

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

B.P. **T.D.: 31816-E**

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

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE**
ŽBANDAJ

LOKACIJA: **Žbandaj, 52440 Poreč**
k.č. 2104, k.o. Žbandaj

MAPA: **4**

Z.O.P: **A-460-16**

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.

ZAGREB, prosinac 2016.

A. POPIS MAPA

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT KAP4 d.o.o., Zagreb
MAPA 2	GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE KAP4 d.o.o., Zagreb
MAPA 3	PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA INOVA PRO d.o.o., Zagreb
MAPA 4	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INOVA PRO d.o.o., Zagreb
MAPA 5	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT VATRODOJAVE INOVA PRO d.o.o., Zagreb
MAPA 6	PROJEKT HIDROINSTALACIJA INOVA PRO d.o.o., Zagreb
MAPA 7	GEODETSKI PROJEKT G.E.O.T.I.M d.o.o., Poreč

POPIS ELABORATA

- GEOMEHANIČKI ELABORAT
GEOS d.o.o., Rovinj
- ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
FLMAIT d.o.o., Zagreb
- ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
FLMAIT 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.	Izjave o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI).....	17
1.7.	Izjava projektanta o usklađenosti projekta	20
2.	ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA	22
3.1.	Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.....	23
3.2.	Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara	29
3.	PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA.....	34
3.1.	Opći uvjeti	35
3.2.	Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu.....	38
4.	TEHNIČKI OPIS	39
4.1.	Instalacija električnog napajanja	40
4.2.	Energetska analiza potrošnje el. energije	42
4.3.	Rasvjeta i protupanična rasvjeta.....	43
4.4.	Sustav zaštite od udara munje	45
4.5.	Mjerenje i održavanje sustava zaštite od djelovanja munje (lps)	47
4.6.	Zaštita	50
4.7.	Izjednačenje potencijala metalnih masa- unutarnja zaštita.....	51
4.8.	Instalacija strukturnog kabliranja	52
4.9.	Instalacija antenskog sustava.....	57
4.10.	Instalacija ozvučenja i SOS signalizacije	59
4.11.	Prihvata objekta na distributivnu telefonsku kanalizaciju (DTK).....	61
4.12.	Građenje DTK	62
11.1.	Montaža tipskih montažnih zdenaca	62
11.2.	Način ugradnje cijevi za DTK.....	63
11.3.	Tipski montažni zdenac	64
11.4.	Cijevi i pribor za polaganje cijevi za DTK.....	65
4.13.	Rezervno napajanje - diesel električni agregat	67
5.	PRORAČUNI	71
5.1.	Proračun ukupnog opterećenja	72
5.2.	Odabir razreda zaštite od udara munje	72
5.3.	Proračun rizika od udara munje.....	73
5.4.	Proračun otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača	74
5.5.	Proračuni rasvjete	75
5.6.	Proračun efikasnosti djelovanja zaštite od indirektnog dodira.....	100
5.7.	Dimenzioniranje vodova	100
5.8.	Kontrola padova napona.....	104
6.	PROCIJENA INVESTICIJSKE VRIJEDNOSTI.....	108
7.	DETALJI	109
7.1.	Detalji vođenja instalacije DTK	110
7.2.	Detalji montaže tipskih zdenaca distributivne kableske instalacije.....	116
7.3.	Detalji izjednačenja potencijala.....	119
7.4.	Detalji polaganja kabela	120
7.5.	Spojnice za uzemljivače	122
7.6.	Detalji polaganja temeljnog uzemljivača	123
8.	NACRTI	124

POPIS NACRTA

1. Situacija sa vanjskom rasvjetom, priključkom na EES i DTK
2. Tlocrt sa električnim instalacijama rasvjete
3. Tlocrt sa električnim instalacijama jake struje
4. Usponska shema razvoda energije
5. Shema glavnog razdjelnog ormara - "GRO"
6. Shema razdjelnog ormara učionice - "RO-U"
7. Shema razdjelnog ormara učionice - "RO-U4"
8. Shema razdjelnog ormara kuhinje - "RO-KUH"
9. Shema razdjelnog ormara medijateke - "RO-M"
10. Detalji izjednačenja potencijala
11. Skica telekomunikacijskog privoda u građevinu
12. Tlocrt sa električnim instalacijama slabe struje
13. Shematski prikaz električnih satova i signalnih zvona
14. Shematski prikaz strukturnog kabliranja
15. Shematski prikaz antenske instalacije
16. Shematski prikaz ozvučenja
17. Shematski prikaz SOS signalizacije i interaktivne ploče
18. Sustav zaštite od udara munje – temeljni uzemljivač
19. Sustav zaštite od udara munje – krovna hvataljka i energetske razvod VRF sustava
20. 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:

INOVA/PRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting

INOVA/PRO 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 štice 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 štice 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 UPISA

PREDMET 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 (obrađiva, 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 mišljenja
- * - 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 31816-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.: 31816-E**

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

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE ŽBANDAJ**

LOKACIJA: **Žbandaj, 52440 Poreč
k.č. 2104, k.o. Žbandaj**

MAPA: **4**

Z.O.P: **A-460-16**

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, prosinac 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.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Zeljko Matic, dipl.ing.el.

Dostaviti:

1. Petar Lukičević, 35252 SIBINJ, Sibirskih žrtava 22
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.4. Projektni zadatak

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 31816-E
INVESTITOR:	GRAD POREČ Obala Maršala Tita 5, 52440 Poreč
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE ŽBANDAJ
LOKACIJA:	Žbandaj, 52440 Poreč k.č. 2104, k.o. Žbandaj
MAPA:	4
Z.O.P:	A-460-16
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, VERGERJEVA 6
POGON POREČ
52440 POREČ, MATE VLAŠIĆA 2

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

NAŠ BROJ I ZNAK:
Ur. broj: 401103001/8996/16DK
Datum: 31.05.2016.

VAŠ BROJ I ZNAK:

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: 401103-160317-0011

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, ŠKOLA, šifra MM: 33639503, 4361609)
na lokaciji (adresa, broj katastarske čestice i katastarska općina)
ŽBANDAJ, ŽBANDAJ 26, k.č.br. 2104, k.o. ŽBANDAJ
uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI

- Mjesto priključenja građevine na mrežu: TS 20/0.4 kV ŽBANDAJ
- Napajanje iz TS: 20/0.4 kV ŽBANDAJ
izvod: POSTOJEĆEG NN IZLAZA
- Napon priključke: 0.40 kV
- Opis izvedbe priključke kupca: NN - podzemni
POLOŽITI KABEL XP00/A 4x150 mm² IZ TS DO BUDUĆEG MJERNOG SSRO-a U OGRADNOM ZIDU. PREMJEŠTAJ POSTOJEĆIH MJERNIH MJESTA U OGRADNI ZID PREDMETNE k.č.
- Priključna snaga: 82,90 kW
(Postojeća priključna snaga: 1.55 kW)
- Faktor snage (cos φ): od 0,95 induktivno do 1
- Predvidiva godišnja potrošnja električne energije (kWh/god): DO 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 MJERNI SSRO U OGRADNOM ZIDU
- 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 potrošnja	Brojilo	Ostalo
1	33639503	ŠKOLA DONOS 1.15 kW PO EES 33639503	82.50	3	NN - poduzetništvo	brojilo jal. ener. 3 fazno	SMT 150/5 A
2	4361609	SUNČANA ELEKTRANA DONOS 0.4 kW PO UGOVORU 150119	0.40	3	NN - poduzetništvo	brojilo kombi 3 fazno	

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

15. Mjernu opremu za mjerenje potrošnje instalirati prema tehničkim uvjetima za obračunsko mjerno mjesto.

16. 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.

17. Instalacije i postrojenja 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, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom.

18. 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.

19. 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

1. 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.

2. 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

1. 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 sklopanje ugovora o korištenju mreže.

2. 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 opskrbiteljačem.

3. 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.

4. 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.

5. 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., ELEKTROISTRA 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:

1. Kupac
2. Odjel za razvoj i pristup mreži
3. Pismohrana

Za HEP-ODS

mr. sc. Zvonko Kiović, dipl.oec.

 HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
 DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 1
 ELEKTROISTRA PULA

1.6. 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

Broj: OT-52-1452/16

Datum obrade: 22.11.2016.

INOVAPRO d.o.o.

Ksaver 210

10000, Zagreb

Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata

Poštovani,
dana 22.11.2016. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE ŽBANDAJ

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

k.č. 2104, k.o. Žbandaj, p.u. Poreč.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

Kontakt email: EKI-izjave@optima-telekom.hr

S poštovanjem,

OT - Optima Telekom d.d.

Ovaj dokument je valjan bez potpisa i pečata.



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

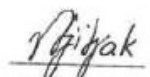
Zagreb, 23.11.2016.

PREDMET: Izjava o postojanju infrastrukture

Poštovani,

primili smo Vaš dopis vezan za položaj infrastrukture u zoni zahvata izgradnje građevine:
REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE ŽBANDAJ na k.č. 2104, k.o. Žbandaj.
Ovim putem izjavljujemo da u zoni zahvata nemamo položenu svoju infrastrukturu.

S poštovanjem, 138


VALENTINA LIJLJAK





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 118

Inovapro d.o.o.

Retkovec III 15/b

10000 ZAGREB

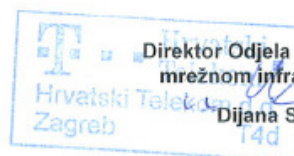
OZNAKA T43-36633526-16
KONTAKT OSOBA Kosta Lukić
TELEFON 052/621-477
DATUM 24.11.2016.
NASTAVNO NA Rekonstrukcija i dogradnja osnovne škole Žbandaj na k.č. 2104 k.o. Žbandaj u naselju Žbandaj
Investitor: Grad Poreč

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 24.11.2017. godine.

S poštovanjem,



Direktor Odjela za upravljanje
mrežnom infrastrukturom
Dijana Soldo, oec.

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

Hrvatski Telekom d.d.

Roberta Frangeša Milhanovića 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: ZABAH2X

Nadzorni odbor: dr.sc. I. Drakopoulos - predsjednik

Uprava: D. Tomašković - predsjednik, M. Felkel, J. Thünnig, 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

1.7. Izjava projektanta o usklađenosti projekta

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

B.P. **T.D.: 31816-E**

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

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE ŽBANDAJ**

LOKACIJA: **Žbandaj, 52440 Poreč**
k.č. 2104, k.o. Žbandaj

MAPA: **4**

Z.O.P: **A-460-16**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

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

Ovaj projekt je usklađen s:

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

a/ Urbanističkim planom uređenja dijela naselja Žbandaj (Sl. gl. Grada Poreča br. 04/15).

b/ Državnim pedagoškim standardom osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (NN, br. 63/08, 90/10)

c/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 pokretljivosti (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 mehaničkom zaštitom, a tamo gdje mogu biti izloženi mehaničkim 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 šticeenog 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 svjetilkama. 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 slijedeće:

- 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, kabelskih 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 koncentričnim 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 -
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 polaganjem 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.

