

PROJEKTANT: **INOVAPRO d.o.o.**
Retkovec III 15/B, ZAGREB;

B.P. **T.D.: 28316-E**

INVESTITOR: **GRAD POREČ**
Obala Maršala Tita 5, 52440 Poreč
OIB: 41303906494

GRAĐEVINA: **OSNOVNA ŠKOLA I**
SPORTSKA DVORANA „FINIDA“

LOKACIJA: **Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida**
na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč

MAPA: **7**

Z.O.P: **A-440-16**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

SADRŽAJ: **PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA**
I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

Glavni projektant:
Nikica Tabain dia

Projektant:
Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

Suradnik:
Lovro Benedik mag.ing.el.

Direktor:

Dinko Sladoljev, dipl.ing.str.

POPIS MAPA

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT KAP4 d.o.o., Zagreb
MAPA 2	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE KAP4 d.o.o., Zagreb
MAPA 3	PROJEKT VODOVODA, ODVODNJE I HIDRANTSKE MREŽE INOVAPRO d.o.o., Zagreb
MAPA 4	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA INOVAPRO d.o.o., Zagreb
MAPA 5	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT SPRINKLER INSTALACIJE INOVAPRO d.o.o., Zagreb
MAPA 6	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT PLINSKOG PRIKLJUČKA INOVAPRO d.o.o., Zagreb
MAPA 7	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE INOVAPRO d.o.o., Zagreb
MAPA 8	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT VATRODOJAVE INOVAPRO d.o.o., Zagreb
MAPA 9	GEODETSKI PROJEKT G.E.O.T.I.M d.o.o., Poreč
MAPA 10	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA Kone d.o.o., Zagreb

POPIS ELABORATA

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
FLAMIT d.o.o., Zagreb

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
FLAMIT d.o.o., Zagreb

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

1.	OPĆA DOKUMENTACIJA	5
1.1.	Rješenje o upisu u sudski registar tvrtke	6
1.2.	Rješenje o imenovanju projektanta.....	11
1.3.	Potvrda o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike	12
1.4.	Projektni zadatak	14
1.5.	Prethodna elektroenergetska suglasnost HEP-ODS-a	15
1.6.	Posebni uvjeti HAKOM – a.....	17
1.7.	Izjave o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI)	20
1.8.	Izjava projektanta o usklađenosti projekta	23
2.	ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA	25
3.1.	Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.....	26
3.2.	Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.....	31
3.	PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA	36
3.1.	Opći uvjeti	37
3.2.	Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu	40
4.	TEHNIČKI OPIS	41
4.1.	Instalacija električnog napajanja	42
4.2.	Energetska analiza potrošnje el. energije	45
4.3.	Rasvjeta i protupanična rasvjeta	46
4.4.	Sustav zaštite od udara munje	48
4.5.	Mjerenje i održavanje sustava zaštite od djelovanja munje (Ips)	52
4.6.	Zaštita	54
4.7.	Izjednačenje potencijala metalnih masa- unutarnja zaštita.....	56
4.8.	Instalacija strukturnog kabliranja	58
4.9.	Instalacija antenskog sustava.....	63
4.10.	Instalacija ozvučenja i SOS signalizacije	65
4.11.	Odimljavanje stubišta.....	67
4.12.	Prihvat objekta na distributivnu telefonsku kanalizaciju (DTK)	68
4.13.	Građenje DTK.....	70
11.1	Montaža tipskih montažnih zdenaca	70
11.2	Način ugradnje cijevi za DTK.....	71
11.3	Tipski montažni zdenac.....	72
11.4	Cijevi i pribor za polaganje cijevi za DTK	73
4.14.	Rezervno napajanje - diesel električni agregat	75
5.	PRORAČUNI.....	79
5.1.	Proračun ukupnog opterećenja	80
5.2.	Odabir razreda zaštite od udara munje	81
5.3.	Proračun rizika od udara munje.....	82
5.4.	Proračun otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača	86
5.5.	Proračuni rasvjete	87
5.6.	Proračun efikasnosti djelovanja zaštite od indirektnog dodira.....	100
5.7.	Dimenzioniranje vodova.....	101
5.8.	Kontrola padova napona.....	105
6.	PROCIJENA INVESTICIJSKE VRIJEDNOSTI	111
7.	DETALJI.....	112
7.1	Detalji vođenja instalacije DTK	113
7.2	Detalji montaže tipskih zdenaca distributivne kableske instalacije.....	119
7.3	Detalji izjednačenja potencijala.....	122

7.4	Detalji polaganja kabela.....	123
7.5	Spojnice za uzemljivače.....	125
7.6	Detalji polaganja temeljnog uzemljivača.....	126
8.	NACRTI	127

POPIS NACRTA

1. Situacija sa vanjskom rasvjetom, priključkom na EES i DTK
2. Tlocrt podruma sa električnim instalacijama rasvjete
3. Tlocrt prizemlja sa električnim instalacijama rasvjete
4. Tlocrt kata sa električnim instalacijama rasvjete
5. Tlocrt podruma sa električnim instalacijama jake struje
6. Tlocrt prizemlja sa električnim instalacijama jake struje
7. Tlocrt kata sa električnim instalacijama jake struje
8. Usponska shema razvoda energije
9. Kabelsko priključno mjerni ormar dvorane - "KPMO - dvorana" - shema
10. Kabelsko priključno mjerni ormar škole - "KPMO - škola" - shema
11. Glavni razdjelni ormar dvorane- "GRO - dvorana" – shema
12. Glavni razdjelni ormar škole- "GRO - škole" – shema
13. Shema razdjelnika kuhinje - "R-KUH"
14. Detalji izjednačenja potencijala
15. Blok shema odimljavanja
16. Tlocrt podruma sa električnim instalacijama slabe struje
17. Tlocrt prizemlja sa električnim instalacijama slabe struje
18. Tlocrt kata sa električnim instalacijama slabe struje
19. Shematski prikaz strukturnog kabliranja
20. Shematski prikaz ozvučenja i SOS signalizacije
21. Shematski prikaz antenske instalacije
22. Shematski prikaz električnih satova i signalnih zvona
23. Sustav zaštite od udara munje – temeljni uzemljivač
24. Sustav zaštite od udara munje – krovna hvataljka i energetski razvod VRF sustava
25. Sustav zaštite od udara munje – pročelje sjever i jug

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

1.1. Rješenje o upisu u sudski registar tvrtke

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUMBS:080879835
Tt-13/25710-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu po sucu pojedincu Željki Bregeš u registarskom predmetu upisa u sudski registar upis osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting, Zagreb, Retkovec III 15B, 05.12.2013. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting, sa sjedištem u Zagrebu, Retkovec III 15/B, u registarski uložak s MBS 080879835, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 5. prosinca 2013. godine

S U D A C
Željka Bregeš

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 ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting

INOVAPRO d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:Zagreb (Grad Zagreb)
Retkovec III 15/B**PRAVNI OBLIK:**

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- * - Nadzor nad gradnjom
- * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu onečišćenja i projekata akustičnosti
- * - Uređenje i održavanje zelenih površina, okućnica, vrtova i voćnjaka
- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- * - Promidžba (reklama i propaganda)
- * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- * - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- * - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
- * - Tehničko vođenje katastra vodova
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISAPREDMET POSLOVANJA:

- * - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- * - Izrada geodetskoga projekta
- * - Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
- * - Izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
- * - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije,
- * - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štućena područja
- * - Stručni nadzor nad: izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkim vođenjem katastra vodova, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izradom geodetskoga projekta, iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine, izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine, geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja, praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja, izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štućena područja
- * - Poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak
- * - Djelatnost održavanja i/ili popravka te isključivanja iz uporabe proizvoda koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj
- * - Stručni poslovi zaštite od buke
- * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- * - Poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISAPREDMET POSLOVANJA:

- * - Djelatnost održavanja i/ili popravka te isključivanja iz uporabe proizvoda koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj
- * - Skupljanja otpada za potrebe drugih
- * - Prijevoza otpada za potrebe drugih
- * - Posredovanja u organiziranju uporabe i/ili zbrinjavanja otpada u ime drugih
- * - Skupljanja, uporabe i /ili zbrinjavanja (obrađa, odlaganje, spaljivanje i drugi načini zbrinjavanja otpada), odnosno djelatnost gospodarenja posebnim kategorijama otpada
- * - Uvoz otpada
- * - Izvoz otpada
- * - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima, i ispitivanja u radnom okolišu
- * - Izrada procjene opasnosti
- * - Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- * - Pružanje usluga smještaja
- * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- * - Računovodstveni poslovi
- * - Računalne i srodne djelatnosti
- * - Istraživanje tržišta i ispitivanja javnog mijenja
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Poslovanje nekretninama
- * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - Djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
- * - Prijevoz za vlastite potrebe
- * - Iznajmljivanje motornih vozila
- * - Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora energije (energije sunca, vjetra, vode i biomase, te geotermalne energije)
- * - Proizvodnja električne energije
- * - Prijenos električne energije
- * - Distribucija električne energije
- * - Opskrba električnom energijom
- * - Organiziranje tržišta električnom energijom
- * - Trgovina električnom energijom

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISA**PREDMET POSLOVANJA:**

- * - Proizvodnja toplinske energije
- * - Distribucija toplinske energije
- * - Opskrba toplinskom energijom
- * - Proizvodnja biogoriva
- * - Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije
- * - Proizvodnja solarnih panela
- * - Ugradnja i održavanje solarnih panela
- * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu onečišćenja i projekata akustičnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:Dinko Sladoljev, OIB: 73682049697
Koprivnica, Ulica Zvonimira Goloba 3
- jedini osnivač d.o.o.**OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:**Dinko Sladoljev, OIB: 73682049697
Koprivnica, Ulica Zvonimira Goloba 3
- direktor
- zastupa društvo samostalno i pojedinačno**TEMELJNI KAPITAL:**

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od
dana 04. studenog 2013.

U Zagrebu, 05. prosinca 2013.

S U D A C
Željka Bregeš

1.2. Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju čl. 50. i 51. Zakona o gradnji (N.N. broj 153/2013), izdaje se:

RJEŠENJE BROJ 28316-E

Kojim se Petar Lukičević, struč.spec.ing.el. imenuje se projektantom slijedećeg projekta:

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 28316-E
INVESTITOR:	GRAD POREČ Obala Maršala Tita 5, 52440 Poreč OIB: 41303906494
GRAĐEVINA:	OSNOVNA ŠKOLA I SPORTSKA DVORANA „FINIDA“
LOKACIJA:	Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč
MAPA:	7
Z.O.P:	A-440-16
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

OBRAZLOŽENJE

1. Imenovani posjeduje odgovarajuću stručnu spremu, položen stručni ispit i član je Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu
2. Imenovani zaposlenik je odgovoran za ispravnost i potpunost glavnog projekta glede odredbi Zakona o gradnji i prostornom uređenju

U Zagrebu, listopad 2016

Direktor:

Dinko Sladoljev, dipl.ing.str.

1.3. Potvrda o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/15-01/41
Urbroj: 504-05-15-3
Zagreb, 18. rujna 2015. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Petar Lukičević**, struč.spec.ing.el., SIBINJ, Sibirskih žrtava 22, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE upisuje se **Petar Lukičević**, struč.spec.ing.el., SIBINJ, pod rednim brojem **2636**, s danom upisa **08.09.2015.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Petar Lukičević** struč.spec.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 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, 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. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju 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.
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 člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
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

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **08.09.2015.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), 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. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u 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.

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 člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan 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.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama. ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 80/13).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te Komora u skladu s člancima 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju 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. Petar Lukičević, 35252 SIBINJ, Sibinjskih žrtava 22
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Zeljko Matic, dipl.ing.el.

1.4. Projektni zadatak

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 28316-E
INVESTITOR:	GRAD POREČ Obala Maršala Tita 5, 52440 Poreč OIB: 41303906494
GRAĐEVINA:	OSNOVNA ŠKOLA I SPORTSKA DVORANA „FINIDA“
LOKACIJA:	Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč
MAPA:	7
Z.O.P:	A-440-16
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

Za predmetnu građevinu, potrebno je sukladno zahtjevu investitora napraviti

Glavni projekt električnih instalacija i sustava zaštite od udara munje

a u skladu s Tehničkim propisima zahtjevima koji proizilaze iz arhitektonsko-konstrukterskog rješenja građevine. Sva elektro instalacijska oprema, materijal i pribor mora kvalitetom, karakteristikama i svojstvima biti u skladu s važećim tehničkim propisima. Priključak objekta izvesti sa transformatorske stanice, tip priključka nisko naponski prema uvjetima HEP-ODS-a. U svim prostorima predvidjeti izvode za priključak rasvjetnih armatura, te instalaciju priključnica i prekidača. Telefonsku instalaciju projektirati u skladu s važećim propisima i uputama.

Projektant:
Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

1.5. Prethodna elektroenergetska suglasnost HEP-ODS-a



ELEKTROISTRA PULA
 52100 PULA, VERGERIJEVA 6
 POGON POREČ
 52440 POREČ, MATE VLAŠIĆA 2

PRIMLJENO	
Primljeno:	20-10-2016
Klasifikacijska oznaka:	161-01/03-01/172
Org. jed.	02
Uredbeni broj:	39-16-13
Prij.	
Vrij.	

DELEVA
 SOLAR
 10/11/16

GRAD POREČ - PARENZO ID:015156
 O.M.TITA BR. 5
 52440 POREČ

NAŠ BROJ I ZNAK:

VAŠ BROJ I ZNAK:

Ur. broj: 401103001/16450/16DK

Datum: 14.10.2016.

Na zahtjev gornjeg naslova, a na temelju Zakona o energiji (NN br. 120/12, 14/14 i 102/15), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/15), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROISTRA PULA, POGON POREČ, OIB: 46830600751 (u daljnjem tekstu HEP-ODS) donosi:

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

Broj: 401103-160592-0011

koja se izdaje Kupcu

GRAD POREČ - PARENZO ID:015156, POREČ, O.M.TITA BR. 5, OIB: 41303906494

radi sagledavanja mogućnosti priključenja za građevinu

(vrsta objekta: poslovni,)

na lokaciji (adresa, broj katastarske čestice i katastarska općina)

POREČ, FINIDA BB, k.č.br. 3396/1, k.o. POREČ

uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

IZGRADNJA TRAFOSTANICE 20/0.4 kV FINIDA 3.

IZGRADITI 20 kV KABELSKI PRIKLJUČAK SA POSTOJEĆEG 20 kV KABELA TS 20/0.4 kV FINIDA 1 - TS 20/0.4 kV FINIDA JUG 1.

III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI

- Mjesto priključenja građevine na mrežu: 20 kV KABEL TS 20/0.4 kV FINIDA 1 - TS 20/0.4 kV FINIDA JUG 1
- Napajanje iz TS: 20/0.4 kV FINIDA 3 (BUDUĆA)
izvod: BUDUĆIH NN IZLAZA
- Napon priključka: 0.40 kV
- Opis izvedbe priključka kupca: NN - podzemni
POLOŽITI KABEL 3x(XP00/A 4x150 mm²) IZ TS DO BUDUĆEG PRIKLJUČNO - MJERNOG ORMARA NA FASADI ŠKOLE.
POLOŽITI KABEL XP00/A 4x150 mm² IZ TS DO BUDUĆEG PRIKLJUČNO - MJERNOG ORMARA NA FASADI DVORANE.
- Priključna snaga: 324,80 kW
- Faktor snage (cos fi): od 0,95 induktivno do 1
- Predvidiva godišnja potrošnja električne energije (kWh/god): PREKO 20000 kWh/GOD
- Način korištenja snage i energije: TRAJNO
- Predvidivo vrijeme priključenja: NAKON REALIZIRANIH UVJETA IZ PEES-I I UGOVORA
- Procijenjeno vrijeme realizacije uvjeta u NN mreži:
- Mjesto predaje električne energije: BUDUĆI PRIKLJUČNO - MJERNI ORMARI NA FASADI PREDMETNIH OBJEKATA.
- Zaštitu od indirektnog dodira izvesti: ZUDS
uz obvezatnu izvedbu temeljnog uzemljivača i glavnog izjednačenja potencijala.
- Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem kupca na mjestu preuzimanja može iznositi najviše: 2,5 %

14. Način mjerenja, kategorija potrošnje i mjerna oprema za mjerenje potrošnje električne energije:

Rbr.	Šifra MM	Naziv	Snaga (kW)	Broj faza	Kategorija potrošnje	Brojilo	Ostalo
1	4371904	ŠKOLA FINIDA	260,00	3	NN - poduzetništvo	brojilo jal. ener. 3 fazno	SMT 400/5 A
2	4371905	DVORANA	64,80	3	NN - poduzetništvo	brojilo jal. ener. 3 fazno	SMT 100/5 A

OSO-ograničavalo strujnog opterećenja, SMT-strujni mjerni transformatori, NMT-naponski mjerni transformatori

- Mjernu opremu za mjerenje potrošnje instalirati prema tehničkim uvjetima za obračunsko mjesto.
- Mjerni ormar s mjernom opremom treba ugraditi na pristupačno mjesto, tako da se svi radovi i očitavanja brojila mogu obaviti bez ulaska u prostorije Kupca. U građevinama s više mjernih mjesta koja nisu grupirana, treba instalaciju pripremiti za lokalno povezivanje brojila i daljinsko očitavanje.
- Instalacije i postrojenje korisnika mreže moraju biti dimenzionirani i izvedeni prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice: emisija viših harmonijskih komponenti, fikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom.
- Ako Kupac koristi agregat koji se uključuje u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže dužan je u skladu s tehničkim uvjetima HEP-a br. N.073.01 u glavni razdjelni ormar ugraditi rastavnu napravu za vidno odvajanje dijela električnih instalacija napojenih pomoću uređaja za neprekidno napajanje ili agregata od niskonaponske distribucijske mreže. Rastavna naprava mora biti dostupna djelatnicima HEP-ODS u slučaju potrebe radova, a u cilju osiguranja zaštite od povratnog napona.
- Ukoliko postojeći Kupac izvodi radove na svojoj instalaciji zbog kojih treba skinuti plombe s mjerne opreme obavezan je od HEP-ODS-a zatražiti dopusnicu za rad na obračunskom mjernom mjestu.

IV. EKONOMSKI UVJETI

- Kupac je dužan s HEP-ODS-om zaključiti ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja.
- U slučaju kada je za priključenje građevine kupca potrebno ostvariti tehničke uvjete u SN ili VN mreži ugovorne strane zaključuju i predugovor o priključenju kojim se uređuju međusobni odnosi na pripremi stvaranja uvjeta u mreži i priključka za priključenje građevine do uključivo građevinske dozvole, a ugovor o priključenju sklapa se temeljem ove PEES i zahtjeva Kupca.

V. OSTALI UVJETI

- Na temelju ove prethodne elektroenergetske suglasnosti, Kupac ne može ostvariti priključak na elektroenergetski sustav HEP-ODS-a. Prije priključenja Kupac je dužan podnijeti Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže.
- Nakon sklopljenog Ugovora o korištenju mreže s HEP-ODS-om, Kupac je dužan podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže, uz koji je dužan priložiti sklopljen Ugovor o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem.
- Projektna dokumentacija električne instalacije predmetne građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom prethodnom elektroenergetskom suglasnošću. Preporuča se da se navedeni projekt po izradi dostavi na uvid u HEP-ODS radi usuglašavanja projekta priključka s projektom građevine. Izvođenje električnih instalacija Kupac je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje elektroinstalaterske djelatnosti.
- Ova prethodna elektroenergetska suglasnost važi dvije godine od dana izdavanja te prestaje važiti u roku od dvije godine, ako se u tom vremenu ne zaključi ugovor o priključenju, ne izvrše obveze iz ugovora o priključenju i ne podnese zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
- Na zahtjev za produženje roka važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti može se produžiti za još dvije godine.

VI. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana podnijeti žalbu HERA-i, Zagreb, Ulica grada Vukovara 14. Žalba se predaje HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROIŠTRA PULA, PULA, VERGERIJEVA 6 pisanim putem neposredno ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju.3. Zakona o upravnim pristojbama.

Obradio: KREVATIN DANIJEL

Dostaviti:

- Kupac
- Odjel za razvoj i pristup mreži
- Pismohrana

Za HEP-ODS

mr.sc. Zvonko Liović, dipl.oec.

INOVA/PRO d.o.o. ZAGREB
ELEKTROIŠTRA PULA
3

1.6. Posebni uvjeti HAKOM – a



KLASA: 361-03/16-01/4191
URBROJ: 376-10/ZS-16-2 (HP)
Zagreb, 25. srpnja 2016.

Kap4 d.o.o.
Pokornoga 9
10000 Zagreb

Predmet: Posebni uvjeti gradnje
Investitor: Grad Poreč, Poreč
Građevina: Osnovna škola i Sportska dvorana „Finida“
Lokacija: k.č. 3396/1, k.o. Poreč
Veza: Vaš dopis br. FIN/440/16/1, od 19. srpnja 2016.

Poštovani,

sukladno vašem zahtjevu iz navedenog dokumenta dajemo uvjete gradnje građevine kako slijedi:

Temeljem odredbi iz članka 24. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14; dalje: ZEK), za predmetnu građevinu projektant je obavezan projektirati, a investitor ugraditi/izgraditi elektroničku komunikacijsku mrežu (dalje: EKM) i elektroničku komunikacijsku infrastrukturu (dalje: EKI) kako slijedi:

NAZIV INSTALACIJE		IZRADITI PREMA
1.1.	Projekt EKM građevine	Pravilniku o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09). Posebno naglašavamo pažljivu analizu okruženja zgrade i shodno tome primjenu odredbi članka 54., 73. i 75. u pogledu izbora odgovarajuće izvedbe okosnica zgrade.
1.2.	Projekt dijela kableske kanalizacije za pristupnu EKM građevine do granice građevne čestice	Pravilniku o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09).

- Projektant mora sukladno odredbama iz čl. 26. ZEK-a projektom obuhvatiti zaštitu postojeće EKI u zoni zahvata. Stoga je dužan od operatora za pružanje elektroničkih komunikacijskih usluga putem EK vodova (popis u prilogu) pribaviti izjavu o položaju navedene infrastrukture u zoni zahvata te na osnovu navedene izjave projektom predvidjeti njezinu zaštitu ili eventualno potrebno izmještanje sukladno Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13).

2. Ako gradnjom stambene, poslovne ili druge građevine nastupe smetnje u prijmu radijskih ili televizijskih programa nakladnika radija ili nakladnika televizije, investitor te građevine sukladno odredbi iz čl. 24., st (7). ZEK-a mora u roku od 60 dana od dana utvrđivanja smetnje, o vlastitom trošku osigurati prijam radijskih ili televizijskih programa jednake kakvoće kakva je postojala prije nastupanja smetnja.

S poštovanjem,

HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA
ZA MREŽNE DJELATNOSTI RAVNATELJ
Roberta Frangeša Mihanovića 9
4 Z A G R E B
P. od *Mr.sc. Mario Weber*

Privitak (2)

1. Idejno rješenje
2. Popis operatora

Dostaviti:

1. Naslovu preporučeno
2. U spis

Zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta možete podnijeti HAKOM-u putem web aplikacije „e-Uvjeti“ na stranici www.hakom.hr.

POPIS OPERATORA ZA PRUŽANJE ELEKTRONIČKIH KOMUNIKACIJSKIH USLUGA PUTEEM ELEKTRONIČKIH
KOMUNIKACIJSKIH VODOVA

1	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 1	Kupska 2	10000 Zagreb	01/4918658	Marijana Tufman HT.polozaj.EKI@t.ht.hr
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 2	Vinkovačka 19	21000 Split	021/351803	Mirela Domazet HT.polozaj.EKI@t.ht.hr
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 3	Narodnog doma 2b	52000 Pazin	052/621477	Kosta Lukić HT.polozaj.EKI@t.ht.hr
	HRVATSKI TELEKOM d.d. Regija 4	K.A. Stepinca 8b	31000 Osijek	031/233124	Mladen Kuhar HT.polozaj.EKI@t.ht.hr
2	OT-OPTIMA TELEKOM d.d.	Bani 75a, Zagreb	10010 Zagreb	01/5554 559	Odsjek za upravljanje mrežnom infrastrukturom Web sučelje: https://eki-zizjave.optinet.hr
3	VIPnet d.o.o.	Vrtni put 1, Zagreb	10000 Zagreb	01/4691 884	Odjel fiksne pristupne mreže infrastruktura@vipnet.hr

1.7. Izjave o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI)



OT – Optima Telekom d.d., Bani 75A, Buzin, 10010 Zagreb
IBAN HR302360000101848050 OIB 36004425025
KONTAKT CENTAR 0800 0088 / www.optima.hr
info@optima-telekom.hr

INOVAPRO d.o.o.

Ksaver 210

10000, Zagreb

Broj: OT-52-935/16

Datum obrade: 17.08.2016.

Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata

Poštovani,
dana 17.08.2016. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

Osnovna škola i sportska dvorana "Finida"

poslan na temelju posebnih uvjeta gradnje Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti
Klasa: 361-03/16-01/4191, Ur.br. 376-10/ZS-16-2 od 25.srpanja 2016

Na Vaš zahtjev izjavljujemo da OT-Optima Telekom d.d. na katastarskim česticama

k.č. 3396/1, k.o. Poreč, p.u. Poreč.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.



INOVAPRO d.o.o.
Retkovec III 15/b
10000 Zagreb

Zagreb, 23.08.2016.

PREDMET: Izjava o postojanju infrastrukture

Poštovani,

primili smo Vaš dopis vezan za položaj infrastrukture u zoni zahvata izgradnje građevine:
Osnovna škola i Sportska dvorana "Finida" na k.č. 3396/1, k.o. Poreč.

Ovim putem izjavljujemo da u zoni zahvata nemamo položenu svoju infrastrukturu.

S poštovanjem,

133


VALENTINA LJILJAK





ŽIVJETI ZAJEDNO

Hrvatski Telekom d.d.Sektor pristupnih mreža
Odjel upravljanja mrežnom infrastrukturom
Harambašićeva 39, HR - 10000 Zagreb
Telefon: +385 1 4983 077
Telefaks: +385 1 4917 118Inovapro d.o.o.
Retkovec III 15/b

10000 ZAGREB

OZNAKA T43-34902522-16
KONTAKT OSOBA Kosta Lukić
TELEFON 052/621-477
DATUM 23.8.2016.
NASTAVNO NA Osnovna škola i sportska dvorana "Finida" na k.č. 3396/1, k.o. Poreč
Investitor: Grad Poreč, Poreč

Temeljem Vašeg zahtjeva, te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam sljedeću

**IZJAVU O POLOŽAJU
ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)**

1. Na području predmetnog zahvata prema evidenciji Hrvatskog Telekom d.d. nema podzemne EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekom d.d. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Troškove zaštite i eventualnih oštećenja EKI snosi investitor (sukladno čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama NN RH, 73/08, 90/11).
3. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. (kontakt osoba **Ivica Brletić**, tel: 051 200287, mob: 098 212822) ili na tel: 08009000.
4. Skrećemo pozornost na zakonsku odredbu po kojoj je uništenje, oštećenje ili ometanje u radu elektroničke komunikacijske infrastrukture i drugih javnih naprava kazneno djelo kažnjivo po odredbi članka 216. Kaznenog zakona (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15).

Ova Izjava vrijedi 12 mjeseci od datuma izdavanja, odnosno do 23.8.2017. godine.

S poštovanjem,



Napomena: - e-mail adresa za dostavu Izjave: petar@inovapro.hr

Hrvatski Telekom d.d.Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb
Telefon: +385 1 491-1000 | faks: +385 1 491-1011 | Internet: www.t.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABAHR2X
Nadzorni odbor: dr.sc. I. Drakopoulos - predsjednik
Uprava: D. Tomašković - predsjednik, M. Felkel, J. Thürriggl, B. Batelić, N. Rapaić, S. Kramar
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560
Temeljni kapital: 9.822.853.500,00 kuna | Ukupan broj dionica: 81.888.535 dionica bez nominalnog iznosa

1.8. Izjava projektanta o usklađenosti projekta

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 28316-E
INVESTITOR:	GRAD POREČ Obala Maršala Tita 5, 52440 Poreč OIB: 41303906494
GRAĐEVINA:	OSNOVNA ŠKOLA I SPORTSKA DVORANA „FINIDA“
LOKACIJA:	Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč
MAPA:	7
Z.O.P:	A-440-16
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

Ovaj projekt je usklađen s odredbama sljedećih posebnih zakona i drugih propisa:

- a/ Prostornim planom uređenja Grada Poreča
(„Službeni glasnik Grada Poreča – Parenzo“, br. 14/02, 8/06, 7/10 i 8/10
pročišćeni tekst)
- b/ Generalnim urbanističkim planom Grada Poreča
(„Službeni glasnik Grada Poreča – Parenzo“, br. 11/01, 9/07, 7/10 i 9/10 –
pročišćeni tekst)
- c/ Detaljnim planom uređenja „Zone društvenih djelatnosti Finida“ (DPU-6)
(„Službeni glasnik Grada Poreča – Parenzo“, br. 01/08)
- d/ Odredbama posebnih zakona i drugih propisa kako slijedi:
 - 1. Zakon o gradnji (NN 153/13)
 - 2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
 - 3. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
 - 4. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14,
41/15, 105/15)
 - 5. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
 - 6. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
 - 7. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04)

8. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/2008, 90/2011, 133/12, 80/13)
9. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12, 86/13)
10. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)
11. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
12. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
13. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/2005)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta - preuzet temeljem članka 53. stavak Zakona o normizaciji (NN 55/96,)
15. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
16. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12)
17. Razvodni ormari prema DIN IEC 6004-2-1.
18. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 151/05, 61/07)
19. Pravilnik o standardima za zaštitu telekomunikacijskih postrojenja od utjecaja elektroenergetskih postrojenja (HRN, br.68/88).
20. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
21. Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
22. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11),
23. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 116/10)
24. Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 98/11)
25. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06)
26. Pravilnik o sustavima za dojavu požara, (N.N. br. 56/99)
27. Pravilnik o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (N.N. br.67/96)
28. Pravilnik o uvjetima za ispitivanje uvezenih uređaja za gašenje požara (N. N. Br. 75/94)
30. Pravilnik o izboru i održavanju vatrogasnih aparata (N.N. br.35/94, 55/94, 103/96)
31. HRN DIN VDE 0833-1;1998 (Sustavi za dojavu opasnosti od požara, provale i prepada) – Opći zahtjevi
29. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10,29/13)
30. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

2. ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA

3.1. **Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu**

Na osnovu članka 73. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014) daje se sljedeći prikaz primjenjenih pravila zaštite na radu.

Zakoni, propisi i pravilnici

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014)

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010)

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 78/13)

Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)

Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)

Svjetlo i rasvjeta (HRN EN 12464)

Primjena zaštite na radu

Da bi instalacija tijekom izvođenja i njenog korištenja zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju propisi zaštite na radu projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja kojih se Izvoditelj i Investitor tijekom gradnje i eksploatacije treba pridržavati:

Zaštita od direktnog napona dodira

Zaštita od direktnog napona dodira je osigurana propisanim izoliranjem i oklapanjem dijelova pod naponom, te postavljanjem razvodnih ormarića i razvodnih kutija izvan dohvata ruke ili propisnim zaključavanjem.

Opasnost dodira kod otvaranja ormara od strane nestručnih osoba postignuti nabavkom atestiranih ormara sa izolacijskim pregradama u klasi II.

Svi vodovi moraju imati propisan izolacijski nivo sa mehničkom zaštitom, a tamo gdje mogu biti izloženi mehničkim udarima nužno je postaviti dopunsku mehaničku zaštitu (min. do 200cm iznad poda).

Vodič svjetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao N (nulti), a vodič zelenožute boje kao PE (zaštitni) vod.

Zaštita od indirektnog napona dodira

Zaštita od indirektnog napona dodira je osigurana povezivanjem metalnih masa opreme i trošila na zaštitni vodič **PE** (zelenožute boje) koji se vodi odvojeno za svaki stujni krug zaštićen automatom.

Svaki kvar koji bi prouzrokovao dolazak mase pod napon aktivirat će isklop od strane zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS, odnosno strujne zaštitne sklopke struje greške 0,3A i 0,03A za vlažne prostore), a svaki kratki spoj i preopterećenje će aktivirati ispad osigurača/prekidača u razdjelniku.

Pouzdanost zaštite ovisi o kvalitetnom uzemljenju PE voda, što periodički korisnik mora obvezatno kontrolirati.

Zaštita od slučajnog dodira elemenata pod naponom

Zaštita od direktnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je na slijedeći način:

- izoliranjem dijelova pod naponom (izolacijski pokrovina prekidačima i utičnicama, ravodnim kutijama, razdjelnicima električne energije i sl.)
- pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta
- postavljanjem izvan dohvata rukom.

Instalacija se izvede kabelima kao tip NYY (PP00-Y), NYM (PP-Y) i kabelima tip P položenih u zaštitne samogasive PVC cijevi pod/žbuku.

Zaštita od opasnih struja kratkog spoja

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju i presjeku voda. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač šticekog kruga mora isključiti napajanje u vremenima kraćim od:

Vrijeme isklapanja (s)	Napon dodira (V)
5	50
1	75
0,5	90
0,2	110
0,1	150
0,05	230
0,03	280

Zaštita od zadržavanja napona na metalnim masama

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa kao vodovodnih, kanalizacijskih, ventilacijskih i cijevi centralnog grijanja vodičima zelenožute boje na kutije za izjednačavanje potencijala i zaštitnu sabirnicu razdjelnika električne energije, a sve povezano preko jednopotencijalne sabirnice sa zajedničkim uzemljivačem građevine.

Zaštita od mehaničkih oštećenja kabela

Zaštita je izvedena polaganjem vodova van dohvata ruke polaganjem u instalacijske i zaštitne cijevi.

Zaštita od vode i prašine

Zaštita je izvedena pravilnim izborom opreme, sukladno uvjetima rada i mikro klimi.

Zaštita od nestručnog rukovanja

Zaštita je izvedena pravilnim instaliranjem opreme, postavljanjem tablica sa upozorenjem o stanju uključenih trošila, zabranama korištenja nekvalificiranim radnicima, posjedovanjem izvedbene dokumentacije, normativnim aktima i regulativi o osobama koje smiju rukovati opremom i otklanjanjem kvarova.

Rasvjeta

Pored opće umjetene električne rasvjete predviđa se panik rasvjeta koja se se automatski uključuje za vrijeme smetnji ili prekida u napajanju električnom energijom opće rasvjete u vremenskom roku od 0,5 s. Svi frekventniji prostori i evakuacijski putevi pokriveni su u slučaju nestanka električne energije panik svjetiljkama. Minimalna rasvijetljenost koje osiguravaju ove svjetiljke iznosi 1 lux na podu.

U ovom objektu se sustavom centralne baterije, te vatrootpornim kabliranjem osigurava funkcioniranje sigurnosne rasvjete minimalno 2 sata u požarnim uvjetima, u slučaju nedostatka mrežnog i agregatskog napona.

Tehničke zaštitne mjere razdvajanjem strujnog kruga

Na mjestu ugradnje električne opreme je omogućeno razdvajanje strujnog kruga pomoću glavnog prekidača, sklopke ili osigurača postavljenim u pripadnom razvodnom ormaru.

Tehničke zaštitne mjere kod izrade, ugradnje i održavanja razdjelnika

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti od materijala koji može da izdrži očekivana mehanička opterećenja, utjecaja prašine, vlage i toplote, kao i kemijske utjecaje.

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti zaštićeni od slučajnog napona dodira odgovarajućim okvirom, poklopcima ili drugim sredstvima. Svi dijelovi razdjelnih ploča i uklopnih uređaja koji su normalno pod naponom moraju biti zaštićeni od previsokog napona dodira, kao i posrednog dodira pomoću predmeta koji se mogu uvući (npr. žice).

Metalni dijelovi razdjelnika i uklopnih uređaja koje treba štititi od previsokog napona dodira moraju imati posebno označene priključke nultih i zaštitnih vodiča.

Osigurati propisni hodnik / prostor za rukovanje ispred razdjelnika od najmanje 80cm.

Prostor između između dvije razdjelnice mora biti širine najmanje 100cm.

Razdjelnici bez obzira na veličinu se ne smiju postavljati na strop.

Sheme, oznake i boje vodiča

Svako uklopno i razvodno postrojenje (razdjelnik) mora imati jednopolnu trajno čitljivu shemu sukladno stvarnim stanjem i sadržavati potrebne podatke, a najmanje sljedeće:

- radni napon i frekvenciju,
- presjeke svih dovodnih i odvodnih vodova i njihove oznake,
- nazivne struje svih prekidača, sklopki i osigurača,
- način zaštite od previsokog napona dodira,
- ostale potrebne podatke uvjetovane specifičnostima instalacije.

Svi kabe i vodiči moraju biti označeni trajnim oznakama i to na oba kraja.

Svi kabe i pod zemljom moraju biti označeni odgovarajućim olovnim pločicama ili sličnog trajnog materijala na mjestima gdje izlaze/ulaze iz objekta, kabelaških kanala, rova i sl.

U tehničkoj dokumentaciji mogu se upotrebljavati i skraćeni nazivi za boje i to:

pl-plava, **spl**-svjetloplava, **sm**-smeđa, **žu**-žuta, **si**-siva, **ze**-zelena, **na**-narančasta, **sr**-srebrna, **cv**-crvena, **cn**-crna, **lj**-ljubičasta, **be**-bijela, **rž**-ružičasta

Označavanje vodiča višezilnih izolirani vodova za stalno polaganje:

Broj vodiča	Izolirani vodovi sa zaštitnim vodičem (zelenožute boje)	Izolirani vodovi bez zaštitnog vodiča (zelenožute boje)
2	-	cn - sp
3	ze/žu – cn - spl	ze/žu – cn - spl
4	ze/žu – cn – spl - sm	ze/žu – cn – spl - sm
5	ze/žu – cn – spl –sm -cn	ze/žu – cn – spl –sm - cn

Označavanje vodiča višezilnih kabela:

Broj koncentričnih vodiča	Kabel sa zaštitnim vodičem (ze/žu boje)	Kabel bez zaštitnog vodiča (ze/žu boje)	Kabel sa vodičem
2	-	cn – sp	cn - spl
3	ze/žu – cn - spl	ze/žu – cn – spl	cn–spl-sm
4	ze/žu – cn – spl - sm	ze/žu – cn – spl – sm	cn –spl- sm - cn
5	ze/žu – cn – spl –sm -cn	ze/žu – cn – spl –sm - cn	-

Vodič svjetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao nulti vodič, a zelenožute boje kao zaštitni vodič.

Kontrola i ispitivanje instalacije

Nakon završetka radova treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati i ispitati te izdati odgovarajuće atesta i ispitne protokole u svrhu dokaza kvalitete prema opisu u poglavlju pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja.

Nakon izvedbe radova potrebno je predati Investitoru tri primjerka dokumentacije izvedenog stanja instalacija sa ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektiranu dokumentaciju.

Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda objekta, korisnik je dužan u skladu sa tehničkim propisima povremeno vršiti kontrolu kvalitete izvedenih električnih instalacija. Ispitivanje može vršiti samo kvalificirana osoba sa potrebnim atestiranim instrumentima. O rezultatima mjerenja treba izdati atest kojeg treba trajno čuvati. Oprema gradilišta, osiguranje uređaja, strojeva i ljudi moraju zadovoljiti odredbe Zakona o zaštiti na radu.

Kod izvođenja radova potrebno je koristiti:

- ispravan alat za rad,
- zaštitni šljem,
- radno odijelo,
- zaštitne rukavice i cipele,
- opasač za rad na visinama,
- ljestve, vitla i dizalice te ostalu mehanizaciju.

Ukoliko se radovi izvode uz istovremeno odvijanje prometa, potrebno je osigurati mjesto rada sukladno Zakonu o sigurnosti prometa na cestama, Pravilniku o osnovnim tehničkim uvjetima pri održavanju cesta, Pravilniku o prometnim znakovima na cestama te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama. Kontrolu tehničkih mjera zaštite na radu provode rukovoditelj radilišta, nadzorni inženjer te ovlašteni organ općine.

Opis opasnosti koje proizlaze iz specifičnosti procesa rada

Oprema i radovi na električnoj instalaciji rasvjete se moraju obavljati u beznaponskom stanju odvajanjem u razdjelnicima.

Prilikom gradnje i održavanja treba primjeniti pravila zaštite na radu, a izvršavanje povjeriti osposobljenim djelatnicima u skladu s pravilima struke.

Prikaz projektom datih tehničkih rješenje kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad

Izvedba električnih instalacija je predviđena uz primjenu slijedećih tehničkih mjera zaštite:

- od slučajnog dodira dijelova pod naponom, ugradnjom opreme u zatvorena kućišta
 - i pologanjem kabela pod zemlju,
- od previsokog dodirnog napona primjenom zaštitne strujne sklopke,
- od atmosferskog pražnjenja primjenom gromobranske zaštite,
- od statičkog elektriciteta i eksplozije nema opasnosti, te nisu predviđene mjere zaštite.

