničkih naprezanja vrijedi:

- sustavi razvođenja odabiru se i ugrađuju tako da se tijekom postavljanja, uporabe ili održavanja izbjegne oštećenje plašta i izolacije kabela i izoliranih vodiča i njihovih završetaka (priključaka) elektroinstalacijske cijevi ili zatvoreni
- elektroinstalacijski kanali ugrađeni u konstrukcijske dijelove zgrade moraju se za svaki strujni krug potpuno ugraditi prije uvlačenja kabela i vodova, kod uvlačenja vodova nisu dopuštena maziva koja sadrže silikonsko ulje
- polumjer savijanja mora se odabrati tako da se kabeli i vodovi ne oštete, a završetci (priključci) nisu napregnuti

- na mjestima gdje kabele i vodovi nisu stalno pridržani podlogom ili načinom postavljanja, moraju se prikladnim sredstvima pridržati na određenim razmacima, tako da se ne oštete vlastitom težinom ili elektrodinamičkim silama uslijed struje kvara (za presjeke > 50 mm)
- kad postoji trajno vlačno naprezanje kabela (zbog vlastite težine pri uspravnom polaganju), tome se mora prilagoditi tip kabela, presjek i način učvršćenja
- za uvlačenje i izvlačenje kabela i vodova moraju postojati prikladna sredstva
- sustavi razvođenja položeni u pod moraju se radi sprječavanja šteta dodatno zaštititi prema predviđenoj uporabi poda
- kabele i vodovi stalno položeni u zidove moraju se voditi vodoravno, uspravno ili paralelno s bridovima prostora, osim u stropovima ili u podovima, gdje se smije odabrati najkraća praktična staza. Kabele i vodovi, koji su zaštićeni konstrukcijskim elementima, ali nisu učvršćeni, moraju se položiti po najkraćoj stazi kabele, gipki kabele ili vodovi moraju se položiti tako da se spriječi štetno vlačno naprezanje vodiča i spojeva
- kabele, cijevi i kanali ukopani u zemlju moraju imati zaštitu od mehaničkih oštećenja ili biti ukopani na dubini minimumom rizika oštećenja te prikladno označiti (traka, pokrov)
- kabele podloge (kabelski pribor) i omotači ne smiju imati oštre rubove i ne smiju se oštetiti učvršćnim sredstvima,
 - kabele pri prolazu kroz učvršćene pregradne zidove moraju se mehanički zaštititi (metalni plašt, armirani kabel, cijev, prsten).

Prisutnost flore i plijesni (biljke i gljivice) (AK)

Kad se zna ili očekuje da bi mogle nastati štete od biljaka ili gljivica (flora) (AK2), moraju se odabrati odgovarajući kabele i vodovi ili se moraju predvidjeti posebne zaštitne mjere.

Prisutnost faune (AL)

Kad se zna ili očekuje da bi mogle nastati štete od životinja (fauna), moraju se odabrati odgovarajući kabele i vodovi ili se moraju predvidjeti posebne zaštitne mjere, kao npr. odabir kabela i vodova s povećanim mehaničkim svojstvima ili odabir mjesta ugradbe ili dodatna lokalna ili opća postojeća mehanička zaštita ili kombinacija navedenog.

Sunčano zračenje (AN) i ultraljubičasto zračenje

Kad se očekuje izravno sunčano djelovanje (AN2), moraju se odabrati i ugraditi prikladni kabele i vodovi ili se mora predvidjeti zaštita od izravna sunčeva djelovanja prikladnim zaslonima. Crna boja daje bolju zaštitu od izravna sunčeva djelovanja od drugih boja.

Seizmički učinci (AP)

Ako se na mjestu ugradbe očekuje opasnost za kabele i vodove zbog podrhtavanja tla (potresi), to se mora uzeti u obzir pri odabiru i ugradbi kabela i vodova. Kad se već ostvarila opasnost od podrhtavanja tla male jakosti ili veće od toga, mora se posebno razmotriti učvršćenje sustava razvođenja na konstrukciju zgrade te dostatno pomični spojevi između stalno položenih kabela i vodova i svih važnih dijelova opreme (npr. za sigurnosne svrhe).

1.6. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA:

1. Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13)
2. Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13)
3. Zakon o građevnim proizvodima (N.N. br. 76/13, 30/14)
4. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15)
5. Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14, 118/14, 154/14)
6. Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)
7. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
8. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (N.N. br 85/15)
9. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. 5/10)
10. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
11. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica (Sl.l. 13/78)
12. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. 87/08 i N.N. 33/10)

Norme sa tehničkim zahtjevima za električne instalacije i sustava zaštite od djelovanja munje:

HRN IEC 60364-7-709:2009 - Niskonaponske električne instalacije 7-709 dio : Zahtjevi za posebne instalacije i prostore 709 odjeljak : Marine i slični prostori.

HRN IEC 60050-826: 2008 - Međunarodni elektrotehnički rječnik - 826. poglavlje: Električne instalacije zgrada (IEC 60050-826: 2004)

HRN HD 60364-1: 2008 - Niskonaponske električne instalacije -- 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije (IEC 60364-1: 2005, MOD = preinačena;

HRN HD 60364-4-41: 2007 - Niskonaponske električne instalacije -- 4 - 41. dio: Sigurnosna zaštita - Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41: 2005, MOD;

HRN EN 60529:2000+A1:2008, Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)

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 (IEC 60364-5-534: 2001 / am1: 2002 (točka 534.), MOD;

HRN HD 60364-5-54: 2007 - Niskonaponske električne instalacije -- 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme - Uzemljenje i zaštitni vodiči - (IEC 60364-5-54: 2002 MOD; HD 60364-5-54: 2007)

HRN R064-003: 1999 - Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003: 1998)

HRN HD 308 S2: 2002 - Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima (HD 308 S2: 2001)

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 (IEC 61140: 2001 + am1: 2004 MOD,

HRN EN 62305-1:2008, Zaštita od munje -- 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2006; EN 62305-1: 2006)

Projektant:

Danijel Turčić, mag.ing.el.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe investitora izraditi izvedbeni elektrotehnički projekt električnih instalacija priključnih ormarića za brodice. Projekt se izvodi u skladu sa glavnim projektom 615/10. Izmjene u odnosu na glavni projekt su usklađenja sa važećom tehničkom regulativom te promjene u tipovima ormarića.

Projekt je potrebno izraditi sukladno važećoj zakonskoj i tehničkoj regulativi.

INVESTITOR:

2.2. OPĆENITO O PRIKLJUČNIM ORMARIĆIMA

Priključni ormarići imaju stupanj mehaničke zaštite IP67, izrađeni su sukladno Hrvatskoj tehničkoj normi: HRN IEC 60364-7-709 (marine i slični prostori)

Ormarić je izrađen od inoxa klase A4 (316) i dodatno obojan tehnologijom plastifikacije u boju RAL-a po izboru investitora. Na prednjoj strani ormarić ima urezan logo.



Slika 1: Primjer priključnog ormarića proizvođača Marex Elektrostroj d.o.o.

2.3. PRIKLJUČAK I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Napajanje opskrbnih ormara izvesti će se iz GRO razdjelnika kabelima ugrađenim unutar konstrukcije nove obale i gatova..

Priključno - mjerni razdjelnika PMO će se izvesti kao slobodno-stojeći, plastični ormar, a sastoji se od primarnog dijela pod nadzorom elektrodistribucije. U primarnom dijelu osigurati će se priključno mjesto napojnog kabela i mjerno mjesto, opremljeno brojilom radne i jalove energije spojeno-poluindirektno preko tipiziranih strujnih mjernih transformatora za potrebe opskrbe razdjelnika .

U samostojećem GRO razdjelniku će se smjestiti zaštita, upravljački dio i kabelski izlazi prema opskrbnim ormarima i za potrebe rasvjete.

Lokacija priključno - mjernog - upravljačkog ormara usuglasiti će se sa HEP ODS.

2.4. SISTEM ZAŠTITE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

napon priključka : ~230/400V , 50Hz

- sustav razdiobe s obzirom na zaštitni vodič uzemljenja: TN-C/S (NN mreža), TN-S (novi strujni krugovi).

- zaštita od električnog udara predviđena je u skladu sa normom:

HRN HD 60364-4-41: 2007 - Niskonaponske električne instalacije -- 4-41 . dio: Sigurnosna zaštita - Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41: 2005, MOD;

- Zaštita od izravnog dodira izvedena je potpunim prekrivanjem dijelova pod naponom izolacionim materijalom, te ugradnja opreme u zatvorene ormare.
- Zaštita o indirektnog dodira izvedena je primjenom zaštitnih uređaja s preostalom strujom prorade (RCD) sa strujom prorade od 30mA za priključnice,
- za zaštitu od izravnog dodira (zaštita u radu, osnovna zaštita) nisu dopuštene mjere zaštite zaprekama i smještanjem izvan dohvata rukom.
- za zaštitu od neizravnog dodira (zaštita u slučaju kvara) ne smije se uporabljati zaštita nevodljivim prostorom (to isključuje uporabu opreme razreda 0). U slučaju TN sustava smije se uporabljati samo TN-S sustav.

2.5. ELEKTRIČNA INSTALACIJA PRIKLJUČNIH ORMARIĆA

Električna instalacija priključnih ormarića izvedena je kabelima odgovarajućeg presjeka i broja žila. Vodovi su položeni po obali u podzemnim kabelskim kanalima zasebno u koorugirane instalacijske cijevi otporne na mehanička oštećenja. Po gatovima kabeli su položeni u instalacijsku koorugiranu cijev otpornu na mehanička opterećenja koja se nalazi u gornjem sloju betona. Na obalnom dijelu instalacijske koorugirane cijevi i kabeli nalaze se u betonu ispod kamenih poklopnica te u kabelskom zdencu na korijenu gata..