Zaštita od buke dizel generatorskog postrojenja

Zaštita od buke je riješena zvučnom izolacijom samog agregata koji će biti isporučen u zvučno izolacijskom kućištu.

Zaštita od vibracija dizel generatorskog postrojenja

Zaštita od vibracija riješena je posebnom izvedbom temelja i antivibracijskim podmetačima.

Zaštita od širenja požara dizel generatorskog postrojenja

Izvedena je ugradnjom agregata u metalno kućište. U prostoru agregatske stanice nalazi se i aparat za početno gašenje požara.

Zaštita od ispušnih plinova dizel generatorskog postrojenja

U svrhu zaštite od štetnog djelovanja ispušnih plinova, predviđena je izrada sustava za odvod ispušnih plinova. Dimenzije i dispozicija ispušnih cijevi odabrane su prema preporukama proizvođača agregata.

Zaštita od zapaljenja pogonskog goriva dizel generatorskog postrojenja

Agregatsko postrojenje je opremljeno vlastitim spremnikom goriva smještenim u postolju agregata. Za uklanjanje opasnosti od zapaljenja pogonskog goriva, dovoljno je uvažiti preporuke proizvođača agregata o količini uskladištenog goriva i načinu uskladištenja istog.

Zaštita od opekotina dizel generatorskog postrojenja

Opasnosti od opekotina na ugrijanim dijelovima agregata su minimalne i ne zahtijevaju poduzimanje posebnih mjera zaštite na radu.

Zaštita od rotirajućih dijelova dizel generatorskog postrojenja

Agregatsko postrojenje je predviđeno u posebnom kućištu. Opasnosti od rotirajućih dijelova su minimalne i ne zahtijevaju poduzimanje posebnih mjera zaštite na radu.

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

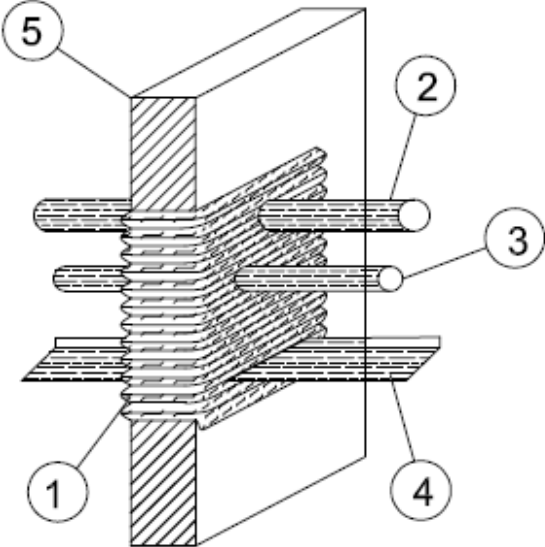
U objektu je predviđena instalacija vatrodojave sa pripadajućom vatrodojavnom centralom centra. Predviđeni su automatski adresabilni javljači požara, ručni javljači i ulazno-izlazni moduli. Sustavom automatske dojave požara biti će obuhvaćeni svi prostori sukladno propisu.

Sigurnosna i panik rasvjeta

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

Projektant:

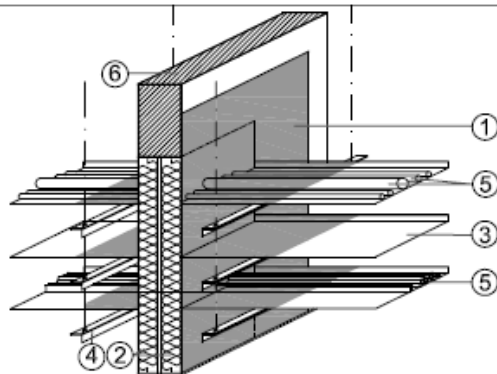
Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

DETALJ "A" PROMASTOP®-protupožarni jastuk Protupožarna kategorija S 90 PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 10 PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 20	Promat Podaci br. 630.40
Opis: 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 (vodili s optičkim vlaknom koji prenosi svjetlosne signale). Pridržne konstrukcije za kablove (žljebovi, police i optički vodili za kablove) od čelika, aluminija ili plastike se također smiju povlačiti kroz pregradu. S ovim jednostavnim sistemom lako je naknadno provlačenje elektrokablova ili instalacija kao i plastičnih cijevi.	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.
Opis: PROMASTOP® - protupožarni jastuci su: - neosjetljivi na vodu i vlagu - bez prašine - postojani na svjetlo, toplinu i mraz kao i na industrijsku klimu	- ponovno upotrebljivi - mogu se bez problema i naknadno nadopunjavanje
	Tehnički podaci: 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 Izrada: 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
	Mjere u mm
PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 10 PROMASTOP®- protupožarni jastuk PB 20	100x300 200x300

PROMASTOP® - pregrad od ploča 90, tip A
600.40
Vrijeme otpornosti na vatru:

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

Službeni dokumenti:

 Dozvola br. Z 19,15-355 I/Ft 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 $\geq 150 \text{ kg/m}^3$, $d=2 \times 50$ mm, nezapaljivo, točka taljenja $> 100^\circ\text{C}$
- ③ Kableske police npr. čelični lim, alu, plastika
- ④ Ovjese kableskih polica
- ⑤ Kabel, snopovi kablova, optički vodič, prazne cijevi (plastika ili metal)
- ⑥ Masivni 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 Masivni strop $\geq$ F 90 $d \geq 175$ mm

Važne napomene:

 Ugradnju smije 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, alumina ili plastike kroz pregradu. Snopovi kablova i prazne cijevi $\varnothing \leq 15$ mm od plastike ili metala također su splatni. **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 ugraditi 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 masivne stropove $d \geq 175$ mm

Detalj D:

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

Maksimalni "roh-bau" otvori:

Masivni zid	š x v:	$\leq 1000 \text{ mm} \times \leq 2000 \text{ mm}$
Lagani pregradni zid	š x v:	$\leq 1000 \text{ mm} \times \leq 2000 \text{ mm}$
Masivni strop	š x v:	$\infty \times \leq 2000 \text{ mm}$

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

Montaža:

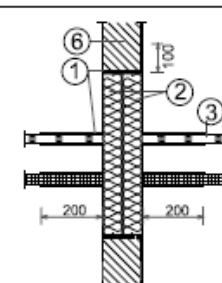
1. Na očišćene otvore proboja se nanose PROMASTOP®-protupožarni "Coating" (1mm).
2. Svi kablovi i kableske police u području pregrade se oslojavaju 1 do 2 mm debelo s PROMASTOP®-protupožarnim "Coating-om". U području pregrade polažu se svi kablovi u sloj od PROMASTOP®-protupožarnog "Coating-a".
3. Ploče 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 granličnog zida odnosno površine stropa. Ukupna debljina oslojavanja na kablovima, policama i na pločama od mineralne vune mora iznositi 1 do 2 mm.

Naknadno popunjavanje:

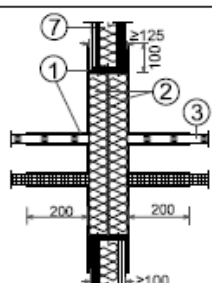
 Kablovi koji su oslojavani kako je gore opisano provode se kroz odgovarajuće unaprijed izbušene rupe kroz ploče od mineralne vune. Troglasti umec i međuprostori popunjavaju se s mineralnom vunom odnosno gusto se ispunjavaju s PROMASTOP®-protupožarnim "Coating-om". Za naknadno popunjavanje mogu se ugraditi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

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

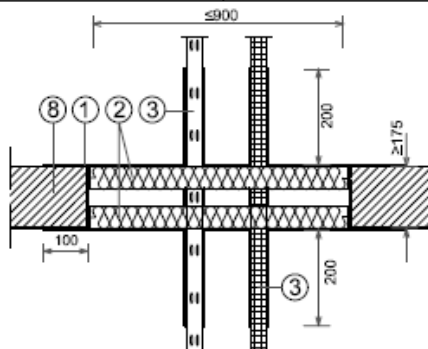
Nakon izrade pregrada potrebno je vidljivo postaviti pločice za postavljene oznake.



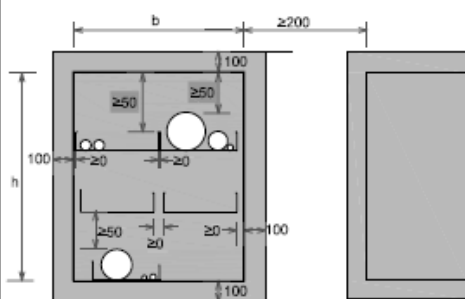
Detalj A - masivni zid



Detalj B - lagani pregradni zid



Detalj C - masivni stup



Detalj D - mjere

Napomene za izradu:

 Oslojavanje se nanosi kltom, 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.

3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA

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

B.P. **T.D.: 31816-E**

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

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA OSNOVNE ŠKOLE ŽBANDAJ**

LOKACIJA: **Žbandaj, 52440 Poreč
k.č. 2104, k.o. Žbandaj**

MAPA: **4**

Z.O.P: **A-460-16**

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 nesmiye 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 dojava požara
8. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju sigurnosne- protupanične rasvjete
9. Atest o ispravnosti instalacije sustava za zaštitu od munje
10. Atest o ispravnosti telefonsko informatičke instalacije
11. Atest o ispravnosti antenskog sustava
12. Ispitni listovi razvodnih ormara i izjave o sukladnosti
13. Lista podešenja zaštite -prekidača, motorski zaštitnih prekidača , bimetalnih releja itd
14. Ispitivanje funkcionalnost diesel agregata
15. 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.

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 NNTS i samostojeći razdjelni ormar SSRO , koji je smješten u zidu na ulazu u parcelu objekta.

Priključni ormar SSRO sadrži u posebno odijeljenim cijelinama : visoko učinske osigurače NH3, te strujne transformatore, kombi mjernu garnituru (brojilo djelatne energije i jalove snage s uklopnim satom ili MTU uređajem).

Izračunato vršno opterećenje iznosi :

- 82,9 kW uz struju 126A .

Zgradu Osnovne škole predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :
PP00-A 4x150mm² i sa 1 x Cu uže 70 mm² kao zaštitnim vodom .

Glavni razvodni ormar se predviđa u spremišu objkleta kao 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 isklap iz prostora dežurstva.

Podrazvodi građevine 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 kabelski 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 .