3.2. **Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara**

Zakoni, propisi i pravilnici

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

Pravilnik o temeljnim tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta - preuzet temeljem članka 53. stavak Zakona o normizaciji (NN 55/96)

Primjena zaštite od požara

Mjere zaštite od požara – primjena

Mjere zaštite od požara treba primjeniti 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 navedenim u točki 4.2.

Ako postoje posebni uvjeti građenja glede zaštite od požara potrebno ih je primjenjivati u skladu sa navedenim zakonom, propisom i pravilnikom u točki 4.2.

Mjere zaštite od požara – način zaštite

Protupožarne mjere za primjenu zaštite od požara mogu se ostvariti tako da se:

- a) zabrani prilaženje vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- b) zabrani pristup nepoznatim osobama
- c) vidljivo označe lako zapaljivi materijali,
- d) prilikom organizacije gradilišta predvidjeti aparat za gašenje požara
- e) oprema i materijal ugrađuje na protupožarno siguran način
- f) izabere oprema i materijal takve otpornosti prema požaru kakvu diktira protupožarna zona u kojoj su oprema i materijal ugrađeni,
- g) u građevini ili dijelu građevine postavi uputstvo za postupak u slučaju požara

Gore navedene mjere primjenjuju se tijekom izgradnje građevine ili za slučaj požara na građevini. Tijekom normalnog korištenja građevine potrebno je, prema požarnoj zoni provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Ukoliko za građevinu ili dio građevine u toku normalne eksploatacije ne postoji opasnost od požara (građevina ili dio građevine je izvan kategorija protupožarne zone) tada nije potrebno provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Sva oprema i materijali moraju imati ateste o mehaničkoj čvrstoći i otpornosti na visoke i niske temperature koji su u skladu sa mjestom ugradnje (mjestom u protupožarnoj zoni).

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 odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati :

1. Pri izvođenju instalacija izvođač se mora pridržavati svih odredbi iz Tehničkog opisa i Tehničkih uvjeta
2. U skladu s " Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije ", a prema normi N.B2.741, zaštita od direktnog dodira izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim i priključnim kutijama, kućištima aparata i u razdjeljnicima.
3. Prema ranije citiranom Pravilniku i čl. 127, te normi N.B2.741, zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-S.
4. Svi neaktivni metalni dijelovi moraju biti uzemljeni prema tehničkim uvjetima i pravilima struke.
5. Svi kabele moraju se zaštititi od mehaničkih oštećenja uvlačenjem u zaštitne cijevi i kanalice te polaganjem u kableske police, na propisnoj udaljenosti (minimalno 0.6m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.), te na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima.
6. Zaštitu od kratkog spoja treba riješiti osiguračima propisanih veličina, u razvodnim ormarima za jakostrujne instalacije i osiguračima u samoj opremi, zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova.
7. Zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kableskim kanalima i ljestvama treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. trebaju biti posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (minimalno 6mm²) međusobno povezani, a zatim spojeni na istopotencijalnu sabirnicu.
8. Zaštitu od požara na vodovima treba riješiti pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) i izborom izolacije koja ne podržava gorenje.
9. Sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisanim priborom, kako kontaktna mjesta ne bi iskrila ili se zagrijavala.
10. Kod proboja kabela između požarnih sektora, potrebno je napraviti požarno brtvljenje kao što je to prikazano u prilogu. Brtvljenje se izvodi odgovarajućim negorivim materijalima atestiranim prema HRN DIN 4102/9.

11. Za zaštitu od udara munje predviđena je gromobranska instalacija cijelog objekta. Kao uzemljivač koristiti će se temeljni uzemljivač. Sve veće metalne mase unutar objekta, na krovu kao i na objektu vezati na munjovodnu instalaciju.
12. U slučaju potrebne evakuacije djelatnika, kao i za pristup vatrogasnoj tehnici u slučaju požara, potrebno je osigurati izlaze za evakuaciju i pristupne putove.
13. Nakon završetka radova, treba kompletnu 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.

Korištenje instalacije u pogonu

Radi efikasne zaštite od požara Investitor je dužan izraditi plan zaštite od požara u kojem će pored ostalog biti prikazano: da bi instalacija bila efikasna potrebno je osigurati nekoliko osoba za rukovanje s uređajima, koji će biti ujedno i odgovorne za iste. Ime tih osoba mora biti upisano a pripadajućim kontrolnim knjižicama,

- svi metalni dijelovi razdjelnika i čelični plaševi kabela bit će uzemljeni,
- svi kabele slabe struje položiti će se na propisanim međusobnim razmacima, kao i propisanim razmacima od kabela jake struje (prema važećim tehničkim propisima)

Isključenje električne energije

Isključenje napajanja električnom energijom potrebno je izvršiti odmah po uočavanju požara, a svakako prije početka gašenja. Isključenje je moguće izvršiti:

- na razdjelnom ormaru
- pomoću tipkala kod ulaza u objekat

Električna instalacija sustava za dojavu požara

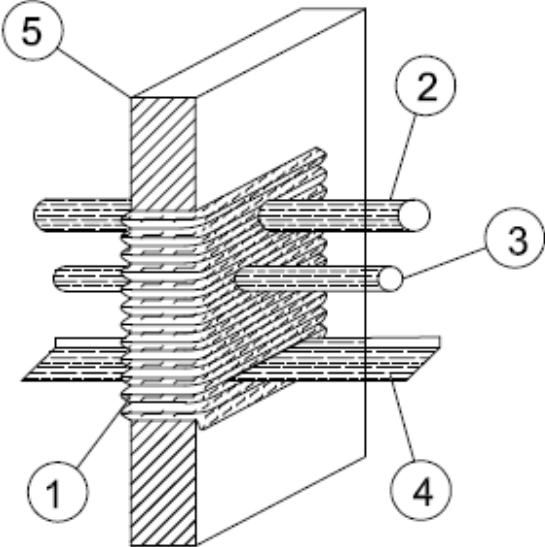
U objektu je predviđena instalacija vatrodojave sa pripadajućom vatrodojavnom centralom centra. Predviđeni su automatski adresabilni javljači požara, ručni javljači i ulazno-izlazni moduli. Sustavom automatske dojave požara biti će obuhvaćeni svi prostori sukladno propisu.

Sigurnosna i panik rasvjeta

U predmetnom objektu je predviđena sigurnosna i panik rasvjeta. Panik svjetiljke su sa piktogramom koji označava put evakuacije.

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

<p>DETALJ "A"</p> <p>PROMASTOP®- protupožarni jastuk</p> <hr/> <p>Protupožarna kategorija S 90 PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 10 PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 20</p>	<p>Promat</p> <p>Podaci br. 630.40</p>
<p>Opis:</p> <p>Promastop®-protupožarni jastuci se stavljaju u otvor zida. S ovim sistemom se mogu sigurno i brzo pregraditi otvori i proboji. Kroz pregradu smiju se povlačiti elektrokablovi i - instalacije svih vrsta i promjera (vodilci s optičkim vlaknom koji prenosi svjetlosne signale). Pridržne konstrukcije za kablove (žljebovi, police i optički vodilci za kablove) od čelika, aluminija ili plastike se također smiju povlačiti kroz pregradu.</p> <p>S ovim jednostavnim sistemom lako je naknadno provlačenje elektrokablova ili instalacija kao i plastičnih cijevi.</p> <p>Daljnje prednosti su nečistoća, čime upotreba ovog sistema postaje odlična za bolnice, računarske centre i slične objekte sa specifičnim uvjetima. Uz to za ugradnju nije potrebna nikakva specijalna uputa.</p>	
<p>Opis:</p> <p>PROMASTOP® - protupožarni jastuci su:</p> <ul style="list-style-type: none"> - neosjetljivi na vodu i vlagu - bez prašine - postojani na svjetlo, toplinu i mraz kao i na industrijsku klimu <ul style="list-style-type: none"> - ponovno upotrebljivi - mogu se bez problema i naknadno nadopunjavanje 	
	<p>Tehnički podaci:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PROMASTOP® - protupožarni jastuk 2. Plastične cijevi do Ø 75mm 3. Plastične cijevi 4. Police za kablove s položenim kablovima, snopom kablova ili optičkim vodilcem 5. Masivni zid <p>Izrada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ako je moguće treba prvi sloj postaviti ispod kablova odnosno cijevi 2. zatim preko toga položiti kablove, snopove kablova odnosno cijevi 3. snopovi kablova odnosno cijevi se pokrivaju s dodatnim Promastop® - protupožarnim jastucima 4. preostale otvore dobro s Promastop® - protupožarnim jastucima zatvoriti kako šupljine ne bi ostale otvorene
<p>Mjere u mm</p>	
<p>PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 10</p> <p>PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 20</p>	<p>100x300</p> <p>200x300</p>

PROMASTOP® - pregrad od ploča 90, tip A

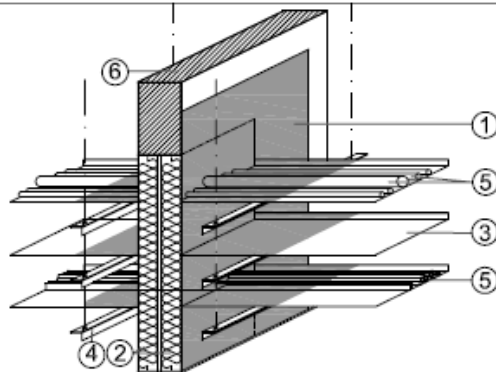
600.40

Vrijeme otpornosti na vatru:

90 min, kod ugradnje u maslne zidove, lagane pregradne zidove kao i maslne stropove protupožarne kategorije \geq F 90. Odgovara budućoj klasifikaciji S 90 prema nacrtu DIN-a 4102 dio 9.

Službeni dokumenti:

Dozvola br. Z 19,15-355 I/FBt Berlin.
Propusnost oslojavanja na vodu i ulje: IBMB TU BS br. 1788/458 8



Tehnički podaci:

- ① PROMASTOP® - protupožarni "Coating", $d=1-2$ mm bez otapala, propusan na vodu i ulje, endotermni način djelovanja
- ② Ploče od mineralne vune, brutogustoća ≥ 150 kg/m³ $d=2 \times 50$ mm, nezapaljivo, točka taljenja $> 100^\circ\text{C}$
- ③ Kableske police npr. čelični lim, alu, plastika
- ④ Ovjes kableskih polica
- ⑤ Kabel, snopovi kablova, optički vodič, prazne cijevi (plastika ili metal)
- ⑥ Maslvi zid \geq F 90: zidani zid, $d \geq 115$ mm beton $d \geq 100$ mm
- ⑦ Lagani pregradni zid F 90 prema DIN-u 4102, $d \geq 100$ mm
- ⑧ Maslvi strop \geq F 90 $d \geq 175$ mm

Važne napomene:

Ugradnju smiju izvršiti samo PROMAT-ovl stručni radnici. Potrebno je pridržavati se propisa iz rješenja dozvole za upotrebu. Dozvoljeno je provođenje kableskih polica od čeličnog lima, rešetkaste žlice, aluminijske ili plastike kroz pregradu. Snopovi kablova i prazne cijevi $\varnothing \leq 15$ mm od plastike ili metala također su ispltni. PROMASTOP®-protupožarni "Coating" je propusan na vodu i ulje (službeni dokument vidi gore). Potrebno je pridržavati se napomena za izradu.

Detalj A in B:

PROMASTOP®-pregrada od ploča, tip A, smije se ugradivati u zidane zidove $d \geq 115$ mm, betonske zidove $d \geq 100$ mm (detalj A) odnosno lagane pregradne zidove $d \geq 100$ mm (detalj B).

Kod debljih zidova postavljaju se ploče od mineralne vune povezane u jednu površinu s odgovarajućim zračnim međuprostorom.

Detalj C:

Pregrada za kablove dozvoljena je za ugradnju u maslne stropove $d \geq 175$ mm

Detalj D:

Redosljed postave kableskih polica unutar pregrade za kablove kao i minimalni razmaci naznačeni su u detalju D.

Maksimalni "roh-bau" otvori:

Maslvi zid	š x v:	≤ 1000 mm x ≤ 2000 mm
Lagani pregradni zid	š x v:	≤ 1000 mm x ≤ 2000 mm
Maslvi strop	š x v:	∞ x ≤ 2000 mm

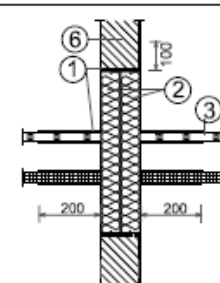
Kod pregrada za kablove ≥ 700 mm ili $v \geq$ potrebno je kableske police već približno 100 mm prije prolaza kroz zid poduprijeti ④.

Montaža:

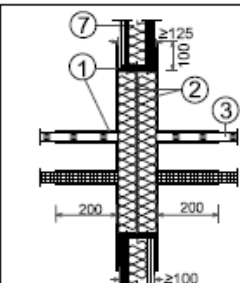
1. Na očišćene otvore proboja se nanose PROMASTOP®-protupožarni "Coating" (1mm).
2. Svi kablovi i kableske police u području pregrade se oslojavaju 1 do 2 mm debelo s PROMASTOP®-protupožarnim "Coating-om". U području pregrade polažu se svi kablovi u sloj od PROMASTOP®-protupožarnog "Coating-a".
3. Ploče od mineralne vune se namještaju, rubovi spoja se oslojavaju. Unutarnje strane ploča od mineralne vune se ne oslojavaju. Pukotine i međuprostori koji ostaju popunjavaju se s mineralnom vunom i oslojavaju se povezano u jednu površinu.
4. Završni premaz nanosi se 100 mm preko susjednog graničnog zida odnosno površine stropa. Ukupna debljina oslojavanja na kablovima, policama i na pločama od mineralne vune mora iznositi 1 do 2 mm.

Naknadno popunjavanje:

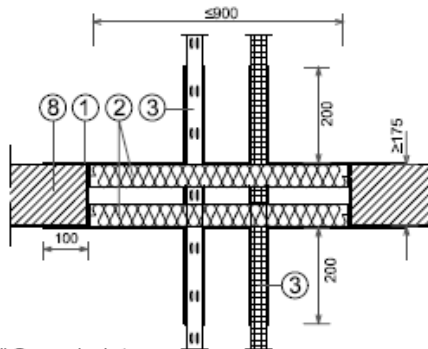
Kablovi koji su oslojavani kako je gore opisano provode se kroz odgovarajuće unaprijed izbušene rupe kroz ploče od mineralne vune. Trouglasti umeći i međuprostori popunjavaju se s mineralnom vunom odnosno gusto se ispunjavaju s PROMASTOP®-protupožarnim "Coating-om". Za naknadno popunjavanje mogu se ugraditi i odgovarajuće prazne cijevi $\varnothing \leq 15$ mm. Ostaci presjeka koji ostanu zatvaraju se s PROMAXIT®-protupožarnim kitom.



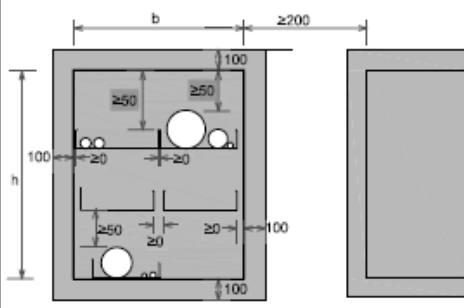
Detalj A - maslvi zid



Detalj B - lagani pregradni zid



Detalj C - maslvi stup



Detalj D - mjere

Napomene za izradu:

Oslojavanje se nanosi kitom, plosnatim čekicama za veće površine, valjčima ili postupkom ljevanja. Za prskanje se koriste uređaji za bojenje s tlačnom komorom. Temperatura pri izradi mora iznositi najmanje $+5^\circ\text{C}$. Materijal je potrebno prije upotrebe dobro promiješati. Za izradu postupkom prskanja vrijede mjere koje su uobičajene za disperzivne boje. Proizvod je potrebno skladištiti i transportirati na hladnom i zaštićiti od mraza. Potrošiti u roku od 6 mjeseci.

Alate je potrebno odmah nakon upotrebe oprati u vodi, kapljice nastale za vrijeme izrade odmah odstraniti s vodom. Kvaliteta materijala se kontrolira i u odnosu na postojanost (ne mjenja se sastav s vremenom) od službene Ustanove za kontrolu materijala u građevinarstvu (TU Braunschweig).

Nakon izrade pregrada potrebno je vidljivo postaviti pločice za postavljene oznake.

3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 28316-E
INVESTITOR:	GRAD POREČ Obala Maršala Tita 5, 52440 Poreč OIB: 41303906494
GRAĐEVINA:	OSNOVNA ŠKOLA I SPORTSKA DVORANA „FINIDA“
LOKACIJA:	Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč
MAPA:	7
Z.O.P:	A-440-16
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

3.1. Opći uvjeti

1. Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnija objašnjenja za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome obvezni su za izvođača.
2. Instalaciju treba izvesti prema planu (tlocrtu i shemama), tehničkom opisu u projektu, važećim tehničkim propisima i pravilima struke.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.
4. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
5. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
6. Osim materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se tijekom rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
7. Prije polaganja vodova mora se izvršiti točno mjerenje i obilježavanje na zidu, u podu istropovima, te označiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz

zidove, pa tek onda izvršiti žljebljenje zidova i podova.

8. Vodovi se polažu po označenoj trasi u planu instalacija vodoravno i okomito. Koso polaganje nije dozvoljeno.
9. Kod polaganja kabela na zid, kod vodoravnog vođenja kabela, razmak obujmica nesmije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
10. Pri odmotavanju kabela s bubnja paziti da se kabel ne izvija i da se ne oštećuje izolacija kabela.
11. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova.
12. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
13. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
14. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetiljkama i utičnicama, potrebno je na tim mjestima kabel ostaviti u dužini cca 10-15 cm.
15. Paralelno vođenje vodova slabe i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni u metalne police, a križanje na najmanje 3 cm pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti min. 15 cm (poželjno 30 cm).
16. Prije postavljanja sklopki, utičnica i drugog instalacijskog materijala provjeriti njihovu tehničku ispravnost.
17. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim pločicama.
18. Kod izvođenja elektroinstalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedene instalacije ili dijelovi građevine.
19. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije, smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.
20. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
21. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
22. Kod prolaza polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele ostaviti u petlji dužine cca 1 m.

23. Cijela instalacija mora biti izvedena propisno, o čemu izvoditelj jamči s odgovarajućim atestima i mjerenjima.
24. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.
25. Za kvalitetu izvedenih radova izvoditelj jamči godinu dana od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema jamstvenom listu proizvođača.
26. Izvoditelj radova ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije.
27. Razdvajanje, reciklažu i odlaganje građevinskog otpada vršiti sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i Pravilniku o gospodarenju otpadom.

3.2. **Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu**

Po završetku svih elektro radova, a prije konačnog puštanja instalacije u pogon moraju se provesti slijedeća ispitivanja, te priložiti odgovarajući atesti. Uz dokaze o kvaliteti ugrađene opreme i izvedenih radova izvođač mora dostaviti izjavu odgovorne osobe da su primjenjeni materijali u skladu sa važećim normama.

Ispitivanje kvalitete izvedenih radova može obaviti samo za to ovlaštena organizacija, a treba biti provedeno prema Zakonu o normizaciji i prema Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN.05/10).

Slijedi popis potrebnih atesta :

1. Atesti ugrađene elektro opreme i kabela
2. Atest o izvršenom mjerenju otpora izolacije
3. Atest o izvršenom mjerenju otpora uzemljenja
4. Atest o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od indirektnog napona dodira
5. Atest o ispitivanju izjednačenja potencijala
6. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju električne instalacije
7. Atest o izvršenom ispitivanju sustava dojave požara
8. Atest o izvršenom ispitivanju sustava detekcije plina CO u garaži
9. Atest o izvršenom ispitivanju sustava kupola za odimljavanje
10. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju sigurnosne- protupanične rasvjete
11. Atest o ispravnosti instalacije sustava za zaštitu od munje
12. Atest o ispravnosti telefonsko informatičke instalacije
13. Atest o ispravnosti antenskog sustava
14. Ispitni listovi razvodnih ormara i izjave o sukladnosti
15. Lista podešenja zaštite -prekidača, motorski zaštitnih prekidača , bimetalnih releja itd
16. Ispitivanje funkcionalnost diesel agregata
17. Ispitivanje zaštita i blokada agregatskog i mrežnog prekidača za automatsku izmjenu napajanja mreža-agregat (zatražiti ispitivanje od strane stručne službe HEP-a , ODS-Elektre Zagreb)

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

4. TEHNIČKI OPIS

4.1. Instalacija električnog napajanja

Napajanje električnom energijom iz distributivne mreže se predviđa na NN 0,4 kV mrežu sa sjeverne strane iz buduće NTS 10 (20kV)/0,4kV, predviđene za napajanje svih građevina u zoni društvenih djelatnosti Finida Poreč. Udaljenost zgrade Osnovne škole od NTS je 150 m.

Za rezervno napajanje dijela potrošača građevine predviđeni su je Diesel – električni agregat koji je opisan u zasebnom poglavlju projekta.

Za budući priključak zgrade na NN dio NTS-a predviđen je iskop zemljanog rova sa polaganjem NN kabela te njihovim zatrpavanjem (u posteljicu od pijeska 10+10cm) i prekrivanjem slojevima zemlje i šljunka , a u svemu prema detalju prikazanom situacijskom nacrtu NN kabele ukopani u zemlju povezuju NN sklopni blok u spomenutoj NTS Finida i priključni ormar KPMO , koji je smješten u sjevernom dijelu podruma zgrade (na koti-3,60 m). Predviđa se nezavisni priključivanje zgrade Osnovne škole , a posebno Športske dvorane na NN 0,4 kV mrežu sa nezavisnim mjerenjem utroška električne energije .

Priključni ormar KPMO sadrži u posebno odijeljenim cijelinama : visoko učinske osigurače NH3 , te strujne transformatore , dok bi se mjerni ormar MO sa kombi mjernom garniturom (brojilo djelatne energije i jalove snage s uklopnim satom ili MTU uređajem) izdvojio i montirao (na udaljenost manju od 4m od strujnih transformatora) na sjevernom pročelju prizemlja zgrade .

Izračunato vršno opterećenje iznosi :

- 260 kW uz struju 440A .

Zgradu Osnovne škole predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :

3 x PP00-A 4x150mm² i sa 3 x Cu uže 70 mm² kao zaštitnim vodom .

- 64,8 kW uz struju 110A .

Zgradu školske dvorane predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :

PP00-A 4x150mm² i sa Cu uže 70 mm² kao zaštitnim vodom .

Glavni razvodni ormari su samostojeći izgrađeni od dekapiranog lima , tvornički dogotovljeni kućišta stupnja mehaničke zaštite IP 54 . U ormarima se nalaze ; glavni osigurači , osigurači usponskih vodova , i glavni prekidači I ostala oprema prema jednopolnoj shemi . Predviđeno je isklapanje u slučaju požara glavnog prekidača daljinski preko tipkala za isklon iz prostora dežurstva.

Podrazvodi građevine (katni razvodni ormari) će se napajati iz glavnih razvodnih ormara nezavisnim vodovima kroz vertikalni instalacijski kanal prema blok shemi glavnog razvoda .U vertikalne instalacijske kanale postaviti će se čelične kableske ljestve i kableski perforirani limeni kanali za polaganje kabela.

Predviđena je kompenzacija jalove energije sa razvodnog ormara kompenzacije koja su smještena uprostoru glavnog razvoda.

Svi ormari kompenzacije su tipski tvornički izrađeni sa svim atestima i standardima.

Uz sve razvodne ormare se isporučuje ispitni list, shema izvedenog stanja. Na vrata ormara se postavlja oznaka upozorenja, oznaka sustava zaštite od indirektnog napona dodira i znak sukladnosti. Sigurnosni (protupožarni) potrošači se napaja mrežnim ili agregatskim naponom. Razdjelnik je pod stalnim naponom prema jednopolnoj shemi . Sa sigurnosnog polja glavnog razvodnog ormara GRO-A se napajaju slijedeći potrošači :

1. Razdjelnik sprinklera RO-SP
2. Razdjelnik dizala
3. Razdjelnik dizala
4. Elektromotorni pogon kupola za odimljavanje stubišta RO-PPK

Isklapanje u slučaju požara predviđeno je daljinski preko tipkala za isklop koja se nalaze u prostoru stalnog dežurstva u prizemlju u ormariću isklopa sa slijedećim tipkalima oznaka te u prostoriji cnusa :

SI-GROM	Tipkalo za isklop glavnog razvodnog ormara GRO-M
SI-GROA	Tipkalo za isklop glavnog razvodnog ormara GROA
SI-BA	Tipkalo za blokadu starta diesel agregata

Također je predviđena eventualna mogućnost daljinskog zaustavljanja pogonskog motora agregata preko tipkala za nužni isklop i na samom agregatu .

RAD DIZALA U SLUČAJU POŽARA

U slučaju požara vatrodojavna centrala (VDC) djeluje na automatiku dizala koja se tada spuštaju na baznu stanicu u prizemlje (ako požar nije u prizemlju), te ostaje blokirana sa otvorenim vratima.

IZVEDBA ELEKTROINSTALACIJE

Glavni razvod elektroinstalacija vodi se kroz vertikalne instalacijske kanale . Na svim izlazimanadžbuknih kabela iz prostora glavnog elektrorazvoda i vertikalnih instalacijskih kanala predviđena su protupožarna brtvljenja oznake PPB - F90 - otpornost 90 minuta.

Otpornost kabela u slučaju požara

Kabeli za napajanje protupožarnih potrošača ; sprinkler stanice, elektromotorni pogon kupola za odimljavanje su vatrootpornosti 90 minuta E90.

Kabeli za napajanje dizala su vatrootpornosti 90 minuta- E90.

Kabeli za napajanje tipkala za isklop te upravljački kabeli kojim vatrodojava djeluje na druge sustave (dizala, ventilaciju) vatrootpornost 30 minuta - E30.

Glavni razvodni ormari su smješteni u prostoriji koja je zaseban požarni sektor - F90

Svi kabeli su pravilno dimenzioniraj s obzirom na nazivne strije , preopterećenje, kratki spoj I pad napona te su zaštićeni odgovarajućim zaštitnim uređajima prema važećim propisima.)

Sprinkler stanica

U posebnim prostorima podruma smještena je sprinkler stanica i razvodni ormar sprinklera RO- SP. i hidrostаница RO-HS (uređaj za povišenje tlaka hidrantske mreže) Priključak razvodnog ormara sprinklera RO-SP i hidrostаницe RO-HS je predviđeno iz sigurnosnog polja glavnog ormara GRO-A , prema jednopolnoj shemi Protupožarni potrošači (; sprinkler stanica, hidrostаницa,pogon kupola, dizala) ostaju STALNO POD NAPONOM mrežnim ili agregatskim i nakon isklopa u slučaju požara gl.prekidača..

KUPOLE ZA ODIMLJAVANJE

Uključivanje otvaranje kupola elektromotornog pogona kupola za odimljavanje je predviđeno automatski preko vatrodajavne centrale ili ručno preko sklopke smještene na zidu.

Elektromotorni pogon hlađenja , klime, ventilacije

Za potrebe hlađenja u objekta prema strojarskom projektu predviđen je jedan rashladni decentralizirani rashladni sustav. Rashladni sustav je smješten na među krov građevine .

Sa ormara napajaju se ormari ventilacijskih komora sa pripadajućim razvodom oprotupožarnih zaklopki.

Protupožarne zaklopke su elektromotorne 220V , 50Hz . Protupožarne zaklopke funkcioniraju na taj način da su u naponskom stanju otvorene. Nestankom napona one se automatski zatvaraju. U slučaju požara centrala za dojavu požara VDC preko svojih alarmnih izlaza(O/I modula) zaustavlja rad svih ventilacijskih komora , te zatvara sve protupožarne zaklopke .odnosno isključuje napajanje pripadajućih ormara Hlađenje prostora je predviđeno ventilokonvektorima, a upravljanje lokalno termostatima .

Za izvođenje el. instalacija sukladno projektu potrebno je :

-kontrolirati ugrađenu opremu i materijal

-provesti sva propisana ispitivanja i mjerenja uz izdavanje odgovarajućih protokola i atesta

-za izvođenje el instalacija izjednačenja potencijala i uzemljenja potrebno je sva spojna mjesta prije spajanja dobro očistiti i zaštititi od korozije i izvesti propisana mjerenja uz izdavanje odgovarajućih protokola i atesta.

Tehnološki opis rada i funkcioniranje sistem te režima rada sklopa za regulaciju grijanja je sastavni dio strojarskog projekta. U slučaju požara pomoću protupožarnog tipkala za nužni isključivanje ugrađenog na zid kod ulaznih vrata u toplinsku stanicu moguće je daljinski isključiti napajanje električnom energijom.

4.2. Energetska analiza potrošnje el. energije

Analizom potrošnje el. energije prodajnog prostora je dobivena instalirana snaga od:

Izračunato vršno opterećenje škole iznosi :

$$P_i = 520 \text{ kW}$$

$$f_i = 0,5$$

$$P_v = 260 \text{ kW}$$

$$I_v = 440 \text{ A}$$

- 260 kW uz struju 440A .

Zgradu Osnovne škole predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :
3 x PP00-A 4x150mm² i sa 3 x Cu uže 70 mm² kao zaštitnim vodom .

Izračunato vršno opterećenje dvorane iznosi :

$$P_i = 95 \text{ kW}$$

$$f_i = 0,7$$

$$P_v = 64,8 \text{ kW}$$

$$I_v = 110 \text{ A}$$

- 64,8 kW uz struju 110A .

Zgradu školske dvorane predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :
PP00-A 4x150mm² i sa Cu uže 70 mm² kao zaštitnim vodom .

Obzirom na predviđenu ukupnu vršnu potrošnju projektom je ustanovljeno mjerenje utroška električne energije korisnika. Brojilo treba biti obračunsko s zahtjevanom klasom točnosti sukladno s zahtjevima lokalnog operatora distributivnog sustava.

4.3. Rasvjeta i protupanična rasvjeta

Opća i radna rasvjeta projektirana je sukladno europskoj normi za unutarnju rasvjetu HRN EN 12464-1, odnosno HRN EN 15913. Sigurnosna rasvjeta projektirana je sukladno normi HRN EN 1838.

Norma EN 12464-1 definira parametre kvalitete koje mora zadovoljiti opća rasvjeta prostora.

To su:

- srednja horizontalna rasvijetljenost na radnoj površini: E_m
- jednolikost horizontalne rasvijetljenosti: U_o
- faktor uzvrata boje: R_a
- boja svjetla: T (°K)
- faktor bliještanja: UGR (*Unified Glare Rating*)
- faktor održavanja: MF (*Maintenance Factor*)

Svi proračuni rasvjete rađeni su s faktorom održavanja $MF = 0,8$. Sva rasvjetna tijela u projektu imaju elektroničku prigušnicu.

Ovisno o tipu aktivnosti definirana je i potrebna razina srednje rasvijetljenosti. Glavni tipovi prostora i sukladno tome potrebne razine rasvijetljenosti u projektu definirani su na slijedeći način:

- Hodnici i čekaonice: $E_{sr} > 200$ lx (na razini tla $H_r = 0$ m)
- Stubišta: $E_{sr} > 150$ lx (na razini tla $H_r = 0$ m)
- Ulazni holovi: $E_{sr} > 200$ lx (na razini tla $H_r = 0$ m)
- Uredi: $E_{sr} > 500$ lx
- Prostor za boravak osoblja: $E_{sr} > 300$ lx
- Dnevni boravak, čajna kuhinja: $E_{sr} > 200$ lx
- Tehnički prostori: $E_{sr} > 200$ lx
- Spremišta, ostave: $E_{sr} > 100$ lx

Prilikom pozicioniranja svjetiljki treba voditi računa glede optimuma svjetlotehničkih efekata te pristupa svjetiljkama radi održavanja. Svaka promjena pozicije svjetiljki treba biti odobrena od strane projektanta ili nadzornog inženjera.

Rasvjetom prostorija uglavnom će se upravljati lokalno prekidačima montiranim na visini 1,1m pored vrata.

Pored osnovne predviđa se i protupanična rasvjeta raspoređena po komunikacijama u poslovnom prostoru. Autonomija protupanične rasvjete iznosi 2h. Nivo osvijetljenosti protupanične rasvjete iznosi 1,5 – 2 lx.

Prema **DIN 5035 Dio 5** je: sigurnosna rasvjeta koja osvjetljava evakuacijske putove u potrebnom vremenu propisanom minimalnom jačinom svjetla u cilju omogućenja neometanog napuštanja prostora ili postrojenja.

Izborom i razmještajem svjetiljki osigurano je osvjetljenje evakuacijskih puteva od najmanje 1lx na razini poda prema EN 1838 dio 4.2.1 pri čemu nije narušen odnos $E_{max.}/E_{min} > 40/1$ prema EN 1838 dio 4.2.2

Piktogrami za protupanične svjetiljke su prema DIN VDE 4844 i VBG 125, dio. 2, Par. 4.2 (omjer stranica piktograma 1:2).

Udaljenost (E) s koje je moguće sigurno prepoznavanje piktograma je prema EN 1838 dio 5.6

3.1. Sigurnosne svjetiljke u pripremnom i premno/trajnom spoju osiguravaju propisanu jakost svjetla na evakuacijskim putevima od minimalno 1lx prema EN 1838.

3.2. Svjetiljke za označavanje evakuac. puteva i izlaza u trajnom spoju postavljaju se iznad evakuacijskih puteva i vrata, odnosno na zid na visini ne manjoj od 2m, prema EN 1838 dio 4.1

U slučaju nestanka mreže sustav sigurnosne rasvjete automatski uključuje svjetiljke bez obzira na prekidače opće rasvjete.

3.3. Označavanje evakuacijskih putova i izlaza

Označavanje evakuacijskih putova:

Za označavanje evakuac. putova korišteni su slijedeći znakovi:

- Evakuac. put kroz izlazna vrata



- Evakuac. put na desno



- Evakuac. put na lijevo



- **Znakovi za evakuaciju imaju omjer stranica 1:1 ili 1:2**

- Znakovi za evakuaciju su bijeli na zelenoj podlozi
- Izračunavanje udaljenosti sa koje je znak moguće prepoznati
- Udaljenost E (m) sa koje je znak moguće prepoznati je izračunata prema formuli:
- $E = H \times z$
 - H = visina znaka (m), z = faktor udaljenosti
 - z = 200 za osvijetljene znakove, 100 za neosvijetljene

Propisi:

*DIN 4844, Dio 1-3 i
VBG 125, Anlage 2, Abs.
4.2*

*VBG 125, Anlage 2, Abs.
4.4*

*VBG 125, Anlage 2, Abs.
4.4*

DIN 5035, Dio 5, Abs. 6

4.4. Sustav zaštite od udara munje

OPĆENITO

Predmetna građevina, koja se štiti od pražnjenja atmosferskog elektriciteta, ima u tlocrtu pravilan geometrijski oblik sa ravnim krovom. Izvesti će se gromobranska instalacija klasičnog tipa, tzv. Faradejev kavez napravljen od metalnih Fe-Zn vodova, pravilno postavljen na i oko štice objekta, te dobro uzemljen. Dimenzije i izvođenje sustava zaštite od munje, odnosno gromobranske instalacije trebaju ispuniti slijedeće uvjete:

- **električnu sigurnost**
- **mehaničku čvrstoću**
- **otpornost protiv korozije**
- **nezagrijavanje gromobranskih vodova**
- **ekonomičnost i estetiku**

HVATALJKE

Kao hvataljka poslužit će nam krovni vodovi / hvataljke aluminijski okrugli vod promjera 10 mm položena na nosače po rubovima i u sredini krova, koji sa odvodima čine Faradejev kavez. Širina "oka" tako stvorene mreže, sukladno proračunu nužnosti i razine zaštite od munje (vidi poglavlje 5), ne smije iznositi više od 15x15m (prema pripadnom Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010)). Sve metalne mase na krovu treba najkraćim putem galvanski povezati sa gromobranskom instalacijom.

ODVODI

Za odvode koristiti ćemo pocinčanu traku Fe-Zn 30x4mm ugrađenu pod žbuku, odnosno u nosivu armirano-betonsku konstrukciju. Iste je potrebno mjestimično variti na armaturu u nosivim stupovima, odn. variti za armaturu na svim mjestima gdje vertikalni dijelovi iste nisu galvanski povezani. Sukladno proračunu iz poglavlja 5, međusobni razmak između gromobranskih odvoda ne smije biti veći od 15 metara.

MJERNI SPOJ

Na svakom odvodu, postavlja se ormarić za mjerni spoj, koji omogućuje odvajanje instalacije, tj. odvajanje temeljnog uzemljivača u svrhu mjerenja otpora uzemljenja. Ormarić je namjenjen za smještaj mjernog mjesta odnosno rastavnog spoja. Sastavljen je od metalnog kućišta, vrata i mjernog spoja, a postavlja se u zid građevine na visini 1,7m i.

Unutar ormarića potrebno izvesti preklapanje trake na dužini 10 cm, sa dva vijka M-10x18. Mjerne spojeve izvesti prema dispoziciji u nacrtu.

TEMELJNI UZEMLJIVAČ

Temeljni uzemljivač predviđen je iz željezne pocinčane trake Fe/Zn 40x4 mm. Traku položiti u temelj objekta u dva nivo prvi u sloj mršavog betona ispod hidroizolacije , a

drugi po željeznoj armaturi iznad hidroizolacije. Oba sloja se međusobno spajaju iznad nivoa zemlje prema priloženom detalju. Traku koja se polaže po betonskom željezu i svakih cca 10 m spojiti traku sa betonskim željezom zavarivanjem. Izvedeni varovi moraju biti visoke kvalitete i mehanički potpuno bezpriekorni a spojeve zaliti bitumenom. Prilikom polaganja trake u beton izvoditi spojeve sa gromobraskim odvodima pomoću križnih spojnicama. Ostaviti na više mjesta izvode za eventualni priključak na uzemljivače susjednih objekata. Otpor uzemljivača mjeriti prvi put nakon završetka temelja. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava, popraviti ga polaganjem dodatnog trakastog uzemljivača Fe-Zn 40x4mm prema propisima za sustave zaštite od djelovanja munje. Podatke obavezno unijeti u građevinski dnevnik.

VODOVI I SPOJEVI

U temelju se na betonsko željezo polaže traka tip Fe-Zn 40x4 mm. Spojeve odvoda i temeljnog uzemljivača, te krovne hvataljke izvesti tipiziranim križnim spojnicama. Spojeve trake sa metalnim dijelovima objekta izvesti atestiranim spojnicama ili zavarivanjem. Svi spojevimoraju biti izvedeni tako da se ne mogu olabaviti.

MJERENJE I ODRŽAVANJE SUSTAVA ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE (LPS)

Održavanje sustava mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njegova tehnička i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom i važećim tehničkim propisom. Održavanje sustava podrazumijeva periodičke preglede i ispitivanja sustava te izvođenje radova kojima se sustav zadržava ili vraća u stanju određeno projektom. Ispunjavanje propisnih uvjeta održavanja sustava dokumentira se u skladu sa ovim projektom te zapisnicima o pregledima, ispitivanjima i radovima na održavanju sustava u skladu s važećim tehničkim propisom. Svrha je pregleda da zajamči:

- daje LPS u skladu s projektom;
- da su svi dijelovi LPS u dobrom stanju, da mogu obavljati projektirane funkcije te da nisu zahrđali;
- da su sve naknadno izvedene kovinske instalacije ili konstrukcije u zaštićenom prostoru spojene na odgovarajući način na LPS ili njegovo proširenje.

Preglede treba izvoditi u fazama:

- pregled tijekom izvedbe objekta da bi se provjerila ugradnja svih gradbenih elemenata,
- pregled nakon postavljanja LPS-a radi provjere, daje izveden u skladu s projektom,
- periodično ponovljeni pregledi u vremenskim razmacima sukladno nivou LPS-a
- dodatni pregledi nakon promjena i popravaka ili nakon saznanja daje objekt bio pogođen
- udarom munje.

Ispitivanja moraju dokazati sukladnost s glavnim ili izvedbenim projektom sustava zaštite od djelovanje munje, normama i Zakonom o gradnji. Za provedbu redovitih i izvanrednih ispitivanja te provedbu održavanja u skladu s rezultatima ispitivanja odgovoran je vlasnik građevine. Nakon pregleda i ispitivanja, eventualni nedostaci moraju se otkloniti u što kraćem roku.

Razina zaštite	Vizualni pregled (godišnje)	Kompletan pregled (godišnje)	Kritični sustavi, potpuna kontrola (godišnje)
I	1	2	1
II	1	4	2
III/IV	2	6	3

Sve veće metalne mase na objektu vezati na uzemljenje građevine. Spojeve izvesti zavarivanjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u objektu će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na uzemljenje građevine. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala svih metalnih masa.

Posebnu pažnju posvetiti uzemljenju metalnih okvira vrata, metalnih ograda.