Za odabir i ugradbu električne opreme norma za marine propisuje:

- kabeli s Cu vodičima, sa izolacijom i plaštem od termoplasta ili elastomera usavrtljivim nemetalnim cijevima ili galvaniziranim cijevima za srednje i teške uvjete,
- kabeli s mineralnom izolacijom s PVC zaštitnom navlakom (oblogom),
- drugi kabeli i materijali, koji nisu manje prikladni od navedenih.

Ne smiju se upotrebljavati za instalacije na brodu ili za građevine na obali : zračni vodovi, kabeli koji bi mogli puknuti i kabeli s Al vodičima.

Cijevi za instalacije moraju imati prikladne otvore ili rupe da se omogući isušivanje vlage.

2.6. ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE

2.6.1. Rasvjeta ormarića

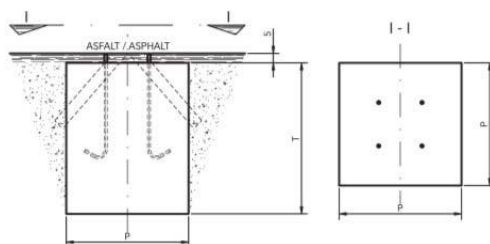
Svi priključni ormarići luke opskrbljeni su pripadajućim ugrađenim svjetiljkama izvedbe min. IP 67. Uklapanje rasvjete vrši se pomoću luksomata na GRO razdjelniku.

2.6.2. Rasvjetni stupovi javne rasvjete

U tehničkom proračunu je odabran stup proizvođača Dalekovod d.d. Zagreb. Stožasti rasvjetni stupi tipa SRS B koji su namijenjeni za ugradnju na betonske temelje pomoću odgovarajućih sidrenih vijaka. Stupovi i temelji su predviđeni za ugradnju u zonu 2 udara vjeta. Stupovi su od vruće pocinčanog čeličnog lima visine H=4,0m. Dimenzije betonskog temelja su šxdxv 70x70x100mm te od betona C25/30. Promjer glave stupa je $\Phi 76$ mm.

Kataloški broj Catalogue number	Dimenzije - Dimensions						Površina stupa Surface m ²	Masa Mass kg
	H	h	d	D	A	B		
m	m	mm	mm	mm	mm	mm		
84 20 72	3,0	0,5	76	130	75	75	1,05	29
84 35 72	3,5	0,5	76	139	75	75	1,26	34
84 40 62	4,0	0,5	60	132	75	75	1,29	35
84 40 72	4,0	0,5	76	148	75	75	1,49	40
84 45 62	4,5	0,5	60	141	75	75	1,50	40
84 45 72	4,5	0,5	76	157	75	75	1,73	45
84 50 62	5,0	0,6	60	150	75	75	1,73	45
84 50 72	5,0	0,6	76	166	80	80	1,98	51
84 55 62	5,5	0,6	60	159	80	80	1,97	51
84 55 72	5,5	0,6	76	175	80	80	2,25	57
84 60 62	6,0	0,6	60	168	80	80	2,23	57
84 60 72	6,0	0,6	76	184	80	80	2,53	64

Stupovi od čeličnog lima - vruće pocinčani
 Pole from sheet steel - hot dip galvanized



2.6.3. Razdjelnica stupa javne rasvjete

Proizvođač: TEP

Model: SERIJA MVF

Kutija, poklopac i osnova ploča stezaljki iz poliamida 6,6 (stupanj samogasivosti V0-UL-94). Kućište klase II (dvostruka izolacija) u skladu s CEI 64-8/4. Stezaljke s tri priključka po polu i zasebno pričvršćenim vodičima.

Presjek stezaljki: 4 x 35 mm² ulaz/izlaz - priključak na osigurače 4 x 6 mm²

Za ugradnju u stupove s otvorima proporcionalnim ukupnim dimenzijama i s unutarnjim dijelovima za pričvršćivanje. Stupanj zaštite IP44 u skladu s EN 60529; IK 08 prema EN 50102.

Sa podnožjima za cilindrične rastalne umetke 8,5 x 32 - 9 x 36 do 20 A



2.6.4. Rasvjetna armatura stupa javne rasvjete

Proizvođač: Siteco



5XA5251F1A28 svjetilka za kandelaber-direktni natik LATERNE LED

LATERNA LED, svjetilka za kandelaber, modul 540 Basic, primarno usmerjanje svetlobe 3 zone faceted reflector, material: umetna masa, ALU metalizirano, visok sijaj, strukturirano, primarni svetlobnotehnički pokrov: pokrov, material: PMMA, prozoren material, izstop svetlobe: direktno sevajoče, primarna svetlobna karakteristika: izrazito asimetrično, način montaže: nastavak, LED barva svetlobe: 830, barvna temperatura: 3000K, predstikalna naprava: EVG Basic, upravljanje: redukcija moči, termična zaštita, elektronska redukcija moči, v kompletu: priključna sponka, 4-polna, maks. 2,5mm², priklup na omrežje: 220..240V, AC, 50/60Hz, začetek obratovalne dobe: 22 W, konec obratovalne dobe: 22 W, redukcija: 11 W, ohišje svetilke-zgornji del, material: poliestar, ojačano s steklenimi vlakni, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), premer: 750 mm, višina: 583mm, za nastavak: d x l = 76 x 70mm (direktni natik) | z redukcijskim vmesnikom (pribor) 60 x 70mm, nasadek za kandelaber, material: aluminij, tlačno ulito, lakirano, v Siteco® kovinsko sivi barvi (DB 702S), modul 540 Basic, zaščitna stopnja (celota): IP54, zaščitni razred (celota): zaščitni razred II (RII - zaščitnc izoliranje), certifikacijski znak: CE, ENEC, VDE, enota pakiranja: 1 kos

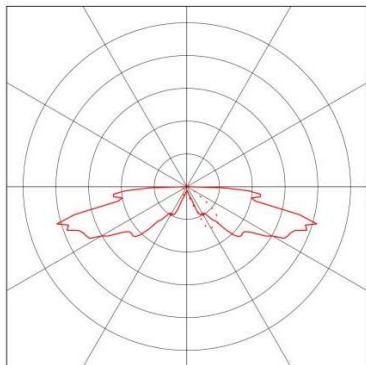
factory setting: delež svetlobnega toka=100%

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke: 100%
Efikasnost svjetiljki : 80.82 lm/W
Klasifikacija : A21 □ 97.7% ↑ 2.3%
CIE Flux Codes : 22 55 88 98 100
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)
C0 / C90 : 74.7 / 53.9
Predspojna naprava : ECG Basic
Ukupna snaga sistema : 21.9 W
Promjer : 750 mm
Visina : 583 mm

Opremljeno žaruljama

Broj : 1
Opis : LED 3000K /
CRI >= 80
Snaga : 21W
Boja :
Svjetlosni tok : 1770 lm



2.7. RAZDJELNICI I PRIKLJUČNICE

Razdjelnici koji opskrbljuju brodice moraju se razmjestiti u neposrednoj blizini priveza (veza) i moraju se smjestiti, koliko je moguće, bliže priveza, na kojem će opskrbljivati brod. Razdjelnici ugrađeni na otvorenom moraju imati stupanj zaštite IP 67. Kućište mora biti korozijski otporno i osigurati zaštitu od mehaničkih oštećenja. Kad su razdjelnici i njemu pridružene utičnice ugrađeni u plivajuće instalacije ili molove, moraju se učvrstiti barem 1 m od prolaza, s time da se taj razmak smije smanjiti do 300mm, ako se poduzmu dodatne mjere od štrcanja vodom.

Razdjelnici tipizirani za ovakvu vrstu priključaka izrađeni od izolacijskog negorivog materijala izvest će se sa bravom i ključem, a protiv neovlaštenog rukovanja, opremljen glavnom sklopkom za isključivanje svih faznih i neutralnog vodiča. Razdjelnici će se postaviti na predviđeno temeljno mjesto visine min 30 cm ili na drugi način ovisno o odabiru priključnog ormarića.

Visina priključnica u ormariću preporuča se da je najmanje 0,5m od gotovog poda gata. Priključnice moraju zadovoljiti normu IEC60309-2.

Svaki ormarić ima vlastitu rasvjetu koja se uključuje sklopnikom upravljivim iz GRO razdjelnika.

Najviše četiri priključnice smije biti zajedno u jednom kućištu. Priključnice ili skupine utičnica predviđene za uporabu na istom prolazu ili molu moraju se priključiti na istu fazu osim kad se napajaju iz transformatora za odjeljivanje.

Svaka priključnica mora se zaštititi zasebno sa RCD (diferencijalnom zaštitnom sklopkom) s naznačenom preostalom strujom prorade 30 mA.

Svaka priključnica mora imati vlastitu nadstrujnu zaštitnu napravu najveće vrijednosti iste kao nazivna struja priključnice.

2.8. PRIKLJUČAK BRODA ZARAZONODU

Naprava za priključak broda sastoji se od industrijskog utikača s kontaktom spojenim na zaštitni vodič sa značajkama kao i utičnica i trožilnog gipkog kabela/voda tip H07RN-F, prije GN/J (teški gumeni vod) ili jednakovrijednog, koji je ili stalno priključen na brod ili se može priključiti preko pomične utičnice (konektora, spojke). Duljina kabela ne smije biti veća od 25 m, te kabel ne smije imati međuspojeve na toj duljini.