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

SO/1-JPR MREŽA - Š	Tipkalo za isklup glavnog razvodnog ormara GRO
SO/1-JPR AGREGAT	Tipkalo blokadu rada dizel generatora (opremljeno sa ključem)

IZVEDBA ELEKTROINSTALACIJE

Glavni razvod elektroinstalacija vodi se kroz vertikalne instalacijske kanale . Na svim izlazima nadžbuknih 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 isklup 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 dimenzionirani s obzirom na nazivne struje , preopterećenje, kratki spoj I pad napona te su zaštićeni odgovarajućim zaštitnim uređajima prema važećim propisima.)

Hidro stanica

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

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 protupožarnih zaklopki.

Protupožne 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 termostatom .

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 isklon 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 :

$$P_i = 118,9 \text{ kW}$$

$$f_i = 0,7$$

$$P_v = 82,9 \text{ kW}$$

$$I_v = 126 \text{ A}$$

- 82,9 kW uz struju 126A .

Zgradu Osnovne škole predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :
PP00-A 4x150mm² i sa 3 x 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: $E_{sr} > 200 \text{ lx}$ (na razini tla $H_r = 0 \text{ m}$)
- Stubišta: $E_{sr} > 150 \text{ lx}$ (na razini tla $H_r = 0 \text{ m}$)
- Ulazni holovi: $E_{sr} > 200 \text{ lx}$ (na razini tla $H_r = 0 \text{ m}$)
- Uredi: $E_{sr} > 500 \text{ lx}$
- Prostori za boravak osoblja: $E_{sr} > 300 \text{ lx}$
- Dnevni boravak, čajna kuhinja: $E_{sr} > 200 \text{ lx}$
- Tehnički prostori: $E_{sr} > 200 \text{ lx}$
- Spremišta, ostave: $E_{sr} > 100 \text{ lx}$

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 osvjetljenosti 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 štíćenog 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 bezprijekorni a spojeve zaliti bitumenom. Prilikom polaganja trake u beton izvoditi spojeve sa gromobranskim odvodima pomoću križnih spojnicama. Ostaviti na više mjesta izvođe 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 spojevima moraju 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 zahršćali;
- 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 djelovanja 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)	Kompletnan 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 toplovodnog 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 zahršđali;
- 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:

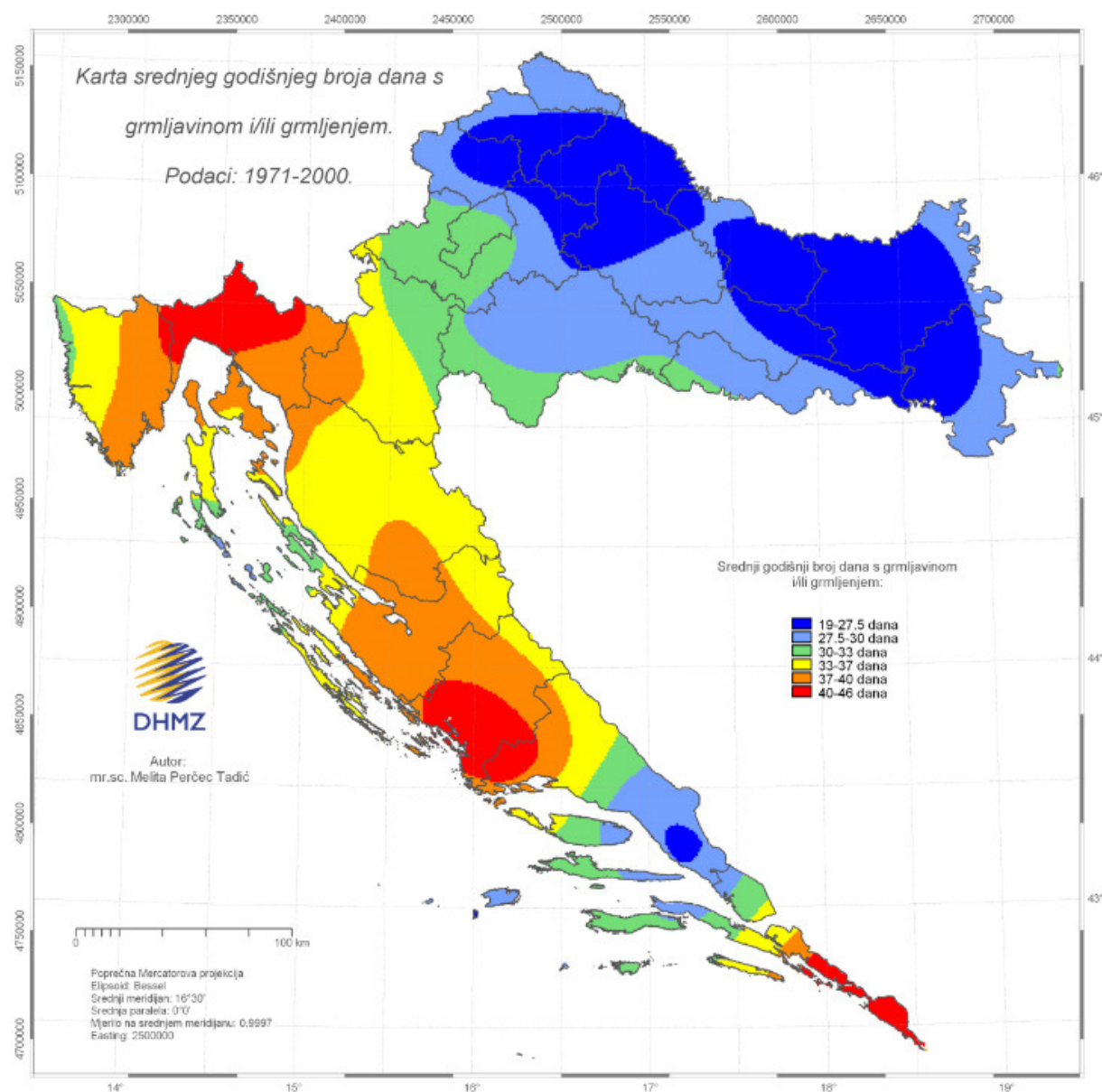
- pregled tijekom izvedbe objekta da bi se provjerila ugradnja svih gradbenih elemenata,
- pregled nakon postavljanja LPS-a radi provjere, daje izveden u skladu s projektom,
- periodično ponovljeni pregledi u vremenskim razmacima sukladno nivou LPS-a
- dodatni pregledi nakon promjena i popravaka ili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



Izokeraunička karta republike Hrvatske

4.6. **Zaštita**

Zaštita od indirektnog napona dodira na objektu izvesti će se automatskim isklapanjem 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, gromobranska 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 razdjelnik, 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 i sl. 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 potrebno 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 postavlja 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 Ø50 - DTK PRIHVAT, 1xPEHD Ø50 - 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 energetske priključnice, 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 nesmiye iznositi više od 90 m.

Instalacija će se izvesti podžbukno u instalacijskim cijevima u pregradnim zidovima. Prilikom polaganja telekomunikacijskih kabela poštovati propisane razmake od energetske 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** dvoznamenasti 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 = jednoslovčana oznaka za pojedini razdjelnik

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

PASIVNA OPREMA

Prespojni paneli

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

a = slovčana 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 = jednoslovčana 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, kabelu 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 50173-2: 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 kablsku 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 NIVOA 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 preklopnoj 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 ugradne stropne zvučnice sa sadržanim minimalno 8" wooferom i 1" visoko-toncem te moraju imati mogućnosti stvaranja zvučnog tlaka (SPL - 1W@1m) od minimalno 93dB u frekventnom području od 50Hz do 20kHz s kutom disperzije od 80° (@4kHz). U dijelu ulaza/izlaza u objekt za potrebe pozadinskog ozvučenja i reprodukcije govornih-obavijesnih poruka predviđeni su dvo-sistemske nadgradne zvučnice 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 skriven 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 razrješanje 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. 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.

4.12. 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 uvedne ploče. Priključak cijevi DTK na montažni zdenac vrši se njihovim utiskivanjem u PVC zidne spojnice koje su ugrađene u uvedne ploče.
4. Gornji rub donjeg elementa montažnog zdenca treba namazati građevinskim ljepljivom 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 Ø 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 zdence: uvođenje PVC cijevi u zdence obavlja se pomoću PVC spojnica. 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 elemenat sa podnom pločom i četiri zida sa otvorima, te srednji dio četiri zida sa otvorima sa i gornji elemenat 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 stijenke 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 slucaju 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 kableske 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 kableske kanalizacije, a u njih se prilikom korištenja kableske kanalizacije uvlače mikrocijevi, a u izuzetnim slucajevima i bakreni kabeli.

d) cijevi velikog promjera

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

e) PVC spojnice: Upotrebljavaju se za nastavljjanje 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 kableske kanalizacije od PVC cijevi i standardima za građevinski materijal.

4.13. **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 **15 kVA** , napona 3x 400/230V, 50Hz
izolirano kućište - 66dBA na 7m
nivo goriva u tanku 50L
autonomija 20h

Diesel agregat sa svim pomoćnim uređajima smješten je u posebnom prostoru na parceli objekta. Normalno je napajanje predviđeno iz elektroenergetske mrežne iz transformatorske stanice -TS-a. U slučaju nestanka mrežnog napajanja automatski starta diesel-električni agregat i preuzima 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 :

- **HIDRO STANICA**

Predviđena mogućnost daljinskog zaustavljanja pogonskog motora agregata u slučaju nužde preko tipkala za nužni isklup . Tipkala za daljinsko iskapčanje 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 provrta 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 preklapka 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 preklopom 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 predoduje 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, toplinski izolirane 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 ventilacijskog kanala kojim dalje izlazi u atmosferu. Diesel agregat je opremljen prigušivačem buke . Ispušni plinovi dizela motora odvede se u slobodnu atmosferu čeličnom cijevi. Prigušni lonac motora je izveden u sklopu izlaznog prigušivača motora.

Gorivo

Spremnik goriva smješten je u postolju agregata unutar kade za prihvatanje propuštanja, izrađen od čeličnog lima, jednostijeni, sa priključcima za dovod goriva ka motoru i povrat goriva od motora, ispušnom 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 :

$$P_i = 118,9 \text{ kW}$$

$$f_i = 0,7$$

$$P_v = 82,9 \text{ kW}$$

$$I_v = 126 \text{ A}$$

- 82,9 kW uz struju 126A .