Obaveza je svakog izvođača radova da izvrši kvalitetno uzemljenje svoje opreme koju ugrađuje, a za koju je potrebno uzemljenje. Prije samog izvođenja svi izvođači trebaju predložiti popis točaka za uzemljenje svoje opreme, te isti proslijediti izvođaču gromobranske instalacije i uzemljenja, kako bi isti optimalno priredio trase za povezivanje na centralno uzemljenje građevine. Postojeća uzemljenja metalnih masa na fasadi, potrebno je zadržati

Jednopotencijalna sabirnica objekta

Jednopotencijalna sabirnica izvesti će se uz glavni razdjelnik objekta. Veza sabirnice na temeljni uzemljivač izvesti će se s dva vertikalna izvoda trakom FeZn 40x4mm.

Jednopotencijalnu sabirnicu izvesti iz elektrolitskog bakrenog profila Ecu 1000x50x10mm sa dovoljnim brojem priključnim mjestima i odgovarajućim zaštitnim poklopcem.

Na jednopotencijalnu sabirnicu spojiti će se:

- izjednačenje potencijala u tehničkim prostorima sa cjevovodima i sl.,
- ventilacijski kanali i cjevovodi toplovođenog i rashladnog sustava,
- cjevovodi tople i hladne vode
- izjednačenje potencijala sanitarija,
- vertikalni usponski vodovi izvedeni trakom FeZn 25x4mm na koje su spojeni.

4.5. Mjerenje i održavanje sustava zaštite od djelovanja munje (lps)

Održavanje sustava mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njegova tehnička i

ispunjavaju zahtjevi određeni projektom i važećim tehničkim propisom. Održavanje sustava podrazumijeva periodičke preglede i ispitivanja sustava te izvođenje radova kojima se sustav

zadržava ili vraća u stanju određeno projektom. Ispunjavanje propisnih uvjeta održavanja sustava dokumentira se u skladu sa ovim projektom te zapisnicima o pregledima, ispitivanjima i radovima na održavanju sustava u skladu s važećim tehničkim propisom. Svrha je pregleda da zajamči:

- daje LPS u skladu s projektom;
- da su svi dijelovi LPS u dobrom stanju, da mogu obavljati projektirane funkcije te da nisu zahrdjali;
- da su sve naknadno izvedene kovinske instalacije ili konstrukcije u zaštićenom prostoru spojene na odgovarajući način na LPS ili njegovo proširenje.

Preglede treba izvoditi u fazama:

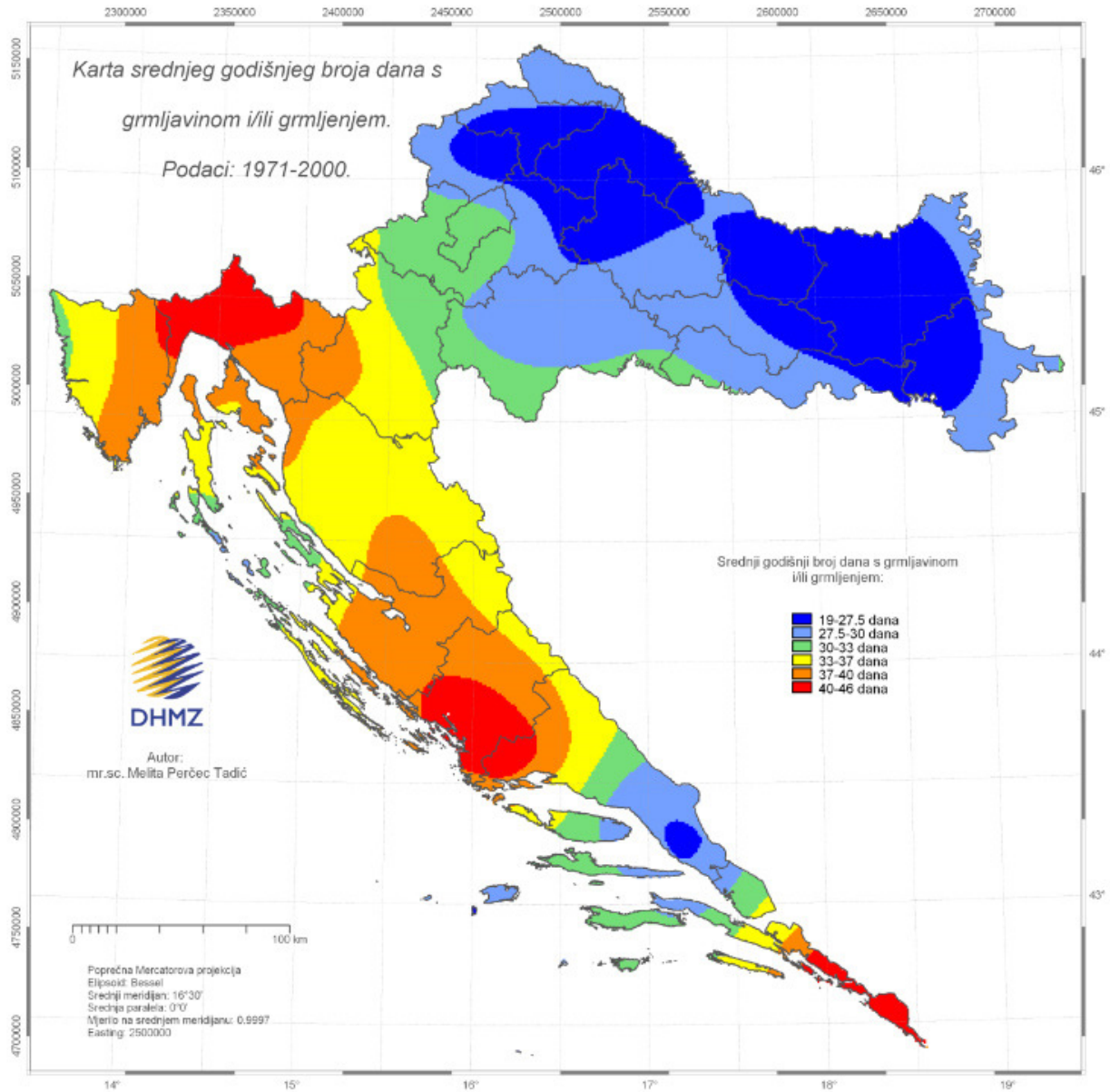
- pregled tijekom izvedbe objekta da bi se provjerila ugradnja svih gradbenih elemenata,
- pregled nakon postavljanja LPS-a radi provjere, daje izveden u skladu s projektom,
- periodično ponovljeni pregledi u vremenskim razmacima sukladno nivou LPS-a
- dodatni pregledi nakon promjena i popravaka ili nakon saznanja daje objekt bio pogođen udarom munje.

Ispitivanja moraju dokazati sukladnost s glavnim ili izvedbenim projektom sustava zaštite od

djelovanje munje, normama i Zakonom o gradnji. Za provedbu redovitih i izvanrednih ispitivanja te provedbu održavanja u skladu s rezultatima ispitivanja odgovoran je vlasnik građevine. Nakon pregleda i ispitivanja, eventualni nedostaci moraju se otkloniti u što kraćem roku.

Razina zaštite	Vizualni pregled (godišnje)	Kompletan pregled (godišnje)	Kritični sustavi, potpuna kontrola (godišnje)
I	1	2	1
II	1	4	2
III/IV	2	6	3

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.



Izokeraunička karta republike Hrvatske

4.6. **Zaštita**

Zaštita od indirektnog napona dodira na objektu izvesti će se automatskim isklapajem napajanja u TN-S sustavu uz primjenu nadstrujnih zaštitnih uređaja i zaštitnih uređaja diferencijalne struje - FID sklopka .

U sve razdjelnike za zaštitu strujnih krugova u sanitarnim prostorima I za zaštitu strujnih krugova priključnica dodatno se ugrađuje zaštitni uređaji diferencijalne struje 0.03A. Instalacijski će se ova zaštita provesti na taj način da će se u napojnom vodu za svako trošilo pored faznih i nultog vodiča polagati i posebni (žuto-zeleni) koji će se spajati na zaštitni kontakt na svakom trošilu s jedne strane, te na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku s druge strane. Spajanje zaštitne i neutralne sabirnice (nulovanje) će se izvesti samo u glavnim razvodnim ormarima - GRO.

Zaštita od direktnog dodira predviđena je izoliranjem, postavljanjem opreme u odgovarajuća kućišta i izvan dohvata ruku. Na svim djelovima električne instalacije primjenjena je odgovarajuća mehanička zaštita koja ujedno sprečava i direktan dodir s dijelovima pod naponom. Uređaji u otvorenoj izvedbi (sabirnice, osigurači, kontakti prekidača, sklopke i dr.) postavljeni su u zatvorenom kućištu , odnosno u razvodne ormare. Vrata razvodnih ormara mogu se zaključati, a na vrata se postavljaju oznake upozorenja o približavanju dijelova pod naponom i oznaka sustava zaštite od indirektnog dodira. Ispred razvodnih ormara obavezan je manipulativni prostor min 0.8m. Predviđena je zaštita električnih vodova od mehaničkog oštećenja uvlačenjem u Pc ili juvidur cijevi. Odabrani instalacijski materijal i uređaji odgovaraju mjestu ugradnje i normama. Osiguran je lak pristup razvodnim ormarima koji će se izvesti kao poliester ormari sa vratima i tipski plastični. Predviđena je ugradnja svih potrebnih elemenata prema jednopolnoj shemi, a oprema pod naponom zaštićena je pertinaksom. Zaštita glavnih napojnih vodova od struje kratkog spoja izvedena je visokoučinskim niskonaponskim osiguračima tipa NP (NVO). Zaštitu ostalih vodova izvesti rastalnim odnosno automatskim osiguračima i zaštitnim prekidačima: Osigurače I prekidače postaviti na početak vodova i na sva mjesta na kojima se smanjuje presjek vodiča. Zaštita el. instalacije od prenapona izvedena je na nivou cijelog objekta odvodnicima prenapona klase 1 (B) u glavnom razvodnom ormaru - GRO-u I odvodnicima klase 2 (C) u podrazvodnim ormarima.

Uzemljenje, izjednačenje potencijala

Glavno izjednačenje potencijala objekta izvesti u ormariću za izjednačenje potencijala (SIP) koji se nalazi pored glavnog razdjelnika. To je galvansko povezivanje svih vodljivih dijelova zgrade preko kojih bi se u slučaju proboja izolacije ili atmosferskog pražnjenja mogao prenijeti opasni napon dodira. Izjednačenjem potencijala otklanjaju se potencijalne razlike između zaštitnih vodiča i vodljivih dijelova zgrade. Prilikom izjednačenja potencijala

međusobno se povezuju slijedeće instalacije: vodovodna instalacija, instalacija centralnog grijanja, gromobrnska instalacija, plinska instalacija, priključak temeljnog uzemljivača, PE vodič glavnog razvodnog ormara, antenski uređaj, telefonski ormar, armirano betonske i čelične konstrukcije isl. Dodatno izjednačenje potencijala predviđeno je u prostorima sprinkler stanice, i prepumpne stanice prstenom za izjednačenje potencijala (FeZn 30x4mm). U "mokrim prostorima" je potrebno izvesti dodatno izjednačenje potencijala svih metalnih dijelova koje ne pripadaju el instalaciji, kao što su metalna kada, odvodne metalne cijevi, vodovodne metalne cijevi, cijevi

centralnog grijanja i si. Izjednačenje potencijala izvodi se tako da se svi navedeni elementi galvanski povezu vodom PF 6mm² na zasebnu sabirnicu za izjednačenje potencijala koja se postavlja u odgovarajuću plastičnu kutiju. Spomenuta sabirnica spaja se vodom P10mm² na zaštitnu sabirnicu stanskog razdjelnika, zatim preko PE vodiča na sabirnicu etažnog razdjelnika, te preko PE vodiča u usponskom vodu na glavni razdjelnih, a iz njega preko glavne sabirnice za izjednačenje potencijala na temeljni uzemljivač objekta. Nakon završetka radova instalaciju pregledati i ispitati i o tome izdati atest, te pustiti u pogon.

4.7. **Izjednačenje potencijala metalnih masa- unutarnja zaštita**

Glavno izjednačenje potencijala cijelog objekta izvesti u ormariću za izjednačenje potencijala (GIP) koji se nalazi pored svakog glavnog razdjelnika GRO . To je galvansko povezivanje svih vodljivih dijelova zgrade preko kojih bi se u slučaju proboja izolacije ili atmosferskog pražnjenja mogao prenijeti opasni napon dodira. Izjednačenjem potencijala otklanjaju se potencijalne razlike između zaštitnih vodiča i vodljivih dijelova zgrade. Prilikom izjednačenja potencijala međusobno se povezuju slijedeće instalacije: vodovodna instalacija, instalacija centralnog grijanja, gromobranska instalacija, priključak temeljnog uzemljivača, PE vodič glavnog razvodnog ormara, antenski uređaj, telefonski ormar, armirano betonske i čelične konstrukcije isl. Sve veće metalne mase unutar objekta kao i na objektu vezati na gromobransku instalaciju, odnosno na uzemljenje građevine. Ostale metalne mase u objektu će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na uzemljivač. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala.

Na spomenute izvode iz temeljnog uzemljivača posebno je povezati metalne profile fasada, te posebno položiti trake za izjednačenje potencijala metalnih masa i dizalo . Za uzemljenje rasvjetnih stupova vanjske rasvjete potrebno je povući posebne izvode iz temeljnog uzemljivača.

Specificirana svojstva, potvrđivanje sukladnosti i označavanje

Svi elementi zaštite od munje moraju imati odgovarajuće ateste i certifikate prema normi HRN IEC 61643-12. Tehnička svojstva hvataljki, odvoda, uzemljivača, spojnih elemenata, odvodnika i ostale opreme za sustav moraju zadovoljavati sve uvjete prema normi HRN 50160-2, HRN 50160-1, HRN 61643-11

Kontrola građevnih proizvoda prije gradnje

Građevni proizvod za kojeg je sukladnost potvrđena i izdana isprava o sukladnosti smije se ugraditi na građevinu ako je sukladna zahtjevima projekta te građevine.

NAPOMENA:

Nakon izrade instalacije, izvođač je dužan dati garanciju na kvalitetu izvedenih radova i uspostaviti revizionu knjigu sa atestom mjerenja otpora uzemljenja. Mjerenje treba izvesti u sušno doba godine. Otpor uzemljenja mjeri se prvi put nakon završetka temelja.

Svi kabeli koji se spajaju na sabirnice uzemljenja moraju imati odgovarajuću kabelsku stopicu, a sam spoj se izvodi čvrstom vijčanom vezom.

Međusobno povezivanje traka izvesti vijčanim spojem M10 i to za glavne sa tri vijka a za ostalo sa 2 vijka.

Tamo gdje se ne može ostvariti vijčani spoj (cijevi i sl.) koristiti odgovarajući vruće pocinčane čelične obujmice.

Uzemljenje metalnim masa izvesti vodičima žutozelene boje kako slijedi:

- fan-coil s pripadajućim kanalima tlaka i osisa P/F 6mm²
- sve cjevovode odg. obujmicama kabelom P/F 6mm²
- premoštenjima ventila, prirubnica i sl. Cu pletenica 16mm²
- kutije za izjednačenje potencijala P/F 10mm²
- ostale metalne mase okvira vratiju,prozora i s. FeZn 25x3mm ili P/F 10mm²

- Izjednačenje potencijala provodi se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na uzemljivač građevine. U tu svrhu predviđen je dovoljan broj izvoda iz uzemljivača građevine. U sanitarijama je potrebno izvesti izjednačenje potencijala svih metalnih dijelova koji ne pripadaju el. instalaciji, kao što su: metalna kada, odvodne metalne cijevi, metalne vodovodne i sl. Izjednačenje potencijala izvodi se tako da se svi navedeni elementi galvanski povežu vodičem P/F 1x6mm² na zasebnu sabirnicu za izjednačenje potencijala koja se postavljaju u odgovarajućoj plastičnoj kutiji.

Spomenuta sabirnica spaja se vodom P/F 1x6mm² na zaštitnu sabirnicu razdjelnika, te preko PE vodiča u energetskom razvodu na glavni razdjelnik, a iz njih preko glavne sabirnice za izjednačenje potencijala na uzemljivač objekta.

- Kod telefonske i informatičke instalacije potrebno je posebnim vodičem za uzemljenje (P/F 1x16mm²) povezati sve telefonske ormare i eventualne terminalske ormare na zaštitnu sabirnicu najbližeg elektroenergetskog razdjelnika.

4.8. Instalacija strukturnog kabliranja

Prema važećem pravilniku - Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (N.N. 155/09), kao osnovni sustav kabliranja EKM-a (elektroničke komunikacijske mreže) primjenjuje se generičko kabliranje.

Projektom je obuhvaćena instalacija za razvod unutar objekta te priključak 2xPEHD $\varnothing 50$ - DTK PRIHVAT, 1xPEHD $\varnothing 50$ - CATV

cijevima na javnu prometnu površinu ispred objekta, a sve prema uvjetima koje će investitor dobiti od nadležne agencije za telefonske komunikacije.

Priključni ormar TO spojiti će se i na ormarić antenskog sustava radi mogućnosti spoja na CATV sustav preko HT zdenca. To I ZAU spojiti će se međusobno koaksialnim kabelom KOKA 712 položenim podžbukno u savitljivu termoplastičnu cijev.

Od glavnog -priključnog GTKO ormara do etažnih komunikacijskih ormara oznaka RSK predviđeni su nezavisni telefonski vodovi prema usponskoj shemi TK instalacije kroz vertikalni instalacijski kanal slabe struje.

Unutar pojedinih prostora etaža izvest će se zasebno strukturno kabliranje čime se osigurava dulji vijek upotrebljivosti i fleksibilnost instalacije. Tako izvedena mreža omogućuje povezivanje poslužiteljskih računala (servera), osobnih računala, telefona i printera na istu pasivnu opremu. U svakom prostoru po etažama predviđen je po jedan komunikacijski ormar oznaka prema etažama kao ishodište horizontalnog kabliranja. Svaki komunikacijski ormar je opremljen setom energetskih priključnica, te potrebnim brojem patch panela sa pripadnim konektorima RJ 45. Za svako radno mjesto predviđena su dva priključka (telefon ili kompjutor) sve prema usponskoj shemi. Projektom nisu definirane telefonske centrale. Točan tip i kapacitet centrala odredit će se u dogovoru sa budućim korisnicima etaža. Za komunikacijsku mrežu treba položiti po jedan kabel tipa UTP-CAT6 4x2x0.6mm od etažnog komunikacijskog ormara KO do svakog priključka (konektora RJ 45). Duljina pojedine linije horizontalnog razvoda nesmije iznositi više od 90 m.

Instalacija će se izvesti dijelom u kabelskim kanalima u spuštenom stropu, a manjim dijelom podžbukno u instalacijskim cijevima u pregradnim zidovima.

Prilikom polaganja telekomunikacijskih kabela poštovati propisane razmake od energetskih kabela. Na zaštitnu sabirnicu etažnog razdjelnika za uzemljenje vodom P/F16/Cs16 uzemljiti telefonski ormar GTKO i komunikacijske (terminalski) ormare RSK. Nakon spajanja konektora potrebno je provjeriti odgovarajućim instrumentom kvalitetu i ispravnost svih linija prema normi IEC 11801. Pod ovim se podrazumjeva označavanje kabela i priključaka, kao i kontrola kvalitete instalirane pasivne mrežne opreme, kao i načina spajanja i kvalitete polaganja kabela i to sa instrumentom (primjerice FLUKE DSP100w), a sve prema standardu ISO 11801.

Pri izvedbi telefonske instalacije izvođač je dužan pridržavati se propisa. Paralelno vođenje vodova za telefon i instalacije jake struje treba izbjegavati. Na mjestima križanja instalacije voditi pod pravim kutem. Kada se razmak između jedne i druge instalacije od 1 cm ne može izbjeći, tada između instalacija staviti izolacijsku podlogu 3

mm. Pri paralelnom vođenju razmak mora biti najmanje 20 cm. Zabranjeno je da se kroz cijevi za telefonske vodove provlače bilo kakvi drugi vodovi. Izbor i spajanje aktivne informatičke opreme nije predmet ovog projekta.

Dokumentaciju izvedenog stanja je potrebno izraditi prema normi HRN IEC - 61082 (Preparation of documents used in electrotechnology), a u skladu s važećim zakonima, pravilnicima i normama koje definiraju ovo područje (HRN EN 50173 i HRN EN 50174).

HRN EN 50173 NORMA

Pasivna mrežna oprema lokalnih računalnih mreža označena je prema Hrvatskoj HRN EN 50173 normi (Generički sustav kabliranja-1.dio: Opći zahtjevi).

Kao osnovni sustav kabliranja instalacija treba podržavati mrežne (ICT i BCT aplikacije s pripadnim uslugama), a temeljem kvalitativne razrade za to potrebnih prijenosnih performansi sukladno HRN EN 50173-1 normi. Takva administracija zahtijeva jednoznačno označavanje svih prostora (fizičkih pozicija) i elemenata (pasivna oprema) telekomunikacijske infrastrukture.

FIZIČKE POZICIJE

Građevine

Prema HRN EN 61082 normi svakoj građevini dodijeljena je jednoznačna oznaka **a**, gdje je **a** jedan ili više alfa-numeričkih znakova. Ukoliko građevina nema više objekata, oznake objekata se ne koriste:

Etaže

Etaže tj. katove građevine označavamo oznakom **f**, gdje je **f** dvoznamenkasti broj. Etaže unutar građevina lokacije označene su na slijedeći način:

ETAŽA	f OZNAKA
PODRUM (-2)	98
PODRUM (-1)	99
PRIZEMLJE	00
1. KAT	01
2. KAT	02

Zbog mogućnosti promjene brojeva soba unutar građevine, njihovog dodavanja ili pregrađivanja, norma HRN EN 61082 ne preporuča da se brojevi soba koriste u oznakama telekomunikacijske infrastrukture.

Komunikacijski razdjelnici

Komunikacijske razdjelnike ili ormare koristimo za smještaj pasivnih i aktivnih elemenata lokalne računalne mreže. Norma ISO/IEC 11801:2002 (Generic cabling for customer premises) dijeli razdjelnike prema njihovoj funkciji u telekomunikacijskoj infrastrukturi:

FUNKCIJA	OZNAKA
Razdjelnik lokacije, glavni prespojni razdjelnik	CD
Razdjelnik građevine, čvor koji povezuje prvu i drugu razinu kabliranja u građevini sa horizontalnim razvodom kabela (treća razina kabliranja)	BD
Razdjelnik etaže, čvor koji povezuje drugu razinu kabliranja sa horizontalnim razvodom kabela (treća razina kabliranja) unutar etaže.	FD

Oznaka komunikacijskog razdjelnika ima format **fs** gdje je:

f = oznaka etaže u građevini

s = jednoslovcana oznaka za pojedini razdjelnik

Radi boljeg razumijevanja funkcije određenog razdjelnika preporuča se dodavanje oznake funkcija razdjelnika u zagradama. **(CD)...(BD)...(FD)**.

PASIVNA OPREMA

Prespojni paneli

Prespojne panele označavamo oznakom **a** gdje je:

a = slovcana oznaka koja označava pojedini panel unutar komunikacijskog razdjelnika. U slučaju da su u razdjelniku nalazi više od 25 panela oznaka se proširuje na dva slova i tada ima format **aa**.

Vertikalne veze

Kabeli prve razine vertikalnog kabliranja imaju oznaku u formatu **(b1-fs1)/(b2-fs2)-n** gdje je:

b1fs1 = oznaka građevine i razdjelnika u kojem završava jedan kraj kabela

b2fs2 = oznaka građevine razdjelnika u kojem završava drugi kraj kabela

n = dvoznamenkasti broj koji označava kabel

Kabel prve razine mora imati jedinstvenu oznaku unutar lokacije.

Kabeli druge razine vertikalnog kabliranja imaju oznaku u formatu **fs1/fs2-n** gdje je:

fs1 = oznaka razdjelnika u kojem završava jedan kraj kabela

fs2 = oznaka razdjelnika u kojem završava drugi kraj kabela

n = dvoznamenkasti broj koji označava kabel

Kabel druge razine mora imati jedinstvenu oznaku unutar građevine.

Horizontalne veze

Kabeli treće razine tj. horizontalnog kabliranja imaju oznaku u formatu **fs-an** gdje je:

fs = oznaka razdjelnika

a = jednoslovena oznaka koja označava prespojni panel

n = dvoznamenkasti broj koji označava port na prespojnom panelu

Oznaka horizontalne veze mora biti jedinstvena unutar građevine i dodijeljena svim elementima iste veze: priključku na prespojnom panelu, kabele na oba dva kraja i priključku na telekomunikacijskoj priključnici.

NALJEPNICE

Svi pasivni elementi lokalne računalne mreže označeni su jedinstvenim oznakama koje su strojno izrađene te plastificirane. Naljepnice su otporne na vlagu, toplinu i ultravioletno svjetlo.

Nalijepljene su na vidljivo mjesto pasivnog elementa. Naljepnicom su označeni komunikacijski razdjelnici, prespojni paneli, priključci prespojnog panela, kablovi, priključne kutije, razvodne letve u razdjelniku.

Naljepnice su izrađene u tri boje kako bi lakše ukazale na važnost i funkciju elementa ka koji su zalijepljene.

BOJA	FUNKCIJA
CRVENA	ELEMENT PRVE RAZINE KABLIRANJA
NARANČASTA	ELEMENT DRUGE RAZINE KABLIRANJA
BIJELA	ELEMENT TREĆE RAZINE KABLIRANJA

Ukoliko dođe do kakvih promjena na mrežnoj infrastrukturi potrebno je izvršiti i promjenu oznaka na elementima sustava.

PRIMJERI OZNAČAVANJA

03B – čitano s desna u lijevo označava razdjelnik B koji se nalazi na trećoj etaži građevine

03B-A18 – čitano s desna u lijevo označava osamnaesti port na prespojnom panelu A u razdjelniku B na trećem katu

03B/01A-1 – čitano s desna u lijevo označava prvi kabel druge razine vertikalnog kabliranja koji spaja razdjelnik A na prvom katu s razdjelnikom B na trećem katu

Instalaciju je potrebno izvesti prema zahtjevima naručitelja i pravilima strukturnog kabliranja definiranim u Hrvatskoj HRN EN 50173 i HRN EN 50174 normi.

POPIS VAŽEĆIH NORMI

HRN EN 61082-1:2008 – Priprema dokumenata koji se rabe u elektrotehnici – – 1. dio: Pravila (IEC 61082-1:2006; EN 61082-1:2006)

HRN EN 50173-1: 2008 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja – – 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)

HRN EN 50173-2: 2008 – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – – 2. dio: Uredske zgrade (EN 50179-2: 2007)

HRN EN 50173-3: 2008 – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – – 3. dio: Industrijske zgrade (EN 50173-3: 2007)

HRN EN 50173-4: 2008 – Informacijske tehnike – Generički sustavi kabliranja – – 4. dio: Kuće (EN 50173-4: 2007)

HRN EN 50173-5: 2008 – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – – 5. dio: Podatkovni centri

4.9. Instalacija antenskog sustava

RTV STANICA

RTV stanica omogućuje prijam i distribuciju 4 digitalna zemaljska multipleksa (DVBT), 10 digitalnih satelitskih paketa (cca 30 programa) sa satelita ASTRA i HOT BIRD te UKV radio programa. Signal se od antena do ormarića dovodi koaksijalnim kabelom SAT 17.

U prostoriji centra se nalazi bazni ormar za distribuciju zemaljskih i satelitskih programa

Svi zemaljski TV i UKV programi obrađeni su sa baznom stanicom STC 160 koje ima mogućnost konvertiranja kanala na niže frekventno područje. Razina Tv programa iz pojačala je 90 dB/uV, FM radio programa 90 dB/uV. Zemaljski programi obrađeni su modulom HD2CT 860 T.. Digitalni satelitski moduli su obrađeni modulima HDM 660 T koji QPSK signal konvertiraju u DVBT te se na TV prijemnicima ti programi otvaraju DVBT tunerom. UKV je obrađen modulom HRM 225.

Svi obrađeni programi su u DVBT standardu.

Ormarić stanice potrebno je povezati Cu P/F vodom 16 mm² na gromobransku hvataljku uz antenski stup.

Sve antene montirane su na dvodjelni stup dužine 5 metara. Prilikom montaže potrebno je paziti na minimalni razmak antena. Antenski stup potrebno je kvalitetno učvrstiti i usidriti.

DISTRIBUCIJSKA MREŽA

Distribucijska mreža dovodi signal od stanice preko odcjepnika do antenskih priključnica. Svi odcjepnici se montiraju u kutije.

Koriste se odcjepnici u F tehnici, koja omogućuje dobru oklopljenost i zaštitu od smetnji. Neiskorištene izlaze iz odcjepnika treba zaključiti za 75 W zaključnim otporom. Koristi se koaksijalni kabel SAT 17, koji ima gušenje 17 dB/100m/860 MHz i 35 dB/100m/2300 MHz. Kabeli se uvlače u termoplastične cijevi CSS 40 (vertikale) i CSS 20.

U sobama se montiraju antenske priključnice TV/R a EDU 04 koje imaju prolazno gušenje 1 dB. Priključnice se u postavljaju na visini 0,3 m od gotovog poda.

Maksimalna duljina pojedine linije od odcjepnika neće prelaziti 25 m, a razina svih Tv programa na priključnicama biti će 66-73 dB/uV.

Gornje vrijednosti zadovoljavaju hrvatske norme.

Objekt je potrebno prirediti za budući priključak na kabelsku televiziju. To znači da treba postaviti dodatne prazne cijevi i instalacijske kutije, paralelno sa onima koje se koriste za ZAS, te ih povezati sa TT zdencom.

Nakon završetka radova, sustav je potrebno atestirati od strane ovlaštene pravne osobe.

PRORAČUN NIVOVA LINIJSKIH POJAČALA

TIP POJAČALA	WHX- 823		do 860 MHz		
Uizl max (dBuV)	115,0				(DIN 45004 B, 2 KANALA, IMR=60 dB)
POJAČANJE G (dB)	33,0				
ŠUMNI BROJ F (dB)	7,5				
BROJ KANALA n	16,0	>	REDUKC.	8,8	dB
BROJ POJAČALA N	1,0	>	REDUKC.	0,0	dB
ZAHTIJEVANI MIN. IMR (dB)	60,0	>	REDUKC.	0,0	dB
ZAHTIJEVANI MIN. ODNOS SIGNAL/ŠUM S/N (dB)	46,0				
Uizl max (dBuV)	106,2				
Uizl min (dBuV)	88,5				
RADNA IZLAZNA RAZINA Uizl (dBuV)	100,0		103,0		105,0
IMR (dB)	72,4		66,4		62,4
S/N (dB)	57,5		60,5		62,5
Uul min (dBuV)	67,0		70,0		72,0

$$U_{izl\ max} = U_{max} - 7.5 * \log(n-1) - 10 * \log(N) - (IMR - 60) / 2$$

$$U_{izl\ min} = 2 + F + G + \log(N) + S/N$$

$$IMR = ((30 + U_{izl\ max} - U_{izl} - 7.5 * \log(n-1) - 10 * \log(N)) * 2)$$

$$S/N = U_r - 2 - F - G - 10 * \log(N)$$

$$U_{ul\ min} = U_{izl} - G$$

4.10. Instalacija ozvučenja i SOS signalizacije

Sustav općeg ozvučenja škole ima primarnu namjenu kvalitetnu pokrivenost prostora zvukom u cijelom frekventnom spektru s naglaskom na srednje i visoke tonove u vremenima kada se u sustav šalju informativno obavijesne poruke. U ostalim vremenima sustav isporučuje kvalitetnu zvučnu sliku u cijelom frekventnom spektru. Sami sustav je baziran na centralnoj audio preklopnj jedinici koja ima mogućnost priključenja do 8 pozivnih konzola i zidnih kontrolnih modula, tri "klasična" mikrofona i četiri stereo linijska audio ulaza. Svaka zona ima mogućnost putem zidnih kontrolera, daljinski putem trećeg uređaja ili "ručno" na samoj centralnoj jedinici, odabira izvora zvuka, podešavanje glasnoće i podešavanje mikrofonskog signala ("mic/mix" level). Korisnik dodatno ima mogućnost upravljanje jednim izvorom zvuka putem bilo kojeg Android / Apple uređaja na mreži (odabir izvora USB, FM tuner, LAN mreža, internet, programiranih stanica, glasnoće, ..). Za slanje obavijesnih poruka u sustav predviđena je stolna pozivna stanica s prekidačem. Određeni prostori unutar zona imaju zidne regulatore zvuka s funkcijom prisilnog uklopa preko 3. žice.

U dijelu hodnika i sanitarnim prostorima postavljeni su ugradni stropni zvučnici sa sadržanim minimalno 6.5" wooferom i mogućnosti stvaranja zvučnog tlaka (SPL - 1W@1m) od minimalno 93 dB u frekventnom području od 70Hz do 20kHz s kutom disperzije od 50° (@4kHz). Zvučnici postavljeni u kabinetima i učionicama moraju biti dvo-sistemske ugradni stropni zvučnici sa sadržanim minimalno 8" wooferom i 1" visoko-toncem te moraju imati mogućnosti stvaranja zvučnog tlaka (SPL - 1W@1m) od minimalno 93dB u frekventnom područje od 50Hz do 20kHz s kutom disperzije od 80° (@4kHz). U dijelu ulaza/izlaza u objekt za potrebe pozadinskog ozvučenja i reprodukcije govorni-obavijesnih poruka predviđeni su dvo-sistemske nadgradni zvučnici u IP zaštiti (minimalno IP64) s ugrađenim minimalno 6.5" wooferom + 1" tweeterom s nagibnom hornom za usmjerenje srednjih i visokih tonova koji imaju mogućnost stvaranja zvučnog tlaka (SPL - 1W@1m) od minimalno 90 dB u frekventnom području od 65Hz do 20kHz s kutom disperzije od 180° (@1kHz) i ugrađenom automatskom zaštitom zvučnika od preopterećenja. Zvučnici sadrže nosač za rotaciju zvučnika u svim smjerovima i prolazom za priključni kabel – kabel je skriveni i prolazi kroz nosač.

Sustav ozvučenja dvorane kao i sustav općeg ozvučenja škole ima primarnu namjenu kvalitetnu pokrivenost prostora zvukom u cijelom frekventnom spektru s naglaskom na visoku razinu SPL-a u prostoru te digitalnu obradu zvuka putem mrežno upravljivog DSP procesora / kontrolne jedinice. Korisnici u sustavu imaju mogućnosti upravljanja i nadzora sustavom ozvučenja dvorane kroz više nezavisnih audio zona i audio linija putem GUI (graphical user interface) sučelja na WIN OS PC uređajima. Upravljanje i nadzor je podijeljen na više administrativnih razina od kojih svaka ima pripadajuće korisničko ime i lozinku - npr. postoji jedan administrator koji kod prijave svojim korisničkim imenom i lozinkom ima svoje GUI sučelje i mogućnost detaljnog nadzora i upravljanja nad cijelim audio sustavom objekta, drugi korisnik npr. ima mogućnost upravljanja samo jednom zonom, dok npr. treći korisnik ima mogućnost upravljanja samo glasnoćom u 4 zone, .. itd. Na određenim pozicijama dodatno su postavljeni potpuno programibilni zidni OLED kontroleri osjetljivi na dodir s pripadajućim lokalnim audio ulazima (2RCA i XLR) te s funkcijom zaključavanja kontrolera. Svaki predviđeni zvučnik za dvoranu sadrži jednu 8" LF jedinicu i 1" HF

jedinicu, ukupna snaga svakoga zvučnika je 200@100V, kuta zračenja: 90°H x 60°V, frekventnog odaziva: 80 – 16kHz te su u stanju proizvesti kontinuirani max zvučni tlak od 126dB (max. SPL @1m).

Za potrebe govornika osigurana su minimalno:

- kondenzatorski bežični mikrofoni (ručni i naglavni) koje ne interferiraju s 4G mrežama

Za video projekciju u knjižnici, pvn dvorani predviđeno:

- 3LCD video/data projektor od minimalno 5000 ANSI lumena i minimalno WXGA nativne rezolucije s mogućnošću prihvata AV signala putem Wireless LAN IEEE 802.11b/g/n mreže ili putem 2 HDMI i jednog VGA ulaza.

- upravljivo elektro-motorno platno vidljive projekcijske površine 340x213cm po s pojačanjem za minimalni faktor 1.2 i vidljivim kutem od minimalno 150° bez promjena boja i kontrasta. U prostorima su predviđene podne multimedijalne priključne kutije s poklopcem za:

-povezivanje raznih audio i video signala te slanja istih u sustav,

-priklučenje aktivnih dvo-sistemskih zvučnika s ugrađenim minimalno 5,25" wooferom i 1" visokotoncem. Set se sastoji od jednog aktivnog i pasivnog zvučnika, uz njih dolazi i IR daljinski kontroler.

SOS invalid sustav služi za poziv iz sanitarnog čvora za invalidne osobe u slučaju potrebe. Sastoji se od centralnog uređaja i potezno razrješnog tipkala.

Centralni uređaj izrađen je u kompaktnoj varijanti modernog dizajna, a smješten je iznad ulaznih vrata u invalidski sanitarni čvor. U njemu se nalazi ispravljač i potrebna elektronika za upravljanje sustavom. U trenutku poziva pojavljuje se zvučni signal, a crvena LED dioda promjera 20 mm počinje bljeskati. Pozivanje i razrješavanje poziva vrši se na potezno razrješnom tipkalu montiranom pored školjke u sanitarnom čvoru na visini 70 cm od poda. Tipkalo ima ugrađenu tzv. umirujuću LED diodu koja zasvijetli kad je poziv aktiviran.

Centrala BIS-SOS C1 montira se u instalacijsku kutiju GEWISS 3 modula, a tipkalo BIS-TPR SOS u kutiju promjera $\phi 60$ mm.

4.11. **Odimljavanje stubišta**

Za potrebe odimljavanja stubišta predviđene su autonomne centrala odimljavanja stubišta tip GEZE THZ Comfort smještene na zadnjim etažama za hoteski dio i za poslovni. Napajanje centrale je 230V, centrala osigurava i koordinira sve komponente na 24V, autonomije 72 sata osigurane iz baterije u sklopu centrale.

Predviđeno je spajanje 2 ručna javljača, jedan na najvišoj etaži, drugi u prizemlju uz ulaz, omogućuje jednostavan i ovlašteni reset sistema. Elektro prekidač omogućuje svakodnevnu upotrebu sustava za potrebe prirodnog zračenja. Funkcija odimljavanja je prioritetna, u slučaju požara sve ostale funkcije su blokirane i prozori će se otvoriti u potpunosti i ostati otvoreni. Kabliranje pogona krovnog prozora i uključivanje ventilacije zapornica je predviđeno NHXH FE180/E30 kabelima.

Na najvišoj etaži predviđene su krovne kupole za odimljavanje stubišta sa elektromotornim pogonom upravljanim sa centrale odimljavanja. Sustavom upravlja vatrodojavna centrala.

4.12. **Prihvat objekta na distributivnu telefonsku kanalizaciju (DTK)**

Cjelokupnu instalaciju DTK treba izvesti prema priloženom situacijskom nacrtu, tehničkom opisu, ovim uvjetima i važećim tehničkim propisima.

Svi materijali upotrebljeni za izgradnju moraju biti standardne kvalitete i izrađeni prema standardima HT ili DIN.

Prije početka radova izvođač je dužan detaljno se upoznati sa projektom i sve eventualne primjedbe blagovremeno dostaviti investitoru, odnosno nadzornom inženjeru. Investitor je dužan tijekom izgradnje objekta osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Izvođač je dužan prije početka radova provjeriti projekt na objektu, te ukoliko nađe da su potrebne izvjesne izmjene zbog izmjene na samoj trasi, o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera i od njega pribaviti potrebnu suglasnost. Ukoliko se tijekom gradnje pojavi opravdana potreba za odstupanjem od projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera.