Kad se priključak broda izvodi pomoću industrijskog utikača i pomične utičnice (industrijski utični pribor) moraju imati značajke kao i ranije spomenute utičnice i moraju se ugraditi na lako dostupnom mjestu, gdje se ne mogu oštetiti ni utikač ni kabel uslijed kretanja broda, dodira užeta sidra, privezne užadi, gnječenja ili abrazije od drugih pokretnih dijelova uključujući pomoćni čamac. Kod preklopa sa sustava obalne opskrbe na opskrbni sustav broda i obrnuto ne smije biti moguć paralelni spoj opskrbe.

Priključnice s nazivnom strujom 63A ili više moraju imati ugrađen pilot kontakt koji sprječava isključenje utikača iz priključnice pod teretom tj. sklopnik mora isključiti napajanje priključnice prije nego se utikač izvuče iz priključnice.

2.9. MJERE ZAŠTITE NARADU

2.9.1. Zaštita od električnog udara

Zaštita od izravnog dodira električne instalacije pod naponom ostvarena je odgovarajućom konstrukcijom elektro opreme s propisanim stupnjem električne i mehaničke zaštite, kao i izborom odgovarajućih kabela s propisanim načinom polaganja.

Zaštita od neizravnog dodira električne instalacije pod naponom izvršena je pravilnim izborom uređaja za automatsko isključenje napajanja, u slučaju kvara u predviđenom TN-C-S razvodnom sustavu, uz ispunjenje traženih uvjeta. Svi krajnji strujni krugovi općih priključnica dodatno su štićeni strujnim zaštitnim sklopkama (RCD modulima) vrijednosti 30mA.

Zaštita od struje preopterećenja - Izabrani zaštitni prekidači prekidaју svaku struju preopterećenja koja teče vodičima prije nego što ona prouzrokuje povišenje temperature. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

Zaštita od struja kratkog spoja - Izbor zaštitnih prekidača izvršen je prema dozvoljenom vremenu djelovanja struje kratkog spoja čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u kabelu iznad dozvoljene.

2.9.2. Isklapanje napajanja i upravljanje strujnim krugovima

Isklapanje napajanja električnom energijom moguće je djelovanjem na glavni zaštitni uređaj u svakom ormariću zasebno. Te na udarno tipkalo GRO ormara koje isključuje napajanje svih trošila.

2.9.3. Izjednačavanje potencijala dostupnih vodljivih dijelova

Sve metalne mase koje ne pripadaju el. instalaciji spajaju se na sabirnicu za izjednačenje potencijala i na zajednički zaštitni vodič. Uz energetski kabel povučen je i zaštitni vodič istog presjeka kao i fazne vodiče. Metalne mase gatova povezivati na najbližu sabirnicu izjednačavanja potencijala točnije na sabirnicu priključnih ormarića.

Zaštita instalacije i opreme od pojave prenapona putem napojnog kabela sa strane isporučioca električne energije ostvarena je postavljanjem odvodnika prenapona tip II (klasa C) u glavnom razdjelniku +PMO.

2.9.4. Dimenzioniranje i označavanje vodova

Predviđeni kabeli i vodiči dimenzionirani su tako da zadovoljavaju sve uvjete prema predviđenom strujnom opterećenju, struji kratkog spoja, nominalnom naponu i padu napona.

Boje kabela:

- Fazni vodič: crna, smeđa, siva
- Neutralni vodič: plava
- Zaštitni vodič: zeleno-žuta

2.9.5. Oprema i kabeli

Oprema je opterećena samo do svojih nazivnih parametara. Upotrijebljeni su kabeli sa PVC izolacijom i instalacijske cijevi odgovarajuće mehaničke zaštite..

2.9.6. Označavanje opreme električne instalacije

Sva oprema električne instalacije postavljena je na pristupačna mjesta radi lakše uporabe i održavanja.

Na vanjskoj strani vrata razdjelnika mora se postaviti natpis koji upozorava na opasnost od električne struje te oznaku primijenjene vrste razvodnog sustava. Na sve elemente razdjelnika ispod svakog elementa (sklopke, prekidači, stezaljke i slično) mora se postaviti jasna oznaka elementa prema jednopolnoj shemi (naljepnica, natpisna pločica i slično). U svim razdjelnicima mora se postaviti trajno čitljiva jednopolna shema usklađena sa stvarno izvedenim stanjem.

2.10. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

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

Prilikom izvođenja radova i korištenja građevine izvođač, investitor i korisnik dužni su pridržavati se propisa o mjerama zaštite od požara koje su propisane važećim zakonom o zaštiti od požara.

Gradilište je potrebno propisno osigurati kako ne bi došlo do požara. Unutar gradilišta izvođač radova mora urediti prostor za čuvanje opasnog materijala (eksploziv, plin, zapaljive boje i tekućine). Strojevi s kojima se izvode radovi moraju biti ispitani i u ispravnom stanju kako ne bi izazvali požar.

2.10.1. Tehnička rješenja zaštite od požara

Odabrani zaštitni instalacijski prekidači prekidaju svaku struju preopterećenja i kratkog spoja koja protječe vodičima / kabelima prije nego što ona prouzrokuje povišenje temperature vodiča i spojeva iznad dozvoljene. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

Predviđeni energetske kabele dimenzionirani su tako da zadovoljavaju sve uvjete prema predviđenom strujnom opterećenju, struji kratkog spoja i padu napona. Polazu se u PVC rebrastim dvoslojnim cijevima u zemlju a unutar objekata nadžbukno unutar PVC kanalice ili PNT cijevi.

Sva ugrađena oprema električne instalacije nesmi je predstavljati potencijalnu opasnost od požara za sve susjedne materijale i konstrukciju građevine pa u skladu sa karakteristikama opreme i susjednih materijala treba odabrati adekvatan tip opreme i siguran način ugradnje, uvažavajući pritom zahtjeve važećih normi i dodatno proizvođačeve upute za ugradnju.

Ukoliko trajno ugrađena i učvršćena oprema u svom radu može dostići površinske temperature koje bi mogle izazvati nastanak požara na susjednim materijalima, ista se mora ugraditi u ili na materijale male toplinske vodljivosti koji izdrže takve radne temperature koje oprema stvara.

Sva ugrađena oprema mora biti odabrana za projektiranu struju u normalnom radu, nazivni napon predmetnog djela instalacije i frekvenciju struje u pripadnom strujnom krugu.

Projektant:

Danijel Turčić, mag. ing. el.

3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIS`TA

3.1. OPĆENITO

Zakon o gradnji definira bitne zahtjeve za građevinu, pa je prilikom isporuke proizvođač opreme dužan dokazati ispravom njenu uporabljivost. Izvoditelj je dužan izvoditi radove i ugrađivati materijale, elemente uređaja i tehničku opremu koji odgovaraju važećim normama i tehničkim propisima i prema tehničkim uvjetima izgradnje i programu kontrole i osiguranja kvalitete iz ovog projekta te će u tu svrhu priložiti kao dokaze:

- Izjave o sukladnosti ili svojstvima izdanu od strane proizvođača, ovlaštenog uvoznika ili zastupnika.
- Tehničko dopuštenje ili svjedodžbu o ispitivanju.
- Jamstvene listove isporučene opreme i uređaja sa specifikacijom sadržaja.

Osim toga nakon izgradnje, a prije puštanja u pogon potrebno je izvršiti provjeravanja i ispitivanja te o njima izdati odgovarajuća izvješća.

Građenje odnosno izvođenje elektroinstalacija jake i slabe struje mora biti takvo da električna instalacija ima propisana tehnička svojstva i da ispunjava druge bitne zahtjeve propisane Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije, a u skladu sa tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za izvođenje određenim ovim projektom, te da osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezina predviđenog trajanja (minimalno 25 godina). Pri izvođenju električne instalacije izvođač je dužan pridržavati se ovog projekta koji se odnosi na električnu instalaciju te tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu proizvoda koji se ugrađuju te odredbi važećih tehničkih propisa.

Prilikom preuzimanja proizvoda potrebnih za izvođenje električne instalacije izvođač mora obavezno utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom sukladnosti u skladu sa posebnim propisom kojim se uređuje označavanje građevnih proizvoda i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u propisanoj oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen sa potrebnim ispravama o sukladnosti ili tehničkim dopuštenjima,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu na službenom jeziku,
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Utvrđeno iz prethodnih stavki zapisuje se u skladu sa važećim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu. Zabranjena je ugradnja proizvoda koji je isporučen bez oznake sukladnosti, ili/i bez tehničke upute za ugradnju i uporabu na službenom jeziku ili/i nema svojstva zahtijevana ovim projektom ili mu je istekao rok uporabe

odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije nisu sukladni podacima određenim ovim projektom. Ugradnju svih proizvoda za električnu instalaciju, odnosno nastavak radova, mora odobriti nadzorni inženjer, što se zapisuje u skladu sa važećim propisom o vođenju građevinskog dnevnika. Podatke o dokazivanju uporabljivosti i postignutim svojstvima električne instalacije izvođač također zapisuje u građevinski dnevnik. Izvođenje, ugradnja i održavanje električne instalacije mora biti takvo da električna instalacija ima tehnička svojstva i ispunjava bitne zahtjeve određene ovim projektom te važećeg tehničkog propisa prilikom izvođenja i uporabe. Smatra se da električna instalacija ima ovim projektom predviđena tehnička svojstva i daje uporabljiva ako su ispunjeni sljedeći zahtjevi:

- ako su proizvodi ugrađeni u sustav na propisan način i imaju isprave o sukladnosti,
- ako su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava, prilikom izvođenja bile sukladne sa zahtjevima iz ovog projekta,
- ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova instalacije tijekom izvođenja i cjelokupne instalacije nakon završetka radova sukladni propisanim ili ovim projektom određenim vrijednostima,
- ako je o svemu gore navedenom vođena dokumentacija i postoje propisani zapisi.