Zgradu Osnovne škole predviđa se spojiti na KPMO pomoću kabela :

PP00-A 4x150mm² i sa Cu uža 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 raz- redu 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:

Dimenzije građevine: - dužina (m): 43 - širina (m): 24 - visina krova (m): 7,4 - Ekvivalentna sabirna površina (m2): 5555	Utjecaj okoline: - Faktor lokacije: slično po visini - Faktor okoline: naselje - broj grmljavinskih dana: 35 dana/god. - Godišnja gustoća udara : 3,3 udara/km2
Svojstva građevine: - Rizik od fizičkog oštećenja (uklj. Vatra): obično - efikasnost oklopljenosti građ.: prosječno - Tip unutarnjeg ožičenja: neoklopljeno	Mjere zaštite: - Kategorija LPS: IV - sistem zaštite od požara: nema - Prenaponska zaštita: koordinirana SPD IEC 62305-4
Vodljivi opskrbni vodovi: Napajanje: - Tip uvida u građevinu: podzemni - Tip vanjskog kabela: neoklopljeni - Postojanje MV/LV transformatora: transformator	 Ostali zračni vodovi: - Broj vodljivih vodova: 0 - Tip vanjskih kabela: neoklopljeni Ostali podzemni vodovi: - Broj vodljivih vodova: 1 - Tip vanjskih kabela: neoklopljeni
Tip gubitaka: Tip 1 – gubitak ljudskih života: - posebni rizik po život: prosječni nivo panike - Gubitak života zbog vatre: škola - gubitak života zbog prenapona: nebitno Tip 2 – Gubitak bitnih javnih usluga: - gubitak usluge zbog vatre: prosječni nivo panike - gubitak usluge zbog prenapona: prosječni nivo panike	Tip 3 – Gubitak kulturnog naslijeđa: - Gubitak kulturnog naslijeđa zbog vatre: škola Tip 4 – Ekonomski gubici: - Posebni rizik za ekonomiju: nema posebnih rizika - Ekonomski gubitak zbog vatre: škola - ekonomski gubitak zbog prenapona: škola - Potencijalni gubitak života zbog napona koraka / dodira: nema rizika - Prihvatljiv rizik ekonomskog gubitka: 1 od 1000
Kalkulirani rizici:	
	Dopušteni Rizik Rt Direktni udar Rizik Rd Indirektni udar Rizik Ri Proračunati Rizik R
Gubitak ljudskih života:	1,000E-51,944E-067,653E-069,597E-06
Gubitak javnih usluga:	1,00E-030,00E+000,00E+000,00E+00
Gubitak kulturnog naslijeđa:	1,00E-030,00E+000,00E+000,00E+00
Ekonomski gubitak:	1,00E-031,944E-055,275E-045,469E-04
RIZIK JE PRIHVATLJIV	

5.4. Proračun otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača

Sprecifični otpor betona	
Udaljenost trake od oplata	
Sprecifični otpor zemlje	$\rho_z=250\Omega$
Pocinčana čelična traka	40x4mm, b=4mm = 0,004m
Dužina trake	L=200m
Dubina polaganja trake	H=0,8m

Ukupni specifični otpor

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

Otpor rasprostiranja

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

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

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

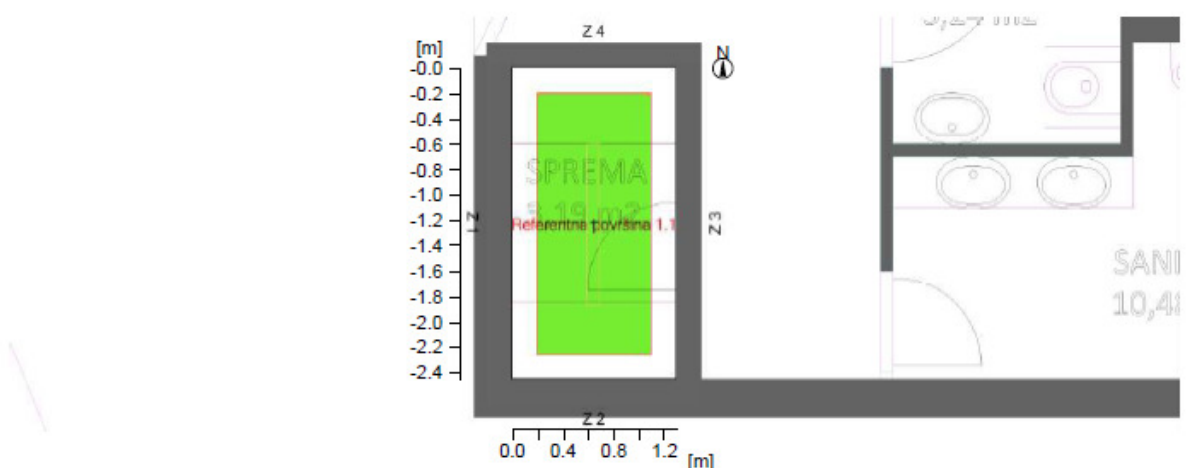
Iz proračuna proizilazi da je udarni otpor rasprostiranja, kao i kompletan projektirani sustav za zaštitu od djelovanja munje, u skladu: sa Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010).

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.

1.1 Sažetak, Prostor 1

1.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Rasvjetljenost [lx]

Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

3.60 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

3800 lm

Ukupna snaga

30.0 W

Ukupna snaga po površini (3.19 m2)

9.42 W/m2 (5.37 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

176 lx

Emin

148 lx

Emin/Eav (Uo)

0.84

Emin/Emaks (Ud)

0.75

UGR (2.0H 2.0H)

<=18.8

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

152 lx

Uo

0.66

Mp 1.1 (Zid)

182 lx

0.24

Mp 1.2 (Zid)

178 lx

0.30

Mp 1.3 (Zid)

181 lx

0.24

Mp 1.4 (Zid)

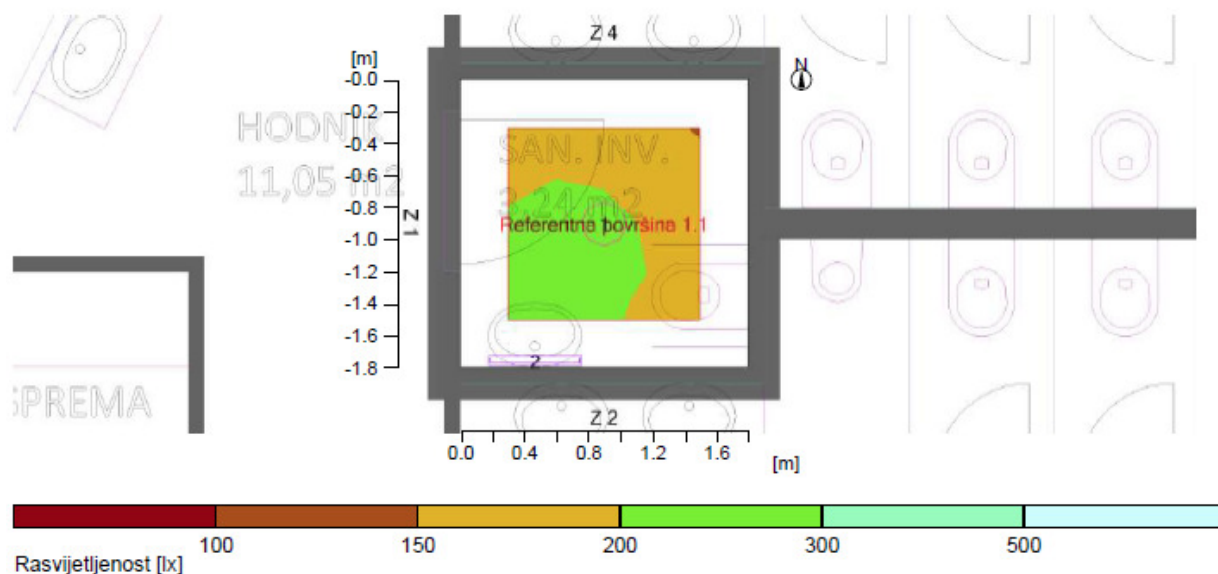
175 lx

0.31

RASVJETA

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

3350 lm

Ukupna snaga

36.0 W

Ukupna snaga po površini (3.24 m²)

11.11 W/m² (5.79 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

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

Horizontalno
192 lx
146 lx
0.76
0.61
0.75 m

Glavne površine

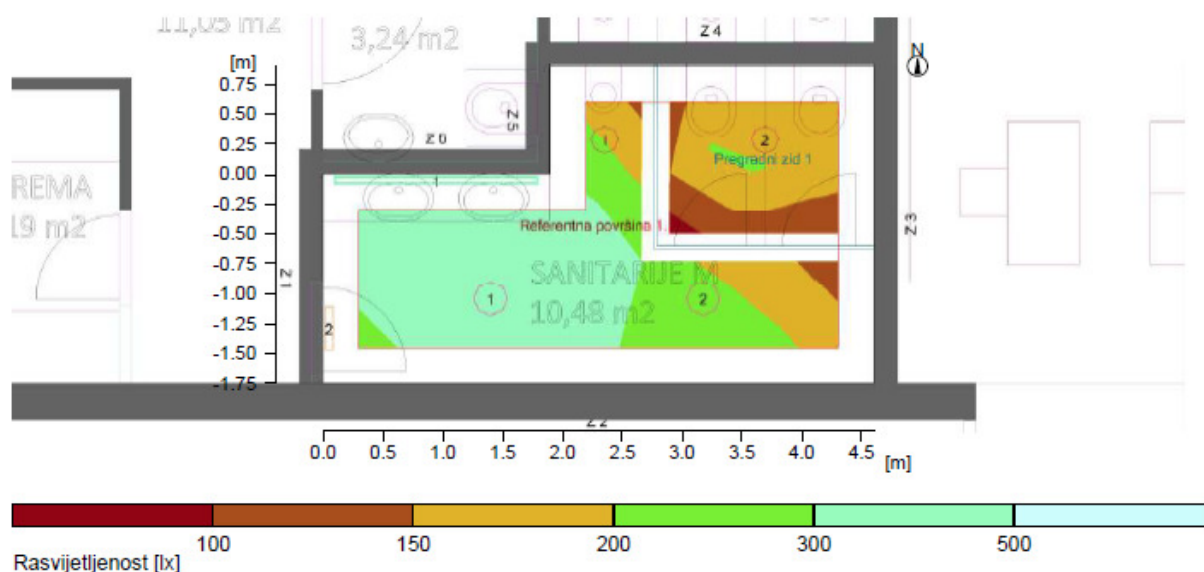
Mp 1.5 (Strop)
Mp 1.1 (Zid)
Mp 1.2 (Zid)
Mp 1.3 (Zid)
Mp 1.4 (Zid)

Eavg
Uo
109 lx
0.83
183 lx
0.38
154 lx
0.40
160 lx
0.46
171 lx
0.44

Tip Kom. Proizvod

3.1 Sažetak, Prostor 3

3.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Visoki indirektni udio
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (10.48 m²)

10485 lm
113.5 W
10.83 W/m² (4.33 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