Tijekom izvođenja radova izvođač radova je dužan sva nastala odstupanja od projekta unesijeti u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja. Puštanje instalacije u uporabu dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.

a) paralelno vođenje

Minimalna udaljenost drugih objekata od najbliže cijevi DTK:

VRSTA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE, GRAĐEVINE ILI NASADA	Udaljenost (m)
Udaljenost od donjeg ruba nasipa (pruga, cesta i drugo)	5
Udaljenost od uporišta nadzemnih kontaktnih vodova	1
Udaljenost od uporišta elektroenergetskih vodova do 1 kV	1
Udaljenost od uporišta nadzemnih telekomunikacijskih kabela	1
Udaljenost od cjevovoda gradske kanalizacije, slivnika i toplovoda	1
Udaljenost od vodovodnih cijevi promjera do 200 mm	1
Udaljenost od vodovodnih cijevi promjera većeg od 200 mm	2
Udaljenost od plinovoda i toplovoda s tlakom do 0,3 MPa	1
Udaljenost od plinovoda s tlakom od 0,3 do 10 MPa	2
Udaljenost od plinovoda s tlakom većim od 10 MPa izvan gradskih naselja	5
Udaljenost od instalacija i spremnika sa zapaljivim ili eksplozivnim gorivom	10
Udaljenost od tračnica tramvajske pruge	1
Udaljenost od građevnog pravca zgrada u naseljima	0,6
Udaljenost od temelja zgrada izvan naselja	2
Udaljenost od energetskog kabela napona većeg od 35 kV	2
Udaljenost od stabala drveća i živih ograda	2

b) Križanje:

Minimalna udaljenost drugih objekata od najbliže cijevi DTK:

VRSTA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE, GRAĐEVINE ILI NASADA	Udaljenost (m)
energetski kabel	0,5
prolaz energetskih kabela kroz zdence DTK kao i prijelaz ispod, odnosno iznad zdenca DTK	nedopušteno
prolaz ostalih Komunalnih instalacija kroz zdence DTK	nedopušteno
U slučaju prolaza ispod zdenca DTK treba osigurati njegovu mehaničku stabilnost za vrijeme i nakon izvođenja radova	
TK podzemni kabel	0,15 m
prolaz drugih komunalnih instalacija ispod cijevi DTK	1,0 m
plinovod do 0,2942 MPa (3 kp/cm ²)	0,8 m
plinovod od 0,2942 MPa do 0.98 MPa (10 kp/cm ²)	0,8 m
toplovod	1,0 m
vodovodna cijev promjera preko 200 mm	0,8 m

c) potreba dodatnih zaštitnih mjera

Ukoliko se ne mogu zadovoljiti uvjeti iz prethodnih točaka, potrebne su dodatne mjere zaštite TK i RTV instalacija.

4.13. Građenje DTK

11.1 Montaža tipskih montažnih zdenaca

Tipski montažni zdeneci se postavljaju sastavljanjem tvorničkih elemenata na terenu uz pomoću viljuškara ili autodizalice manje nosivosti.

Redoslijed radnji kod montaže je slijedeći:

Iskop jame čije su dimenzije najmanje 20 cm veće od vanjskih gabarita zdenca.

1. Prije ugradnje posteljicu treba zbiti i poravnati na točno ± 0.5 cm.
2. Površina posteljice treba biti na dubini d od kote gotovog zastora površine $d=v+a$, gdje je
 d = visina montiranog zdenca (betonski sastavni elementi + poklopac)
 a = 1 do 4 cm (debljina cementnog morta na koji se postavlja okvir poklopca)
3. Donji element zdenca spustiti na posteljicu i u njegove zidne otvore uložiti potrebne uvodne ploče. Priključak cijevi DTK na montažni zdenac vrši se njihovim utiskivanjem u PVC zidne spojnice koje su ugrađene u uvodne ploče.
4. Gornji rub donjeg elementa montažnog zdenca treba namazati građevinskim ljepilom i na njega položiti (srednji i) gornji element. Ljepilo se nanosi radi ravnomjernog nalijeganja elemenata.
5. Nakon polaganja donjeg (srednjeg) i gornjeg elementa i priključenja cijevi DTK, bočni prostor potrebno je nasipati materijalom sitnih frakcija i lagano ga zbiti u slojevima.
6. Na mjestu nalijeganja betonskog okvira poklopca na zdenac nanijeti ravnomjerno po čitavoj površini cementni mort iz fino granuliranog pijeska. Debljina morta zavisi o koti gotovog zastora površine na koju se zdenac ugrađuje.
7. Betonski okvir poklopca zdenca ima urađene sidrene vijke $\varnothing 10$ mm koji služe za pozicioniranje i pričvršćenje svih dijelova željeznih okvira poklopca na betonski okvir.
8. Svi dijelovi željeznog okvira poklopca se na betonski okvir postavljaju tako da prije spomenuti sidreni vijci prođu kroz rupe na željeznom okviru. Nakon toga okvir se učvršćuje maticama M10 za betonski okvir, te se dijelovi željeznog okvira međusobno spajaju vijcima sa maticama M12. Na kraju se postavljaju prečke.
9. Nakon pričvršćivanja kompletnog željeznog okvira za betonski okvir, prostor između željeznog i betonskog okvira se zapunjava visokokvalitetnim mortom, koji je otporan na smrzavanje i sol, pažljivo se poravnava tako da gornja površina poklopca bude na koti gotovog terena
10. U tako postavljene okvire se postavljaju na kraju željezni poklopci.

11.2 Način ugradnje cijevi za DTK

DTK s PVC i PEHD cijevima gradi se prema „Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)“, Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14) te u skladu s važećim hrvatskim propisima za gradnju i prostorno uređenje.

a) Izbor trase: kako su PVC cijevi savitljive i imaju mali koeficijent trenja, to omogućuje da kanalizacija između dva zdenca ne mora biti uvijek pravocrtna.

b) Kopanje rova: trasa rova između dva zdenca može biti pravocrtna ili s izvjesnim zakrivljenjima. Dimenzije rova ovise o mjestu ugradnje, broju cijevi, načinu slaganja cijevi i sl. U pravilu rov treba biti toliko dubok da najmanja udaljenost od površine kolnika do tjemena cijevi u gornjem redu iznosi 65 cm u nogostupu, a 125 u kolniku. Na ulazu u zdenac cijevi podignuti na nivo otvora za cijevi u uvodnoj ploči.

Poprečni profili rova prikazani su u prilogu.

Prilikom određivanja dubine rova uzeta je u obzir i debljina podloge od pijeska (10 cm), broj redova cijevi i međusobna udaljenost između redova (3 cm). Širina rova ovisi o broju cijevi u jednom redu, razmaku između cijevi (3 cm), širine prostora potrebnog za manipulaciju (po 10 cm sa obje strane krajnjih cijevi).

Kod iskopa ispod prometnih površina (pješački hodnik ili kolnik), iskopani materijal se mora odmah odvesti, jer će se rov zatrpavati pijeskom odnosno šljunkom.

c) Podloga za PVC cijevi: podloga za PVC cijevi postavlja se nakon iskopa rova na isplanirano dno. Podloga ispod cijevi sastoji od sloja pijeska debljine 10 cm.

d) Polaganje cijevi: na nabijenu i izravnatu podlogu postavlja se prvi red cijevi. Udaljenost između cijevi od 3 cm po širini rova održava se pomoću PVC držača udaljenosti (češljeva). Češljevi se postavljaju na udaljenosti svakih 1,5 m.

Prije polaganja cijevi, treba pregledati podlogu da ne sadrži kamenje ili strane oštre predmete, koji mogu oštetiti cijevi. Prije polaganja cijevi, potrebno je, također, pregledati da li su rubovi cijevi i spojnice oštećene ili nepravilno obrađene, jer se smiju ugraditi samo potpuno ispravne cijevi. Spajanje cijevi se vrši utiskivanjem ravnog kraja cijevi u kolčak u koji je prethodno postavljena gumena brtva i kolčak sa unutarnje strane namazan kliznim sredstvom.

e) Zatrpavanje rova: za rov u kolniku cijevi se oblažu betonom MB 15 i daljnje zatrpavanje rova vrši se sa šljunkom ili batudom sve do kote betonske podloge koja završava asfaltnim slojem na površini čija debljina iznosi oko 3 cm (nacrt u prilogu) Za rov u nogostupu: oko cijevi, te 10 cm ispod i iznad cijevi ugrađuje se pijesak, ostatak rova se ispunjava šljunkom.

f) Uvođenje PVC cijevi u zdenca: uvođenje PVC cijevi u zdenca obavlja se pomoću PVC spojnice. Ove spojnice postavljaju se neposredno u bočne zidove zdenca i oblažu se betonom.

g) **Savijanje PVC cijevi:** ako je trasa kanalizacije zakrivljena, potrebno je vršiti savijanje cijevi. Na mjestu zakrivljenosti, potrebno je upotrijebiti što dulje komade cijevi, a broj nastavaka treba biti što manji. Iza svakog spojnog mjesta u krivini treba postaviti drveni kolčić da spojnica ne bude opterećena u toku daljnjih radova. Cijevi se savijaju polako i ravnomjerno, a savijene cijevi pričvrste se kolčićima, a između cijevi se postavljaju češljevi i zasipava se pijeskom.

h) Dozvoljeni radijus savijanja cijevi ovisi o dimenziji cijevi, vanjskoj temperaturi i postupku savijanja. Pri temperaturi većoj od +5°C mogu se cijevi vanjskog promjera 110 mm i debljine stijenki 5,3 mm savijati s polumjerom krivine $r=5$ m. Manji radijus savijanja nije dozvoljen, jer dolazi do promjene promjera cijevi.

11.3 Tipski montažni zdenac

Konstrukcija:

DTK zdenci imaju konstrukciju koja se sastoji od dva osnovna elementa i dva sastavna dijela.

Osnovni elementi su:

- donji element sa podnom pločom i četiri zida sa otvorima, te srednji dio četiri zida sa otvorima sa i gornji element sa četiri puna zida i ulaznim otvorom u zdenac

Sastavni dijelovi su:

- ploče za uvod cijevi DTK koje se kod sastavljanja zdenaca montiraju u otvore koji snalaze u zidovima donjeg elementa.
- lijevano-željezni poklopac sa okvirom koji se ugrađuje na sastavljeni zdenac na rubove ulaznog otvora u zdenac

Statičke osobine

Sklopljeni i montirani montažni zdenac sa poklopcem sa betonskom ispunom mora izdržati bez deformacije opterećenje od 125 KN s napadnom točkom na sredini poklopca.

Tip uvodnih ploča

Tip uvodnih ploča koji će se koristiti za zdence je G-110/50-4/4 za glavni pravac, a uvodna ploča, tip G 110/50-4/8 i uvodna ploča, tip S 110/50-4/0 za sporedni pravac. Uvodne ploče tipa G-0/0 i S-0/0 koriste se za bočne stijenke bez cijevi (nacrti u prilogu).

Dimenzije i uvjeti tipskih poklopaca za montažne zdence

Tipski poklopci su lijevano-željezni izrađeni od više segmenata koji se postavljaju jedan do drugog ovisno o tipu zdenca na koji se montiraju.

11.4 Cijevi i pribor za polaganje cijevi za DTK

Za izgradnju DTK upotrebljava se sljedeći materijal: PVC cijevi, spojnice, lukovi, držači udaljenosti (češljevi), gumena brtva, klizno sredstvo, poklopac (čep) i ostali građevinski materijali.

Preporučene dimenzije tipskih cijevi za DTK:

TIP / Type A:SRC	40	50	63	75	90	110
Vanjski promjer (mm) / Outer diameter (mm)	40	50	63	75	90	110
Unutarnji promjer (mm) / Inner diameter(mm)	32	41	51	62	75	92

Prema „Pravilniku o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju“ dozvoljena je upotreba sljedećih tipova cijevi :

- a) mikrocijevi
- b) cijevi malog promjera
- c) cijevi promjera 50 mm
- d) cijevi velikog promjera

a) mikrocijevi

Mikrocijevi se koriste za izravno polaganje u zemlju ili za uvlačenje u prethodno položene

cijevi malog promjera. Debljina stijenki mikrocijevi treba biti 0,45 – 2 mm. Ukoliko se mikrocijevi pojedinačno polažu izravno u zemlju, debljina stijenke mora iznositi 1,5 - 2 mm.

Preporuča se u zemlju polagati snop mikrocijevi koji je u proizvodnji zaštićen dodatnom

zaštitom koja mikrocijevi drži na okupu, a istovremeno im daje dodatnu cvrstocu i zaštitu.

Ovaj tip mehanicke zaštite mora biti nevodljiv. U tom slučaju debljina stijenki mikrocijevi

može biti manja od 1,5 mm. Navedena kombinacija mikrocijevi naziva se mikrocijevnom strukturom.

b) cijevi malog promjera

Cijevi malog promjera se prilikom izgradnje kabelske kanalizacije predviđaju za izravno polaganje u zemlju ili za uvlačenje u cijevi velikog promjera. Ukoliko se cijevi malog promjera izravno polažu u zemlju koriste se cijevi vanjskog promjera 32 i 40 mm, radnog

pritiska najmanje 1000 kPas (10 bara).

c) cijevi promjera 50 mm

Cijevi promjera 50 mm se polažu izravno u zemlju prilikom izgradnje kabelaške kanalizacije, a u njih se prilikom korištenja kabelaške kanalizacije uvlače mikrocijevi, a u izuzetnim slučajevima i bakreni kabeli.

d) cijevi velikog promjera

Cijevi velikog promjera su cijevi vanjskog promjera 63 do 110 mm, a mogu biti izrađene od polivinil klorida ili polietilena. Cijevi velikog promjera se polažu u zemlju prilikom izgradnje kabelaške kanalizacije, a u njih se prilikom korištenja kabelaške kanalizacije uvlače cijevi malog promjera, mikrocijevi, svjetlovodni kabeli velikog kapaciteta (broj niti _ 288), a u posebnim slučajevima i bakreni kabeli.

e) PVC spojnice: Upotrebljavaju se za nastavljavanje cijevi bez proširenja i za uvođenje cijevi u zdence DTK. Izrađene su od PVC-a iste kvalitete kao i PVC cijevi.

f) PVC lukovi: Upotrebljavaju se za veće promjene pravaca DTK, a izrađeni su od PVC-a iste kvalitete kao i PVC cijevi.

e) Držači udaljenosti (češljevi): Upotrebljavaju se kod izgradnje DTK za održavanje potrebne udaljenosti između cijevi po širini i visini.

g) Gumena brtva: Izrađena je od sintetičkog kaučuka, a upotrebljava se kod spajanja cijevi DTK.

h) Klizno sredstvo: Služi za premazivanje krajeva PVC cijevi pred uvlačenje cijevi kada se spajanje izvodi pomoću gumene brtve. Obično se za klizno sredstvo uzima kalijev sapun.

i) PVC poklopac (čep): Koristi se za zatvaranje krajeva cijevi, u koje nije uvučen kabel radi sprječavanja prodora i taloženja raznih nečistoća u cijevi.

i) Ostali građevinski materijali : Prema potrebi koristi se pijesak veličine zrna 3-7 mm, cement, betonsko željezo i eventualno drugi građevinski materijali koji moraju odgovarati Uputstvu za izgradnju kabelaške kanalizacije od PVC cijevi i standardima za građevinski materijal.

4.14. Rezervno napajanje - diesel električni agregat

Napajanje građevine je predviđeno prema elektroenergetskoj suglasnosti iz transformatorske stanice u sklopu objekta

Kao rezervni izvor napajanja izmjeničnim naponom predviđen je:

Diesel električni agregat snage **80 kVA**, napona 3x 400/230V, 50Hz

Diesel agregat sa svim pomoćnim uređajima smješten je u posebnom prostoru u agregatskoj stanici. Normalno je napajanje predviđeno iz elektroenergetske mrežne iz transformatorske stanice -TS-a. U slučaju nestanka mrežnog napajanja automatski starta diesel-električni agregat i preuzima napajanje građevine i protupožarnih potrošača. Povratkom napona vanjske mreže agregat se automatski isključuje iz pogona sa vremenskim zatezanjem, te slijedi uklop vanjske mreže i napajanje potrošača. Diesel agregat je predviđen kao rezervno napajanje u slučaju ispada mrežnog napona protupožarnih i važnih potrošača. Slijedi prikaz potrošača napajanih agregatskim naponom :

- DIZALA
- SPRINKLER
- HIDRO STANICA
- ODIMLJAVANJE
- RAZDJELNICI

Predviđena mogućnost daljinskog zaustavljanja pogonskog motora agregata u slučaju nužde preko tipkala za nužni isključivanje. Tipkala za daljinsko isključivanje energije potrošača i blokade starta smještena su u prostoru dežurstva 0-24.

Za potrebe napajanja odabranih (važnih I protupožarnih) potrošača u objektu predviđeno je diesel elektroagregatsko postrojenje koje će kao rezervni izvor el. energije napajati potrošače kada sesteknu uvjeti, odnosno prema potrebama korisnika. Diesel elektroagregatsko postrojenje odabrano je kao postrojenje sa nivoom buke na 65 dB(A), elektro pokretanjem i automatskim zaštitama, nivo buke smanjiti će se ugradnjom prigušivača buke na ulaznom i izlaznom otvoru za zrak. Prema snazi potrošača na objektu i sukladno važećim propisima odabran je diesel el. Agregat sa slijedećim karakteristikama:

- Čelično postolje u koje je ugrađen spremnik goriva, na koje je preko amortizera pričvršćeni dizel motor i sinkroni generator. Dizel motor i sinkroni generator prirubno su povezani. Direktno na postolje pričvršćen je komandni ormar sa panelom za indikaciju i pregled stanja postrojenja, akumulatorska baterija.

Komandni ormar agregata je montiran iznad generatora na nosaču iz kutnih profila, izrađen od kutnika i čeličnih limova, meh. zaštita IP41, sa panelom na prednjoj strani na kojima je ugrađen mikroprocesorski uređaj tipa AMF20 za zaštitu, nadzor, signalizaciju i upravljanje agregatom. Na panelu su također ugrađeni instrumenti, preklopke, tipkala i signalne svjetiljke. Mjerenja (i ispis) preko LCD displeja: Napon generatora i struja generatora u tri faze, napon mreže u tri faze, frekvencija

generatora, frekvencija mreže, radna snaga, prividna snaga, napon aku baterije, brzina vrtnje motora i brojač sati rada.

Svjetlosna signalizacija-stanja (LED): generatorski sklopnik uključen, mrežni sklopnik uključen, prisutnost/neispravnost generatorskog napona, mreža prisutna/neispravna, predgrijavanje motorauključeno, nadopunjavanje baterije punjačem.

Signalizacija stanja i kvarova na LCD displeju: nadnapon i podnapon generatora, nad/pod frekvencija generatora, asimetrija napona i struje generatora, preopterećenje i kratki spoj generatora, nad/pod frekvencija mreže, nad/pod napon mreže, asimetrija napona mreže, nizak tlak ulja, visoka temperatura rashladne tekućine motora, pobjeg, neuspjao start, nizak napon baterije, pričuva goriva, nema goriva, nizak napon punjenja baterije. Daljinska signalizacija: Izlaz za zbirni kvar, RS232. Upravljanje: Tipkala za izbor režima rada (test, automatski, ručno), upravljanje (uključenje gen. sklopnika, uključanje mrežnog sklopnika, start, stop, reset, iskiop zvučnog alarma), tipkala za programiranje

Daljinsko upravljanje: Ulaz za iskiop u nuždi i daljinsku blokadu rada, RS232.

U ormaru je ugrađen generatorski prekidač (Q), četveropolni, nazivne struje 250 A. motorni pogon automatski punjač baterija, 12V=;3A. Zaštita motora: visoka temp., niski tlak ulja, nema goriva i pobjeg. Zaštita generatora: preopterećenje, kratki spoj, podnapon, nadnapon, asimetrija, podfrekvencija i nadfrekvencija.

Postolje je izrađeno od čeličnih limova, varene konstrukcije, sa integriranim spremnikom goriva, elementima akustičke izolacije I provrtima za pričvršćenje na betonsku podlogu (temeljne stope), te za smještaj svih elemenata postrojenja.

Oprema

Aku baterija, startna, olovna, 12 V DC, smještena je unutar pokrova i pričvršćena na postolje. Spremnik goriva, ugrađen u postolju agregata, jednostijeni, čelični, opremljen grlom za uljev goriva, priključcima za odvod goriva u motor i povrat goriva od motora, ispušni goriva, mjerenje nivoa i za ugradnju prekidača min. nivoa.

Funkcionalnost postrojenja

Pomoću izborne preklopke vrste rada ugrađene na prednjoj strani komandnog ormara moguće je odabrati slijedeće režime rada: automatski test, ručno, blokirano. U pogonu izborna preklopka vrste rada treba biti postavljena u položaj automatski. Pojavom kvara na pogonskom motoru ili generatoru automatski se isključuje pogon i uključuje potrebna signalizacija.

U režimu rada " automatski" normalno napajanje potrošača je iz vanjske mreže. Agregat je u stanju mirovanja, sa uključenim automatskim nadopunjavanjem aku baterija. Vršiti se nadzor napona vanjske mreže na sabirnicama. Agregat je spreman za start. Nestankom napona u vanjskoj mreži ili pojavom nekvalitetne mreže slijedi start pogonskog motora, isključuje se prekidači vanjske mreže a uključuje se generatorski prekidač , te se napajanje potrošača vrši od strane agregata. Povratkom napona u vanjskoj mreži nakon proteka podešenog vremena isključuje se generatorski prekidač, uključuje se prekidači vanjske mreže, i napajanje potrošača preuzima vanjska mreža.

Nakon proteka podešenog vremena za termičku stabilizaciju diese motora diesel agregat

se

zaustavlja i spreman je za ponovni automatski start.

Upravljanje, automatika, signalizacija i zaštita

Upravljanje radom diesel agregata predviđeno je ručno ili automatski pri čemu je primaran automatski rad, a ručni se koristi samo za ispitivanja i za slučaj kvara automatike. Vrsta rada se određuje izbornom preklopkom koja se nalazi na komandnom ormaru diesel agregata u prostoru agregata. U slučaju ručnog rada daje se impuls za start s komandne ploče diesel agregata. U slučaju automatskog upuštanja impuls za start je uvjetovan nestankom napona na sabirnicama u glavnom razdjelniku GRO-A. U režimu rada "automatski rad" normalno napajanje potrošača je iz vanjske mreže. Agregat je u stanju mirovanja, sa uključenim predgrijavanjem motora i automatskim nadopunjavanjem aku-baterija. Nadzor napona vanjske mreže vrši se u sve tri faze iz razvodnog ormara GRO-A. Agregat je spreman za start. Nestankom napona bar u jednoj fazi ili pojavom nekvalitetne mreže, slijedi start pogonskog motora uklop glavnog generatorskog prekidača QG u komandnom ormaru agregata + KO, a zatim uklop generatorskog prekidača QA u razdjelniku GRO-a. Predviđa se vremensko zatezanje davanja impulsa za start od nekoliko sekundi čime se isključuje nepotrebno startanje diesel agregata u slučaju prolaznog nestanka napona.

Jednako tako predviđa se vremensko zatezanje zaustavljanja agregata kod povratka napona iz gradske mreže, da bi se agregat isključio tek kod trajnog povratka napona i kvalitetne mreže. Povratkom napona i kvalitetne mreže na sabirnice GRO-A automatika prekapčanja djeluje na isklop glavnog generatorskog prekidača QA i nakon toga na uklop mrežnih prekidača QM u razvodnom ormaru GRO-A te nakon određenog vremena dijeluje na zaustavljanje pogonskog motora. Nije moguć paralelan rad agregata i mreže što je ostvareno međusobnom blokadom rada mrežnog QM i agregatskog prekidača QA u razvodnom ormaru GRO-A. Osim električne blokade predviđena je i mehanička blokada na tipskom - tvornički izrađenom bloku za izmjenu napajanja. Predviđen je potpuni automatski rad postrojenja. Pojavom kvara na pogonskom motoru ili generatoru, automatski se isključuje pogon i uključuje potrebna zvučna i svjetlosna signalizacija. Detaljnije pogonske upute s opisom opreme dat će nakon isporuke proizvođač agregata. U sklopu automatike diesel agregata je i uređaj za kontrolu neuspjelog starta i ponovnog pokušaja kod neuspjelog starta.

Napomene.

Prije puštanja agregata u rad potrebno pozvati stručnu službu HEP-a koja mora ispitati ispravnost blokada prekidača mreže i agregata. O provedenim ispitivanjima potrebno je izraditi stručno izvješće o ispitivanju blokada prekidača koje se predočuje na tehničkom pregledu građevine.

Električna instalacija

Diesel generator je pomoću energetske, signalne i upravljačke kabele povezan sa komandnom ormarom agregata oznake + KO-DEA. Elektropokretač diesel motora je kabelima povezan na aku bateriju. Za punjenje baterija položen je kabel od komandnog ormara do baterija. U komandnom ormaru je ugrađen uređaj za punjenje baterija. Priključak odvodnih energetske krugova i sklopni uređaji su u komandnom ormaru. Priključak za daljinsku signalizaciju rada agregata i za daljinsko isključenje je također predviđeno u komandnom ormaru.

Zaštita od električnog udara

Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom predviđena je zatvaranje el. opreme u odgovarajuća kućišta, ograđivanjem preprekama i limenim pregradama, postavljanjem izvan dohvata ruke i izoliranjem. Zaštita od indirektnog dodira ostvarena je automatskim isklapanjem napajanja u TN-S sustavu. Predviđen je zajednički sustav uzemljenja. Osim toga sva kućišta agregata biti će uzemljena preko zajedničkog uzemljivača objekta. Kućište agregata I zaštitna PE sabirnica se uzemljuju na zajednički uzemljivač zgrade preko trake FeZn 40x4 mm.

Građevinski dio

Diesel agregat smješten je u posebnoj prostoriji u podrumu-1 građevine . Pod prostorije će se izvesti kao armirano betonska ploča na koju se smješta diesel agregat. Predviđen je otvor za dovođenje svježeg zraka sa fiksnim žaluzijama . Za odvod zraka za hlađenje motorgeneratorske grupe izradit će se limeni ventilacioni kanal sa prigušivačem buke. Na kraju kanala nalazi se fiksna žaluzija. Ispušni plinovi vode se preko ispušne cijevi promjera 200 mm, toplinskiizolirane položene vertikalno od agregata gdje izlazi u slobodan prostor pored građevine.

Hlađenje, ventilacija i zaštita od buke

Pogonski motor se hladi vodom. Na motoru je prigraden aksijalni ventilator koji usisava okolni zrak i tjera ga preko orebrenih cijevi kroz koje prolazi rashladna voda, te na taj način oduzima toplinu vodi koja hladi motor. Zagrijani zrak se odvodi iz motora preko prigušivača buke do ventilacijkog kanala kojim dalje izlazi u atmosferu. Diesel agregat je opremljen prigušivačem buke . Ispušni plinovi diezef motora odvode se u slobodnu atmosferu čeličnom cijevi. Cijev se od priključka na diezel motoru vodi vertikalno i izlazi pored građevine gdje se ispušni plinovi odvode u atmosferu. Cijev je promjera 200 mm. Cijevi su toplinski izolirane. Svi spojevi su brtvljeni nepropusno, a cijevi su zaštićeni premazom boje otporne na visoke temperature. Prigušni lonac motora je izveden u sklopu izlaznog prigušivača motora.

Gorivo

Spremnik goriva smješten je u postolju agregata unutar kade za prihvat propuštanja, izrađen od čeličnog lima, jednostijeni, sa priključcima za dovod goriva ka motoru i povrat goriva od motora, ispuštom goriva, mjerenjem nivoa goriva, te prekidačima za signalizaciju , odušnikom .

Projektant:

Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

5. PRORAČUNI

5.1. Proračun ukupnog opterećenja

Proračun ukupnog opterećenja cijelog objekta dobivena je zbrajanjem svih instaliranih snaga na pojedinim razdjelnicima te množenjem sa faktorima istodobnosti.

Tako je dobivena instalirana snaga na glavnom razvodnom ormaru, koja je opet množena sa faktorom istodobnosti i dobivena maksimalna snaga cijelog objekta.

Elektroenergetski priključak građevine će se izvesti prema uvjetima HEP-a, DP Elektre Zagreb . Za predmetnu građevinu predviđa se slijedeća struktura potrošača .

Izračunato vršno opterećenje škole iznosi :

$$P_i = 520 \text{ kW}$$

$$f_i = 0,5$$

$$P_v = 260 \text{ kW}$$

$$I_v = 440 \text{ A}$$

- 260 kW uz struju 440A .

Zgradu Osnovne škole predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :

3 x PP00-A 4x150mm² i sa 3 x Cu uže 70 mm² kao zaštitnim vodom .

Izračunato vršno opterećenje dvorane iznosi :

$$P_i = 95 \text{ kW}$$

$$f_i = 0,7$$

$$P_v = 64,8 \text{ kW}$$

$$I_v = 110 \text{ A}$$

- 64,8 kW uz struju 110A .

Zgradu školske dvorane predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :

PP00-A 4x150mm² i sa Cu uže 70 mm² kao zaštitnim vodom .

5.2. Odabir razreda zaštite od udara munje

Prije početka planiranja sustava zaštite od udara munje, objekt koji treba zaštititi potrebno je svrstati u jedan od četiri razreda zaštite od udara munje. Pritom je učinkovitost razreda I s 98 posto najviša, a razreda IV najniža sa 81 posto (vidi tabelu s parametara opasnosti). Složenost postavljanje sustava zaštite od udara munje (npr. potreban zaštitni kut, razmaci petlji i odvodnika) je kod instalacija razreda I viša nego li kod razreda IV.

Parametar opasnosti u ovisnosti o razredu zaštite od udara munje

Razred zaštite	Tjemena vrijednost struje munje min.	Tjemena vrijednost struje munje maks.	Vjerojatnost hvatanja munje
I	3 kA	200 kA	$E > 0,98$
II	5 kA	150 kA	$0,95 < E \leq 0,98$
III	10 kA	100 kA	$0,8 < E \leq 0,95$
IV	16 kA		$0 < E \leq 0,8$

Razred zaštite	Polumjer kotrljajuće kugle R [m]	Veličina oka mreže hvataljki M [m]	Razmak između odvoda [m]
I	20	5x5	10
II	30	10x10	10
III	45	15x15	15
IV	60	20x20	15

Potreban razred zaštite od udara munje određuje se prema procjeni rizika sukladno HRN EN 62305-2 (IEC 62305-2), ukoliko već nije utvrđena propisima. Drugu mogućnost za određivanje razreda zaštite od udara munje daje smjernica VdS 2010 (zaštita od udara munje i prenapona s orijentacijom na rizik).

Razredi zaštite od udara munje s obzirom na smjernicu VdS 2010

Područje primjene	Razred zaštite
Računalni centri, vojna područja, nuklearne elektrane	I
Ex-područja u industriji i kemiji	II
Fotonaponske instalacije > 10 kW	III
Muzeji, škole, hoteli s više od 60 kreveta	III
Bolnice, crkve, skladišta, okupljališta za više od 100 odnosno 200 osoba	III
Upravne zgrade, trgovine, uredske i bankovne zgrade s površinom većom od 2000 m ²	III
Stambene zgrade s više od 20 stanova, zgrade s visinom većom od 22 m	III
Fotonaponske instalacije (< 10 KW)	III

Za predmetni objekt je odabran razred zaštite IV prema proračunima.

5.3. Proračun rizika od udara munje

Proračuna rizika od udara munje skladno IEC 62305-2: DVORANA



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2
Edition-1
2004-01

Structure's Attributes:

Length of structure (m): 47
Width of structure (m): 40
Height of roof plane (m)*: 9
Equivalent area (m2): 7.866 m2

Structure's Dimensions:

Location relative to surroundings: Isolated structure
Location density (service line density): Urban
Number thunderdays: 37 days/year
Equivalent annual flash density: 3,7 flashes/km2

Structure's Attributes:

Risk of fire or physical damage: Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Unscreened

Protection Measures:

LPS type: Level IV - 84%
Fire protection level: Automated systems
Surge protection: Full SPD set IEC62305-4

Conductive Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Loss Categories:

Category 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: High panic level
Life loss due to fire: Commercial, schools...
Life loss due to overvoltages: No safety critical systems

Category 2 - Loss of Essential Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Category 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Category 4 - Economic Loss:

Special economic hazards: No special hazards
Economic loss due to fire: Office, school
Economic loss due to overvoltage: Museum, school
Step - touch potential loss factor: No shock risk
Tolerable risk of economic loss: 1 in 1,000 yrs

Calculated Risks:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Loss of Human Life:	1,00E-05	5,85E-06	8,50E-08	5,94E-06
Loss of Essential Services:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-03	3,20E-06	2,61E-05	2,93E-05



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62305-2
Edition-1
2004-01

Collection Area Results:

Ad - collection area of direct strikes to the structure	8,869 m2
Nd - average number of direct strikes to the structure per year	0,033 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes	232,961 m2
Nm - average number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0,862 flashes/year
Ac1 - collection area of overhead line to direct strikes	1,728 m2
NL1 - average number of strikes direct to the overhead line per year which are potentially dangerous	0,006 flashes/year
Ai1 - collection area of overhead line to indirect strikes	75,000 m2
Ni1 - average number of annual indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0,000 flashes/year
Ac2 - collection area of underground line to direct strikes	720 m2
NL2 - average number of strikes direct to the underground line per year which are potentially dangerous	0,003 flashes/year
Ai2 - collection area of underground line to indirect strikes	37,500 m2
Ni2 - average number of annual indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0,000 flashes/year

Category 1 - Loss of Human Life:

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	3,28E-08
RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	6,56E-06
RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	7,99E-11
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	7,99E-08
RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Category 2 - Loss of Essential Services:

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Category 3 - Loss of Cultural Heritage:

RB3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RV3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00

Category 4 - Economic Loss:

RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	0,00E+00
RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	2,63E-06
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	9,85E-07
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	2,59E-05
RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	3,20E-08
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	7,99E-08
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Proračuna rizika od udara munje skladno IEC 62305-2: Zona škola



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62305-2

Edition-1
2004-01

Structure's Attributes:

Length of structure (m): 135
Width of structure (m): 24
Height of roof plane (m)*: 8
Equivalent area (m2): 12.682 m2

Structure's Dimensions:

Location relative to surroundings: Isolated structure
Location density (service line density): Urban
Number thunderdays: 37 days/year
Equivalent annual flash density: 3,7 flashes/km2

Structure's Attributes:

Risk of fire or physical damage: Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Unscreened

Protection Measures:

LPS type: Level IV - 84%
Fire protection level: Automated systems
Surge protection: Full SPD set IEC62305-4

Conductive Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Loss Categories:

Category 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: High panic level
Life loss due to fire: Commercial, schools...
Life loss due to overvoltages: No safety critical systems

Category 2 - Loss of Essential Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Category 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Category 4 - Economic Loss:

Special economic hazards: No special hazards
Economic loss due to fire: Office, school
Economic loss due to overvoltage: Museum, school
Step - touch potential loss factor: No shock risk
Tolerable risk of economic loss: 1 in 1,000 yrs

Calculated Risks:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Loss of Human Life:	1,00E-05	9,43E-06	8,50E-08	9,52E-06
Loss of Essential Services:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-03	5,16E-06	2,97E-05	3,49E-05



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62305-2

Edition-1
2004-01

Collection Area Results:

Ad - collection area of direct strikes to the structure	12.682 m2
Nd - average number of direct strikes to the structure per year	0,047 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes	266.508 m2
Nm - average number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0,986 flashes/year
Ac1 - collection area of overhead line to direct strikes	1.836 m2
NL1 - average number of strikes direct to the overhead line per year which are potentially dangerous	0,007 flashes/year
Al1 - collection area of overhead line to indirect strikes	75.000 m2
Nl1 - average number of annual indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0,000 flashes/year
Ac2 - collection area of underground line to direct strikes	765 m2
NL2 - average number of strikes direct to the underground line per year which are potentially dangerous	0,003 flashes/year
Al2 - collection area of underground line to indirect strikes	37.500 m2
Nl2 - average number of annual indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0,000 flashes/year

Category 1 - Loss of Human Life:

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	4,69E-08
RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	9,39E-06
RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	8,49E-11
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	8,49E-08
RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Category 2 - Loss of Essential Services:

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Category 3 - Loss of Cultural Heritage:

RB3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RV3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00

Category 4 - Economic Loss:

RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	0,00E+00
RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	3,75E-06
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	1,41E-06
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	2,96E-05
RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	3,40E-08
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	8,49E-08
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

5.4. Proračun otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača

Sprecifični otpor betona	
Udaljenost trake od oplata	
Sprecifični otpor zemlje	$\rho_z=250\Omega$
Pocinčana čelična traka	$40 \times 4 \text{mm}, b=4 \text{mm} = 0,004 \text{m}$
Dužina trake	$L=200 \text{m}$
Dubina polaganja trake	$H=0,8 \text{m}$

Ukupni specifični otpor

$$\rho_u = \rho_z = 250 \Omega \text{m}$$

Otpor rasprostiranja

$$RR = \rho_u / 2 \times \pi \times L \ln 2 \times L^2 / b \times h = 250 / 6,28 \times 200 \ln 2 \times 200 / 0,004 \times 1$$

$$= \mathbf{2,89 \Omega}$$

Za instalaciju LPS temeljnog uzemljivača mjerodavan je udarni otpor koji nesmije biti veći od :

20 Ω kada je specifični otpor zemlje ili ukupni specifični otpor manji od 250 Ωm

8% od izmjerenog specifičnog otpora u Ωm kada je specifični otpor zemlje ili ukupni specifični otpor veći od 250 Ωm

Iz proračuna proizilazi da je udarni otpor rasprostiranja, kao i kompletan projektirani sustav za zaštitu od djelovanja munje, u skladu: sa Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010).

5.5. Proračuni rasvjete

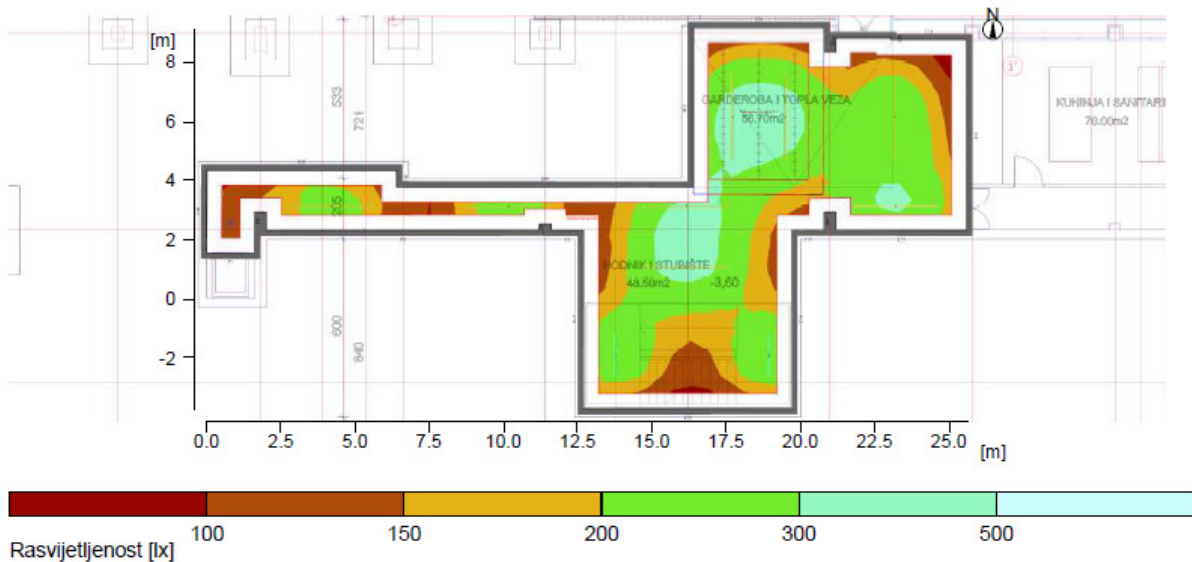
Proračuni rasvjete za karakteristične prosotre rađeni su pomoću računala i programskog alata RELux, a izrađeni su u skladu norme Svjetlo i rasvjeta (HRN EN 12464). Proračuni su dati u prilogu.