Ako se utvrdi da električna instalacija nema projektom propisana tehnička svojstva, električna instalacija se mora uskladiti sa zahtjevima projekta. U slučaju da se dokaže da postignuta tehnička svojstva sustava ne ispunjavaju zahtjeve važećeg tehničkog propisa mora se izraditi projekt sanacije sustava.

3.2. STRUČNI NADZOR

Investitor je dužan, u skladu sa Zakonom o gradnji osigurati ovlaštenu stručni nadzor nad izvođenjem elektromontažnih radova. Sve radove treba izvesti prema glavnom ili izvedbenom projektu, a eventualne izmjene projekta mora odobriti projektant i nadzorni inženjer.

Izvođač radova je dužan tijekom izvođenja radova ažurno voditi građevinski dnevnik. Upise u građevinski dnevnik upis upisuje odgovorna osoba koja vodi gradnju, odnosno pojedine radove (inženjer gradilišta ili voditelj radova). Osoba koja vodi dnevnik dužna je u njega svakodnevno upisivati podatke o usklađenosti i odstupanjima od uvjeta i načina gradnje odnosno izvođenja pojedinih radova u odnosu na zahtjeve iz projektne dokumentacije i tehničkih propisa i sl. Građevinski dnevnik treba svakodnevno ovjeravati nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer uzima i pohranjuje paricu svake ovjerene stranice dnevnika odmah po ovjeri te ih nakon završetka radova i kompletiranja građevinskog dnevnika predaje glavnom nadzornom inženjeru odnosno dalje Investitoru. Izvođač radova je dužan prije početka radova detaljno se upoznati sa projektom dokumentacijom i sve eventualne primjedbe pravovremeno dostaviti odgovornoj osobi Investitora ili nadzornom inženjeru. Izvođač je dužan sve izmjene nastale tijekom izvođenja radova (uz odobrenje nadzornog inženjera) zabilježiti, te po završetku radova Investitoru predati izvedbeni projekt s ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima, ovjeren od ovlaštene osobe.

3.3. ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST (EMC)

Sva električna oprema koja se ugrađuje mora udovoljavati odgovarajućim zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) i mora biti izrađena u skladu sa važećim EMC normama. U cilju smanjenja ili uklanjanja učinaka elektromagnetskih smetnji Izvođač je dužan provoditi mjere prema ovom projektu poput izjednačivanja potencijala većih metalnih masa, metalnih kućišta električne opreme, odjeljivanja razmakom energetske i signalnih kabela te njihovo križanje samo pod pravim kutom, upotrebe signalnih kabela sa isprepletenim paricama i slično. Prilikom izvođenja elektroinstalacije Izvođač mora voditi računa da svi spojevi za izjednačivanje potencijala budu što kraći.

3.4. PROJEKTIRANI ROK UPORABE

Uporabni vijek električne instalacije koje su predviđene ovim projektom je:

- Razvod električne instalacije minimalno 35 godina
- Oprema električne instalacije minimalno 25 godina

3.5. DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA

Ukoliko je došlo do izmjena tokom gradnje u odnosu na glavni i izvedbeni projekt, potrebno je izraditi projekt izvedenog stanja sa ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima, ovjeren od strane ovlaštenog inženjera. Unutar projekta moraju biti prikazani svi stvarno izvedeni radovi, a investitor ga je dužan čuvati za sve vrijeme dok građevina postoji. Projekt se predaje u tiskanom i digitalnom obliku.

3.6. PROVJERAVANJE I ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme, te u skladu sa važećim tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije te normama na koje ti propisi upućuju od strane stručne osobe ovlaštene za ispitivanje. 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 provedenom pregledu i ispitivanju vodi se zapisnik. Pregled električne instalacije vrši se prije ispitivanja, dok je električna instalacija u bez naponskom stanju. Provjeravanje mora uključiti najmanje provjeru:

- metodu zaštite od električnog udara,
- postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara i topline,
- odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona,
- odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava,
- postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje,
- odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima,
- prepoznatljivost (označenost) neutralnog i zaštitnog vodiča,

- da li su jednopolne sklopne naprave spojene na linijske vodiče,
- postojanje shema, obavijesti i upozorenja,
- prepoznavanje (označavanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki stezaljki itd.,
- primjerenost spojeva vodiča,
- postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala,
- dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja.

Ispitivanje mora, prema normi za provjeravanje, uključiti sljedeće stavke kronološkim redoslijedom (ako je primjenjivo):

- neprekidnost vodiča,
- izolacijski otpor električne izolacije,
- automatski isklon opskrbe,
- dodatna zaštita,
- ispitivanje polariteta,
- ispitivanje slijeda faza,
- funkcionalno i pogonsko ispitivanje,
- pad napona,
- otpor uzemljenja.

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije, odnosno da su ispunjeni zahtjevi određeni ovim projektom i važećim tehničkim propisima te da se ispunjeni bitni zahtjevi za građevinu. U sklopu održavanja potrebno je provoditi redovite provjere električne instalacije u vremenskim razmacima prema ovom projektu i pisanoj izjavi izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine. Izvanredne provjere moraju se izraditi nakon izvanrednog događaja na infrastrukturi. Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se u skladu sa projektom građevine i praćenjem dotrajalosti komponenti električne instalacije zapisnicima o radovima održavanja i obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije.

Projektirana elektroinstalacija ne zahtijeva posebno održavanje. Redovita periodična provjeravanja instalacije potrebno je planirati na način da se minimalno svakih 2 godine obave sva mjerenja sukladno uputama sadržanim u ovome projektu, izuzev ispitivanja otpora izolacije zbog kompleksnosti i sigurnosne rasvjete koju je potrebno ispitati jednom godišnje. Otpor izolacije potrebno je uraditi nakon što se redovitim provjeravanjem ustanovi da je instalacija ili njen dio u takvom stanju da ukazuje na potrebu provođenja ispitivanja. Definiranje potrebe za ispitivanjem obveza je ispitivača koji provodi redovita provjeravanja cjelokupne instalacije.

Za električnu instalaciju potrebno je voditi kontrolnu knjigu u koje se obavezno upisuje:

- podaci o korisniku instalacije,
- podaci o osobi zaduženoj za održavanje,
- evidencije o popravcima,
- zapisnik o provjeri (pregledu i ispitivanju) el. instalacije,
- sheme i prilozi.

3.7. SANACIJA GRADILIŠTA

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na ovlaštenu deponiju otpadnog materijala, ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala. Sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno vrši se iskop i zatrpavanje kabelskih rovova, moraju se vratiti u prethodno stanje ili u oblik predviđen građevinskim projektom, a višak materijala potrebno je odvesti na ovlaštenu deponiju.

3.8. NAPUTAK ZA KORIŠTENJE PRIKLJUČNOG ORMARIĆA

Preporučuje se da operator marine priskrbi najnoviju kopiju ovog obavijesnog naputka svakom operatoru luksuznog broda koji želi priključiti luksuzni brod na električnu opskrbu te također postavi najnoviju jasno čitljivu i zaštićenu od vode kopiju ovog obavijesnog naputka na svako opskrbeno mjesto.

Ovaj obavijesni naputak mora biti na nacionalnom jeziku (jezicima) države i na engleskom jeziku te treba sadržavati barem sljedeće:

UPUTE ZA PRIKLJUČAK NA OPSKRBU S OBALE

Ova marina osigurava izravni, uzemljeni priključak za opskrbu s obale.

Općenito

- Ukoliko nemate na brodu postavljen izolacijski transformator za odvajanje električnog sustava na vašem brodu od opskrbe s obale, postoji povećani rizik galvanske korozije (elektrolize) koja može oštetiti vaš brod.
- Napon opskrbe u ovoj marini je¹⁾V,¹⁾Hz (uobičajeno 230 V, 50 Hz jednofazno i 400 V, 50 Hz trofazno), koji se opskrbljuje iz utičnice koja zadovoljava EN 60609-2.
- Moraju se poduzeti mjere za sprječavanje da priključni gipki kabel ili konektori (spojnici) padnu u vodu za vrijeme spajanja i odspajanja.
- Samo jedan priključni gipki kabel s broda smije se priključiti na utičnicu.
- Samo jedan brod smije se priključiti na jednu utičnicu.
- Priključni gipki kabel treba biti neoštećen i u jednom komadu bez spojeva, a konektori (pomične utičnice) trebaju biti u dobrom stanju.
- Vlaga, prašina i sol u priključnoj kutiji broda mogu tvoriti ozbiljnu pogibelj. Pregledati priključnu kutiju: očistiti je i posušiti, ako je potrebno, prije uticanja priključnog gipkog kabela iz opskrbe s obale marine.
- Opasan je svaki pokušaj popravka i preinake za neupućeno osoblje. Ukoliko se pojave teškoće, obavijestiti operatora marine.

Pri dolasku

- Nakon privezivanja, isključiti sva trošila na brodu.
- Pregledati gipki kabel i njegove konektore (pomične utičnice) da se osigura da je neoštećen i u dobrom stanju.
- Priključiti gipki kabel prvo u priključnu kutiju na brodu, a zatim na opskrbu s obale.
- Osigurati da se kabel smjesti gdje neće biti oštećen i osigurati da on neće skriviti pogibelj (nesreću) za druge osobe.

Prije odlaska

- Isključiti sva trošila na brodu.
- Odspojiti gipki kabel iz utičnice na obali, a zatim iz priključne kutije na brodu.
- Vratiti natrag poklopac priključne kutije na brodu radi sprječavanja prodora vode.
- Namotati priključni gipki kabel, osigurati da su konektori (pomične utičnice) čisti i suhi te pohraniti kabel na suho mjesto gdje se neće oštetiti.

¹⁾ Mora ispuniti operator marine.

Projektant:

Danijel Turčić, mag. ing. el.