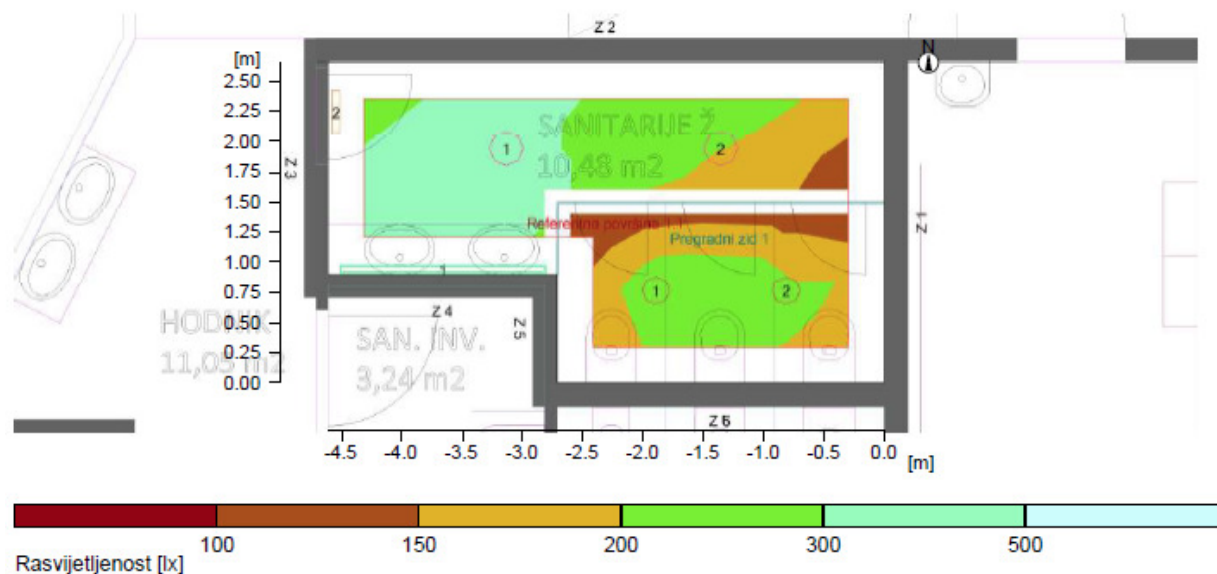
Eavg 250 lx
Emin 146 lx
Emin/Eavg (Uo) 0.58
Emin/Emaks (Ud) 0.35
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.7 (Strop)	125 lx	0.58
Mp 1.1 (Zid)	251 lx	0.53
Mp 1.2 (Zid)	227 lx	0.34
Mp 1.3 (Zid)	143 lx	0.32
Mp 1.4 (Zid)	162 lx	0.34
Mp 1.5 (Zid)	193 lx	0.29
Mp 1.6 (Zid)	262 lx	0.37

4.1 Sažetak, Prostor 4

4.1.1 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 (10.48 m²)

10485 lm
 113.5 W
 10.83 W/m² (4.12 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

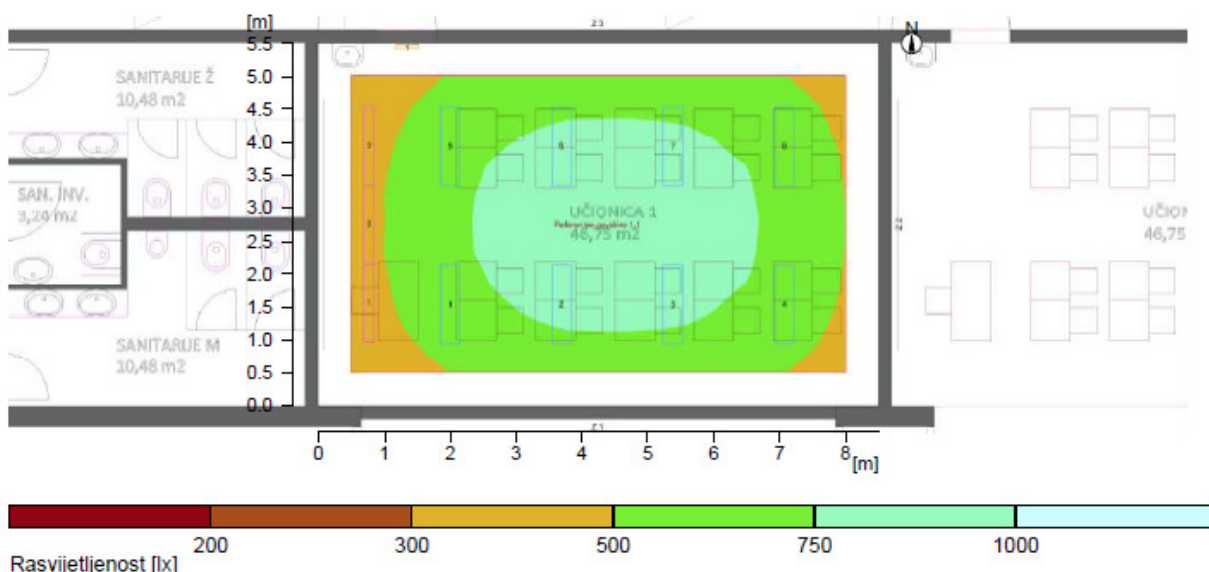
Horizontalno
 Eavg 263 lx
 Emin 164 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.62
 Emin/Emaks (Ud) 0.41
 Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.6 (Strop)	112 lx	0.57
Mp 1.1 (Zid)	142 lx	0.37
Mp 1.2 (Zid)	214 lx	0.31
Mp 1.3 (Zid)	239 lx	0.21
Mp 1.4 (Zid)	234 lx	0.37
Mp 1.5 (Zid)	154 lx	0.39

5.1 Sažetak, Prostor 5

5.1.1 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 (46.75 m²)

78285 lm
581.5 W
12.44 W/m² (1.99 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 624 lx
Emin 340 lx
Emin/Eavg (Uo) 0.54
Emin/Emaks (Ud) 0.40
Pozicija 0.75 m

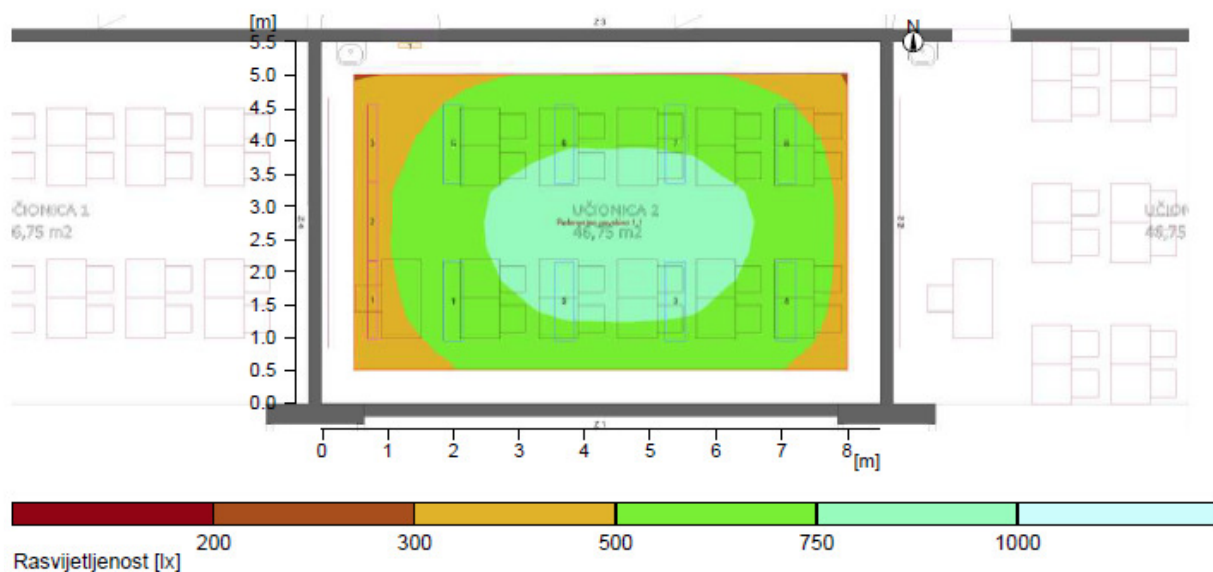
Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	131 lx	0.01
Mp 1.1 (Zid)	366 lx	0.37
Mp 1.2 (Zid)	281 lx	0.58
Mp 1.3 (Zid)	364 lx	0.37
Mp 1.4 (Zid)	383 lx	0.33

Tip Kom. Proizvod

6.1 Sažetak, Prostor 6

6.1.1 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 (46.81 m2)

78285 lm
581.5 W
12.42 W/m2 (1.86 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 669 lx
Emin 320 lx
Emin/Eav (Uo) 0.48
Emin/Emaks (Ud) 0.38
Pozicija 0.75 m

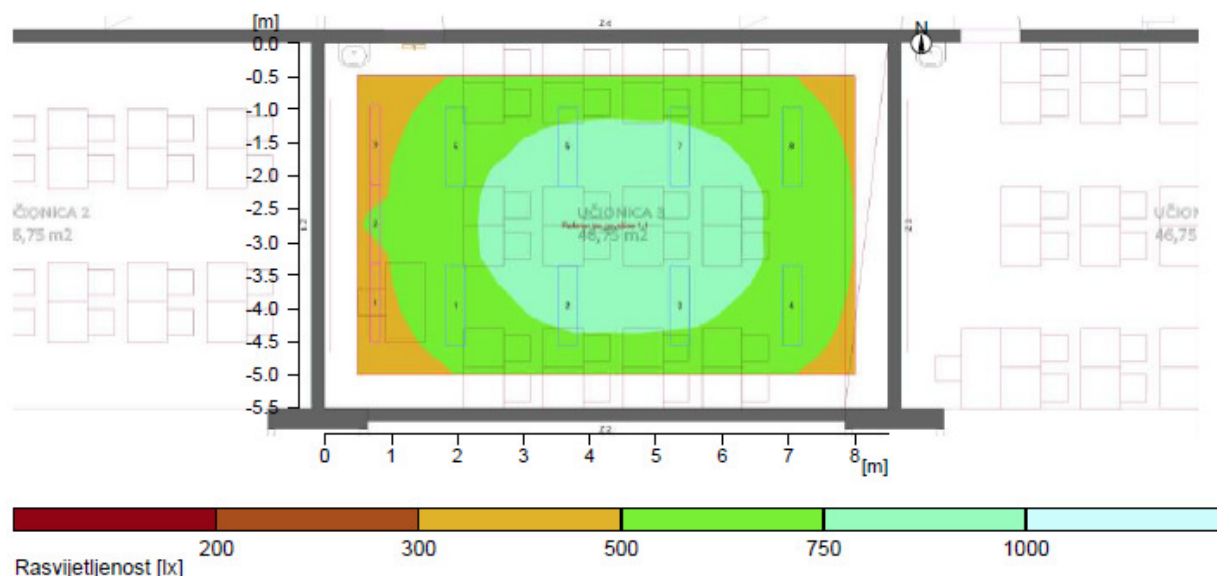
Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)	Eavg 119 lx	Uo 0.01
Mp 1.1 (Zid)	354 lx	0.36
Mp 1.2 (Zid)	256 lx	0.44
Mp 1.3 (Zid)	350 lx	0.35
Mp 1.4 (Zid)	360 lx	0.23