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

1 Prostor 1

1.1 Sažetak, Prostor 1

1.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (130.89 m2)

65050 lm
 575.0 W
 4.39 W/m2 (1.80 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 245 lx
 Emin 128 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.52
 Emin/Emaks (Ud) 0.34
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

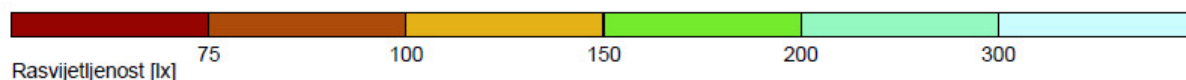
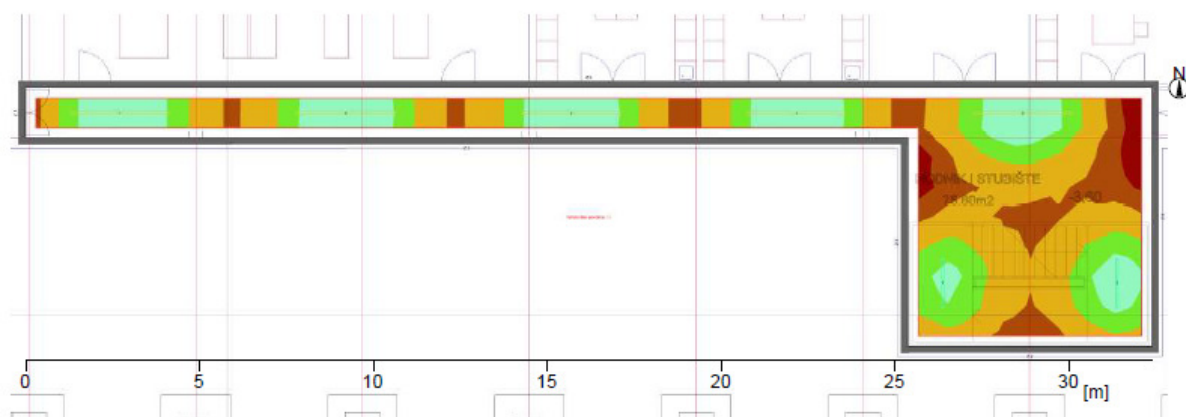
	Eavg	Uo
Mp 1.15 (Strop)	44.4 lx	0.54
Mp 1.1 (Zid)	100 lx	0.40
Mp 1.2 (Zid)	104 lx	0.19
Mp 1.3 (Zid)	126 lx	0.46
Mp 1.4 (Zid)	109 lx	0.47
Mp 1.5 (Zid)	139 lx	0.42
Mp 1.6 (Zid)	171 lx	0.52
Mp 1.7 (Zid)	103 lx	0.41
Mp 1.8 (Zid)	84.4 lx	0.50

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

2 Prostor 2

2.1 Sažetak, Prostor 2

2.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (89.07 m²)

43500 lm
 376.0 W
 4.22 W/m² (3.12 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 135 lx
 Emin 61 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.45
 Emin/Emaks (Ud) 0.25
 Pozicija 0.75 m (rot: 0°/0°)

Glavne površine

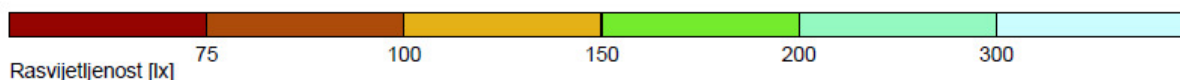
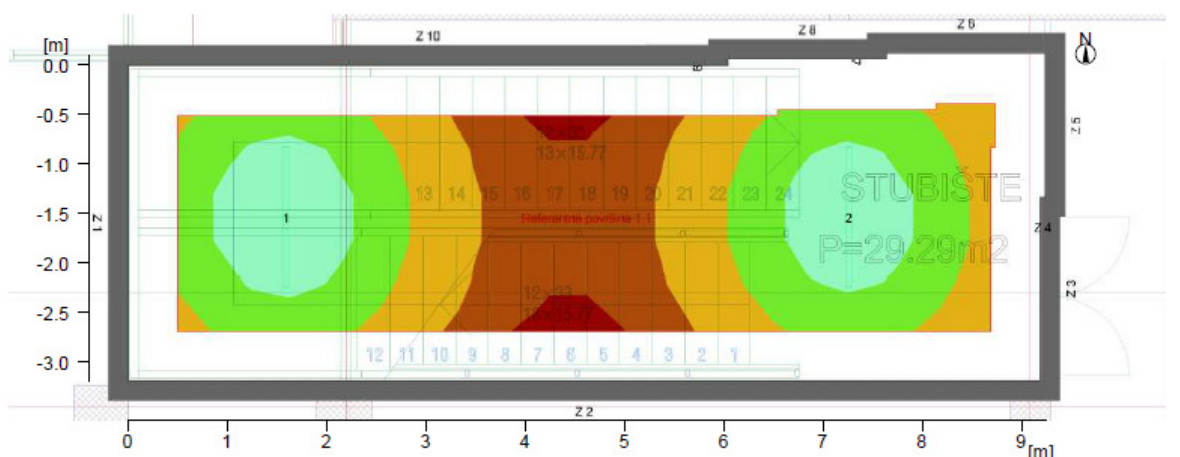
	Eavg	Uo
Mp 1.7 (Strop)	27 lx	0.58
Mp 1.1 (Zid)	117 lx	0.23
Mp 1.2 (Zid)	91 lx	0.31
Mp 1.3 (Zid)	78 lx	0.37
Mp 1.4 (Zid)	83 lx	0.25
Mp 1.5 (Zid)	112 lx	0.17
Mp 1.6 (Zid)	85 lx	0.47

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

22 Prostor 22

22.1 Sažetak, Prostor 22

22.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 3.15 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (29.61 m²)

11000 lm
 86.0 W
 2.90 W/m² (1.96 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 148 lx
 Emin 69 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.47
 Emin/Emaks (Ud) 0.30
 UGR (1.7H 4.8H) <=24.3
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

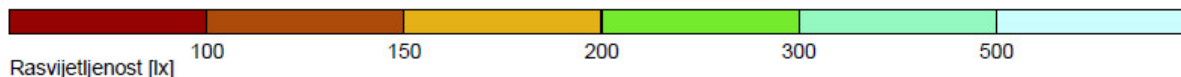
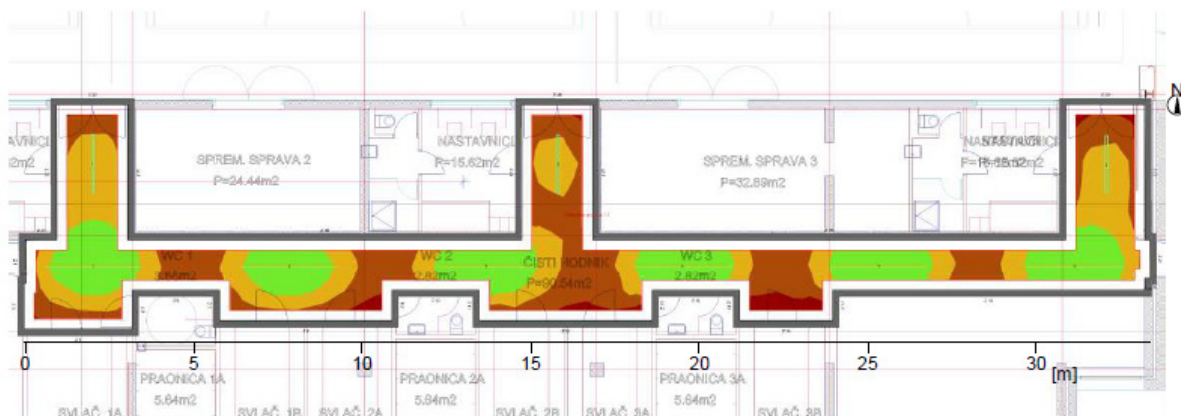
	Eavg	Uo
Mp 1.7 (Strop)	32.7 lx	0.73
Mp 1.1 (Zid)	102 lx	0.65
Mp 1.2 (Zid)	84.1 lx	0.38
Mp 1.3 (Zid)	84.3 lx	0.60
Mp 1.4 (Zid)	80 lx	0.59
Mp 1.5 (Zid)	119 lx	0.64
Mp 1.6 (Zid)	80.5 lx	0.39

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

26 Prostor 26

26.1 Sažetak, Prostor 26

26.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (91.63 m²)

50700 lm
 453.0 W
 4.94 W/m² (2.64 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 188 lx
 Emin 106 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.56
 Emin/Emaks (Ud) 0.36
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

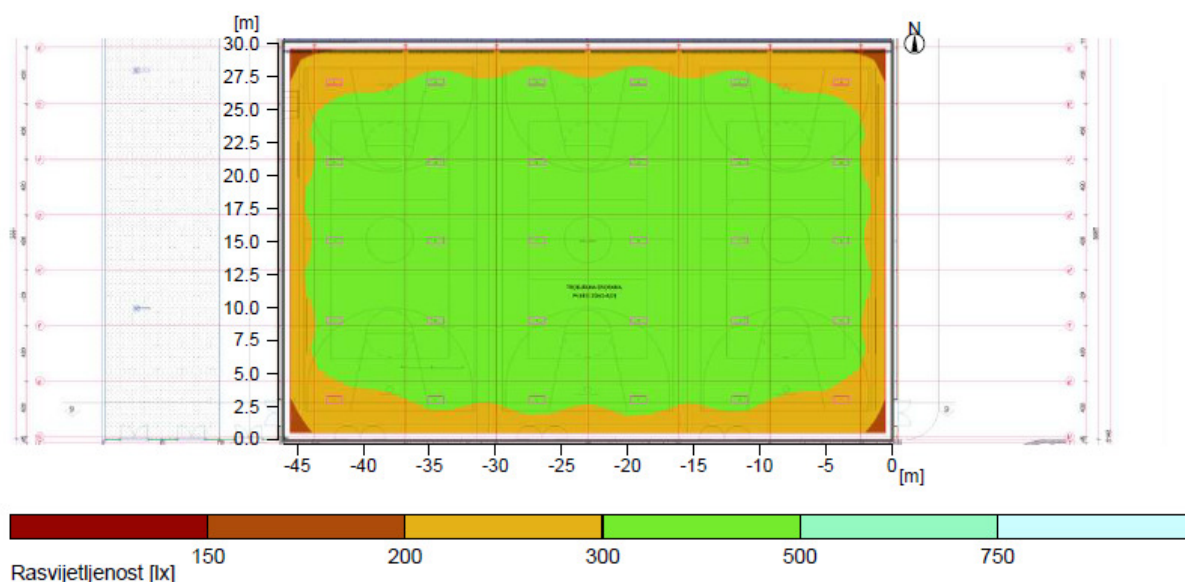
	Eavg	Uo
Mp 1.31 (Strop)	40 lx	0.38
Mp 1.1 (Zid)	127 lx	0.58
Mp 1.2 (Zid)	82 lx	0.47
Mp 1.3 (Zid)	88 lx	0.48
Mp 1.4 (Zid)	76 lx	0.52
Mp 1.5 (Zid)	74 lx	0.51
Mp 1.6 (Zid)	87 lx	0.56
Mp 1.7 (Zid)	84 lx	0.39
Mp 1.8 (Zid)	60 lx	0.56
Mp 1.9 (Zid)	128 lx	0.37

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

52 Prostor 52

52.1 Sažetak, Prostor 52

52.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 8.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (1381.75 m²)

720000 lm
 4620.0 W
 3.34 W/m² (0.99 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 338 lx
 Emin 141 lx
 Emin/Eav (Uo) 0.42
 Emin/Emaks (Ud) 0.34
 UGR (4.4H 6.8H) <=24.3
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

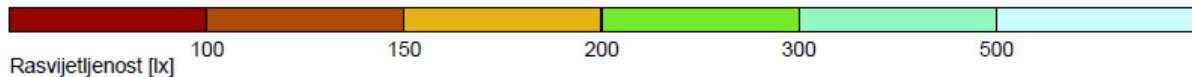
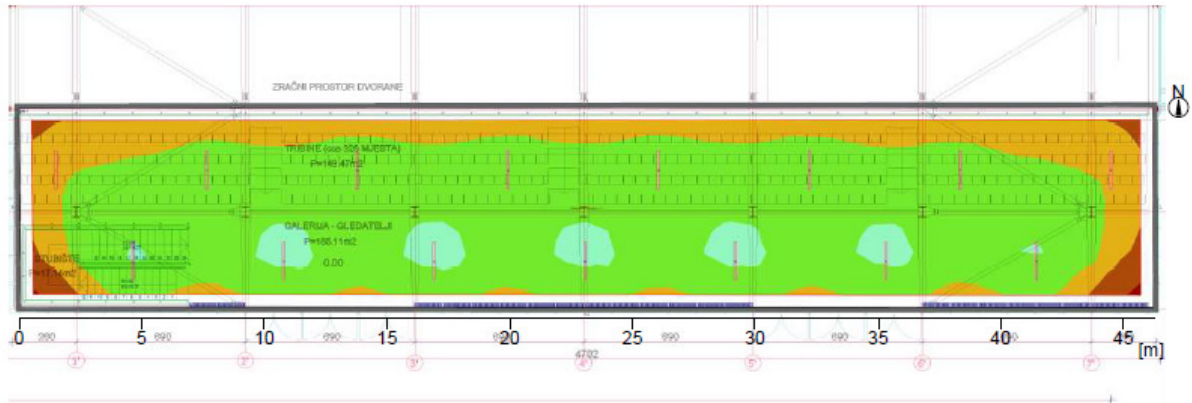
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	63 lx	0.30
Mp 1.1 (Zid)	140 lx	0.19
Mp 1.2 (Zid)	129 lx	0.22
Mp 1.3 (Zid)	139 lx	0.19
Mp 1.4 (Zid)	130 lx	0.22

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

1 Prostor 53

1.1 Sažetak, Prostor 53

1.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (376.56 m²)

153750 lm
 1155.0 W
 3.07 W/m² (1.28 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 240 lx
 Emin 108 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.45
 Emin/Emaks (Ud) 0.32
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	61.3 lx	0.40
Mp 1.1 (Zid)	128 lx	0.26
Mp 1.2 (Zid)	141 lx	0.30
Mp 1.3 (Zid)	121 lx	0.27
Mp 1.4 (Zid)	133 lx	0.56

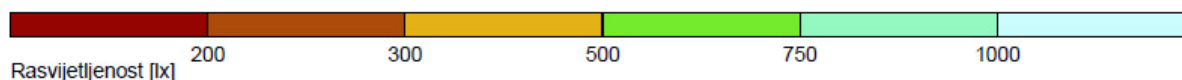
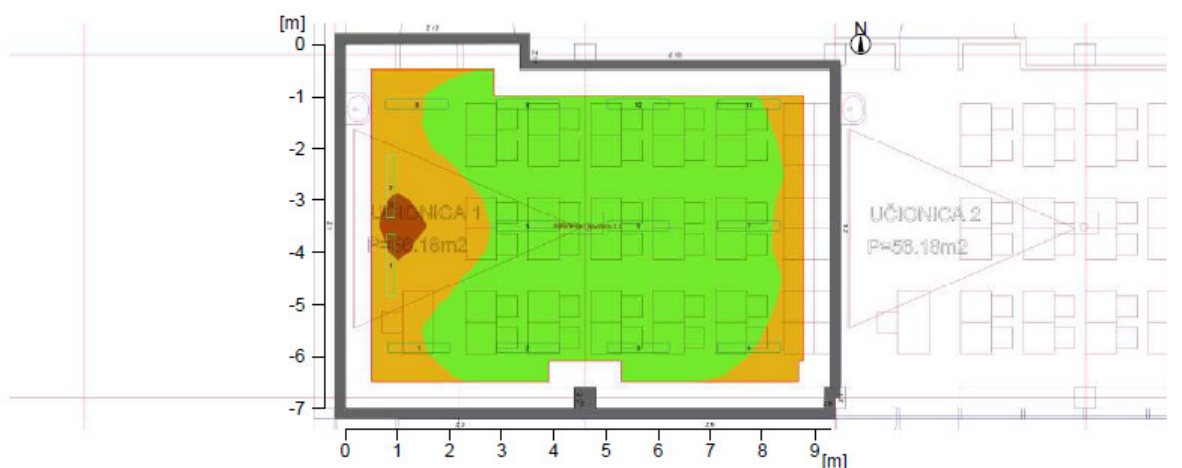
Tip Kom. Proizvod

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

2 Prostor 54

2.1 Sažetak, Prostor 54

2.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (61.93 m²)

62400 lm
 473.0 W
 7.64 W/m² (1.41 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 540 lx
 Emin 296 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.55
 Emin/Emaks (Ud) 0.41
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

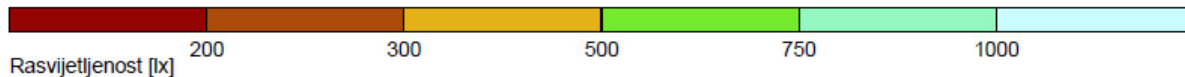
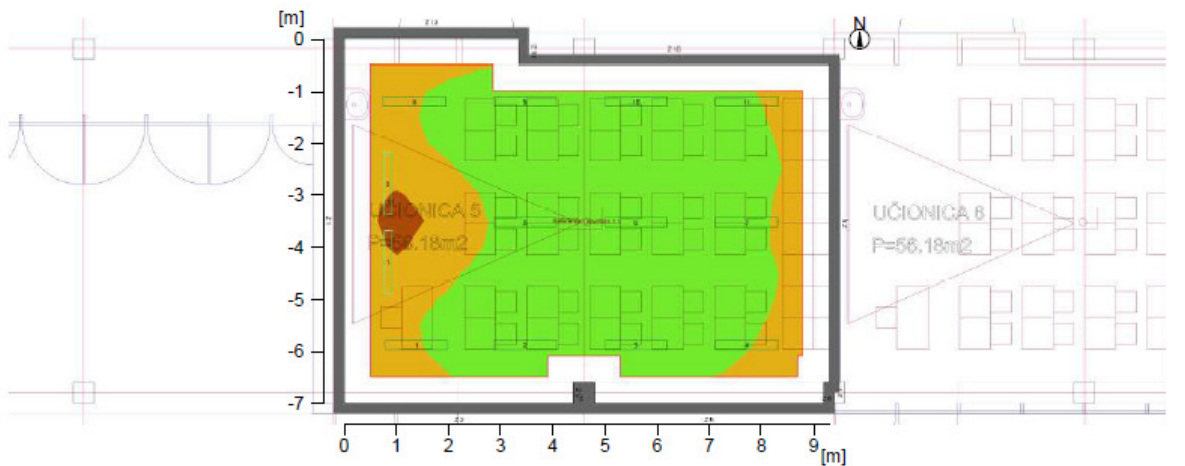
	Eavg	Uo
Mp 1.7 (Strop)	102 lx	0.75
Mp 1.1 (Zid)	296 lx	0.36
Mp 1.2 (Zid)	212 lx	0.51
Mp 1.3 (Zid)	208 lx	0.46
Mp 1.4 (Zid)	207 lx	0.53
Mp 1.5 (Zid)	290 lx	0.40
Mp 1.6 (Zid)	206 lx	0.52

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

7 Prostor 59

7.1 Sažetak, Prostor 59

7.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 3.00 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (61.92 m2)

62400 lm
 473.0 W
 7.64 W/m2 (1.42 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Eavg
 Emin
 Emin/Eav (Uo)
 Emin/Emaks (Ud)
 Pozicija

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 538 lx
 301 lx
 0.56
 0.41
 0.75 m

Glavne površine

Mp 1.7 (Strop)
 Mp 1.1 (Zid)
 Mp 1.2 (Zid)
 Mp 1.3 (Zid)
 Mp 1.4 (Zid)
 Mp 1.5 (Zid)
 Mp 1.6 (Zid)

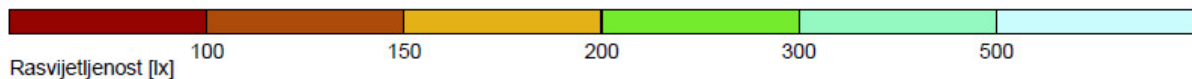
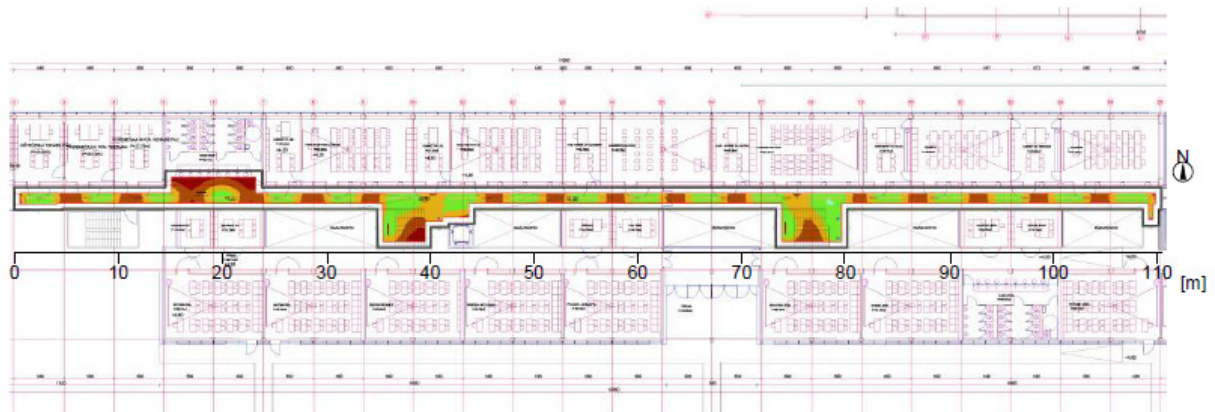
Eavg
 Uo
 101 lx
 0.73
 299 lx
 0.34
 217 lx
 0.51
 212 lx
 0.45
 204 lx
 0.54
 283 lx
 0.39
 200 lx
 0.53

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

19 Prostor 101

19.1 Sažetak, Prostor 101

19.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (289.25 m²)

140500 lm
 1272.0 W
 4.40 W/m² (2.32 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 189 lx
 Emin 53 lx
 Emin/Eav (Uo) 0.28
 Emin/Emaks (Ud) 0.17
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

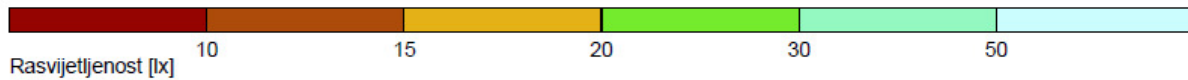
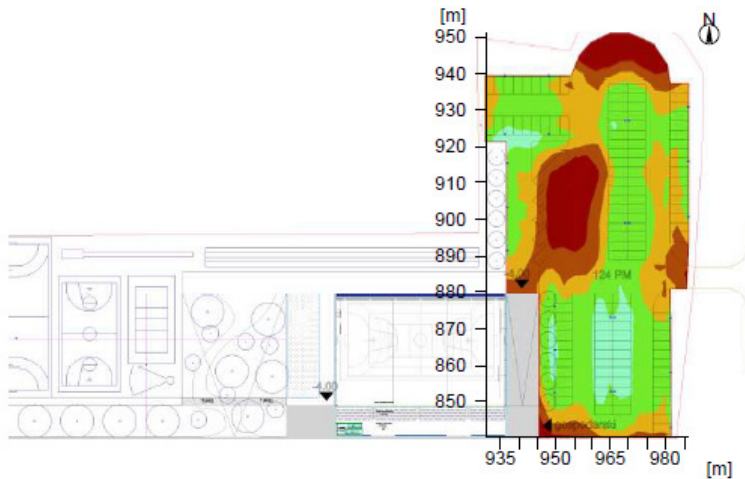
	Eavg	Uo
Mp 1.22 (Strop)	39 lx	0.38
Mp 1.1 (Zid)	101 lx	0.58
Mp 1.2 (Zid)	122 lx	0.46
Mp 1.3 (Zid)	107 lx	0.28
Mp 1.4 (Zid)	125 lx	0.41
Mp 1.5 (Zid)	72 lx	0.39
Mp 1.6 (Zid)	45 lx	0.63
Mp 1.7 (Zid)	163 lx	0.55
Mp 1.8 (Zid)	85 lx	0.54
Mp 1.9 (Zid)	115 lx	0.36
Mp 1.10 (Zid)	127 lx	0.29

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

4 Parkiralište 124

4.1 Sažetak, Parkiralište 124

4.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Direktni dio
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (4710.47 m²)

174000 lm
 1680.0 W
 0.36 W/m² (1.66 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg : 21.5 lx
 Emin : 4.7 lx
 Emin/Eavg (Uo) : 0.22
 Emin/Emaks (Ud) : 0.12
 Pozicija : 0.00 m

Tip Kom. Proizvod

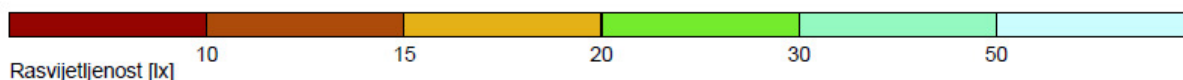
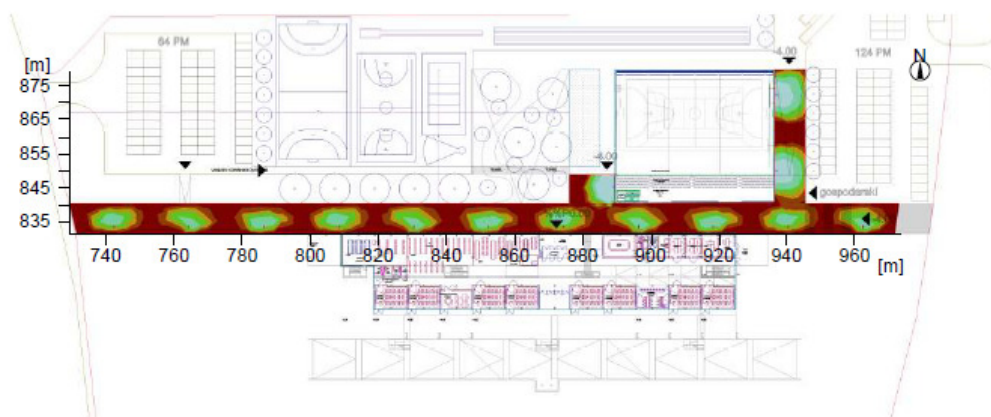
LENA LIGHTING S. A.
 26 24
 Tipaska oznaka : 503740
 Naziv svjetiljke : CORONA LED PRO P 70W
 Žarulje : 1 x LED GO 70W 70 W / 7250 lm

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

5 Središnji prolazi

5.1 Sažetak, Središnji prolazi

5.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Direktni dio
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (2650.32 m²)

79700 lm
 768.0 W
 0.29 W/m² (1.61 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg : 18 lx
 Emin : 0.9 lx
 Emin/Eav (Uo) : 0.05
 Emin/Emaks (Ud) : 0.01
 Pozicija : 0.00 m

Tip Kom. Proizvod

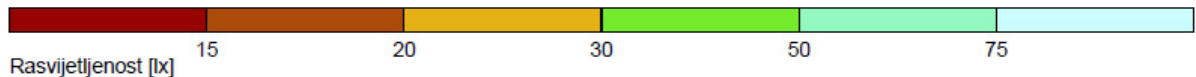
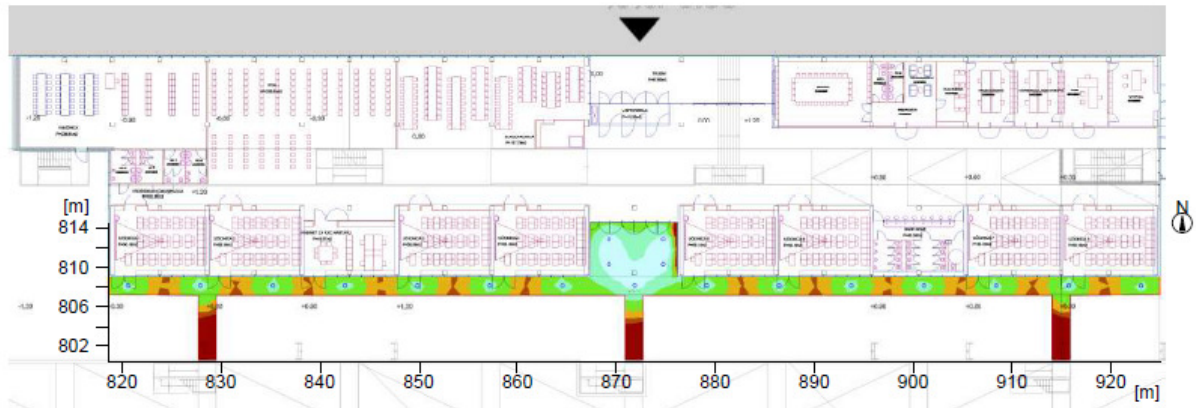
25	3	FAEL	
		Tipaska oznaka	: 38002
		Naziv svjetiljke	: MACH4 12LED 700mA SIMM L2x40°
		Žarulje	: 1 x MK4 12LED 700mA 2x40 102 W / 10250 lm

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

7 Terasa s prolazima(mostovi)

7.1 Sažetak, Terasa s prolazima(mostovi)

7.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Direktni dio
Visina izvora svjetlosti	3.20 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	37050 lm
Ukupna snaga	568.1 W
Ukupna snaga po površini (280.60 m ²)	2.02 W/m ² (5.36 W/m ² /100lx)

Područje vrednovanja 1

Eavg	37.7 lx
Emin	1.5 lx
Emin/Eavg (Uo)	0.04
Emin/Emaks (Ud)	0.02
Pozicija	0.00 m

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Tip Kom. Proizvod

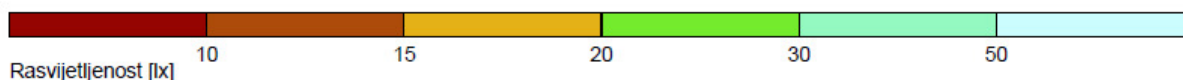
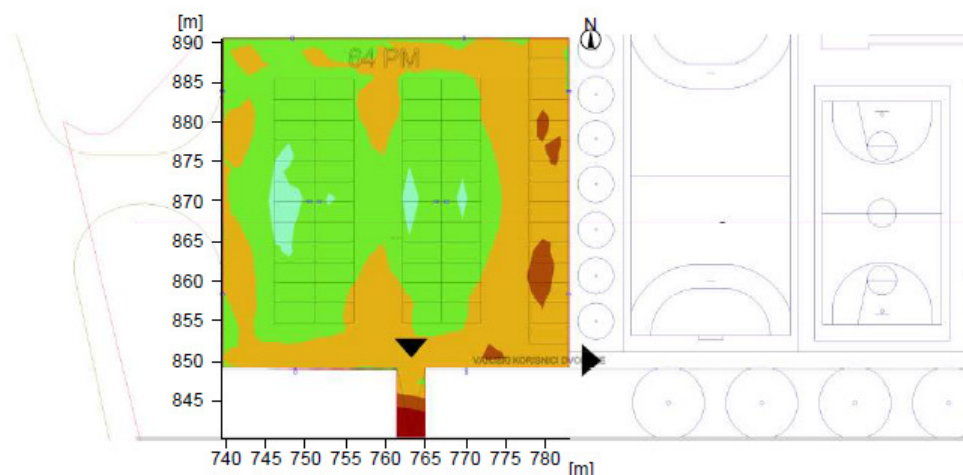
7	19	LENA LIGHTING S. A.
		Tipska oznaka : 311420
		Naziv svjetiljke : PROXIMA LED 24W 4000K
		Žarulje : 1 x LED 24W 29.9 W / 1950 lm

Objekt : Osnovna škola Finida sa sportskom dvoranom
 Prostor :
 Broj projekta : 23816-1T
 Datum : 23.08.2016

8 Parkiralište 64

8.1 Sažetak, Parkiralište 64

8.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Direktni dio
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (1830.08 m²)

72500 lm
 700.0 W
 0.38 W/m² (1.78 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1 Referentna površina 1.1

Korisnički profil: Mjesta za parkiranje
 5.9.3 (EN 12464-2, 05.2014) Velika prometnost, npr. pakrima mjesta škola, crkvi, velikih tržnih centara, velika sportska postrojenja i višenamjenske hale (Ra >20.00)

	Horizontalno	
Eavg	21.5 lx	(>= 20 lx)
Emin	4.9 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.23	(>= 0.25)
Emin/Emaks (Ud)	0.15	
Pozicija	0.00 m (rot: 0°/0.01°)	

Tip Kom. Proizvod

26	10	LENA LIGHTING S. A.
		Tipska oznaka : 503740
		Naziv svjetiljke : CORONA LED PRO P 70W
		Žarulje : 1 x LED GO 70W 70 W / 7250 lm

5.6. Proračun efikasnosti djelovanja zaštite od indirektnog dodira

Za efikasno djelovanje zaštite ZUDS uređajem diferencijalne struje otpor uzemljenja ne smije biti veći od:

$$R = \frac{U_d}{I_g} \Omega$$

U_d - dozvoljeni napon dodira iznosi 50 V

I_g - nazivna struja greške iznosi 0,3 A ili 0,03

$$R_{0,3} = \frac{50}{0,3} = 166,7\Omega$$

$$R_{0,03} = \frac{50}{0,03} = 1666,7\Omega$$

Efikasnost zaštite kontrolirat će se mjerenjem otpora uzemljenja za što će se izraditi odgovarajući ispitni protokol.

5.7. Dimenzioniranje vodova

- Općenito

Proračunom se vrši odabir i naknadna kontrola odabranih vodova obzirom na kritičnu dužina vodiča.

Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona. Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 3%, a za ostala trošila max 5% ("Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona" SL. br. 53/88.) računajući od uvida u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u KPMO-u.

- Kritična dužina vodiča

Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona. Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 3%, a za ostala trošila max 5% računajući od uvida u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u RO - u. Zaštita od dodirnog napona je automatsko isklapanje napajanja u TN-S sistemu. Pri tome je osnovni uvjet zaštite:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 \quad (1)$$

gdje je: Z_s -impedancija petlje kvara
 I_a -struja greške
 U_0 -nazivni fazni napon

Očekivani napon dodira U_c između izoliranih vodljivih dijelova (kućišta aparata) i zemlje, tada je

$$U_c = I_a \cdot R_{pe} \Rightarrow U_c = U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{Z_s} \quad (2)$$

gdje je R_{pe} otpor zaštitnog vodiča.

Zaštitni uređaj (osigurač) se bira tako da struja greške osigurava automatsko isključenje napajanja u propisanom vremenu.

Za vodiče manjeg presjeka od 50mm² struja greške se može izračunati iz izraza

$$I_a = C \cdot \frac{U_0}{R_a + R_{pe}} \quad (3)$$

gdje je C faktor koji uzima u obzir impedanciju dijela petlje kvara na strani izvora napajanja.

C se kreće u granicama od 0,6 (ako je petlja kvara daleko od izvora napajanja - transformatora) do 1,0 (ako je petlja kvara uz sam izvor). Za većinu slučajeva iz prakse je C = 0,8

Kad se gornji izraz za struju greške uvrsti u izraz za očekivani napon dodira dobije se:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{R_a + R_{pe}} \quad (4)$$

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{\frac{R_{pe}}{R_a}}{\frac{R_a}{R_a} + \frac{R_{pe}}{R_a}} \quad (5)$$

Kako su fazni i zaštitni vodič praktično iste duljine do mjesta kvara, to uvodimo odnos:

$$\frac{R_{pe}}{R_a} = 1 \quad (6)$$

i dobivamo:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{1}{2} = 0,8 \cdot 230 \cdot \frac{1}{2} = 92V \quad (7)$$

Vrijeme automatskog isključenja napajanja za fazni napon 230V iznosi $t = 0,4s$, što ugrađeni nadstrujni zaštitni uređaj mora zadovoljavati (mora iskllopiti najviše za $0,4s$). U sljedećim tablicama su dane minimalne struje isključenja osigurača za propisana vremena isključenja:

tablica 1

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - rastalni osigurači								
t (s)	I_n (A)							
	BRZI				TROMI			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	33	57	86	121	50	91	163	166
0,2	29	49	73	105	40	73	106	137
0,4	26	45	67	92	35	63	90	120

tablica 2

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - automatski osigurači								
t (s)	I_n (A)							
	B - karakteristika				C - karakteristika			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,2	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,4	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200

Za određivanje struje greške mjerodavan je otpor cijele petlje kratkog spoja zajedno sa prelaznim otporom.

Ako pretpostavimo da pad napona na napojnim vodovima (relativno mala duljina) ne iznosi preko 1% što je dosta komotan zahtjev, onda instalaciji možemo dozvoliti pad napona od max. 2%.

Pad napona na vodiču instalacije računamo prema izrazu za trofazne potrošače:

$$u = \frac{I_b \cdot L_1}{U} \cdot r \cdot 100\% \quad (8)$$

gdje je: U - napon između faza (V)

I_b - struja za koju je strujni krug projektiran (A)

u - pad napona (%)

r - otpor vodiča (Ω/km)

Sređivanjem gornjeg izraza dobije se izraz za kritičnu dužinu strujnog kruga s obzirom na pad napona

$$L_1 = \frac{10 \cdot u \cdot U}{I_b \cdot r} \text{ (m)} \quad (9)$$

Dakle, uz maksimalni pad napona na instalaciji od 2% i kad se uvrsti $U = 400\text{V}$ dobije se:

$$L_1 = \frac{8000}{I_b \cdot r} \text{ (m)} \quad (10)$$

Kritična dužina s obzirom na zaštitu od dodirnog napona (isklop osigurača) se dobije iz izraza (3):

$$R_a + R_{pe} = \frac{C \cdot U_0}{I_a} \geq 2 \cdot r \cdot L_2 \quad (11)$$

$$L_2 \leq \frac{C \cdot U_0}{2 \cdot r \cdot I_a} = \frac{U_c}{r \cdot I_a} \text{ (km)} \quad (12)$$

$$L_2 \leq \frac{92000}{r \cdot I_a} \text{ (m)} \quad (13)$$

Provjerom dobivamo:

a) za vod presjeka $1,5 \text{ mm}^2$

$I_b = I_n = 10\text{A}$ (I_n - nazivna struja osigurača)

$I_a = 45\text{A}$ (očitano iz tablice 1 za $t = 0,4\text{s}$)

$r = 11,9 \Omega/\text{km}$

$$L_1 = \frac{8000}{10 \cdot 11,9} = 67,2m$$

$$L_2 = \frac{92000}{75 \cdot 11,9} = 103,1m$$

b) za vod presjeka 2,5 mm²

$$I_b = I_n = 16A$$

$$I_a = 67A$$

$$r = 7,4 \Omega/km$$

$$L_1 = \frac{8000}{16 \cdot 7,4} = 67,6m$$

$$L_2 = \frac{92000}{120 \cdot 7,4} = 103,6m$$

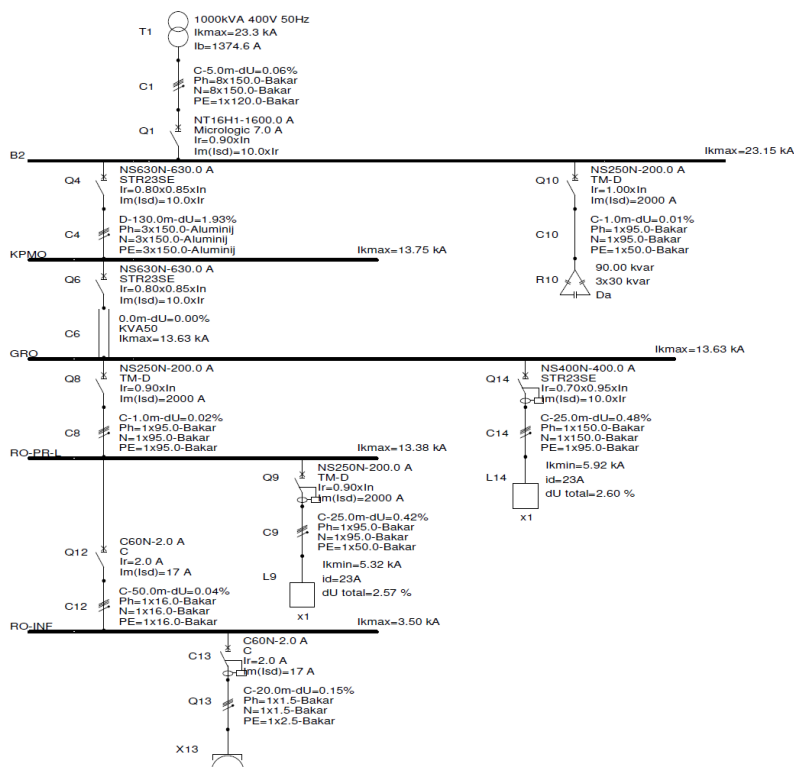
Očigledno je da je uvijek $L_1 < L_2$, što znači da ako je ispunjen uvjet u pogledu pada napona, tada je pogotovo ispunjen uvjet za zaštitu od napona dodira automatskim isključenjem napajanja u vremenu $t = 0,4s$ za navedene vrijednosti nazivnih struja osigurača.

S obzirom da u našem slučaju dužina vodiča ne prelazi kritičnu dužinu vodiča (maksimalna dužina strujnih krugova je oko 14 - 18 m), zaključujemo da su oba zahtjeva u potpunosti ispunjena.

5.8. Kontrola padova napona

Proračunom se vrši odabir i naknadna kontrola odabranih vodova obzirom na kritičnu dužina vodiča.

Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona. Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 4%, a za ostala trošila max 5% računajući od uvida u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u GRO ormaru.



28/03/00

Krug : Circuit4 (Q4-C4) - Proračunato

Dovodni : Switchboard2
Odvodni : KPMO
Napon : 400 V

Prekidač: Q4

Oznaka: NS630N-45.0 kA Naz. struja prekidača (In): 630 A
Naz. struja zašt. jedinice: 630.0 A Zaštitna jedinica: STR23SE
Broj polova: 4P4d
Granica selektivnosti: T
Prek. moć s kaskadingom:
Diferencijalna zaštita: Ne
Diferencijalni zaštitni uređaj : -
Osjetljivost : -
Vremensko zatezanje : -

Podeseñja:

Termičko: $I_r = 0.80 \times 0.85 I_n = 428.40 \text{ A}$
Magnetsko: $I_m(I_{sd}) = 10.0 \times I_r = 4284.00 \text{ A}$
 $t_m = 60 \text{ ms}$

Kabel : C4

Duljina: 130.0 m
Način ugradnje: D-sam; sa mehaničkom zaštitom
Tip kabela: Jednožilni vodič Broj slojeva: 1
Izolacija: PVC Broj susjednih krugova: 0
Raspored vodiča: U trokutu Dozvoljena struja kabela: 533.4 A

Uvjet proračuna: korisnik

Korekcija (Temperatura x Nul vodič x Raspored x Korisnik / Zaštita) :
Temperatura : 0.77 (52-D2)
x Nul vodič : 1.00
x Raspored : 1.00
x Korisnik : 1.00
/ Zaštita) : 1.00

0.77

Presjek (mm.)	teoretski	stvarni	naziv	materijal
Po fazi	4 x 87.4	3 x 150.0		Aluminij
Nul vodič	4 x 87.4	3 x 150.0		Aluminij
PE	2 x 95.0	3 x 150.0		Aluminij

Pad napona	dovodni	u krugu	ukupni
ΔU (%)	0.13	1.9349	2.06

Rezultati proračuna:

	Iks dovod	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I greške
(kA)	23.1470	13.7549	11.9121	9.2886	10.1391	7.7011	0.0230
R (mΩ)	3.5841	12.0803	24.1606	20.6802	27.6005	24.1202	24.9531
X (mΩ)	10.5586	14.0253	28.0505	17.9919	28.0505	17.6919	18.0419

Rezultati proračuna u skladu sa vodičem UTE C15-500 (GENELEC report R064-003).