4. TEHNIČKI PRORACUN EL. INSTALACIJE

4.1. TIPOVI PRIKLJUČNIH ORMARIĆA

Sukladno projektnom zadatku odabran je tip ormarića sljedećih karakteristika:

TIP-A ormarić

- IP67 mehanička zaštita
- 4 x jednofazna priključnica 3 polna nazivne struje 16A u IP67 zaštiti

TIP-B ormarić

- IP67 mehanička zaštita
- 1 x jednofazna priključnica 3 polna nazivne struje 32A u IP67 zaštiti
- 3 x jednofazna priključnica 3 polna nazivne struje 16A u IP67 zaštiti

TIP-C ormarić

- IP67 mehanička zaštita
- 1 x trofazna priključnica 5 polna nazivne struje 32A u IP67 zaštiti
- 3 x jednofazna priključnica 3 polna nazivne struje 16A u IP67 zaštiti

TIP-D ormarić

- IP67 mehanička zaštita
- 1 x trofazna priključnica 5-polna nazivne struje 63A s pilot kontaktom u IP67 zaštiti
- 1 x trofazna priključnica 5 polna nazivne struje 32A u IP67 zaštiti
- 2 x jednofazna priključnica 3 polna nazivne struje 16A u IP67 zaštiti

4.2. DULJINE KABELA

Prikazane su u situaciji projekta.

4.3. PRORAČUN VRŠNE SNAGE

$$P_{vr} = \sqrt{3} * U_n * I_{vr} \cos \varphi$$

Ukupna vršna snaga mjernog mjesta u +PMO:

$$P_{vr} = 150\text{kW} (I_{vr} = 220\text{A})$$

Ugrađuje se jedno brojilo potrošnje električne energije za sve potrošače luke.

Vršna snaga određena je uz koeficijent istodobnog opterećenja $k_{io}=0,5$ (50%)

4.4. PRORAČUN STRUJA KRATKOG SPOJA I PADA NAPONA

Proračun kratkog spoja izveden je po smjernicama VDE 0102 dio 2/11.75. Jednopolna struja kratkog spoja je minimalna struja kratkog spoja i računa se radi procjene sigurnosti prorade elementa zaštite. Prilikom proračuna minimalne struje kratkog spoja radni otpori se uvrštavaju za 80 °C, tj. kao 1,24 puta veći nego kod 20 °C. Svi podaci i rezultati proračuna su dalje prikazani.

Struje kratkog spoja računaju se prema sljedećim formulama:

Jednopolna struja kratkog spoja:

minimalna:

$$I_{K1p\min} = \frac{0,8 \cdot \sqrt{3} \cdot U_L}{\sqrt{(2R + R_0)^2 + (2X + X_0)^2}}$$

maximalna:

$$I_{K1p\max} = \frac{\sqrt{3} \cdot U}{\sqrt{(2R + R_0)^2 + (2X + X_0)^2}}$$

Udarana struja kratkog spoja:

$$I_U = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{K3p}$$

gdje je:

I_{K3p} - trofazna struja kratkog spoja (kA)

I_{K2p} - dvopolna struja kratkog spoja (kA)

$I_{K1p\min}$ - minimalna jednopolna struja kratkog spoja (kA)

$I_{K1p\max}$ - maksimalna jednopolna struja kratkog spoja (kA)

I_U - udarna struja kratkog spoja (kA)

U_L - linijski napon (400V)

R - suma radnih otpora (mΩ)

X - suma jalovih otpora (mΩ)

R_0 - suma radnih otpora nul-sustava (mΩ)

X_0 - suma jalovih otpora nul-sustava (mΩ)

κ - faktor udarne struje K.S. (iz dijagrama na temelju R/X)

Pad napona voda kontroliran je i udovoljava Tehničkom propisu za niskonaponske instalacije tj. manji je od 3% za krugove rasvjete odnosno manji od 5% za sve ostale krugove koji se napajaju iz niskonaponske mreže. Dozvoljeni pad napona iznosi $u(\%) = 3\%$. Proračun ćemo napraviti za sve strujni krugove.

Pad napona računamo po formuli:

a) trofazni sustav

$$u = \frac{100 \cdot I \cdot P}{\kappa \cdot U_f^2 \cdot S} (\%)$$

b) jednofazni sustav

pad napona računamo po formuli:

$$u = \frac{100 \cdot 2I \cdot P}{\kappa \cdot U_f^2 \cdot S} (\%)$$

Gdje je: u - pad napona (%)

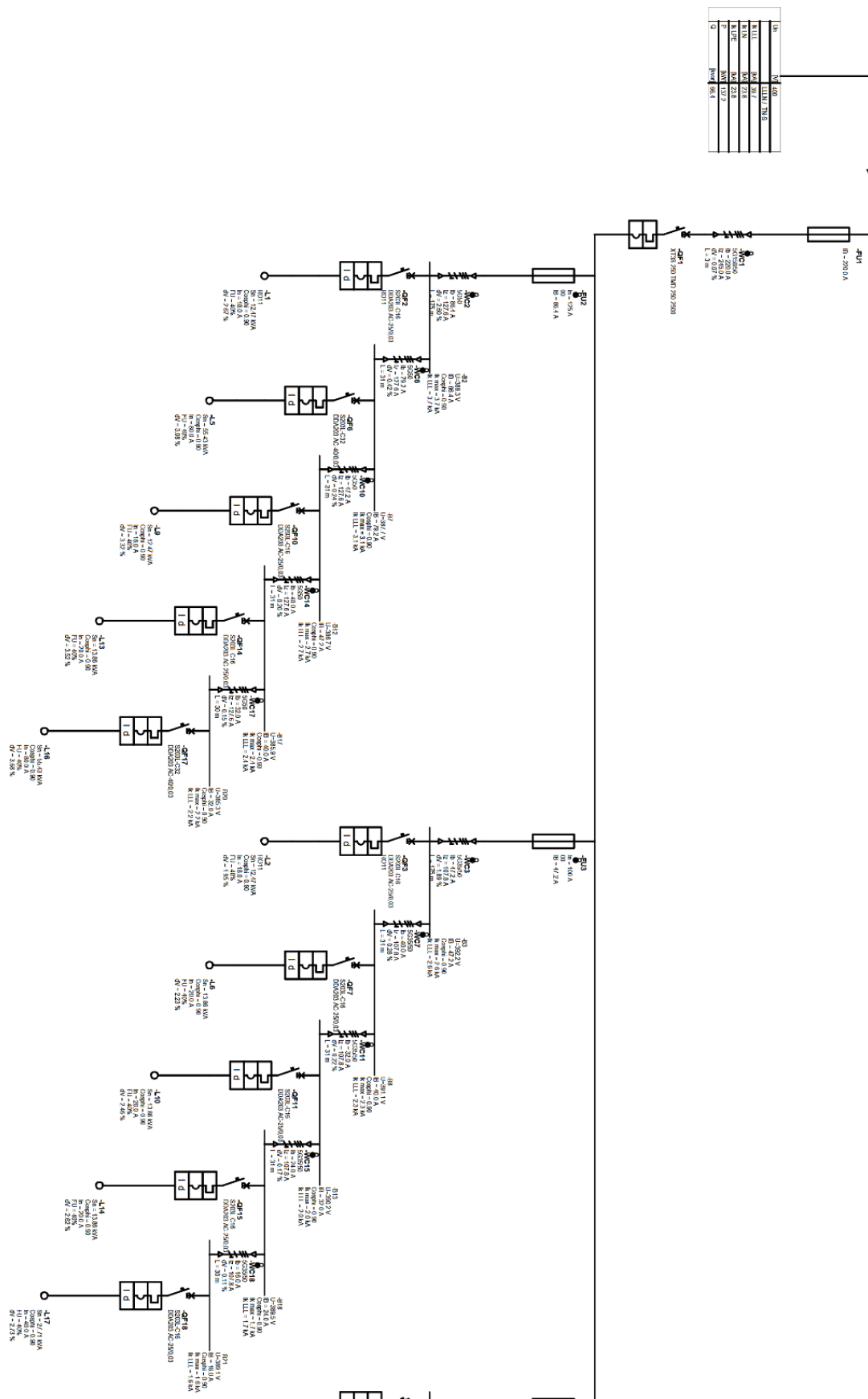
I - duljina (m)

P - snaga tereta (W)