Tip Kom. Proizvod

7.1 Sažetak, Prostor 7

7.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

78285 lm

Ukupna snaga

581.5 W

Ukupna snaga po površini (46.75 m²)

12.44 W/m² (1.99 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

625 lx

Emin

342 lx

Emin/Eavg (Uo)

0.55

Emin/Emaks (Ud)

0.40

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

131 lx

Uo

0.01

Mp 1.1 (Zid)

385 lx

0.33

Mp 1.2 (Zid)

366 lx

0.37

Mp 1.3 (Zid)

280 lx

0.58

Mp 1.4 (Zid)

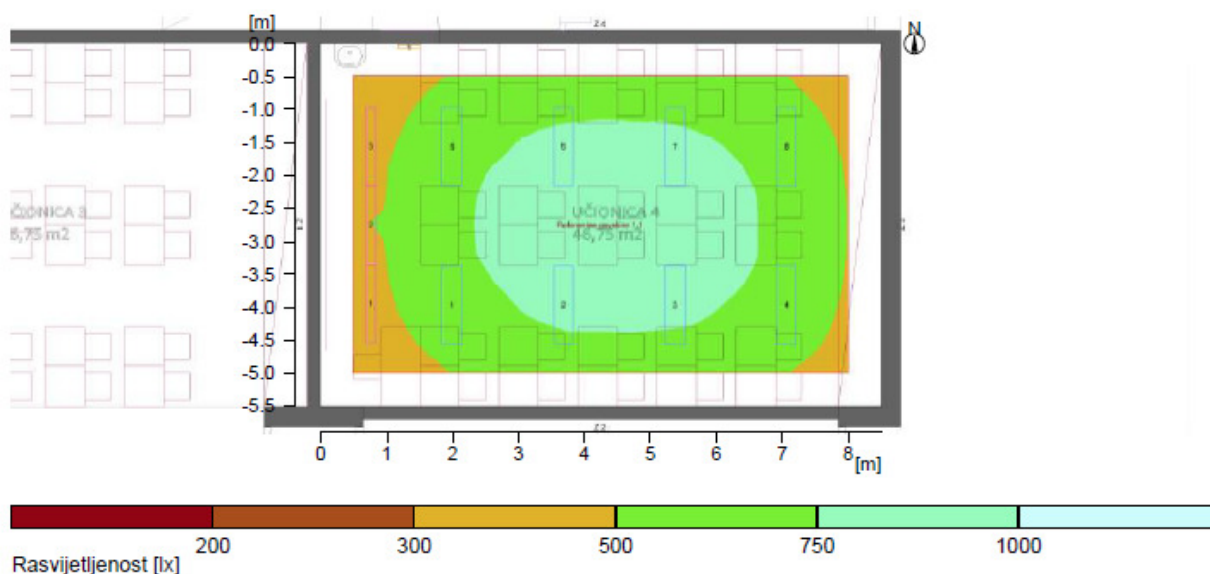
365 lx

0.37

Tip Kom. Proizvod

8.1 Sažetak, Prostor 8

8.1.1 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 (46.75 m2)

78285 lm
581.5 W
12.44 W/m2 (1.99 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 624 lx
Emin 339 lx
Emin/Eavg (Uo) 0.54
Emin/Emaks (Ud) 0.40
Pozicija 0.75 m

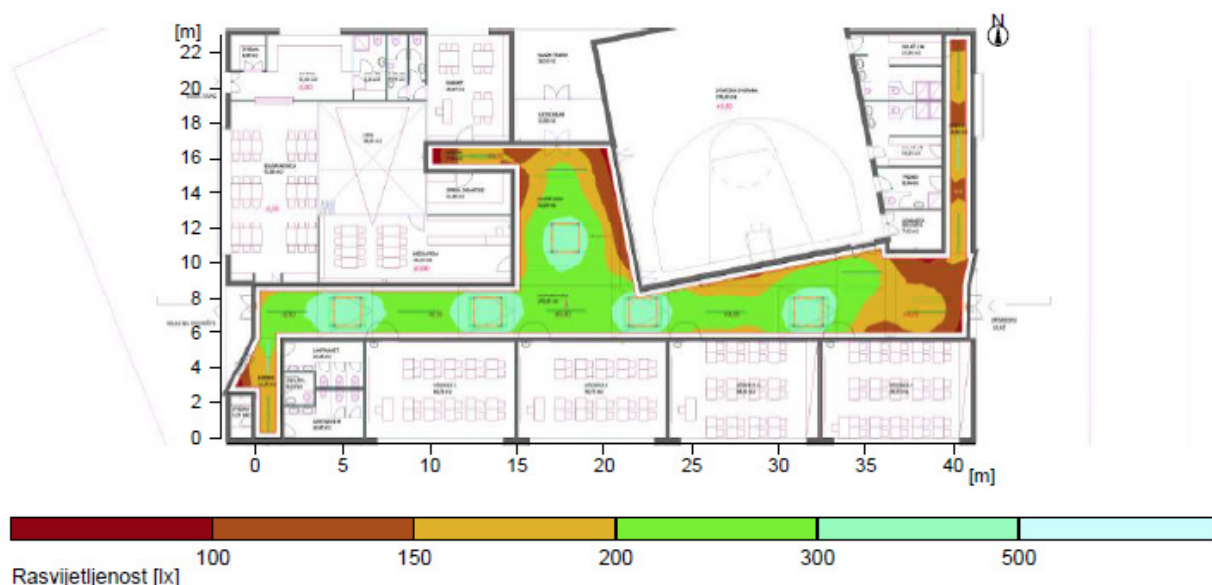
Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)	Eavg 131 lx	Uo 0.01
Mp 1.1 (Zid)	384 lx	0.33
Mp 1.2 (Zid)	367 lx	0.37
Mp 1.3 (Zid)	280 lx	0.57
Mp 1.4 (Zid)	364 lx	0.37

Tip Kom. Proizvod

9.1 Sažetak, Prostor 9

9.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Faktor održavanja

Visoki indirektni udio

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

Ukupna snaga

Ukupna snaga po površini (234.10 m²)

131160 lm

1164.0 W

4.97 W/m² (2.09 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

Emin

Emin/Eavg (Uo)

Emin/Emaks (Ud)

Pozicija

238 lx

104 lx

0.44

0.25

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.21 (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)

Mp 1.7 (Zid)

Mp 1.8 (Zid)

Mp 1.9 (Zid)

Mp 1.10 (Zid)

Eavg

87 lx

163 lx

135 lx

182 lx

95 lx

107 lx

130 lx

117 lx

128 lx

89 lx

149 lx

Uo

0.49

0.54

0.51

0.21

0.05

0.57

0.46

0.69

0.44

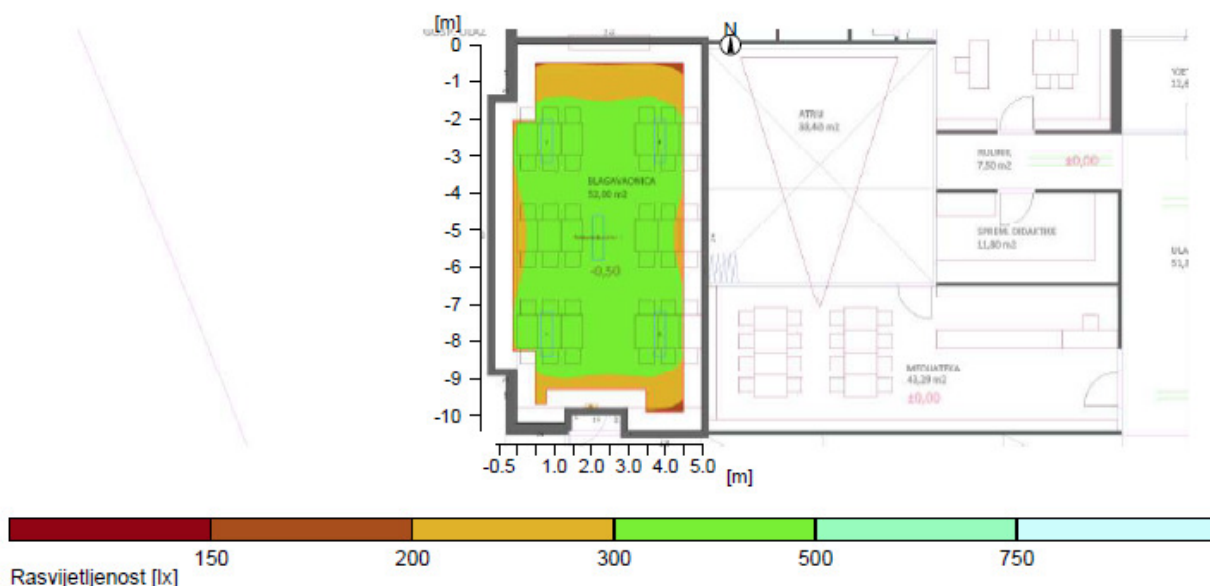
0.55

0.50

10.1 Sažetak, Prostor 10

10.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1

RASVJETA



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Visoki indirektni udio
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (55.04 m²)

44085 lm
323.5 W
5.88 W/m² (1.61 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