UTE odobrenje 15L-506

Sve pretpostavke i izbor uređaja su dužnost korisnika.

Trošilo: I: 425.88 A Broj linija u krugu: 3P+N
P: 250.79 kW Sustav zaštite: TT
Faktor snage (cosφ): 0.85 Razdioba faza: -
K faktor: 1.0
Broj jednakih krugova: 1

Dovodni : GRO
Ovodni : RO-PR-L-M
Napon : 400 V

Prekidač: Q8
Oznaka: NS250N-36.0 kA Naz. struja prekidača (In): 250 A
Naz. struja zašt. jedinice: 200.0 A Zaštitna jedinica: TM-D
Broj polova: 4P4d
Granica selektivnosti:
Prek. moć s kaskadingom: 45.0 kA
Diferencijalna zaštita: Ne
Diferencijalni zaštitni uređaj : -
Osjetljivost : -
Vremensko zatezanje : -

Podsejanja:
Termičko: Ir = 0.90 In = 180.00 A
Magnetsko: Im(Isd) = 10.0 x In = 2000.00 A

Kabel : C8
Duljina: 1.0 m
Način ugradnje: C
Tip kabela: Jednožilni vodič Broj slojeva: 1
Izolacija: PVC Broj susjednih krugova: 0
Raspored vodiča: U trokutu Dozvoljena struja kabela 223.5 A

Uvjet proračuna: korisnik
Korekcija (Temperatura x Nul vodič x Raspored x Korisnik / Zaštita) :
Temperatura : 0.87 (52-D1)
x Nul vodič : 1.00
x Raspored : 1.00 (52-E1)
x Korisnik : 1.00
/ Zaštita) : 1.00

0.87

Presjek (mm.)	teoretski	stvarni	naziv	materijal
Po fazi	1 x 77.6	1 x 95.0		Bakar
Nul vodič	1 x 77.6	1 x 95.0		Bakar
PE	1 x 47.5	1 x 95.0		Bakar

Pad napona	dovodni	u krugu	ukupni
ΔU (%)	2.12	0.0170	2.14

Rezultati proračuna:

	Iks dovod	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I greške
(kA)	13.6329	13.3797	11.5872	8.8272	9.8541	7.4195	0.0230
R (mΩ)	12.2397	12.4345	24.8690	21.3886	28.4506	24.9703	25.8032
X (mΩ)	14.3253	14.4053	28.8105	19.3519	28.8105	18.4519	18.8019

Rezultati proračuna u skladu sa vodičem UTE C15-500 (CENELEC report R064-003).

UTE odobrenje 15L-506

Sve pretpostavke i izbor uređaja su dužnost korisnika.

Trošilo: I: 162.68 A Broj linija u krugu: 3P+N
P: 95.80 kW Sustav zaštite: TT
Faktor snage (cosφ): 0.85 Razdioba faza: -
K faktor: 1.0
Broj jednakih krugova: 1

28/03/00

Krug : **Circuit9 (Q9-C9-L9) - Proračunato**

Dovodni : RO-PR-L-M
Odvodni :
Napon : 400 V

Prekidač:

Q9
Oznaka: NS250N-36.0 kA Naz. struja prekidača (In): 250 A
Naz. struja zašt. jedinice: 200.0 A Zaštitna jedinica: TM-D
Broj polova: 4P4d
Granica selektivnosti:
Prek. moć s kaskadingom: 45.0 kA
Diferencijalna zaštita: Da
Diferencijalni zaštitni uređaj : Vigji MH
Osjetljivost : 3000.00 mA
Vremensko zatezanje : 60 ms

Podešenja:

Termičko: $I_r = 0.90 I_n = 180.00 A$
Magnetsko: $I_m(I_{sd}) = 10.0 \times I_n = 2000.00 A$

Kabel :

C9
Duljina: 25.0 m
Način ugradnje: C
Tip kabela: Jednožilni vodič Broj slojeva: 1
Izolacija: PVC Broj susjednih krugova: 0
Raspored vodiča: U trokutu Dozvoljena struja kabela: 223.5 A

Uvjet proračuna: preopterećenje

Korekcija (Temperatura x Nul vodič x Raspored x Korisnik / Zaštita) :
Temperatura : 0.87 (52-D1)
x Nul vodič : 1.00
x Raspored : 1.00 (52-E1)
x Korisnik : 1.00
/ Zaštita) : 1.00

0.87

Presjek (mm.)	teoretski	stvarni	naziv	materijal
Po fazi	1 x 77.6	1 x 95.0		Bakar
Nul vodič	1 x 77.6	1 x 95.0		Bakar
PE	1 x 47.5	1 x 50.0		Bakar

Pad napona	dovodni	u krugu	ukupni
ΔU (%)	2.15	0.4207	2.57

Rezultati proračuna:

	I _{ks} dovod	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I greške
(kA)	13.3797	10.6058	9.1849	6.4614	7.6462	5.3190	0.0229
R (mΩ)	12.5142	17.3852	34.7705	31.2901	40.3324	36.8521	42.9457
X (mΩ)	14.5553	16.5553	33.1105	23.9519	33.1105	22.7519	23.1019

Rezultati proračuna u skladu sa vodičem UTE C15-500 (GENELEC report R064-003).

UTE odobrenje 15L-506

Sve pretpostavke i izbor uređaja su dužnost korisnika.

Trošilo: I: 161.32 A Broj linija u krugu: 3P+N
P: 95.00 kW Sustav zaštite: TT
Faktor snage (cosφ): 0.85 Razdioba faza: -
K faktor: 1.0
Broj jednakih krugova: 1

Odvodni : RO-INF
Napon : 400 V

Prekidač: **Q12**
Oznaka: C60N-10.0 kA Naz. struja prekidača (In): 63 A
Naz. struja zašt. jedinice: 2.0 A Zaštitna jedinica: C
Broj polova: 4P4d
Granica selektivnosti: T
Prek. moć s kaskadom: 25.0 kA
Diferencijalna zaštita: Ne
Diferencijalni zaštitni uređaj : -
Osjetljivost : -
Vremensko zatezanje : -

Podешjenja:
Termičko: Ir = 2.0 A
Magnetsko: Im(Isd) = -

Kabel : **C12**
Duljina: 50.0 m
Način ugradnje: C
Tip kabela: Jednožilni vodič Broj slojeva: 1
Izolacija: PVC Broj susjednih krugova: 0
Raspored vodiča: U trokutu Dozvoljena struja kabela: 76.4 A

Uvjet proračuna: korisnik

Korekcija (Temperatura x Nul vodič x Raspored x Korisnik / Zaštita) :
Temperatura : 0.87 (52-D1)
x Nul vodič : 1.00
x Raspored : 1.00 (52-E1)
x Korisnik : 1.00
/ Zaštita) : 1.00

0.87

Presjek (mm.)	teoretski	stvarni	naziv	materijal
Po fazi	1 x 0.1	1 x 16.0		Bakar
Nul vodič	1 x 0.1	1 x 16.0		Bakar
PE	1 x 1.5	1 x 16.0		Bakar

Pad napona	dovodni	u krugu	ukupni
ΔU (%)	2.15	0.0360	2.19

Rezultati proračuna:

	Iks dovod	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I greške
(kA)	13.3797	3.4992	3.0304	1.8180	2.3261	1.3864	0.0227
R (mΩ)	12.5142	70.3579	140.7159	137.2355	167.4669	163.9865	164.8195
X (mΩ)	14.5553	18.5553	37.1105	27.9519	37.1105	26.7519	27.1019

Rezultati proračuna u skladu sa vodičem UTE C15-500 (CENELEC report R064-003).

UTE odobrenje 15L-506

Sve pretpostavke i izbor uređaja su dužnost korisnika.

Trošilo: I: 1.36 A Broj linija u krugu: 3P+N
P: 0.80 kW Sustav zaštite: TT
Faktor snage (cosφ): 0.85 Razdioba faza: -
K faktor: 1.0
Broj jednakih krugova: 1

28/03/00

Krug : **Circuit13 (C13-Q13-X13) - Proračunato**

Dovodni : RO-INF
Odvodni :
Napon : 400 V

Prekidač: **C13**
Oznaka: C60N-10.0 kA Naz. struja prekidača (In): 63 A
Naz. struja zašt. jedinice: 2.0 A Zaštitna jedinica: C
Broj polova: 4P4d
Granica selektivnosti:
Prek. moć s kaskadingom: 25.0 kA
Diferencijalna zaštita: Da
Diferencijalni zaštitni uređaj : Vigi C60
Osjetljivost : 30.00 mA
Vremensko zatezanje : Inst ms

Podešenja:
Termičko: Ir = 2.0 A
Magnetsko: Im(Isd) = -

Kabel : **Q13**
Duljina: 20.0 m
Način ugradnje: C
Tip kabela: Jednožilni vodič Broj slojeva: 1
Izolacija: PVC Broj susjednih krugova: 0
Raspored vodiča: U trokutu Dozvoljena struja kabela 17.4 A

Uvjet proračuna: preopterećenje

Korekcija (Temperatura x Nul vodič x Raspored x Korisnik / Zaštita) :
Temperatura : 0.87 (52-D1)
x Nul vodič : 1.00
x Raspored : 1.00 (52-E1)
x Korisnik : 1.00
/ Zaštita) : 1.00

0.87

Presjek (mm.)	teoretski	stvarni	naziv	materijal
Po fazi	1 x 0.1	1 x 1.5		Bakar
Nul vodič	1 x 0.1	1 x 1.5		Bakar
PE	1 x 1.5	1 x 2.5		Bakar

Pad napona	dovodni	u krugu	ukupni
ΔU (%)	2.19	0.1486	2.34

Rezultati proračuna:

	Iks dovod	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I greške
(kA)	3.4992	0.8010	0.6936	0.4030	0.5243	0.3043	0.0217
R (mΩ)	70.4376	317.2376	634.4752	630.9949	759.9781	756.4978	638.8667
X (mΩ)	18.7053	20.3053	40.6105	31.7519	40.6105	30.2519	30.6019

Rezultati proračuna u skladu sa vodičem UTE C15-500 (CENELEC report R064-003).

UTE odobrenje 15L-506

Sve pretpostavke i izbor uređaja su dužnost korisnika.

Trošilo: I: 1.36 A Broj linija u krugu: 3P+N
P: 0.80 kW Sustav zaštite: TT
Faktor snage (cosφ): 0.85 Razdioba faza: -
K faktor: 1.0
Broj jednakih krugova: 1

6. PROCIJENA INVESTICIJSKE VRIJEDNOSTI

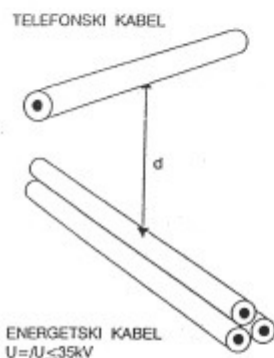
Invsticija se procijenjuje na 3.515.000 KN

7. DETALJI

7.1 Detalji vođenja instalacije DTK

KRIŽANJE ENERGETSKIH KABELA I TELEFONSKIH INSTALACIJA

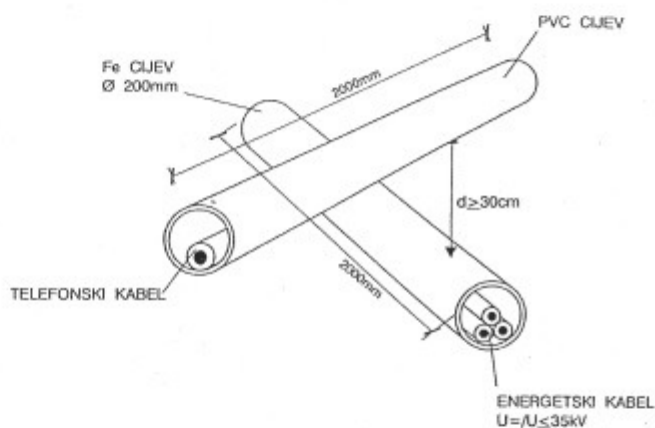
A) BEZ DODATNE ZAŠTITE



$d \geq 0.5\text{m}$ za kabele napona $1\text{kV} < U_0/U \leq 35\text{kV}$

$d \geq 0.3\text{m}$ za kabele napona $U_0/U = 1\text{kV}$

B) UZ DODATNU ZAŠTITU

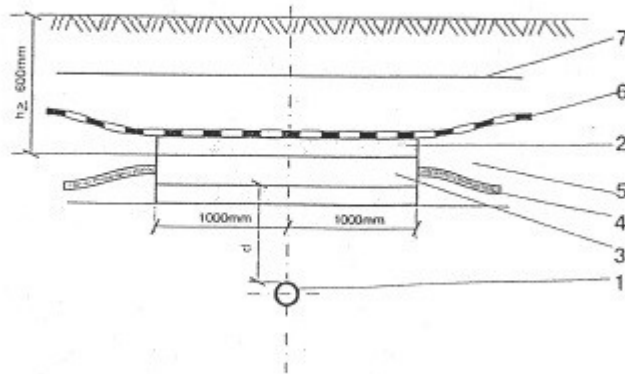


PARALELNO VOĐENJE ENERGETSKOG KABELA I TELEFONSKIH INSTALACIJA

Udaljenost najbližeg energetskog kabela (do 20kV) od najbližeg telekomunikacijskog kabela kod paralelnog vođenja iznosi najmanje 50cm, odnosno 1m za energetske kabele iznad 20kV. Ako se spomenute udaljenosti ne mogu održati, na tim mjestima se između energetskih kabela i TT kabela postavlja pregrada od materijala otpornog na termički utjecaj.

Polaganje energetskog kabela u blizini telefonskog stupa, podupore ili zatege, dopušta se na razmaku od najmanje 0,5m, s tim da je potrebno energetski kabel zaštititi od mehaničkog oštećenja, odnosno položiti kabel na udaljenosti od najmanje 1m.

KRIZANJE TELEFONSKIH KABELA I VODOVODA - kabel iznad vodovoda



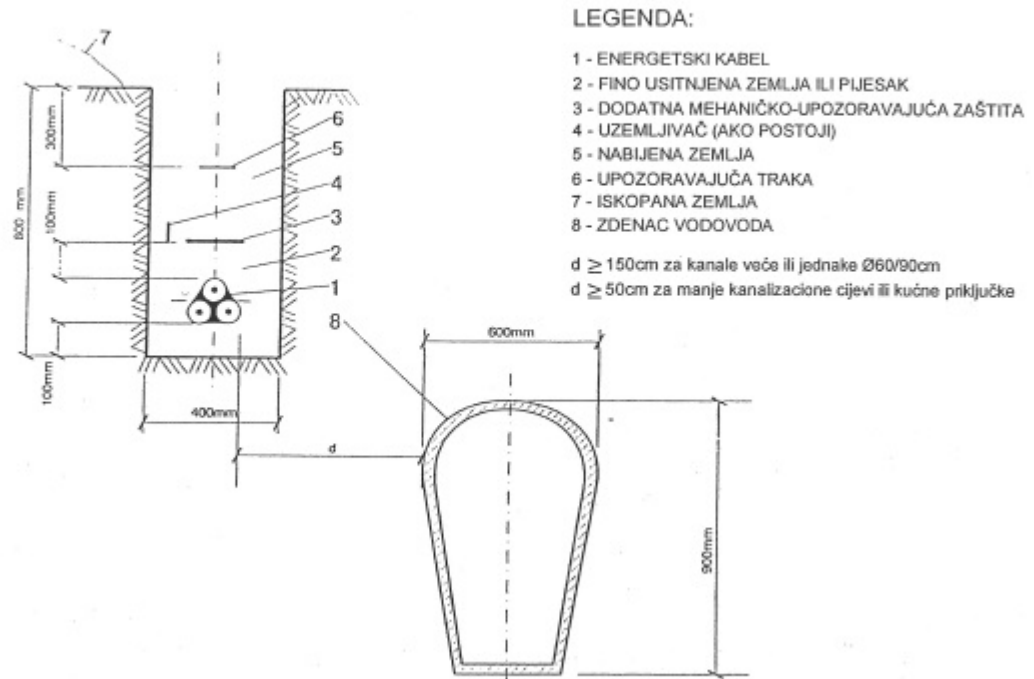
LEGENDA:

- 1 - VODOVODNA CIJEV
- 2 - SLOJ MRŠAVOG BETONA MB 7 (cca 5cm)
- 3 - PVC ILI TPE ZAŠTITNA CIJEV KABELA
- 4 - DTK
- 5 - FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
- 6 - DODATNA MEHANIČKO-UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITNA TRAKA
- 7 - UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITNA TRAKA

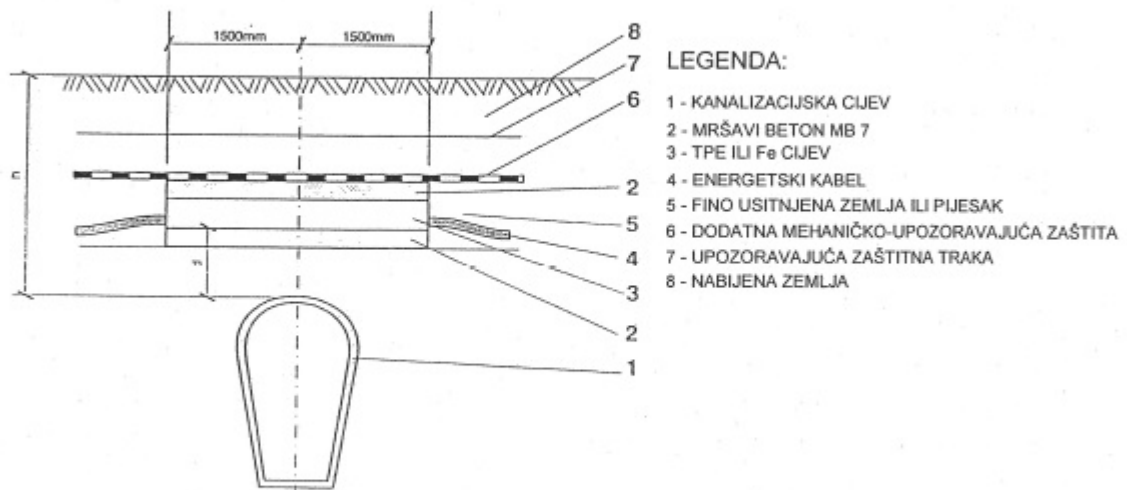
BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA DTK
 $d > 50\text{cm}$ ZA MAGISTRALNE CJEVOVODE
 $d > 30\text{cm}$ ZA KUĆNE PRIKLJUČKE

UZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA DTK
 $d > 30\text{cm}$ ZA MAGISTRALNE CJEVOVODE
 $d > 15\text{cm}$ ZA KUĆNE PRIKLJUČKE

PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE ENERGETSKIH KABELA KANALIZACIJE



KRIŽANJE ENERGETSKIH KABELA I KANALIZACIJE



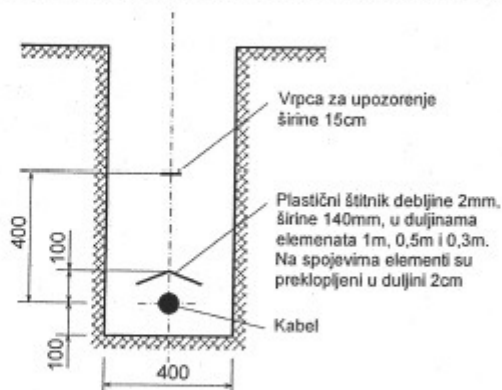
$d \geq 30\text{cm}$
 za $h \geq 80\text{cm}$ polažu se kao mehanička zaštita TPE cijevi $\varnothing 160$ ili $\varnothing 200\text{mm}$ u sloju od 5cm mršavog betona
 za $h \geq 80\text{cm}$ polažu se kao mehanička zaštita TPE cijevi $\varnothing 150$ u sloju od od 5cm mršavog betona

1. POKRIVANJE ENERGETSKIH KABELA

1.1 VARIJANTA POKRIVANJA OPEKAMA

BROJ KABELA U ROVU		ŠIRINA ROVA NA DNU	SHEMA POKRIVANJA OPEKAMA
A) Kabeli 1kV i 10kV		Postavlja se 4 opeke po dužnom metru	
1		40	<p>A = Razmak između paralelno položenih kabela u zajedničkom rovu je 15cm</p> <p>Za svaki sljedeći kabel rov se proširuje za 15cm</p>
2		40	
3		55	
4		70	
B) Kabeli 20kV		Postavlja se 8 opeka po dužnom metru	
1		40	<p>B = Razmak između paralelno položenih kabela u zajedničkom rovu je 30cm</p> <p>Za svaki sljedeći kabel rov se proširuje za 30cm</p>
2		50	
3		65	
C) Kabeli 1kV, 10kV i 20kV u istom rovu		Prema shemi A i B	
1kV ili 10kV	20kV	50	<p>A = Razmak između paralelno položenih kabela 1kV ili 10kV i 20kV u zajedničkom rovu je 27,5cm</p> <p>Širina rova određuje se na osnovi razmaka između kabela A,B,C te poretka kabela u rovu</p>

1.2 VARIJANTA POKRIVANJA PLASTIČNIM ŠTITNIKOM



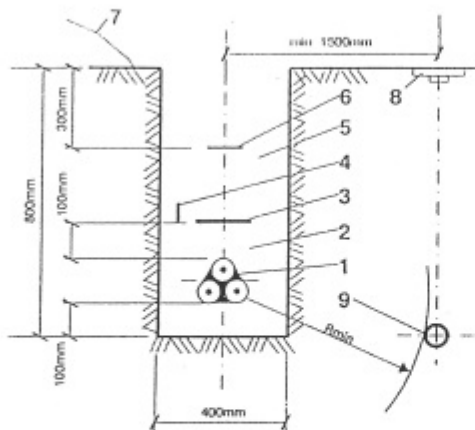
Kod više paralelno položenih kabela razmaci su A,B,C kao u točki 1.1

2. OBILJEŽAVANJE ENERGETSKIH KABELA

Obilježavanje kabela izvodi se plastičnom vrpcom za upozorenje s natpisima, na primjer: POZOR! Visokonaponski kabel.....kV

Polaže se uzduž trase kabela cca40cm iznad kabela
Natpisi na vrpci za upozorenje mogu biti u raznim bojama za odgovarajući naponski nivo

PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE ENERGETSKIH KABELA VODOVODA



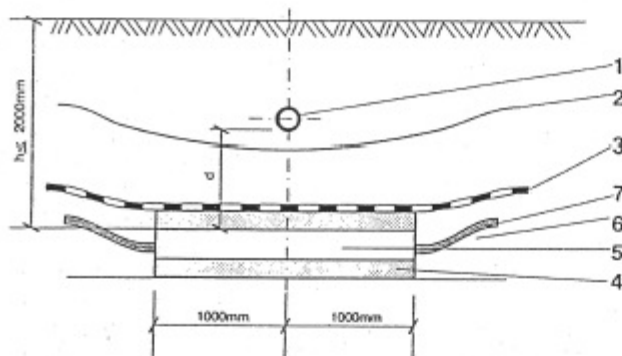
LEGENDA:

- 1 - ENERGETSKI KABEL
- 2 - FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
- 3 - DODATNA MEHANIČKO-UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
- 4 - UZEMLJIVAČ (AKO POSTOJI)
- 5 - NABIJENA ZEMLJA
- 6 - UPOZORAVAJUĆA TRAKA
- 7 - ISKOPANA ZEMLJA
- 8 - ZDENAC VODOVODA
- 9 - VODOVODNA CIJEV

Rmin ≥ 150cm za magistralne cijevovode

Rmin ≥ 50cm za cijevovode nižeg tlaka te za kućne priključke

KRIŽANJE ENERGETSKIH KABELA I VODOVODA - kabel ispod vodovoda

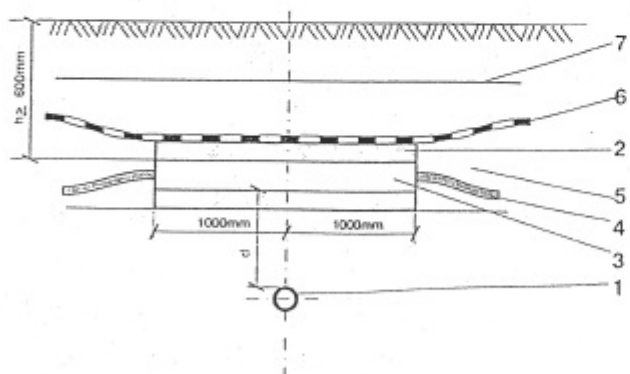


LEGENDA:

- 1 - VODOVODNA CIJEV
- 2 - UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITNA TRAKA
- 3 - DODATNA MEHANIČKO-UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
- 4 - ŠLJOK MRŠAVOG BETONA MB 7 (cca 5cm)
- 5 - PVC ILI TPE ZAŠTITNA CIJEV KABELA
- 6 - FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
- 7 - ENERGETSKI KABEL

BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL
d ≥ 50cm za magistralne cijevovode
d ≥ 50cm za priključne cijevovode

KRIŽANJE ENERGETSKIH KABELA I VODOVODA - kabel iznad vodovoda



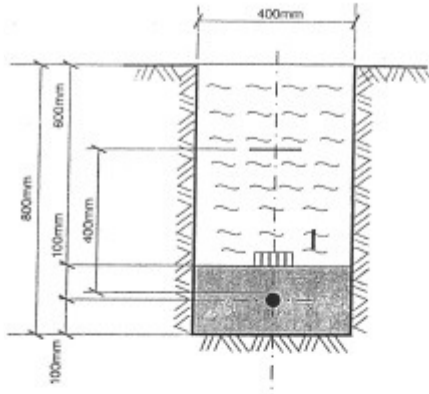
LEGENDA:

- 1 - VODOVODNA CIJEV
- 2 - SLOJ MRŠAVOG BETONA MB 7 (cca 5cm)
- 3 - PVC ILI TPE ZAŠTITNA CIJEV KABELA
- 4 - ENERGETSKI KABEL
- 5 - FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
- 6 - DODATNA MEHANIČKO-UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
- 7 - UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITNA TRAKA

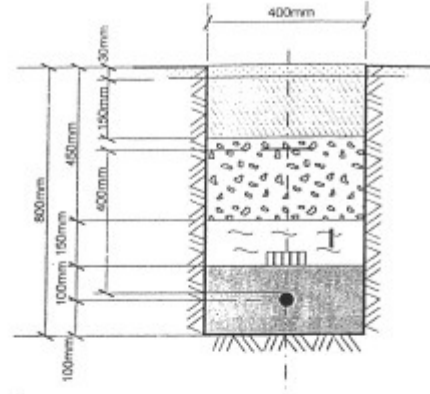
BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL
d ≥ 50cm za magistralne cijevovode
d ≥ 50cm za priključne cijevovode

UZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL
d ≥ 50cm za magistralne cijevovode
d ≥ 50cm za priključne cijevovode

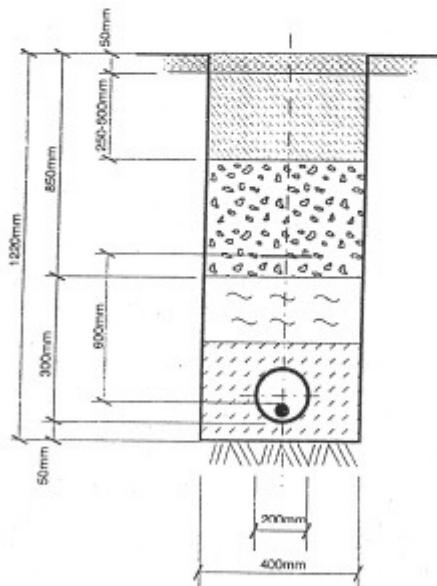
POLAGANJE KABELA U
ZELENIM POVRŠINAMA



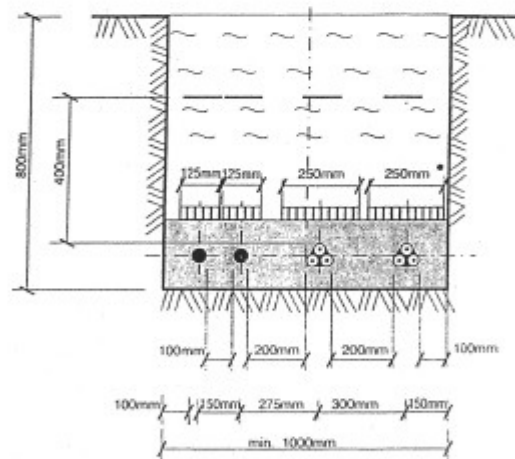
POLAGANJE KABELA U
PJEŠAČKOM HODNIKU



POLAGANJE KABELA U
KOLNIKU



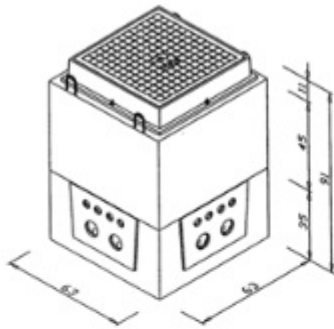
POLAGANJE VIŠE PARALELNIH
10kV I 20kV KABELA ODNOSNO
20kV I 0,4kV KABELA U ZELENIM
POVRŠINAMA



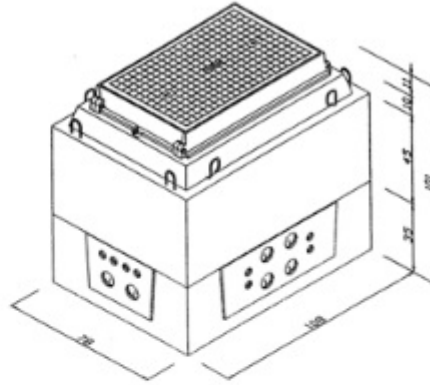
LEGENDA:

ISKOP U ZEMLJI	ČISTA ZEMLJA	20 kV KABEL
ASFALT	PIJESAK	1 kV ILI 10 kV KABEL
BETONSKA PODLOGA	OPEKA	UZEMLJIVAČ
MRŠAVI BETON	TPE ILI BETONSKA CIJEV ϕ 200mm	TRAKA ZA UPOZORENJE
ŠLJUNAK		

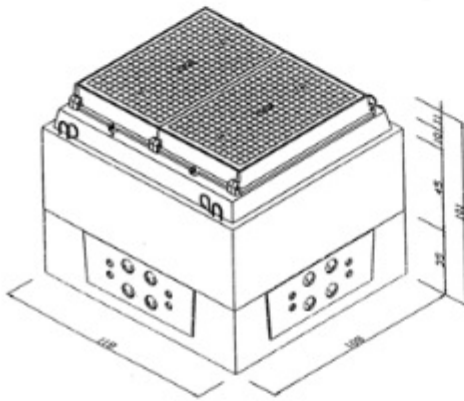
7.2 Detalji montaže tipskih zdenaca distributivne kablске instalacije



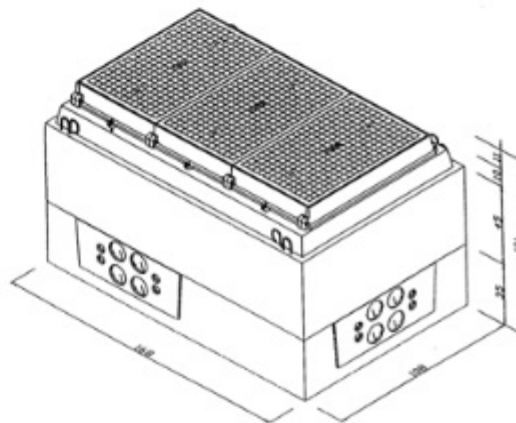
MZ D0



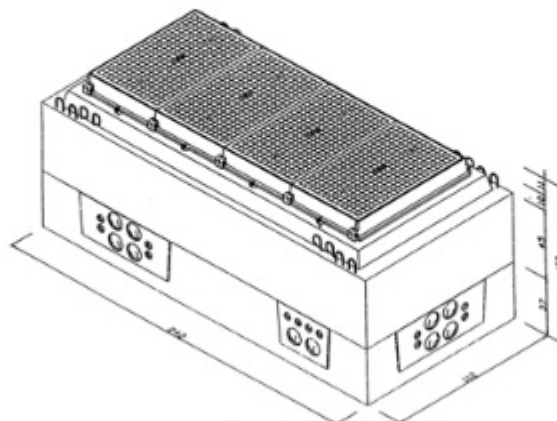
MZ D1



MZ D2

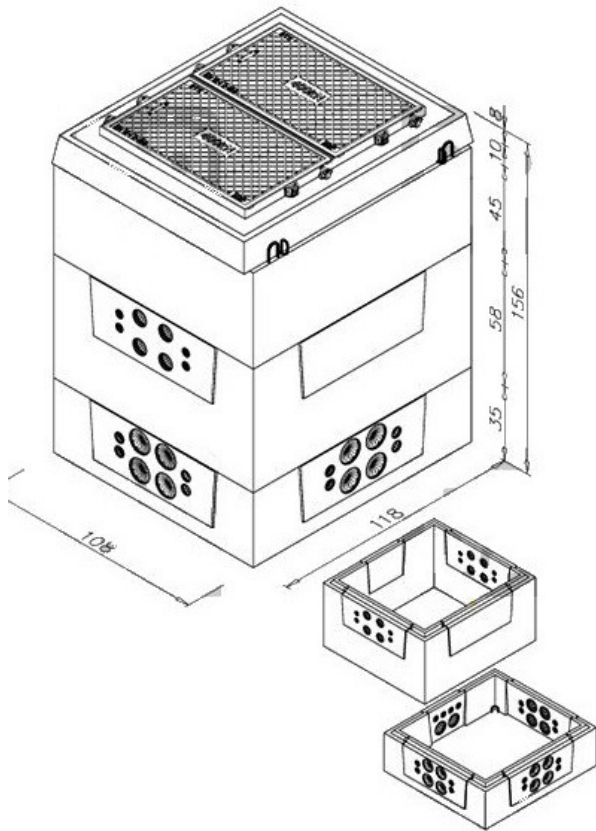


MZ D3

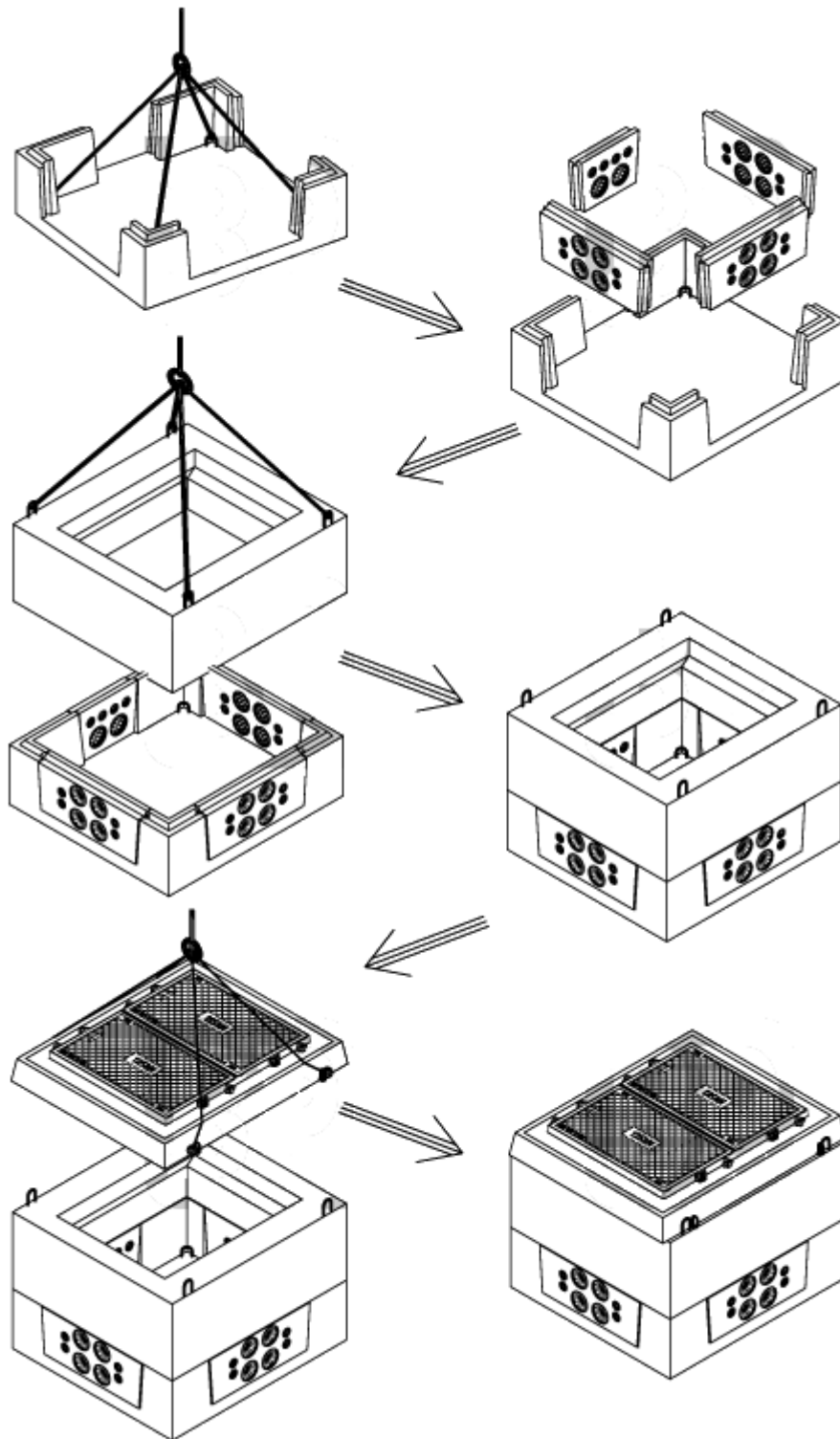


MZ D4

Montažni zdenac MZ D2-E/125 kN

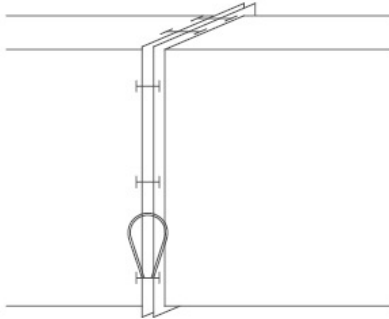


Sastavni elementi	<p>donji element, tip D2</p> <p>srednji element, tip D2-E</p> <p>gornji element, tip D2</p> <p>poklopac komplet, tip D2/125</p> <p>uvodna ploča, tip G 110/50-4/4, 3 kom</p> <p>uvodna ploča, tip G 0/0, 3 kom</p> <p>uvodna ploča, tip S 110/50-4/4, 1 kom</p> <p>uvodna ploča, tip S 0/0, 1 kom</p>
Unutarnje dimenzije (Š x D x V)	92 x 102 x 130 cm
Dozvoljeno opterećenje	125 kN
Masa	1770 kg
Ugradnja	<p>na mjestu gdje se mijenja dubina rova cijevi DTK, npr: prijelaz trase DTK iz pješačkog hodnika na zelenu površinu</p> <p>kod izmicanja cijevi DTK na potrebnu udaljenost od ostalih komunalnih instalacija</p>
Primjena	<p>prolaz TK kabela u glavnom smjeru DTK do 300x4</p> <p>razvod TK kabela u sporedni smjer DTK do 100x4</p> <p>spajanje TK kabela do 150x4</p>

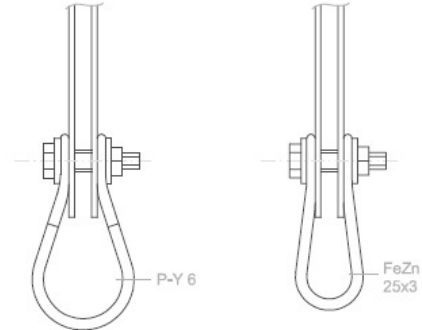


7.3 Detalji izjednačenja potencijala

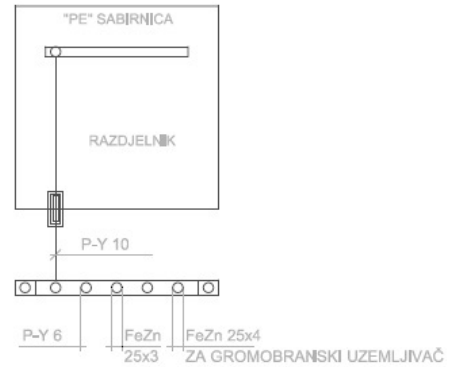
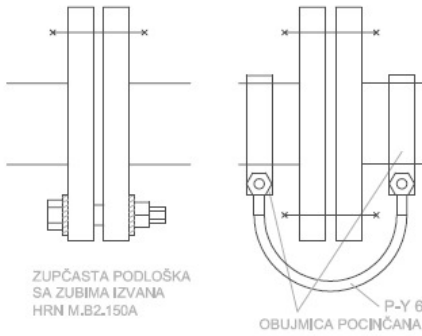
VENTILACIONI KANAL