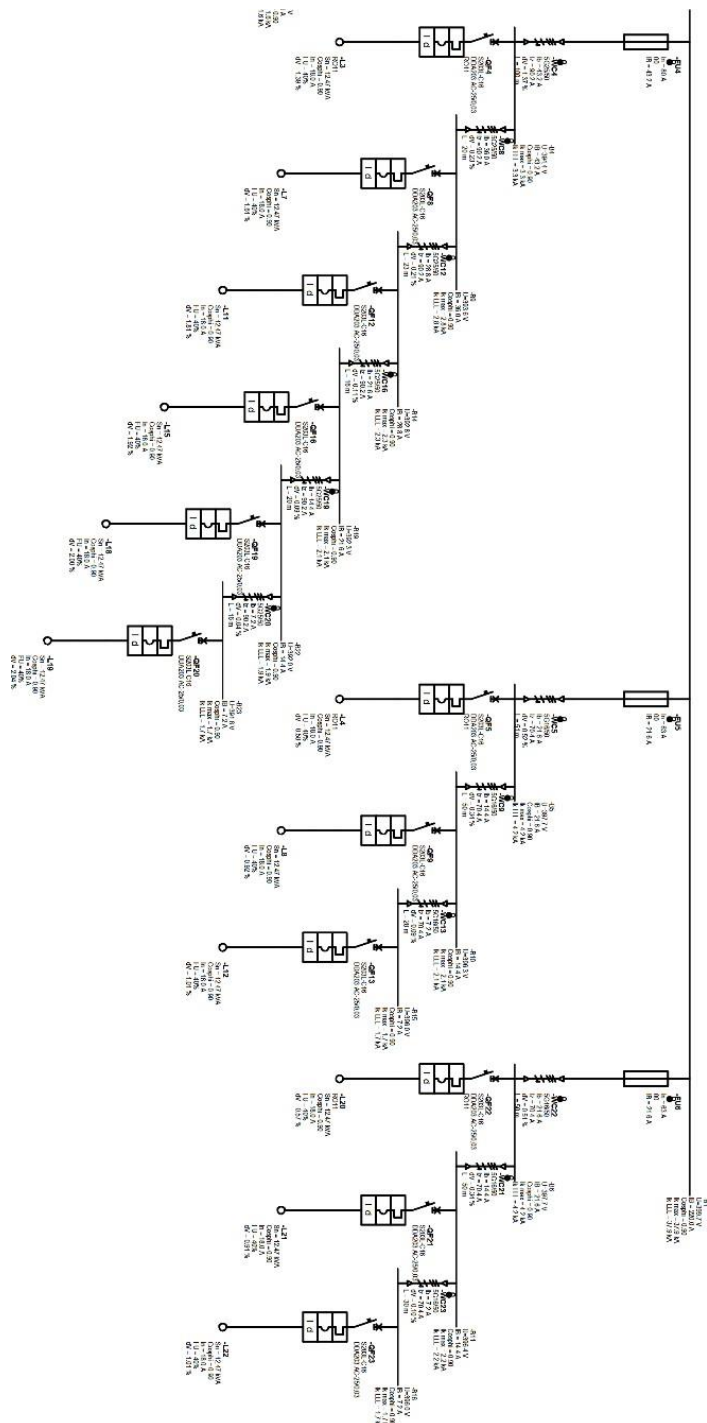
U_f - nazivni napon (V)

U_l - nazivni napon (V)

BROJ PROJEKTA: 73/17
 PREDMET: Izvedbeni elektrotehnički projekt
 GRADEVINA: Zapadni dio luke Cres
 INVESTITOR: Županijska lučka uprava Cres



Slika 2: Dijagram proračuna 1. dio



Slika 3: Dijagram proračuna 2.dio

Na temelju proračuna u programskom alatu zaključuje se da odabrani kabeli i zaštitni uređaji zadovoljavaju zahtjeve norme za vrijeme isklopa $t < 5 \text{ sek}$ i pad napona $dU < 5\%$. Selektivnost prorade zaštitnih uređaja potvrđena je programskim alatom i zadovoljava zahtjeve norme.

Projektant:

Danijel Turčić, mag.ing.el.

5. PROCJENA TROŠKOVA

1	ELEKTRIČNA INSTALACIJA PRIKLJUČNIH ORMARIĆA	kn	-----
2	GLAVNI RAZVODNI ORMAR +GRO	kn	-----
3	RASVJETNI STUPOVI LUKE	kn	-----
4	GRAĐEVINSKI RADOVI	kn	-----
5	ISPITIVANJE INSTALACIJE I TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	kn	-----

Cijena bez PDV-a	kn	-----
PDV	kn	-----
UKUPNO	kn	-----

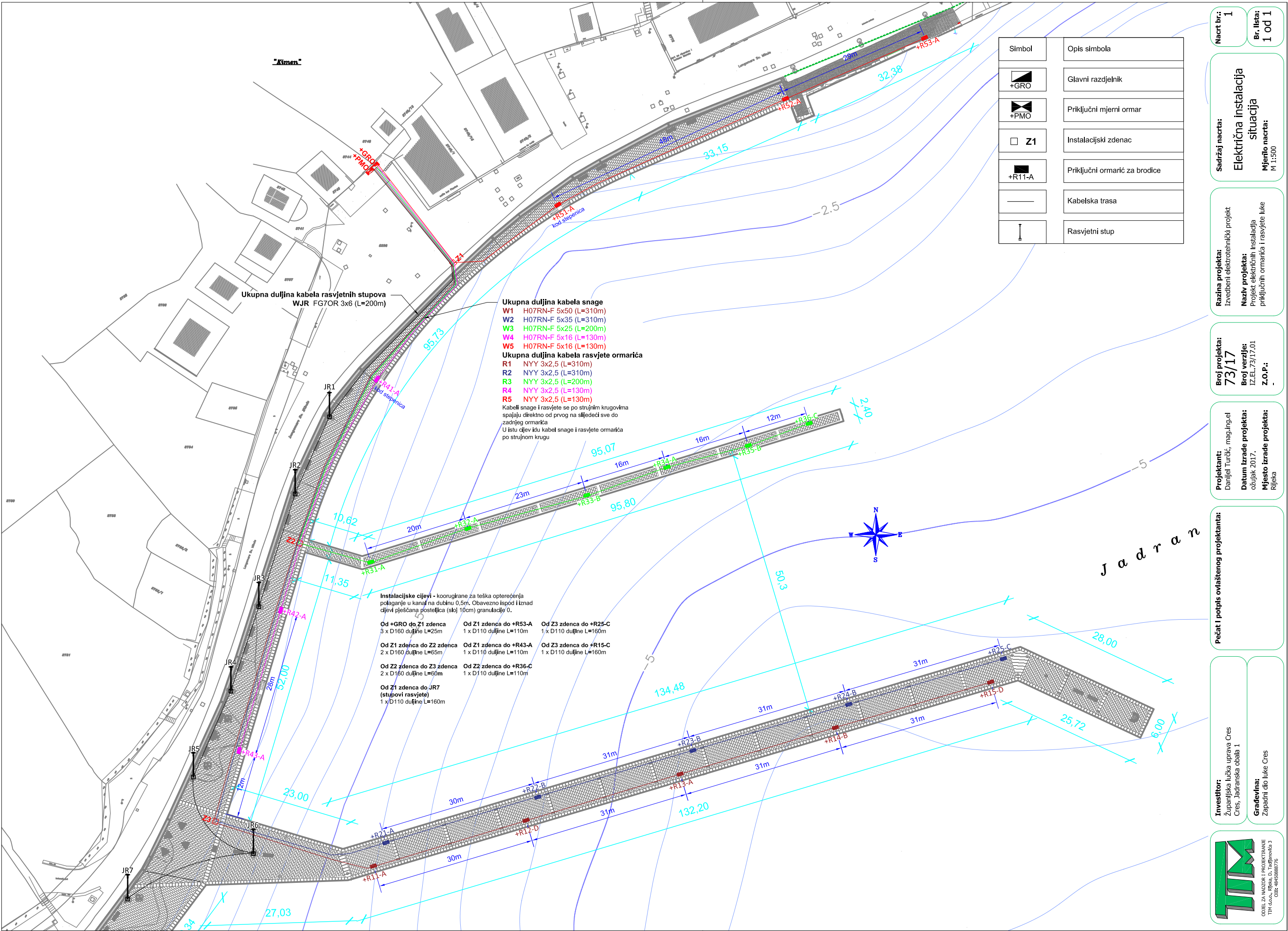
Projektant:
Danijel Turčić, mag.ing.el.