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

364 lx
214 lx
0.59
0.45
0.75 m

Glavne površine

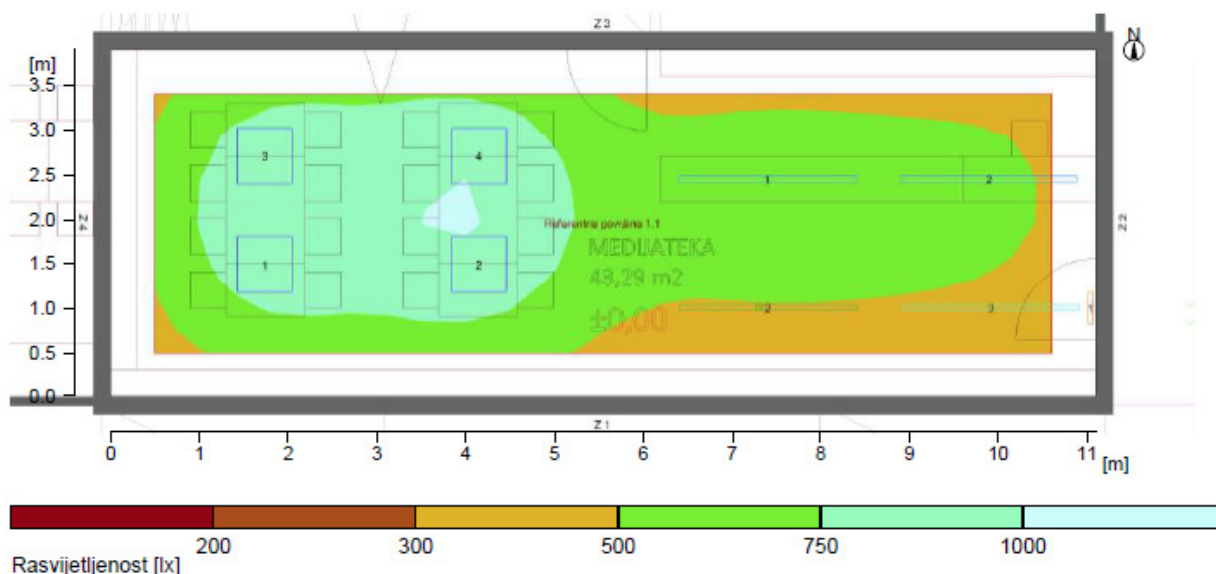
Mp 1.7 (Strop)
Mp 1.1 (Zid)
Mp 1.2 (Zid)
Mp 1.3 (Zid)
Mp 1.4 (Zid)
Mp 1.5 (Zid)
Mp 1.6 (Zid)

Eavg
68 lx
123 lx
176 lx
178 lx
153 lx
179 lx
158 lx

Uo
0.01
0.64
0.57
0.37
0.61
0.47
0.65

11.1 Sažetak, Prostor 11

11.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

59785 lm

Ukupna snaga

475.5 W

Ukupna snaga po površini (43.29 m²)

10.98 W/m² (1.74 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

633 lx

Emin

320 lx

Emin/Eav (Uo)

0.51

Emin/Emaks (Ud)

0.31

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

108 lx

Uo

0.00

Mp 1.1 (Zid)

307 lx

0.30

Mp 1.2 (Zid)

295 lx

0.28

Mp 1.3 (Zid)

324 lx

0.27

Mp 1.4 (Zid)

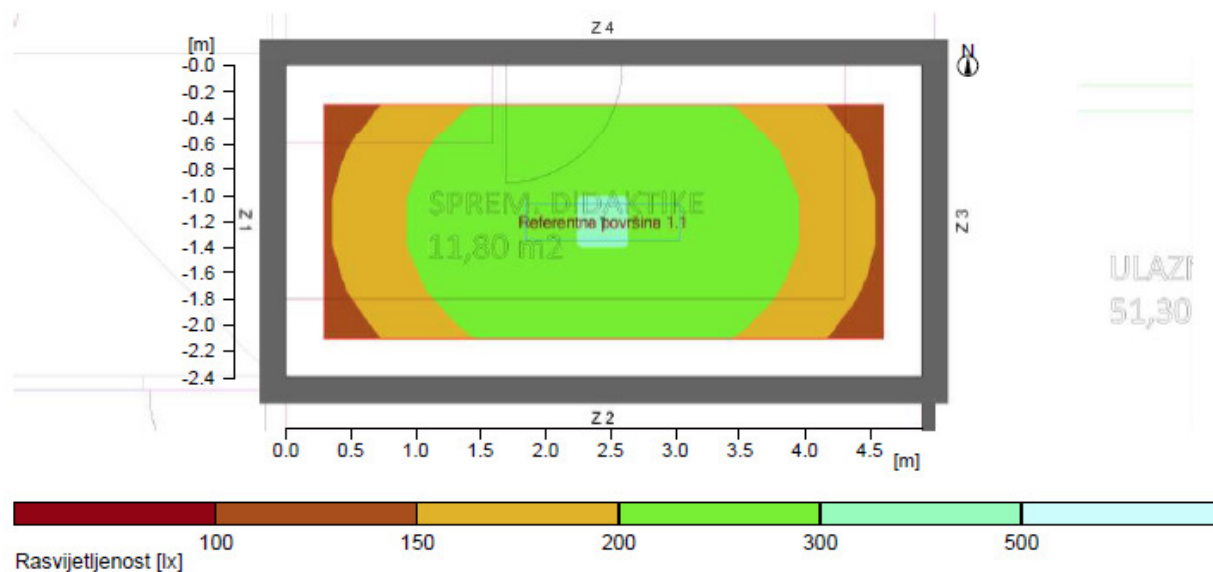
315 lx

0.29

12.1 Sažetak, Prostor 12

RASVJETA

12.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

3.60 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

8800 lm

Ukupna snaga

64.0 W

Ukupna snaga po površini (11.76 m²)

5.44 W/m² (2.60 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

210 lx

Emin

121 lx

Emin/Eav (Uo)

0.58

Emin/Emaks (Ud)

0.40

UGR (1.0H 2.1H)

<=19.3

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

47 lx

Uo

0.66

Mp 1.1 (Zid)

100 lx

0.42

Mp 1.2 (Zid)

106 lx

0.35

Mp 1.3 (Zid)

100 lx

0.42

Mp 1.4 (Zid)

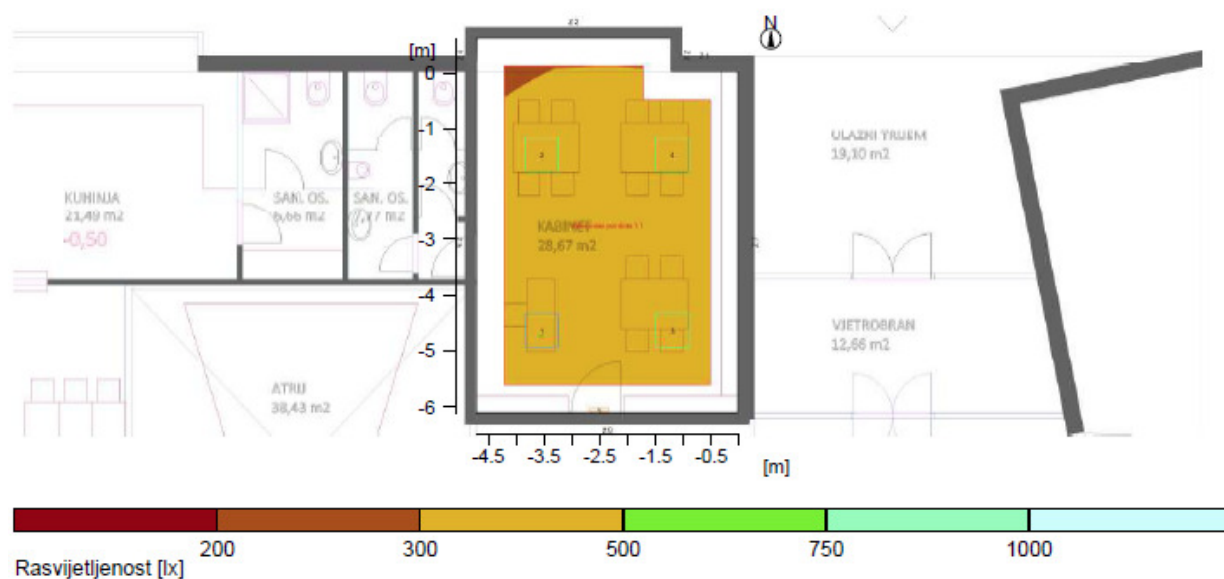
106 lx

0.35

RASVJETA

13.1 Sažetak, Prostor 13

13.1.1 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 (30.76 m²)

35285 lm
259.5 W
8.44 W/m² (1.81 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

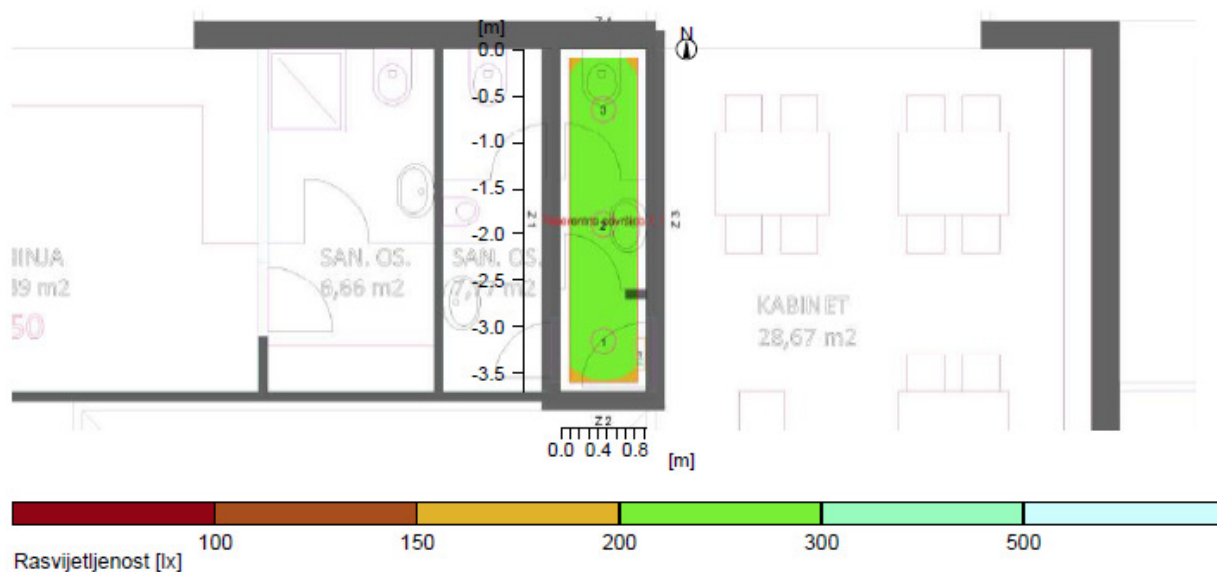
Horizontalno
Eavg 466 lx
Emin 400 lx
Emin/Eavg (Uo) 0.86
Emin/Emaks (Ud) 0.81
Pozicija 0.75 m (rot: 0°/0.01°)

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	70 lx	0.01
Mp 1.1 (Zid)	199 lx	0.53
Mp 1.2 (Zid)	213 lx	0.64
Mp 1.3 (Zid)	252 lx	0.61
Mp 1.4 (Zid)	215 lx	0.66

14.1 Sažetak, Prostor 14

14.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Visoki indirektni udio
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

6235 lm

Ukupna snaga

78.5 W

Ukupna snaga po površini (3.46 m²)