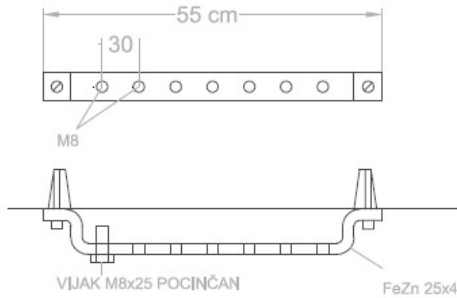
DETALJ VENTILACIONOG KANALA



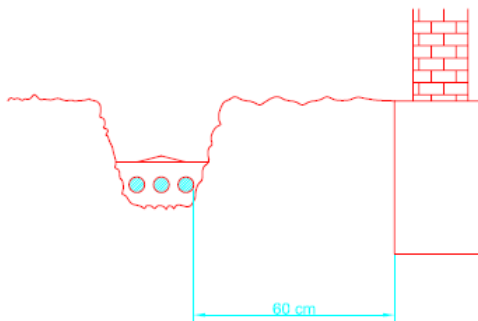
PRIRUBNICE (DETALJ)



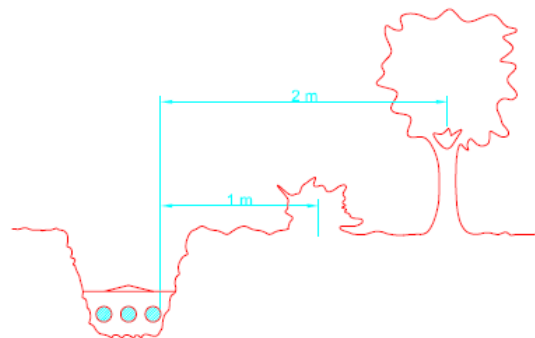
SABIRNICA ZA IPMM



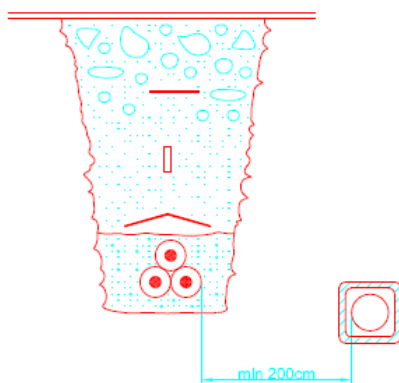
7.4 Detalji polaganja kabela



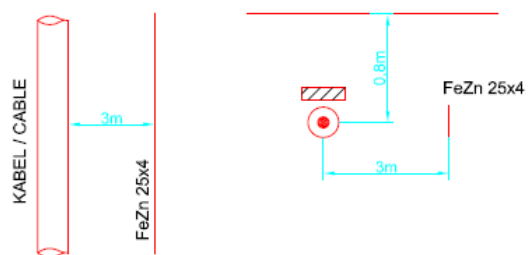
VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA ZGRADU



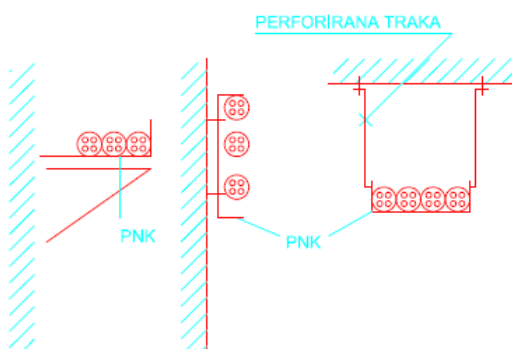
VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA OSTALE OBJEKTE



VOĐENJE I KRIŽANJE KABELA SA TOPLOVODOM

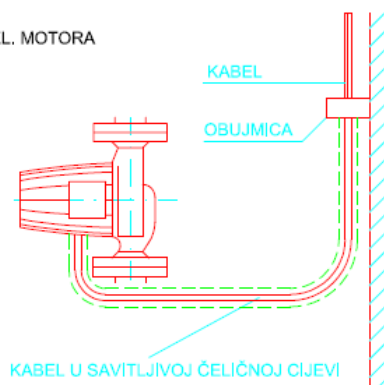


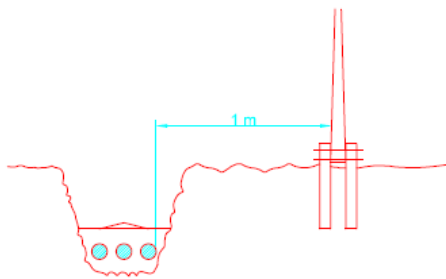
PARALELNO VOĐENJE VN KABELA I TRAKE UZEMLJIVAČA



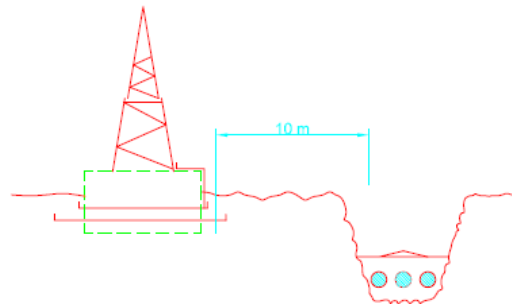
TRASA NA ZIDU I STROPU

PRIKLJUČAK EL. MOTORA

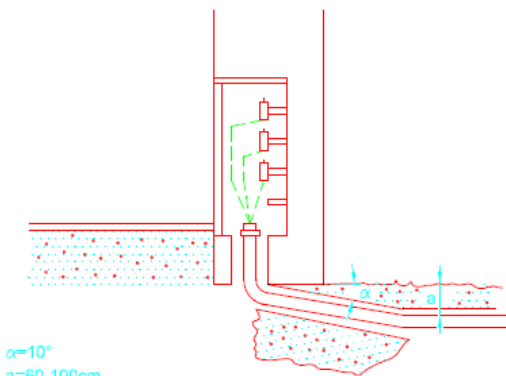




VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA STUP NISKOG NAPONA

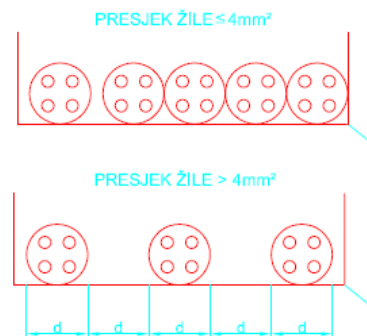


VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA STUP VISOKOG NAPONA



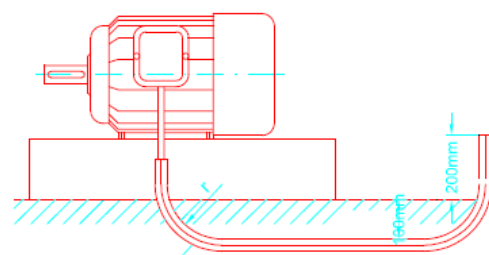
$\alpha = 10^\circ$
 $a = 60-100\text{cm}$

ULAZ KABELA U OBJEKT



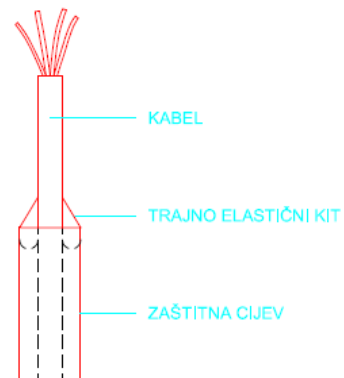
KABELI NA TRASI

PRIKLJUČAK EL. MOTORA



ČELIČNA CIJEV

PROMJER CIJEVI = 2 x PROMJER KABELA
RADIJUS SAVIJANJA KABELA = 12-15 PROMJERA KABELA



KABEL

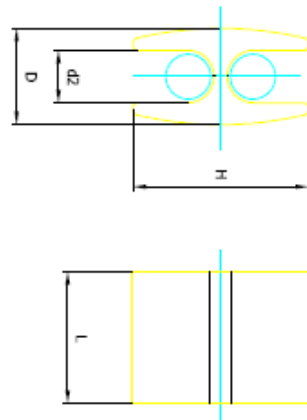
TRAJNO ELASTIČNI KIT

ZAŠTITNA CIJEV

7.5 Spojnice za uzemljivače

Presek vodica (mm ²)	Dimenzije (mm)			
	d1	d2	D	H
50	9,5	15	30	28
70	11	17	35	28
95	13	22	40	30
120	14,5	24	45	25
150	16,5	27	50	23

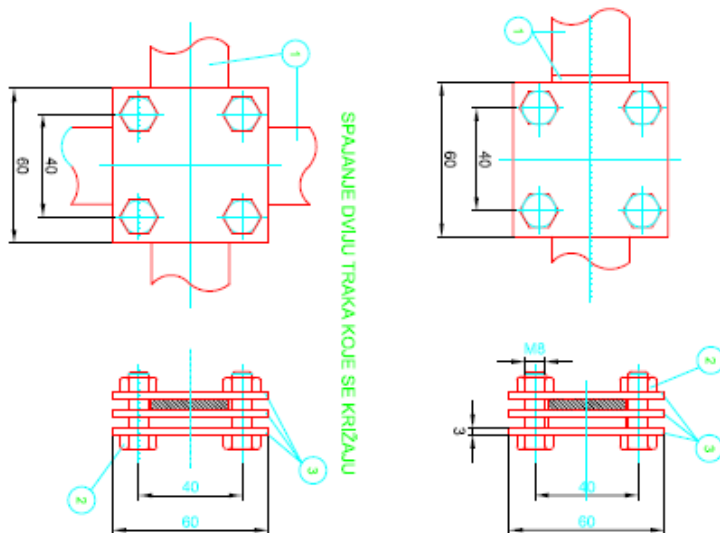
Materijal: Cu



H - SPOJNICA

SPOJNICE ZA UZEMLJIVAČE

SPAJANJE DVIJU TRAKA U ISTOM SMJERU

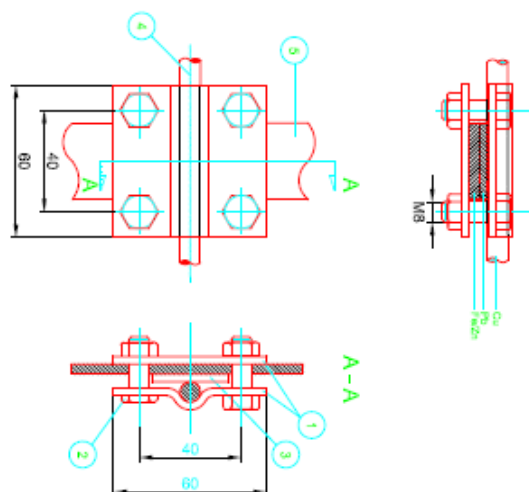


SPAJANJE DVIJU TRAKA KOJE SE KRIZAJU

3	Početna čeljust traka	30 x 4	Čelik vuče podčast
2	Vijak	M 8 x 25	Čelik vuče podčast
1	Traka s druge spojnice	60 x 60 x 3	Čelik vuče podčast

NAPOMENA:
Nakon prižaranja vijka spojnice, spoj dobro premazati bitumenom!

SPOJNICA ZA SPAJANJE BAKRENOG UZETA SA FAZNI TRAKOM

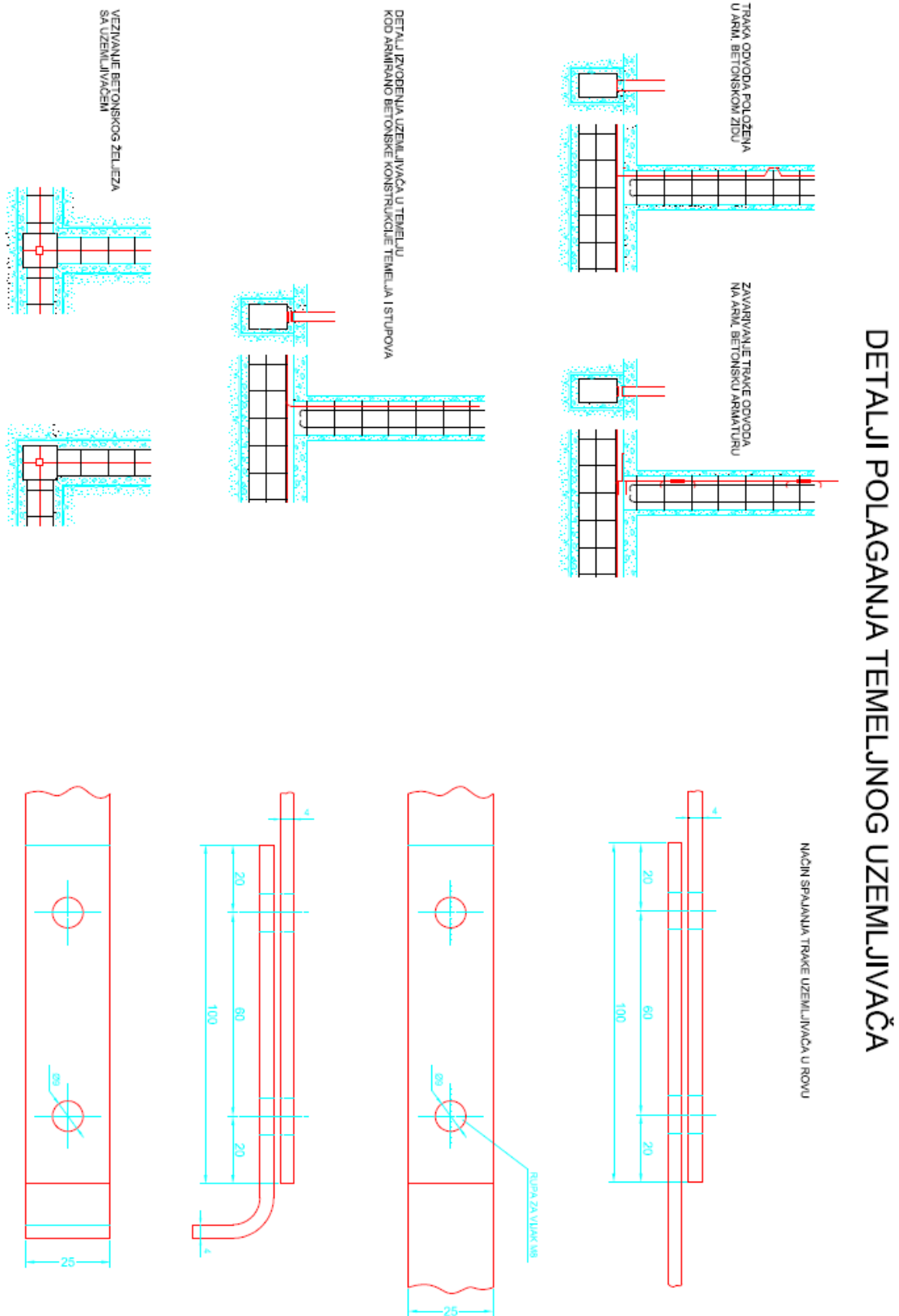


NAPOMENA:

Nakon prižaranja vijka spojnice, spoj dobro premazati bitumenom!

1	Traka spojnice	60 x 60 x 3 mm	Čelik vuče podčast
2	Vijak	M 8 x 25 mm	Čelik vuče podčast
3	Čeljust pločica	30 x 30 x 4 mm	Čeljust
4	Bakreno uzeta	50 mm ²	Bakar
5	Fazni traka	30 x 4 mm	Čelik vuče podčast

7.6 Detalji polaganja temeljnog uzemljivača

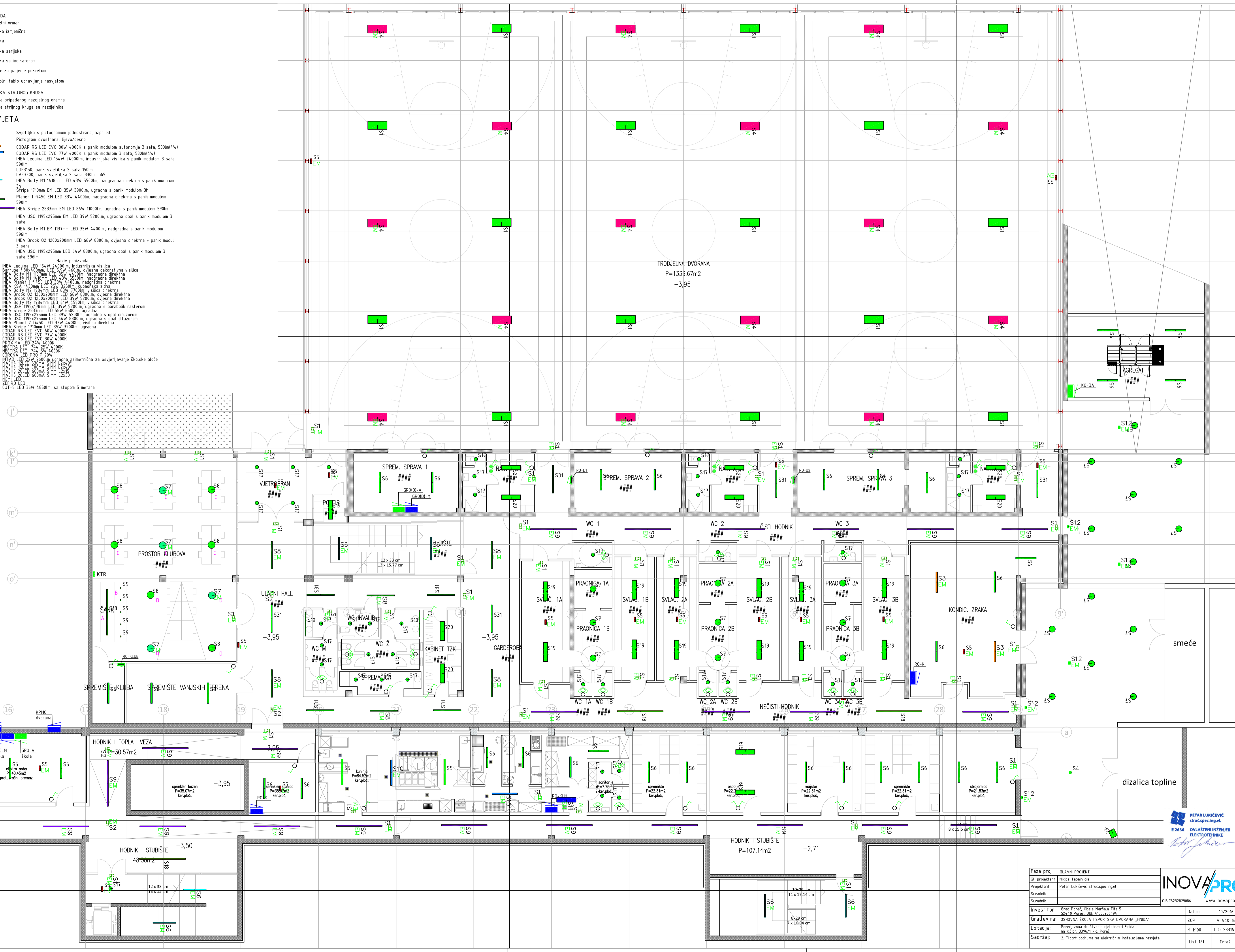


8. NACRTI

- LEGENDA**
- RO Razdjelni ormar
 - Sklopka izmjenjiva
 - Sklopka
 - Sklopka serijska
 - Sklopka sa indikatorom
 - Senzor za paljenje pokretom
 - Kontrolni tablo upravljanja rasvjetom
- OZNAKA STRUJNOG KRUGA**
- oznaka pripadnog razdjelnog ormara
 - oznaka strujnog kruga sa razdjelnika

PANIK RASVJETA





- Tip ikona
- S1EM Svjetiljka s pictogramom jednostrana, naprijed
 - S2EM Pictogram dvostrana, lijevo/desno
 - S3EM CODAR RS LED EVO 30W 4000K s panik modulom autonomije 3 sata, 500lm/Lw
 - S4EM CODAR RS LED EVO 77W 4000K s panik modulom 3 sata, 530lm/Lw
 - S5EM INEA Leduina LED 154W 24000lm, industrijska svjetiljka s panik modulom 3 sata 590lm
 - S6EM LDF350, panik svjetiljka 2 sata 150lm
 - S7EM LAE3300, panik svjetiljka 2 sata 330lm Ip65
 - S8EM INEA Bolty M1 1418mm LED 43W 5500lm, nadgradna direktna s panik modulom 3h
 - S9EM Stripe 1710mm EM LED 35W 3900lm, ugradna s panik modulom 3h
 - S10EM Planet 1 11450 EM LED 33W 4400lm, nadgradna direktna s panik modulom 590lm
 - S11EM INEA Stripe 2833mm EM LED 86W 11000lm, ugradna s panik modulom 590lm
 - S12EM INEA USD 1195x295mm EM LED 39W 5200lm, ugradna opal s panik modulom 3 sata
 - S13EM INEA Bolty M1 EM 1137mm LED 35W 4400lm, nadgradna s panik modulom 596lm
 - S14EM INEA Brook 02 1200x200mm LED 66W 8800lm, ovisna direktna s panik modulom 3 sata
 - S15EM INEA USD 1195x295mm LED 64W 8800lm, ugradna opal s panik modulom 3 sata 590lm
- Naziv proizvoda
- INEA Leduina LED 154W 24000lm, industrijska svjetiljka
 - Barfube 180x400mm, LED 53W 4600lm, ovisna dekorativna svjetiljka
 - INEA Bolty M1 1418mm LED 43W 5500lm, nadgradna direktna
 - INEA Bolty M1 1418mm LED 43W 5500lm, nadgradna direktna
 - INEA Planet 1 11450 LED 33W 4400lm, nadgradna direktna
 - INEA KSA 1430mm LED 25W 2530lm, kupuska zrnca
 - INEA Bolty M2 1986mm LED 63W 7700lm, svjetiljka direktna
 - INEA Brook 02 1200x200mm LED 66W 8800lm, ovisna direktna
 - INEA Brook 02 1200x200mm LED 39W 5200lm, ovisna direktna
 - INEA Bolty M2 1986mm LED 63W 5500lm, svjetiljka direktna
 - INEA USD 1195x178mm LED 39W 5200lm, ugradna s parabolnim rasterom
 - INEA Stripe 2833mm LED 86W 11000lm, ugradna
 - INEA USD 1195x295mm LED 39W 5200lm, ugradna s opal difuzorom
 - INEA USD 1195x295mm LED 64W 8800lm, ugradna s opal difuzorom
 - INEA Planet 2 11450 LED 33W 4400lm, svjetiljka direktna
 - CODAR RS LED EVO 30W 4000K
 - CODAR RS LED EVO 77W 4000K
 - CODAR RS LED EVO 30W 4000K
 - PROXIMA LED 24W 4000K
 - NETRA LED ip44 35W 4000K
 - NETRA LED ip24 3W 4000K
 - CORONA LED P00 P 70W
 - INITAP LED 22W 2600lm, ugradna, asimetrična za osvjetljavanje škotske ploče
 - MACH4 12LED 500mA SIMM LZx40°
 - MACH4 12LED 500mA SIMM LZx45°
 - MACH5 20LED 600mA SIMM LZx45°
 - MACH5 20LED 600mA SIMM LZx30°
 - MEN LED
 - REFIRO LED
 - CUT-5 LED 36W 4850lm, sa stupom 5 metara





















PETAR LUKIČEVIĆ
E2636 OVLASŤEN INŽENJER
ELEKTROTENIŠKKE
Petar Lukičević

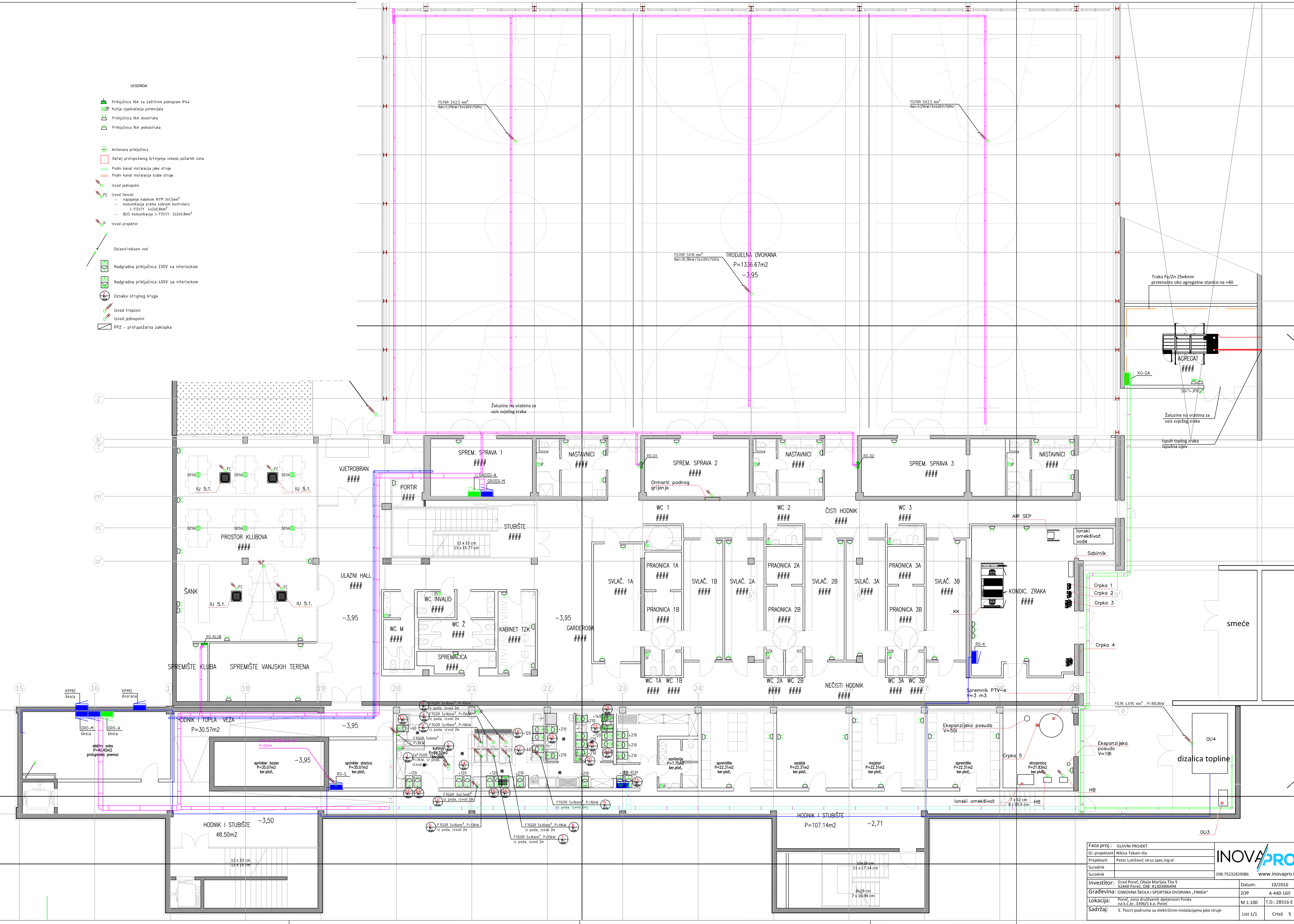
Faza proj:	GLAVNI PROJEKT	INOVAPRO	www.inovapro.hr
Gl. projektant	Nikica Tabanić	INOVAPRO	
Projektant	Petar Lukičević struĉinspeĉingal		
Suradnik			
Investitor:	Grad Poreĉ, Obala Maršala Tita 5 52460 Poreĉ, OIB: 4383906474	Datum	10/2016
Gradjevinar:	OSNOVNA ŠKOLA I ŠPORTSKA DVORANA „JUNĐA“ na k. b. r. 3396/71 ko. Poreĉ	ZOP	A. 440-16D
Loĉakcija:	Projekt zbirke druvitvenih sjekotnosti Fonda na k. b. r. 3396/71 ko. Poreĉ	M 1:100	T. D. 2836-E
SadrŹaj:	2. Tlocrt podruma sa elektriĉnim instalacijama rasvjele	List 1/1	Creĉe 2


LEGENDA

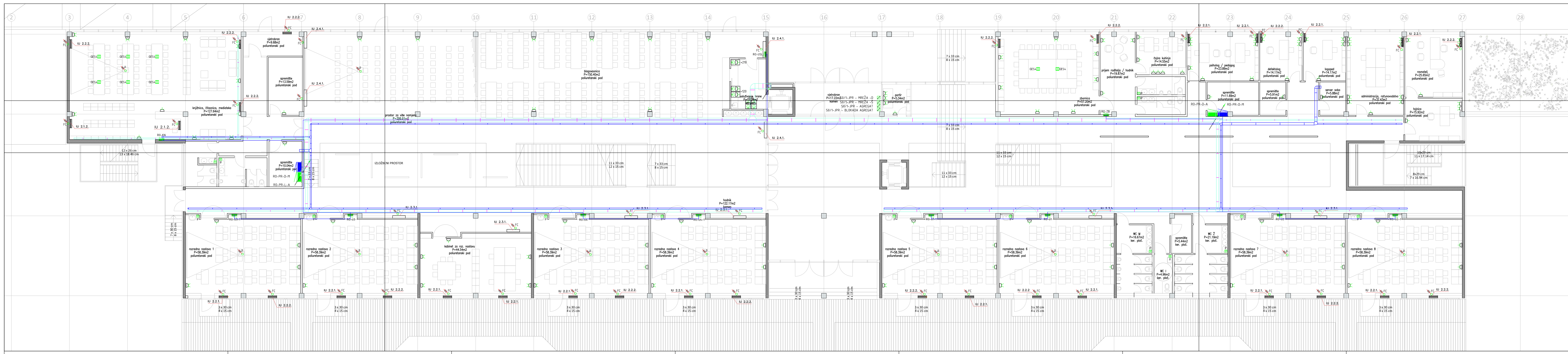
-  Prikjučnica 16A sa zaštitnim poklopcem IP44
-  Kutija izjednačenja potencijala
-  Prikjučnica 16A dvostruka
-  Prikjučnica 16A jednostruka

-  Antenska priključnica
-  Detalji protupožarnog brvljenja između požarnih zona
-  Podni kanal instalacija jake struje
-  Podni kanal instalacija slabe struje
-  Izvod jednofazni
-  Izvod Fencil
-  napajanje kablom NYM 3x1,5mm²
-  komunikacija prema sobnom kontroleru
-  J-YESI1Y 4x2x0,8mm²
-  BUS komunikacija J-YESI1Y 2x2x0,8mm²
-  Izvod projektor

-  Dolazni/odlazni vod
-  Nadgradna priključnica 230V sa interlockom
-  Nadgradna priključnica 400V sa interlockom
-  Oznaka strujnog kruga
-  Izvod troploni
-  Izvod jednofazni
-  PPZ - protupožarna zaklopka



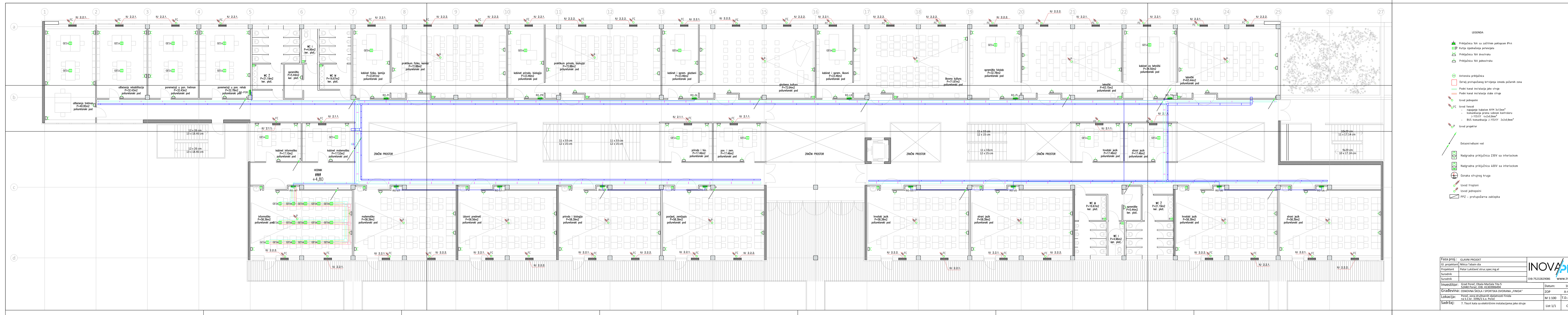
Faza proj.:	GLAVNI PROJEKT		
GI. projektant:	Nikica Tabanić		
Projektant:	Petar Lukičević struc.spec.ing.et	OIB: 75232829086 www.inovapro.hr	
Suradnik:			
Investitor:	Grad Poreč, Obala Maršala Tita 5 5240 Poreč, OIB: 41303906494	Datum:	10/2016
Građevina:	OSNOVNA ŠKOLA I SPORTSKA DVORANA „FINIDA“ na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč	ZOP:	A-440-168
Lokacija:	Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida	M 1:100	T.D.: 28316-E
Sadržaj:	5. Tlocrt podruma sa električnim instalacijama jake struje	List 1/1	Creč 5



LEGENDA

- Priključnica 16A sa zaštitnim poklopcem IP44
- Kutija izjednačenja potencijala
- Priključnica 16A dvostruka
- Priključnica 16A jednostruka
- Antenska priključnica
- Detalj protupožarnog brtvljenja između pežarnih zona
- Podni kanal instalacija jake struje
- Podni kanal instalacija slabe struje
- Izvod jednopolni
- Izvod fencel napajanje kabeleom NYM 3x15mm²
- komunikacija prena sobnom kontroleru
- J-YIS1Y 4x2x0,8mm²
- BUS komunikacija J-YIS1Y 2x2x0,8mm²
- Izvod projektor
- Dolazni/odlazni vod
- Nadgradna priključnica 230V sa interlockom
- Nadgradna priključnica 400V sa interlockom
- Oznaka strujnog kruga
- Izvod troploni
- Izvod jednopolni
- PPZ - protupožarna zaklopka

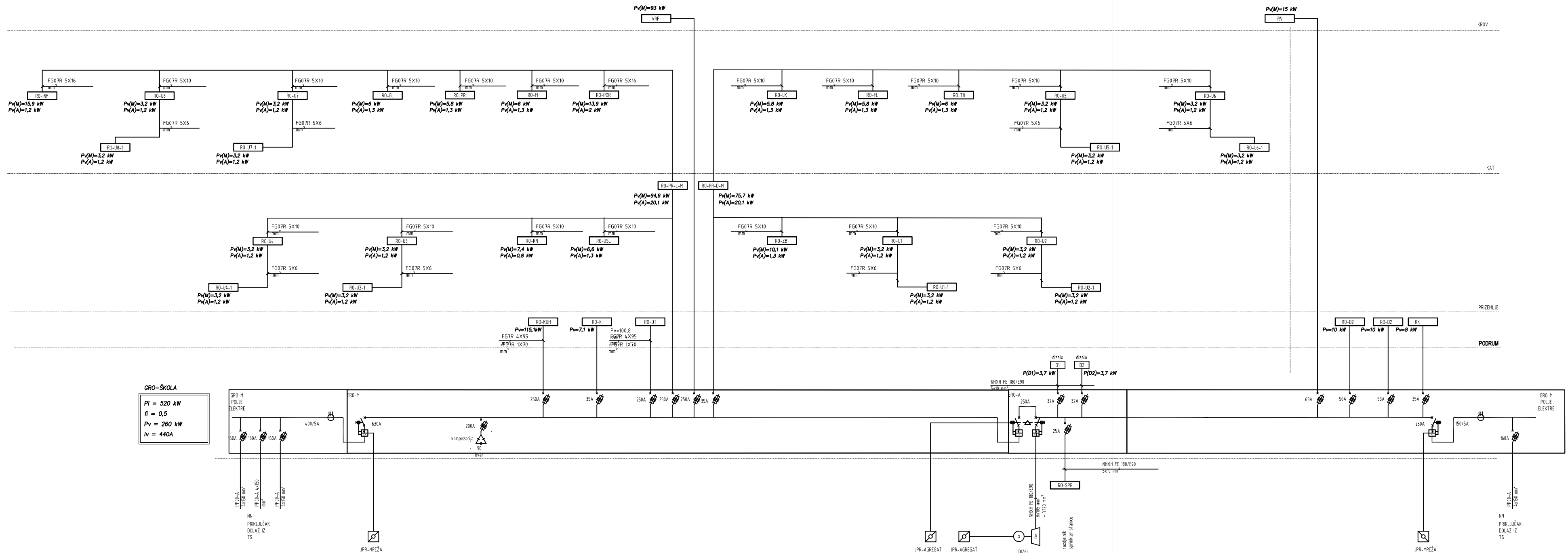
Faza proj.: GLAVNI PROJEKT		INOVAPRO
Gl. projektant: Nikica Tabain dia		
Projektant: Petar Lukičević struc.spec.ing.el		OIB: 75232829086 www.inovapro.hr
Suradnik:		
Investitor: Grad Poreč, Obala Marsala Tita 5 52440 Poreč, OIB: 41303906494		Datum: 10/2016
Građevina: OSNOVNA ŠKOLA I SPORTSKA DVORANA „FINIDA“		ZOP: A-440-160
Lokacija: Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida na k.o.br. 3306/1 k.o. Poreč		M 1:100 T.D.: 28316-E
Sadržaj: 6. Tlocrt prizemlja sa električnim instalacijama jake struje		List 1/1 Crtež 6



- LEGENDA
- Priključnica 16A sa zaštitnim poklopcem IP44
 - Kutija izjednačenja potencijala
 - Priključnica 16A dvostruka
 - Priključnica 16A jednostruka
 - Antenska priključnica
 - Detalji protupožarnog brtvljenja između požarnih zona
 - Podni kanal instalacija jake struje
 - Podni kanal instalacija slabe struje
 - Izvod jednopolni
 - Izvod fencol
 - napajanje kabeom NYM 3x15mm²
 - komunikacija prema sobnom kontroleru J-YIS(Y)Y 4x2x0,8mm²
 - BUS komunikacija J-YIS(Y)Y 2x2x0,8mm²
 - Izvod projektor
 - Dolazni/odlazni vod
 - Nadgradna priključnica 230V sa interlockom
 - Nadgradna priključnica 400V sa interlockom
 - Oznaka strujnog kruga
 - Izvod troploni
 - Izvod jednopolni
 - PPZ - protupožarna zaklopka

Faza proj.:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	Grad Poreč, Obala Marsala Tita 5 52440 Poreč, OIB: 4130390694	Datum:	10/2016
Gl. projektant:	Nikica Tabain dia	Projektant:	Petar Lukičević struc.spec.ing.el	Zapovjednik:	A-440-169
Projektant:	Petar Lukičević struc.spec.ing.el	Lokacija:	Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč	M 1:100	T.D.: 28316-E
Suradnik:		Sadržaj:	7. Tlocrt kata sa električnim instalacijama jake struje	List 1/1	Crtič 7
Suradnik:					


INOVA/PRO
 OIB: 75232829086
 www.inovapro.hr



GRO-ŠKOLA
 $P_i = 520 \text{ kW}$
 $f_i = 0,5$
 $P_v = 260 \text{ kW}$
 $I_v = 440 \text{ A}$

GRO-DVORANA
 $P_i = 95 \text{ kW}$
 $f_i = 0,7$
 $P_v = 64,8 \text{ kW}$
 $I_v = 110 \text{ A}$

TIPKALA ZA NIŽI ISKLOP KOD ULAZA U OBJEKAT

Faza proj.:	GLAVNI PROJEKT	 OIB: 75232829086 www.inovapro.hr	
Gl. projektant:	Nikica Tabain dia		
Projektant:	Petar Lukičević struc.spec.ing.el		
Suradnik:			
Suradnik:			
Investitor:	Grad Poreč, Obala Maršala Tita 5 52440 Poreč, OIB: 41303906494	Datum:	10/2016
Građevina:	OSNOVNA ŠKOLA I SPORTSKA DVORANA „FINIDA“	ZOP:	A-440-16
Lokacija:	Poreč, zona društvenih djelatnosti Finida na k.č.br. 3396/1 k.o. Poreč	M 1:100	T.D.: 28316-E
Sadržaj:	8. Usponska shema razvoda energije	List 1/1	Crtež 8