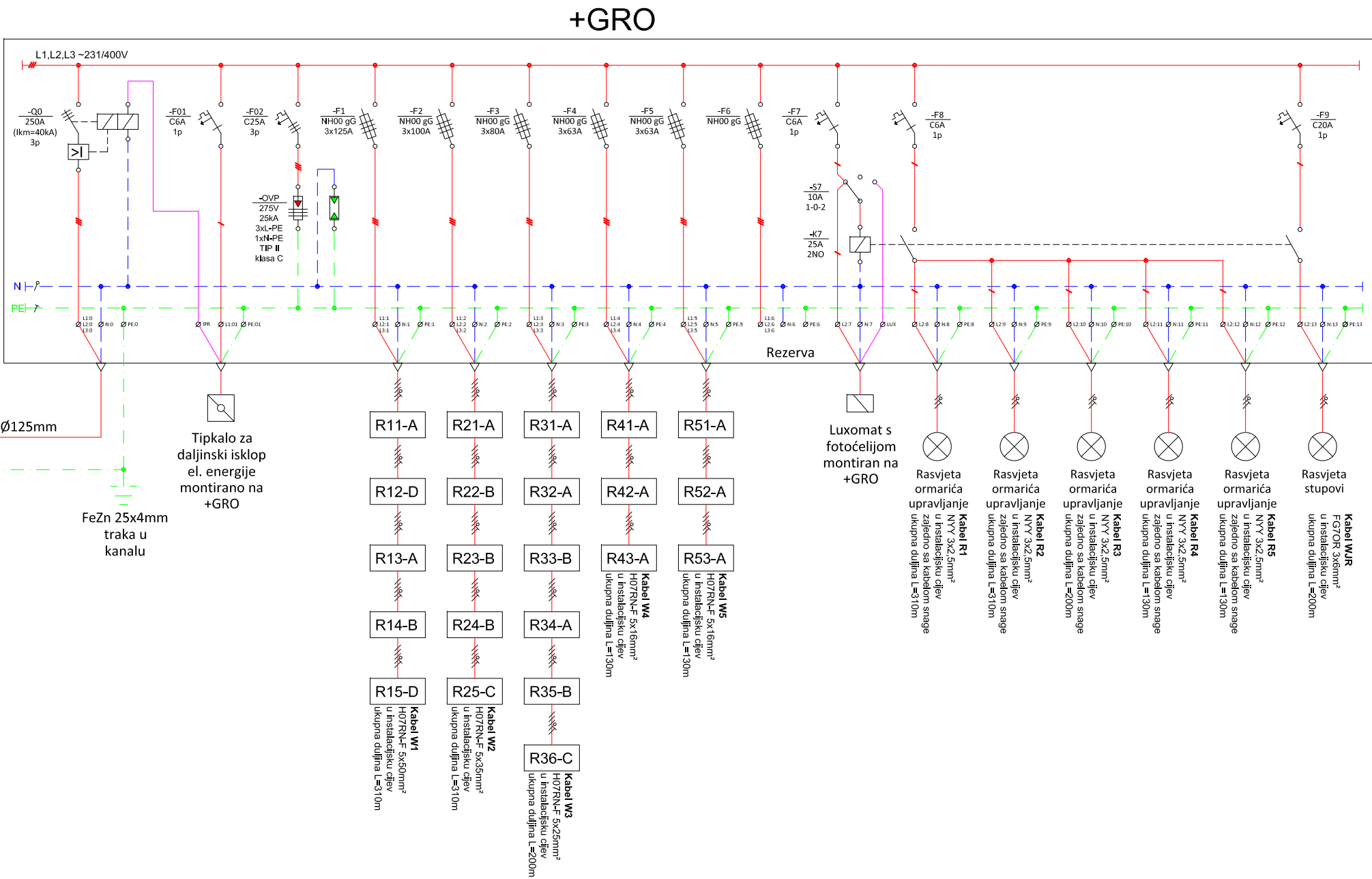
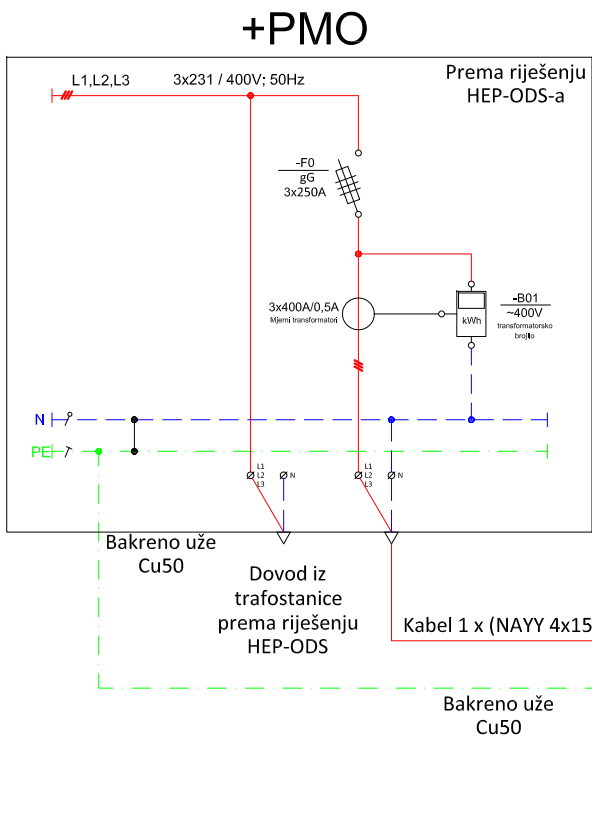
6. NACRTNA DOKUMENTACIJA

01	Električna instalacija priključnih situacija luke
02	Strujna shema +GRO
03	Strujna shema priključnih ormarića TIP A
04	Strujna shema priključnih ormarića TIP B
05	Strujna shema priključnih ormarića TIP C
06	Strujna shema priključnih ormarića TIP D

Projektant:

Danijel Turčić, mag.ing.el.





Nacr. br.: 2

Br. lista: 1 od 1

Sadržaj nacrta:
Strujna shema
+GRO
Mjerilo nacrta:
M 1:500

Razina projekta:
Izvedbeni elektrotehnički projekt
Naziv projekta:
Projekt električnih instalacija
priključnih ormarića i rasvjete luke

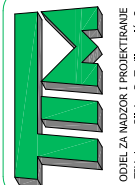
Broj projekta:
73/17
Broj verzije:
IZ.EL.73/17.01
Z.O.P.:

Projektant:
Danijel Turčić, mag.ing.el
Datum izrade projekta:
ožujak 2017.
Mjesto izrade projekta:
Rijeka

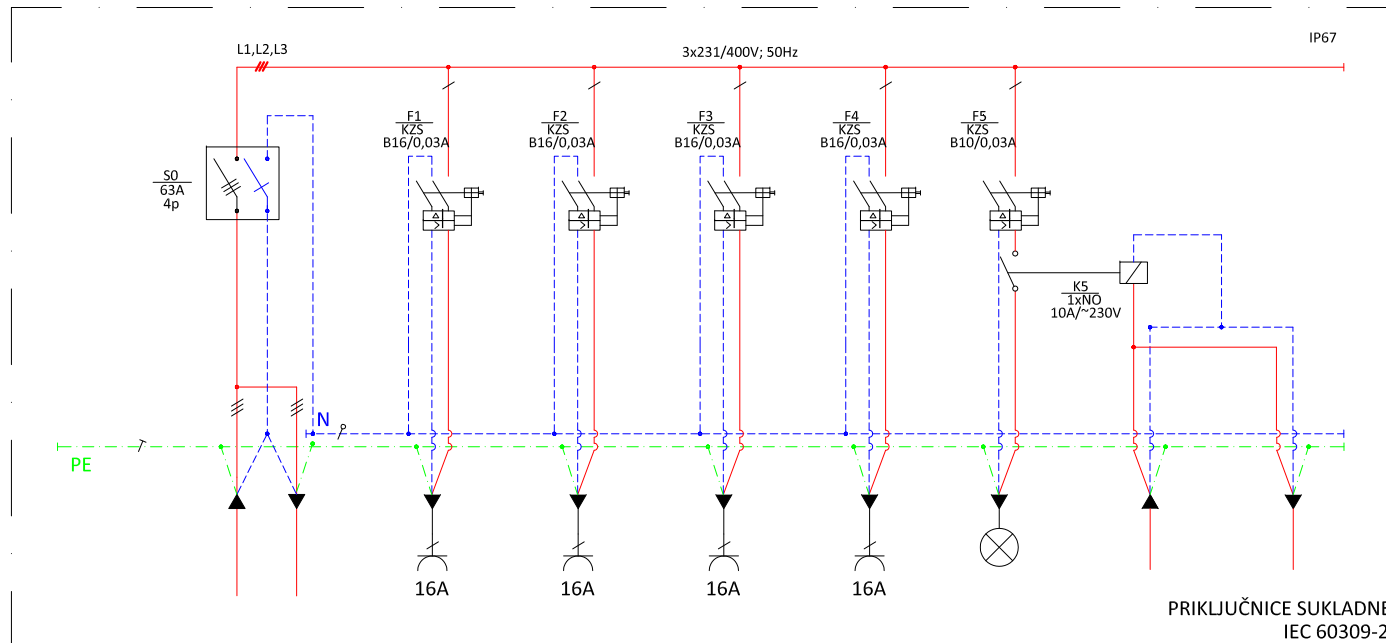
Pečat i potpis ovlaštenog projektanta:

Investitor:
Županijska lučka uprava Cres
Cres, Jadranska obala 1

Gradivinar:
Zapadni dio luke Cres

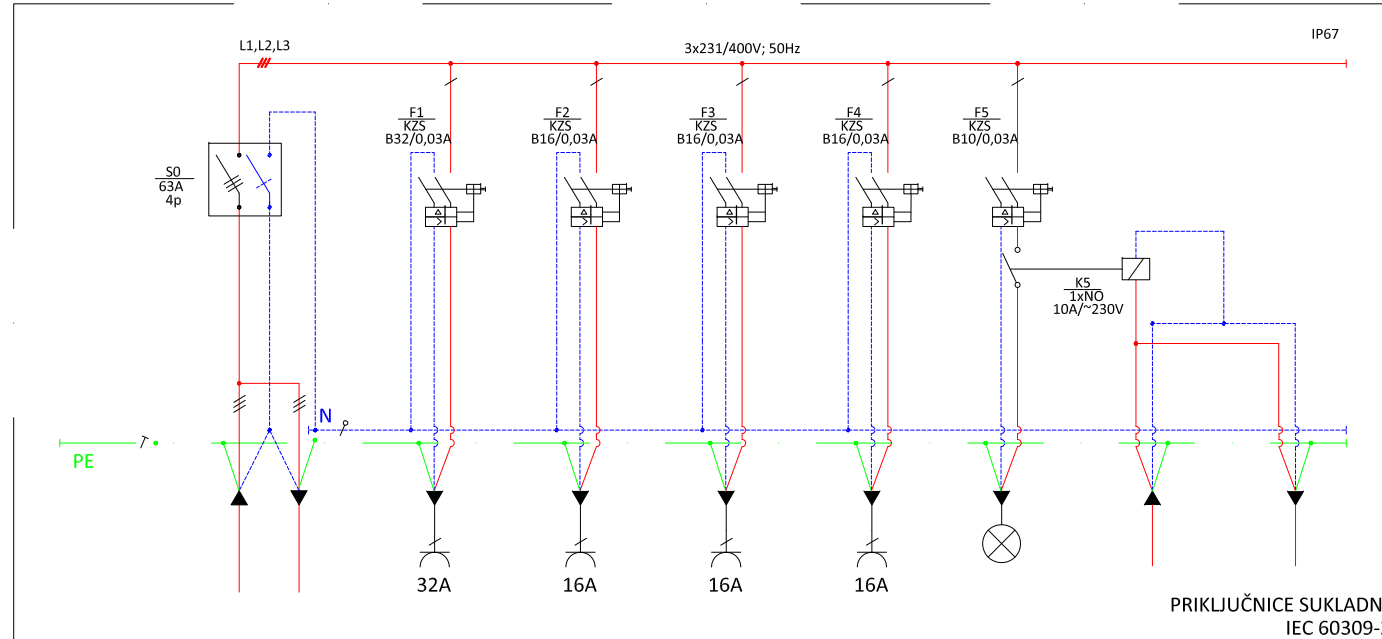


Priključni ormarić za brodice TIP A
4x16A (~230V)
2 x slavine za vodu



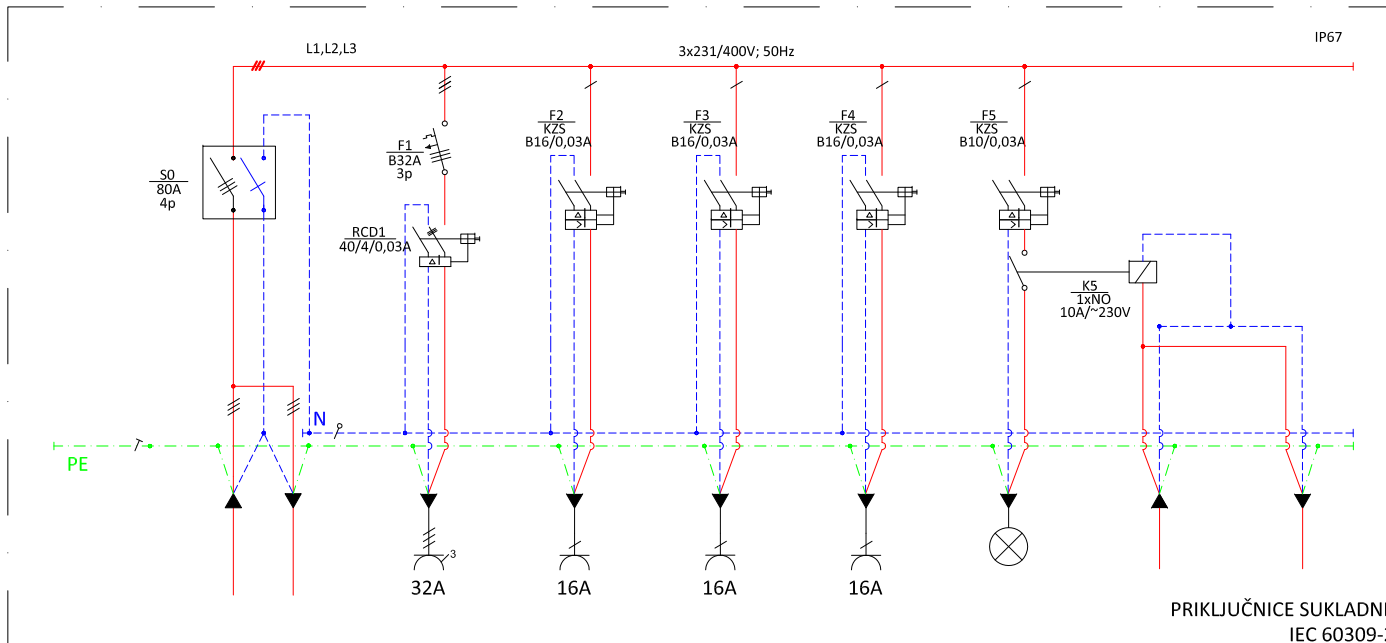
BROJ STRUJNOG KRUGA			1	2	3	4	5		
NAZIV TROSILA	DOLAZ NAPAJANJA	NA SLJUJEĆI ORMARIĆ	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	RASVIJETA UGRAĐENA U ORMARIĆ	UPRAVLJANJE - DOLAZ RASVIJETA ORMARIĆA	UPRAVLJANJE - ODLAZ RASVIJETA SLJUJEĆEG ORMARIĆA
VRSTA I PRESJEK KABELA-mm ²			H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x1,5	NYN 3x2,5	NYN 3x2,5
REDOSLJED FAZA	L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1	L2	L3	L1	L2	L2	L2

Priključni ormarić za brodice TIP B
1x32A (~230V); 3x16A (~230V)
2 x slavine za vodu



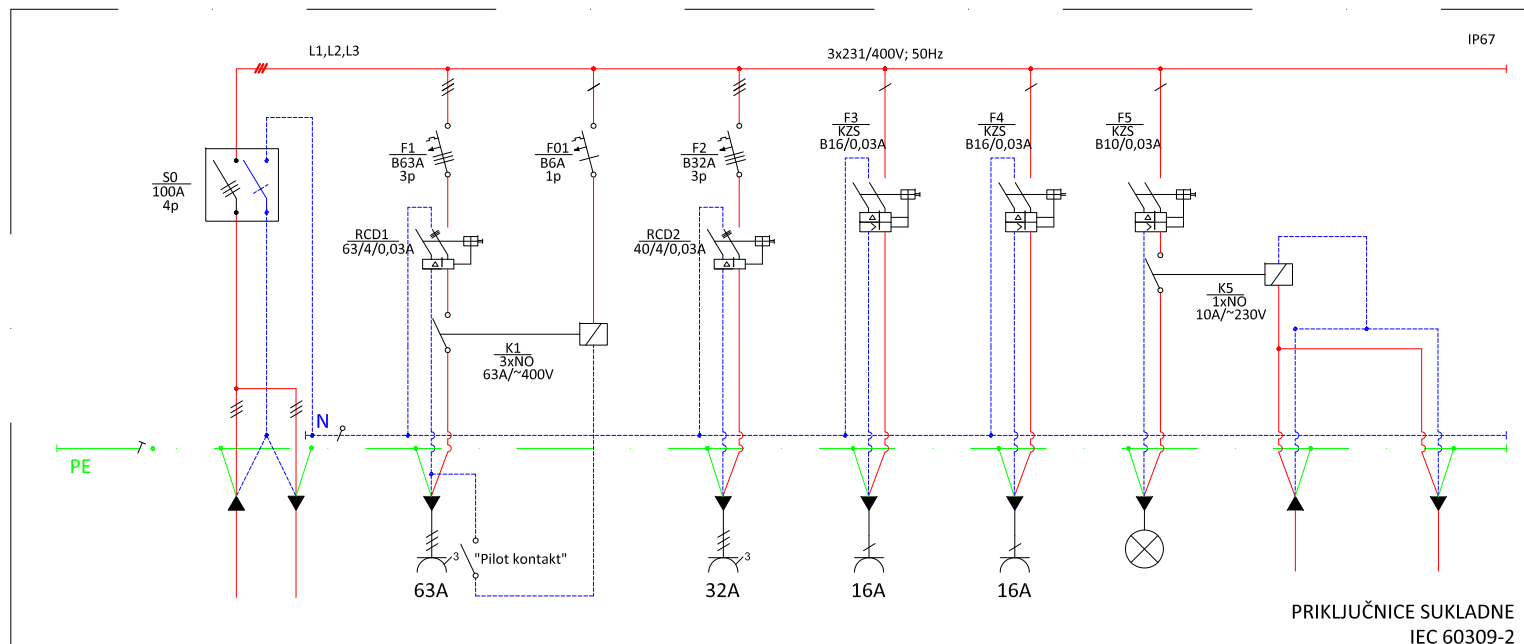
BROJ STRUJNOG KRUGA			1	2	3	4	5		
NAZIV TROSILA	DOLAZ NAPAJANJA	NA SLIJEDEĆI ORMARIĆ	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 32A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	RASVIJETA UGRAĐENA U ORMARIĆ	UPRAVLJANJE - DOLAZ RASVIJETA ORMARIĆA	UPRAVLJANJE - ODLAZ RASVIJETA SLIJEDEĆEG ORMARIĆA
VRSTA I PRESJEK KABELA-mm ²			H07V-K 3x4	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x1,5	NYJ 3x2,5	NYJ 3x2,5
REDOSLIJED FAZA	L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1	L2	L3	L3	L2	L2	L2

Priključni ormarić za brodice TIP C
1x32A (~400V); 3x16A (~230V)
2 x slavine za vodu



BROJ STRUJNOG KRUGA			1	2	3	4	5		
NAZIV TROSILA	DOLAZ NAPAJANJA	NA SLIJEDEĆI ORMARIĆ	TROFAZNA PRIKLJUČNICA 400V, 32A, 5p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67	RASVJETA UGRAĐENA U ORMARIĆ	UPRAVLJANJE - DOLAZ RASVJETE ORMARIĆA	UPRAVLJANJE - ODLAZ RASVJETE SLIJEDEĆEG ORMARIĆA
VRSTA I PRESJEK KABELA-mm ²			H07V-K 5x6	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x2,5	H07V-K 3x1,5	NYN 3x2,5	NYN 3x2,5
REDOSLIJED FAZA	L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1,L2,L3	L2	L3	L1	L2	L2	L2

Priključni ormarić za brodice TIP D
1x63A (~400V); 1x32A (~400V), 2x16A (~230V)
2 x slavine za vodu



BROJ STRUJNOG KRUGA		
NAZIV TROSILA	DOLAZ NAPAJANJA	NA SLIJEDEĆI ORMARIĆ
VRSTA I PRESJEK KABELA-mm ²		
REDOSLJED FAZA	L1,L2,L3	L1,L2,L3

1
TROFAZNA PRIKLUČNICA 400V, 63A, 5p, IP67
H07V-K 5x16
L1,L2,L3

2
TROFAZNA PRIKLUČNICA 400V, 32A, 5p, IP67
H07V-K 5x6
L1,L2,L3

3
JEDNOFAZNA PRIKLUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67
H07V-K 3x2,5
L2

4
JEDNOFAZNA PRIKLUČNICA 230V, 16A, 3p, IP67
H07V-K 3x2,5
L3

UPRAVLJANJE - DOLAZ RASVJETE ORMARIĆA
NYN 3x2,5
L2

UPRAVLJANJE - ODLAZ RASVJETE SLIJEDEĆEG ORMARIĆA
NYN 3x2,5
L2