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

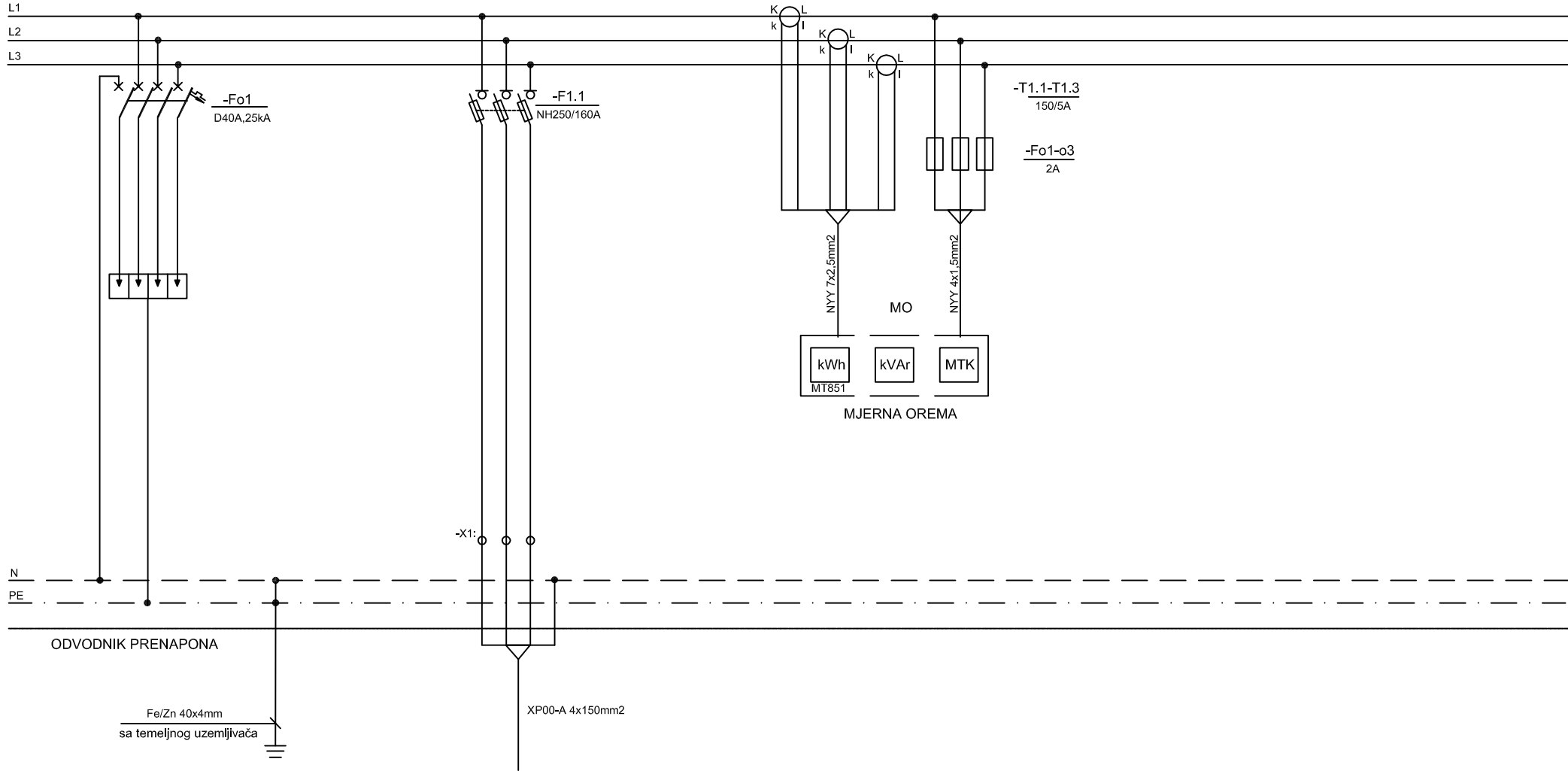
F

9. Kabelsko priključno mjerni ormar dvorane - "KPMO - dvorana"

OPIS		BR. LISTA
NASLOVNI LIST		01
POLJE MREŽE		02-
MREŽA:		
Pinst = xxx kW fi = 0,75 Pmax = xxkW		

CRTEŽ Br.: 9	SADRŽAJ : 9. Kabelsko priključno mjerni ormar dvorane - "KPMO - dvorana"		Investitor: Investitor:		Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
	List br. 1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :		Građevina: Investitor:	Projektant :	Petar Lukičević struč.spec.ing.el.			
		T.D.:			Suradnik :				
Slijedi list br. 2	Z.O.P.:	MJERILO:			Izradio :	INOVA/PRO	1		
		FAZA : glavni projekt				<small>oib:75232829086 www.inovapro.hr</small>	2		
							3		

3x230/400V, 50Hz



STRUJNI KRUG BROJ :	
SNAGA TROŠILA $P_n = [kW]$	
TROŠILO :	NAPAJANJE IZ TS
LOKACIJA :	

CRTEŽ Br.: 9	SADRŽAJ : 9. Kabelsko priključno mjerni ormar dvorane - "KPMO - dvorana"		Investitor: Investitor:		Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
	List br. 2	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :		Građevina: Investitor:	Projektant :	Petar Lukičević struč.spec.ing.el.			
		T.D.:			Suradnik :				
Slijedi list br. 2	Z.O.P.:	MJERILO:			Izradio :				



A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

10. Kabelsko priključno mjerni ormar škole - "KPMO - škola"

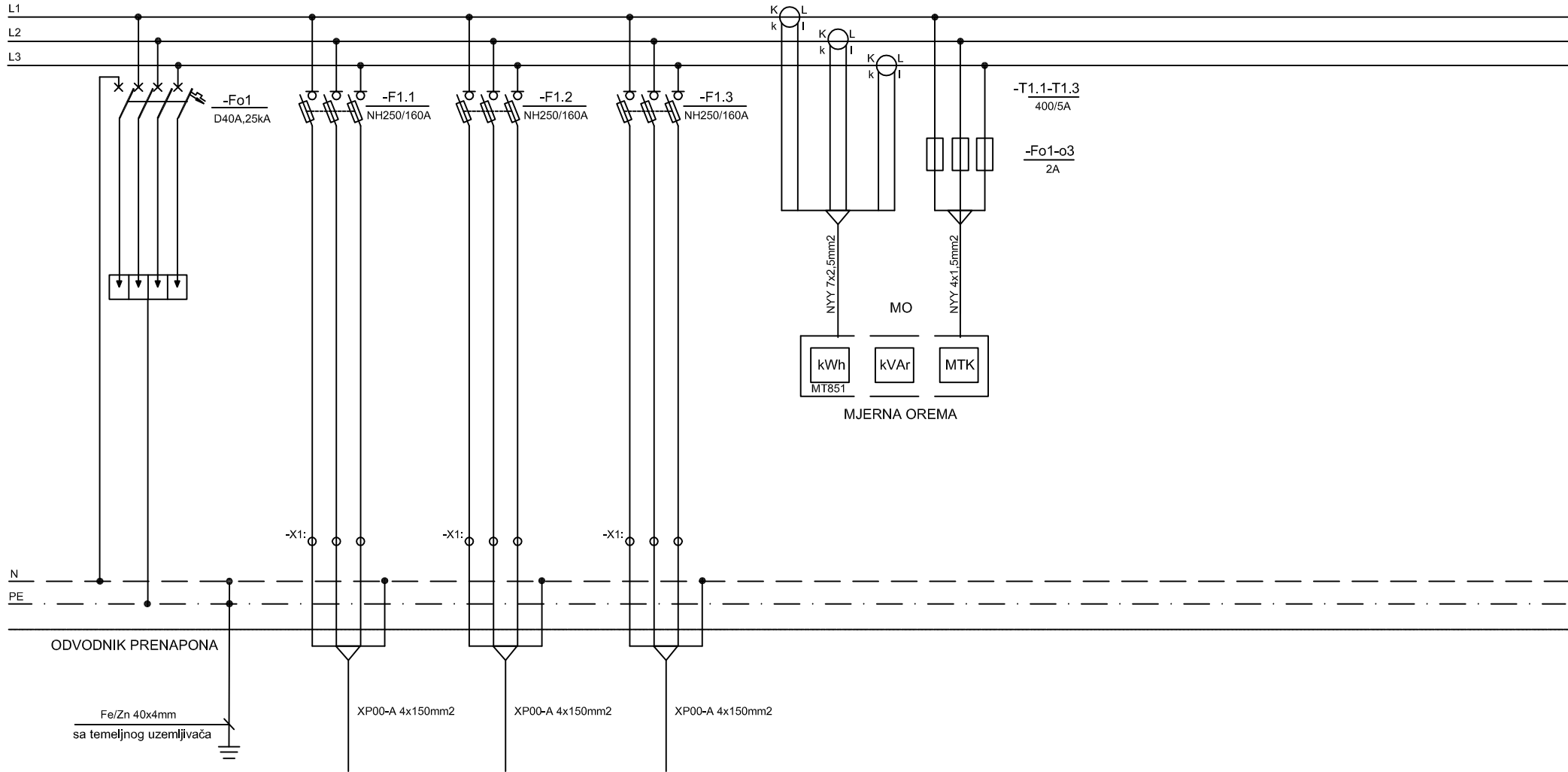
OPIS	BR. LISTA
NASLOVNI LIST	01
POLJE MREŽE	02-13

<p>MREŽA:</p> <p style="margin-left: 40px;">Pinst = xxx kW</p> <p style="margin-left: 40px;">fi = 0,75</p> <p style="margin-left: 40px;">Pmax = xxkW</p>	<p>AGREGAT:</p>
---	------------------------

CRTEŽ Br.: 10	SADRŽAJ : 10. Kabelsko priključno mjerni ormar škole - "KPMO - škola"	Investitor: Investitor:	Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
List br. 1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT : T.D.: Z.O.P.:	Građevina: Investitor:	Projektant : Petar Lukičević struč.spec.ing.el.				
Slijedi list br. 2			Izradio :				
1	2	3	4	5	6	7	8



3x230/400V, 50Hz



STRUJNI KRUG BROJ :	
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	
TROŠILO :	NAPAJANJE IZ TS
LOKACIJA :	


CRTEŽ Br.: 10	SADRŽAJ : 10. Kabelsko priključno mjerni ormar škole - "KPMO - škola"	Investitor: Investitor:	Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
List br. 2	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :	MJERILO:	Projektant : Petar Lukičević struč.spec.ing.el.				
Slijedi list br. 2	T.D.:	Građevina: Investitor:	Suradnik :				
	Z.O.P.:	FAZA : glavni projekt	Izradio :				



OIB: 75232829086 www.inovapro.hr

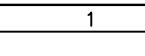
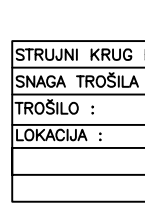
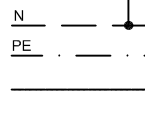
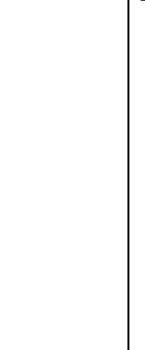
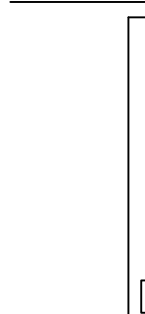
11. Glavni razdjelni ormar dvorane- "GRO - dvorana"

OPIS		BR. LISTA
NASLOVNI LIST		01
POLJE MREŽE		02-13
MREŽA: $P_{inst} = xxx \text{ kW}$ $f_i = 0,75$ $P_{max} = xxkW$		AGREGAT:

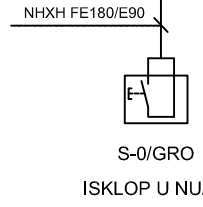
CRTEŽ Br.: 11	SADRŽAJ : 11. Glavni razdjelni ormar dvorane- "GRO - dvorana"	Investitor: Investitor:	Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
List br. 1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :	MJEILO:	Projektant : Petar Lukičević struč.spec.ing.el.				
Slijedi list br. 2			T.D.:	Suradnik :			
	Z.O.P.:	FAZA : glavni projekt	Građevina: Investitor:	Izradio :			
				 <small>oib:75232829086 www.inovapro.hr</small>	1		
					2		
					3		

3x230/400V, 50Hz

L1
L2
L3



N
PE



STRUJNI KRUG BROJ :	
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	
TROŠILO :	NAPAJANJE IZ KP MO
LOKACIJA :	

CRTEŽ Br.:	11
List br.:	2
Slijedi list br.:	2

SADRŽAJ :	11. Glavni razdjelni ormar dvorane- "GRO - dvorana"
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :	MJERILO:
T.D.:	FAZA : glavni projekt
Z.O.P.:	

Investitor:	Investitor:
Građevina:	Investitor:

Gl. projektant :		rb:	Promjene	Datum	Potpis
Projektant :	Petar Lukičević struč.spec.ing.el.				
Suradnik :					
Izradio :					



HEMA RAZDJELNIKA DIZEL AGREGATA - "KO-DA"

OPIS	BR. LISTA
NASLOVNI LIST	01
POLJE MREŽE	02-13

<p>MREŽA:</p> <p style="margin-left: 40px;">P_{inst} = xxx kW</p> <p style="margin-left: 40px;">f_i = 0,75</p> <p style="margin-left: 40px;">P_{max} = xxkW</p>	<p>AGREGAT:</p>
--	------------------------

CRTEŽ Br.: 11.1	SADRŽAJ : HEMA RAZDJELNIKA DIZEL AGREGATA - "KO-DA"	Investitor: Investitor:	Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
List br. 1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :	MJEILO:	Projektant :				
Slijedi list br. 2			T.D.:	Suradnik :			
	Z.O.P.:	FAZA : glavni projekt	Građevina: Investitor:	Izradio :	INOVA/PRO		
					oib:75232829086 www.inovapro.hr		

3x230/400V,50Hz

L1
L2
L3

-QN
NS160NA 4P
MX 230V,50Hz

-QR
NS160NA 4P
MX 230V,50Hz

AUTOMATSKI PREKLOPNIK
SA EL.-MEH. BLOKADOM
CHANGEOVER 160A

-FAP
C6A,25kA

MOD. IVE
MOD. ACP
KONT. UA

-X1:

-X3:

-X1:

-X3:

-X2:

N
PE

FG70R 4x70mm²

DI-09

FG70R 1x50mm²

FG70R 4x70mm²

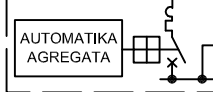
DI-10

DI-11

ISKLOP AUTOM.
PREKLOPNIKA
U NUŽDI
(MOGUĆNOST)

LIST 5/2

CNUS
Status
prekidača QN



CNUS
St. prekidača QR

CNUS
St. regulatora

CNUS

DA

CNUS

CNUS

STRUJNI KRUG BROJ :

SNAGA TROŠILA Pn=[kW]

TROŠILO :

I-Y(st)Y 2X0,6mm

I-Y(st)Y 2X0,6mm

I-Y(st)Y 2X0,6mm

LOKACIJA :

CRTEŽ
Br.: 11.1

SADRŽAJ :
HEMA RAZDJELNIKA KUHINJE BANKETA - "R-KUH.B."

Investitor: Investitor:

Gl. projektant :

rb:

Promjene

Datum

Potpis

List
br. 2

Projektant : Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

Suradnik :

Slijedi
list br. 2

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :

MJERILO:

Građevina: Investitor:

Izradio :

INOVA/PRO

oib:75232829086 www.inovapro.hr

1

2

3

1

2

3

4

5

6

7

12. Glavni razdjelni ormar škole- "GRO - škole" – shema

OPIS	BR. LISTA
NASLOVNI LIST	01
POLJE MREŽE	02-13
MREŽA: <div style="margin-left: 40px;"> $P_{inst} = xxx \text{ kW}$ $f_i = 0,75$ $P_{max} = xxkW$ </div>	AGREGAT:

CRTEŽ Br.: 12	SADRŽAJ : 12. Glavni razdjelni ormar škole- "GRO - škole" – shema	Investitor: Investitor:	Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
List br. 1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT : T.D.: Z.O.P.:	Građevina: Investitor:	Projektant : Petar Lukičević struč.spec.ing.el.				
Slijedi list br. 2							
1	2	3	4	5	6	7	8



3x230/400V, 50Hz

L1
L2
L3

N
PE

-Fo3
D40A, 25kA

-FKOM
PRD45r
3P+N

-Fo1M
C6A, 10kA

-Ko1M

-So1M
ZB5AS54
ZB5AV043

ISKLOP

-QoM
LZM/630A, 4P

-T1-3
400/5A

-Fo
C2A, 25kA

-Po1, o2, o3
0-400A

-PV
0-500V

-SV
GN12-66-U

MULTIFUN.
MJERNI
UREĐAJ

-PMMU
AV2000
-V004

-FK
80A

-K1K
LC1-DMK11M7

-X1
BKG za 30kVAr

-C1
90kVAr

NHXH FE180/E90

S-0/GRO

ISKLOP U NUŽDI!

STRUJNI KRUG BROJ :	
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	
TROŠILO :	NAPAJANJE IZ TS
LOKACIJA :	

CRTEŽ Br.:	12
List br.:	1
Slijedi list br.:	2

SADRŽAJ :	12. Glavni razdjelni ormar škole- "GRO - škole" – shema
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :	
T.D.:	
Z.O.P.:	
MJERILO:	
FAZA :	glavni projekt

Investitor:	Investitor:
Građevina:	Investitor:

Gl. projektant :		rb:	Promjene	Datum	Potpis
Projektant :	Petar Lukičević struč.spec.ing.el.				
Suradnik :					
Izradio :		1			
		2			
		3			



A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

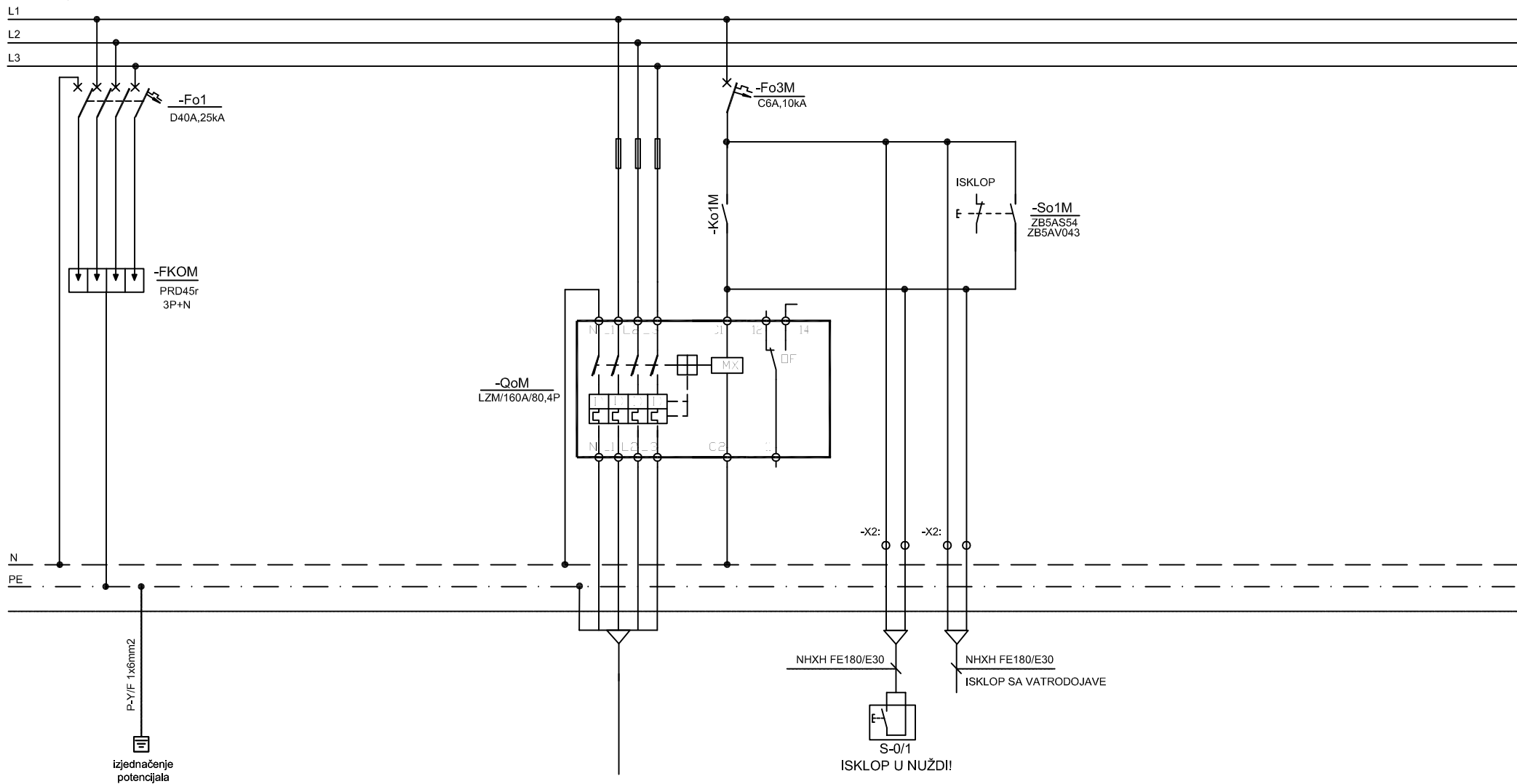
F

13. Shema razdjelnika kuhinje - "R-KUH"

OPIS		BR. LISTA
NASLOVNI LIST		01
POLJE MREŽE		02-13
MREŽA: Pinst = 115,1 kW		AGREGAT:

CRTEŽ Br.: 13	SADRŽAJ : SHEMA RAZDJELNIKA KUHINJE - "R-KUH"	Investitor: Investitor:	Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
List br. 1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :	MJERILO:	Projektant :	Petar Lukičević struč.spec.ing.el.			
Slijedi list br. 6			Z.O.P.:	FAZA : glavni projekt	Građevina: Investitor:	Izradio :	INOVA/PRO
				oib:75232829086 www.inovapro.hr			2
							3

3x230/400V,50Hz



STRUJNI KRUG BROJ :	
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	
TROŠILO :	NAPAJANJE IZ RH-K4
LOKACIJA :	PP00-A 4x50mm2

CRTEŽ Br.:	13
List br.:	2
Slijedi list br.:	6

SADRŽAJ : SHEMA RAZDJELNIKA KUHINJE - "R-KUH"	
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :	MJERILO:
T.D.:	FAZA : glavni projekt
Z.O.P.:	

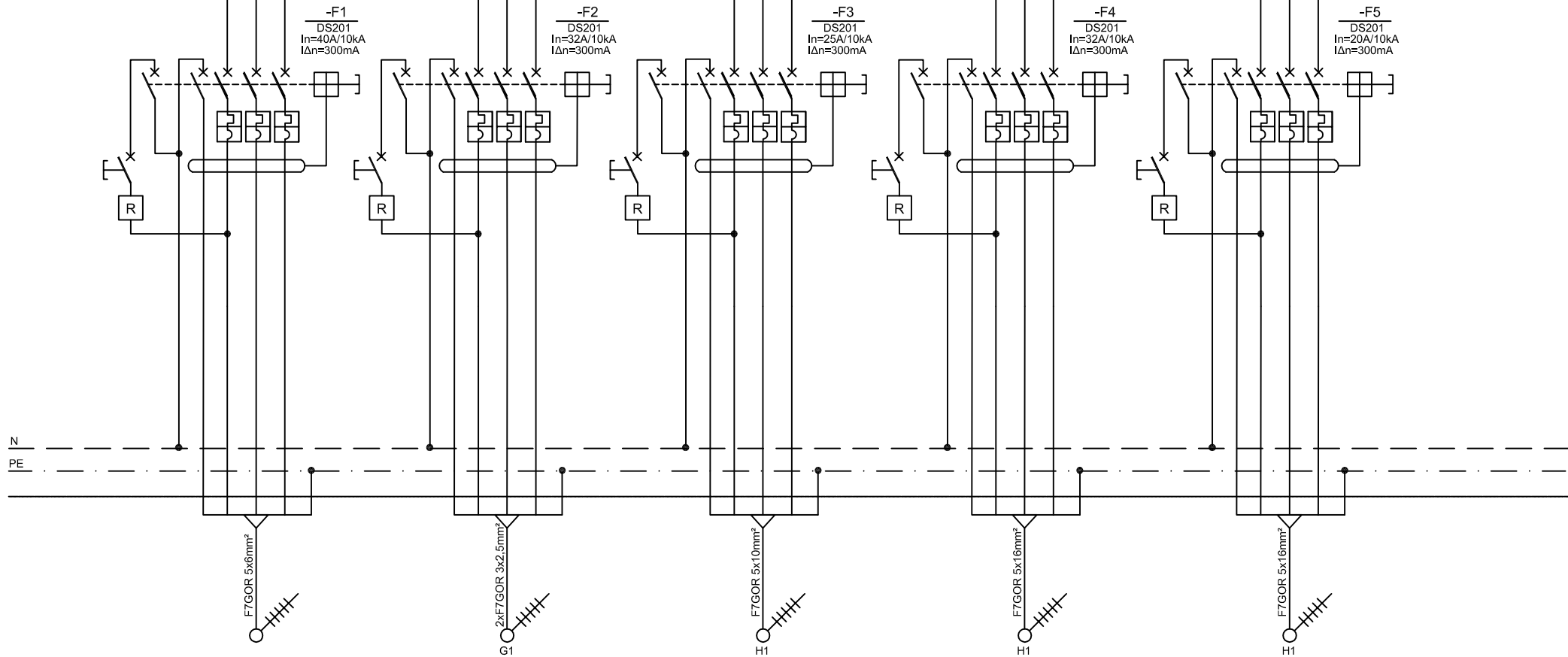
Investitor: Investitor:	
Građevina: Investitor:	

Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
Projektant :				
Suradnik :				
Izradio :				



3x230/400V,50Hz

L1
L2
L3



STRUJNI KRUG BROJ :	1	2	3	4	5	
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	8kW	3kW	10kW	15kW	15kW	
TROŠILO :	HAUBA PERILICA	INOX STOL - TOPLI	NAGIBNA TAVA	KOTAO	KOTAO	
LOKACIJA :	PRANJE BIJELOG SUDA	IZADAVANJE JELA	TERMIČKA OBRADA HRANE	TERMIČKA OBRADA HRANE	TERMIČKA OBRADA HRANE	

CRTEŽ
Br.: **13**
List
br. **3**
Sljedi
list br. **6**

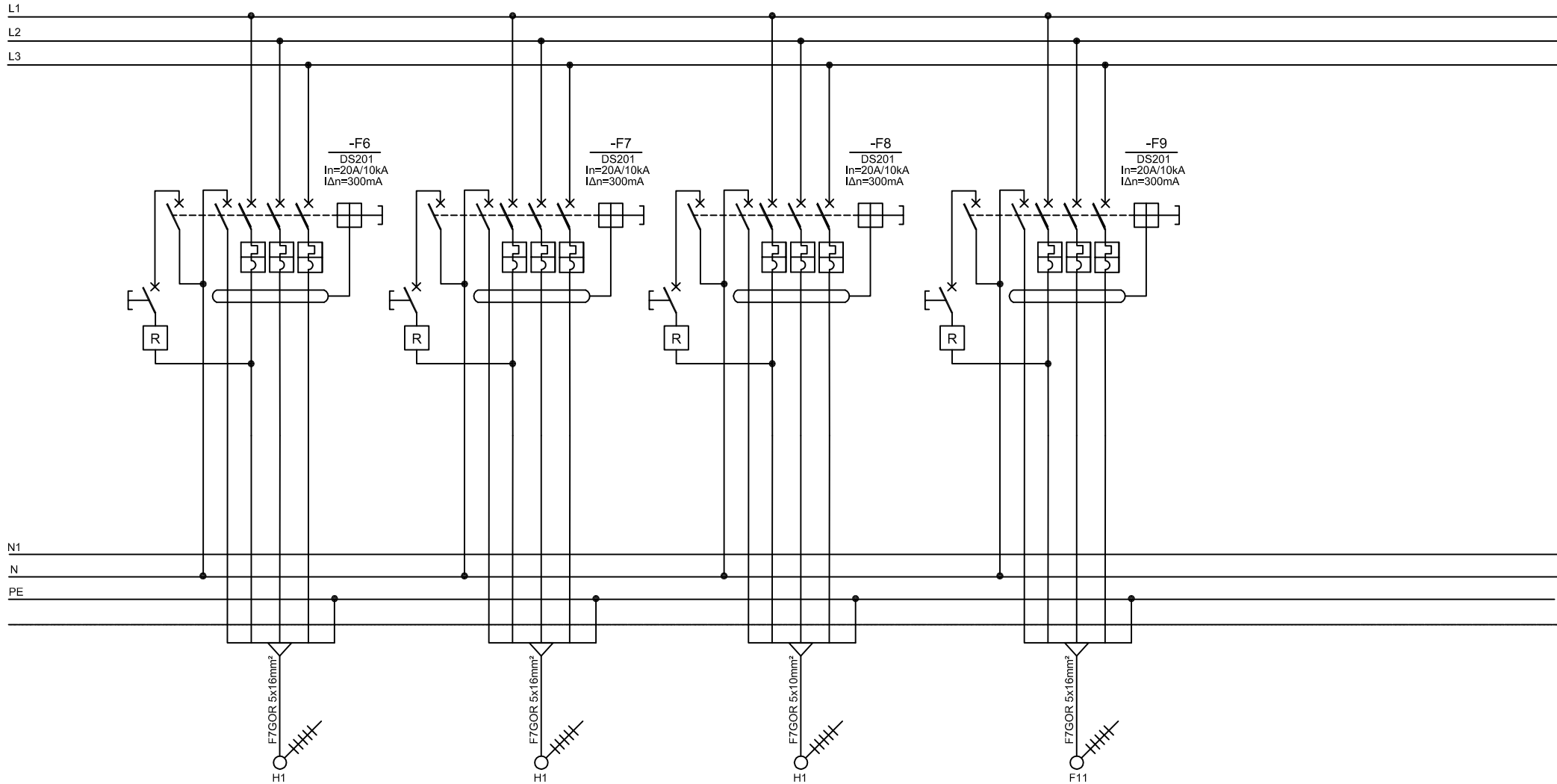
SADRŽAJ :
HEMA RAZDJELNIKA KUHINJE - "R-KUH"
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :
T.D.:
Z.O.P.:

Investitor: Investitor:
Građevina: Investitor:

Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
Projektant :				
Suradnik :				
Izradio :				



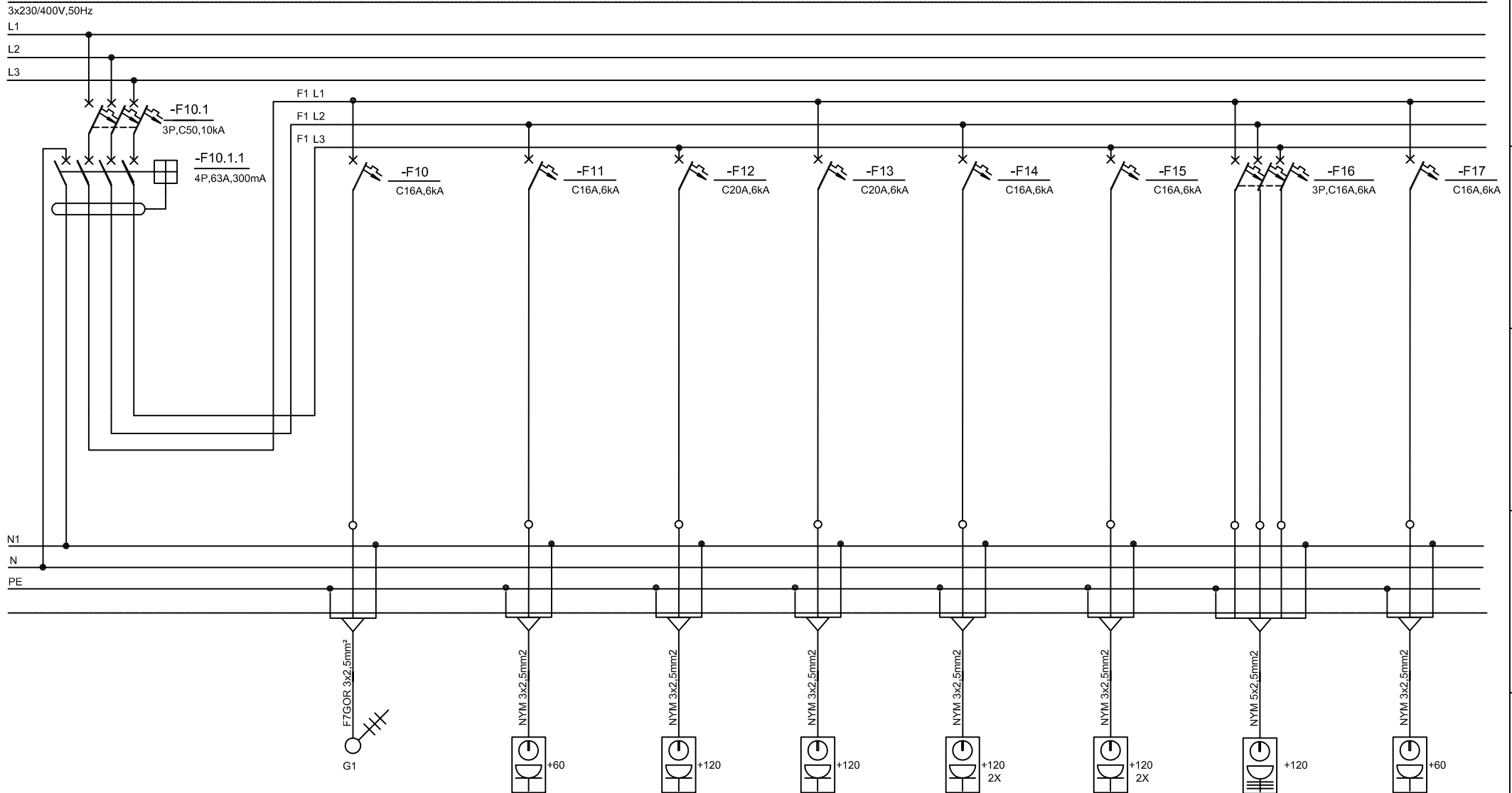
3x230/400V, 50Hz




STRUJNI KRUG BROJ :	6	7	8	9		
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	13kW	13kW	11kW	16kW		
TROŠILO :	ŠTEDNJAK 4 PLOČE	ŠTEDNJAK 4 PLOČE	FRITEZA	KONVEKTOMAT		
LOKACIJA :	TERMIČKA OBRADA HRANE	TERMIČKA OBRADA HRANE	TERMIČKA OBRADA HRANE	KONVEKTOMAT I POMOĆNI STOL		

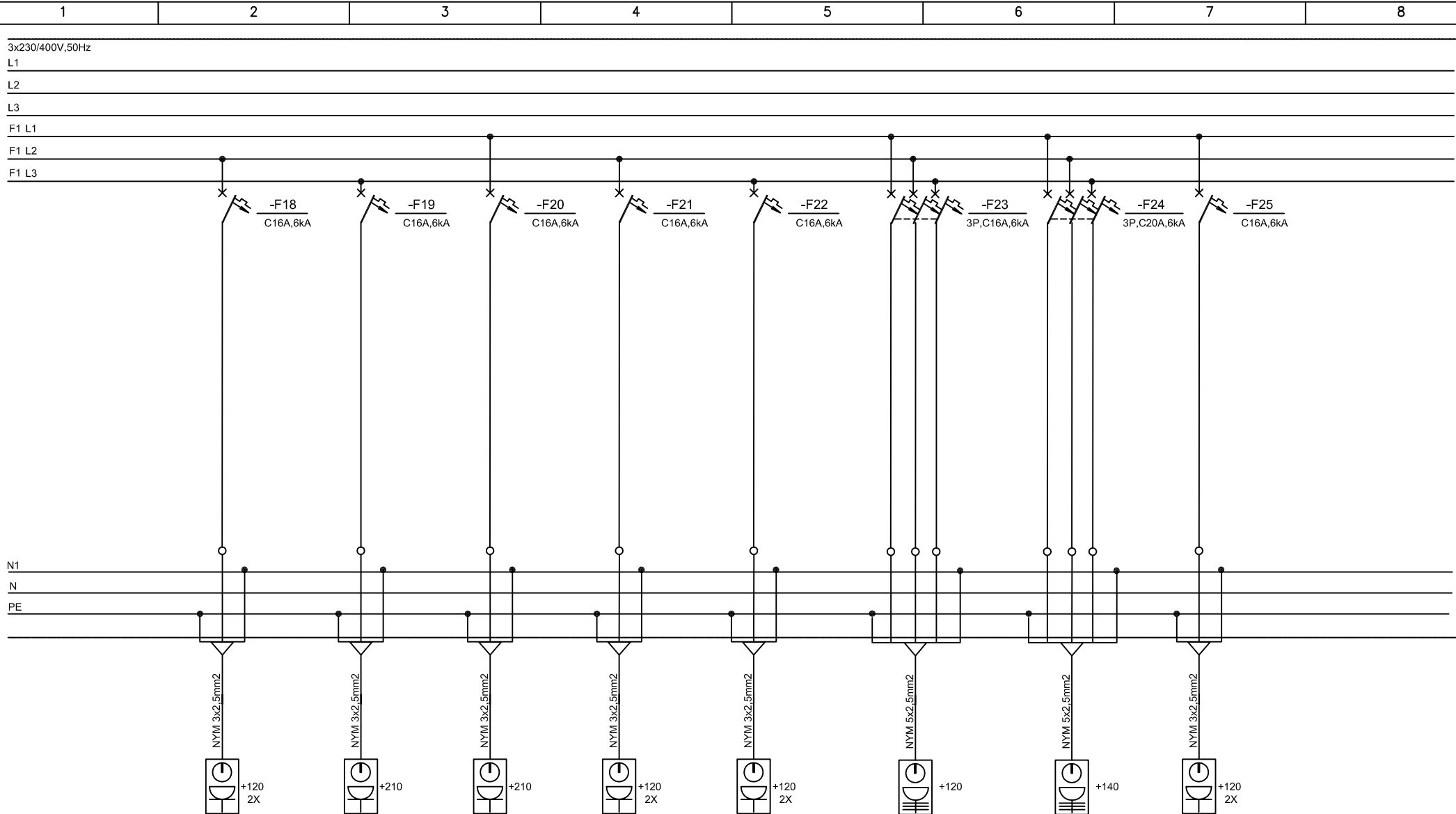
CRTEŽ Br.: 13	SADRŽAJ : HEMA RAZDJELNIKA KUHINJE - "R-KUH"		Investitor: Investitor:		Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
	List br. 4	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :		Građevina: Investitor:	Projektant :	Petar Lukičević struč.spec.ing.el.			
		T.D.:			Suradnik :				
Slijedi list br. 6	Z.O.P.:	MJERILO:			Izradio :				






STRUJNI KRUG BROJ :	10	11	12	13	14	15	16	17
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	0,5kW	0,5kW	2kW	1kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW
TROŠILO :	MLJEVENJE OTPADA	PRIKLJUČNICA	INOX ORMAR	KRUHOREZNICA	PRIKLJUČNICE	RASHLADNI STOL	SALAMOREZNICA	PRIKLJUČNICA
LOKACIJA :	POM. STOLOVI/HLADNA KUHINJA	PRANJE BIJELOG SUĐA	PRIPREMA KRUHA	PRIPREMA KRUHA	POM. STOLOVI/HL. KUHINJA	POM. STOLOVI/HL. KUHINJA	POM. STOLOVI/HL. KUHINJA	KONVEKTOMAT I POM.STOL

CRTEŽ Br.: 13	SADRŽAJ : HEMA RAZDJELNIKA KUHINJE - "R-KUH"		Investitor: Investitor:		Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
	List br. 5	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :		Građevina: Investitor:	Projektant :	Petar Lukičević struč.spec.ing.el.			
		T.D.:	MJERILO:		Suradnik :				
Slijedi list br. 6	Z.O.P.:	FAZA : glavni projekt		Izradio :	 oib:75232829086 www.inovapro.hr		1		
				2					
				3					



STRUJNI KRUG BROJ :	18	19	20	21	22	23	24	25	
SNAGA TROŠILA Pn=[kW]	0,5kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW	0,5kW	0,6kW	1kW	1kW	
TROŠILO :	PRIKLJUČNICE	STERILIZATOR NOŽEVA	STERILIZATOR NOŽEVA	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	UNIV. STROJ ZA REZANJE POVRČA	LJUŠTILICA KRUMPIRA	PRIKLJUČNICE	
LOKACIJA :	KONVEKTOMAT I POM.STOL	PRIPREMA MESA	FINA PRIPREMA POVRČA	FINA PRIPREMA POVRČA	PRIPREMA POVRČA	PRIPREMA POVRČA	PRIPREMA POVRČA	PREDPROSTOR	

CRTEŽ Br.: 13	SADRŽAJ : HEMA RAZDJELNIKA KUHINJE - "R-KUH"		Investitor: Investitor:		Gl. projektant :	rb:	Promjene	Datum	Potpis
	List br. 6	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT :		MJERILO:	Projektant : Petar Lukičević struč.spec.ing.el.				
		T.D.:		Građevina: Investitor:		Suradnik :			
Slijedi list br. 6	Z.O.P.:		FAZA : glavni projekt		Izradio :		1		
1	2	3	4	5	 <small>oib:75232829086 www.inovapro.hr</small>		2		
							3		