22.72 W/m² (9.14 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

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

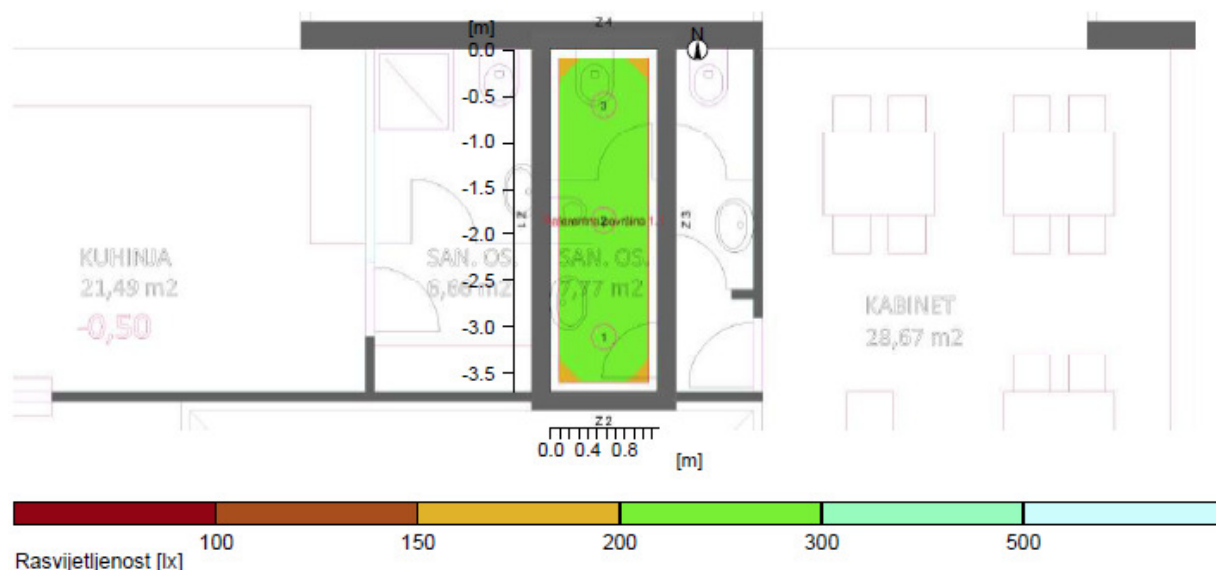
Horizontalno
249 lx
179 lx
0.72
0.62
0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)	Eavg	Uo
Mp 1.1 (Zid)	164 lx	---
Mp 1.2 (Zid)	219 lx	0.25
Mp 1.3 (Zid)	257 lx	0.31
Mp 1.4 (Zid)	216 lx	0.25
	239 lx	0.34

15.1 Sažetak, Prostor 15

15.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

3.60 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

Ukupna snaga

Ukupna snaga po površini (4.31 m²)

6150 lm

75.0 W

17.39 W/m² (7.04 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

247 lx

Emin

180 lx

Emin/Eav (Uo)

0.73

Emin/Emaks (Ud)

0.62

UGR (2.0H 2.0H)

<=23.0

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

125 lx

Uo

Mp 1.1 (Zid)

197 lx

0.28

Mp 1.2 (Zid)

220 lx

0.35

Mp 1.3 (Zid)

197 lx

0.28

Mp 1.4 (Zid)

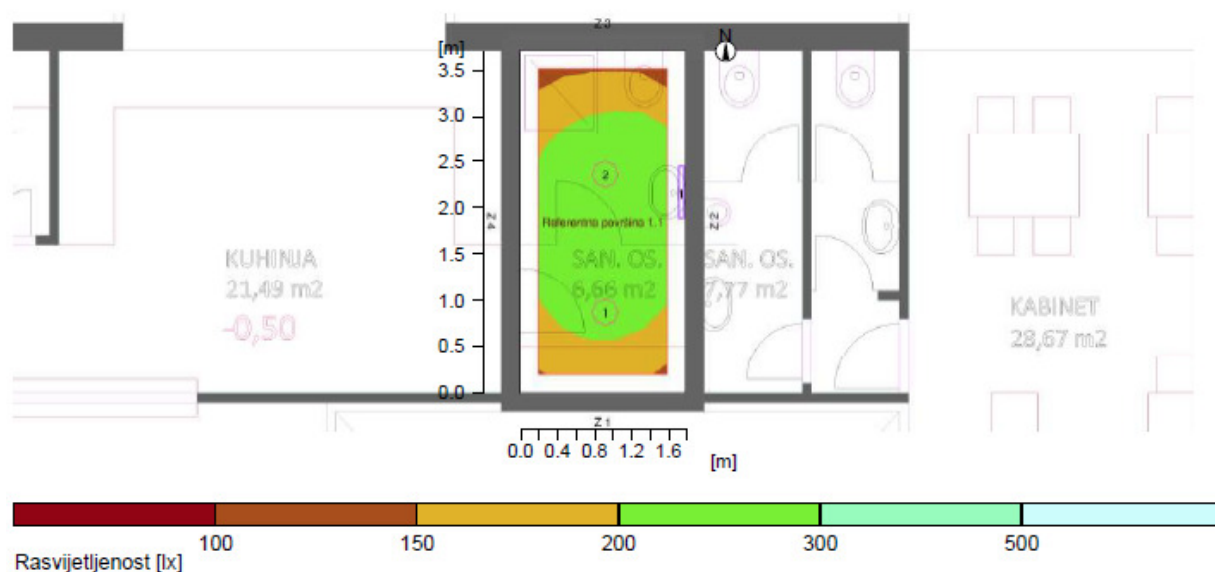
220 lx

0.35

16.1 Sažetak, Prostor 16

RASVJETA

16.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

5400 lm

Ukupna snaga

61.0 W

Ukupna snaga po površini (6.66 m²)

9.16 W/m² (4.34 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 211 lx
 Emin 127 lx
 Emin/Eavg (Uo) 0.60
 Emin/Emaks (Ud) 0.43
 Pozicija 0.75 m

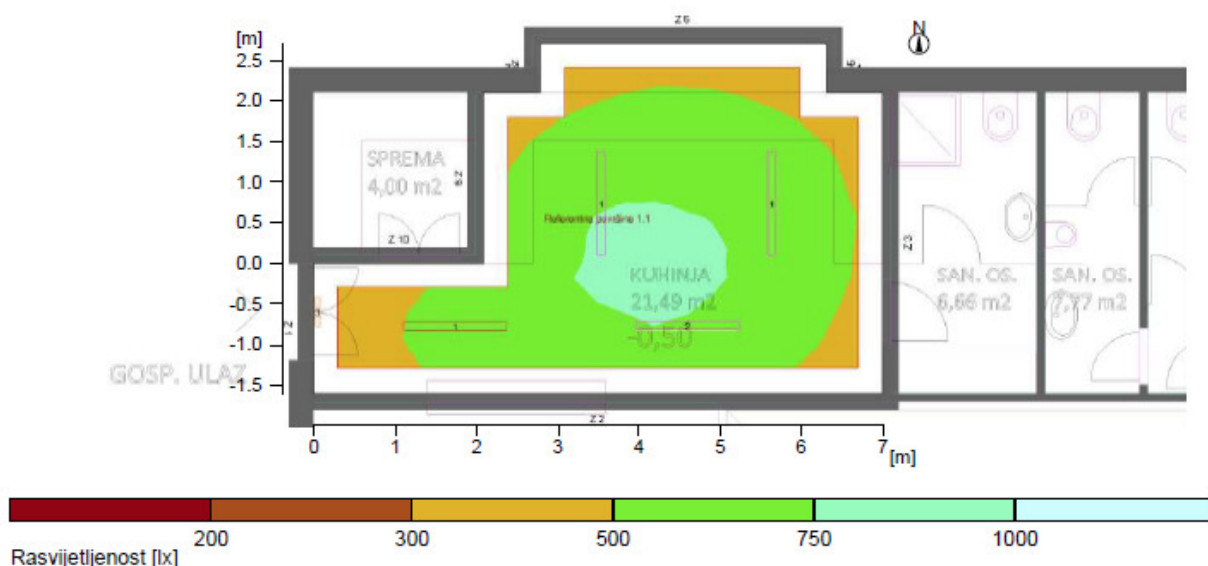
Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	87 lx	0.00
Mp 1.1 (Zid)	154 lx	0.45
Mp 1.2 (Zid)	131 lx	0.39
Mp 1.3 (Zid)	129 lx	0.47
Mp 1.4 (Zid)	146 lx	0.41

RASVJETA

17.1 Sažetak, Prostor 17

17.1.1 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 (23.59 m2)

32685 lm
243.5 W
10.32 W/m2 (1.63 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

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

634 lx
416 lx
0.66
0.52
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)

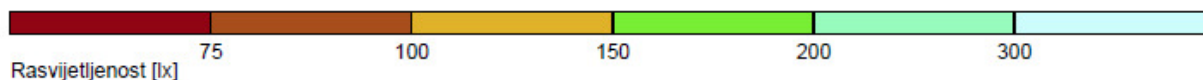
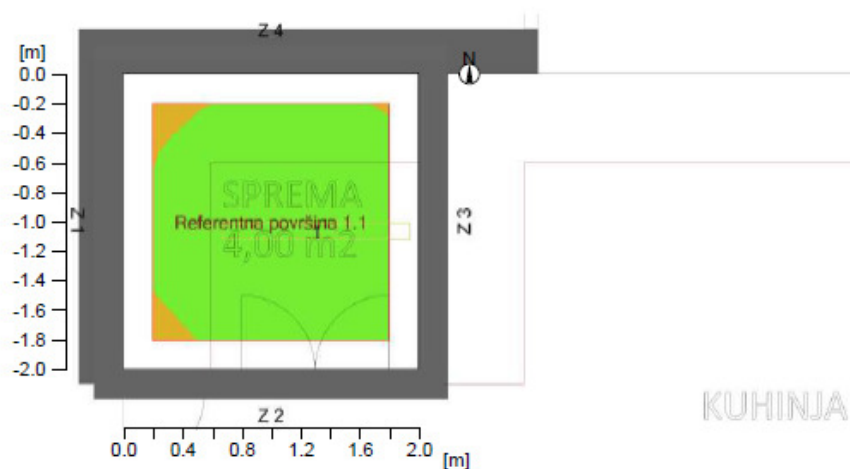
Eavg
215 lx
314 lx
455 lx
393 lx
363 lx
385 lx
382 lx

Uo
0.66
0.01
0.41
0.64
0.74
0.66
0.38

18.1 Sažetak, Prostor 18

RASVJETA

18.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.60 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (4.00 m2)

3800 lm
30.0 W
7.50 W/m2 (4.48 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

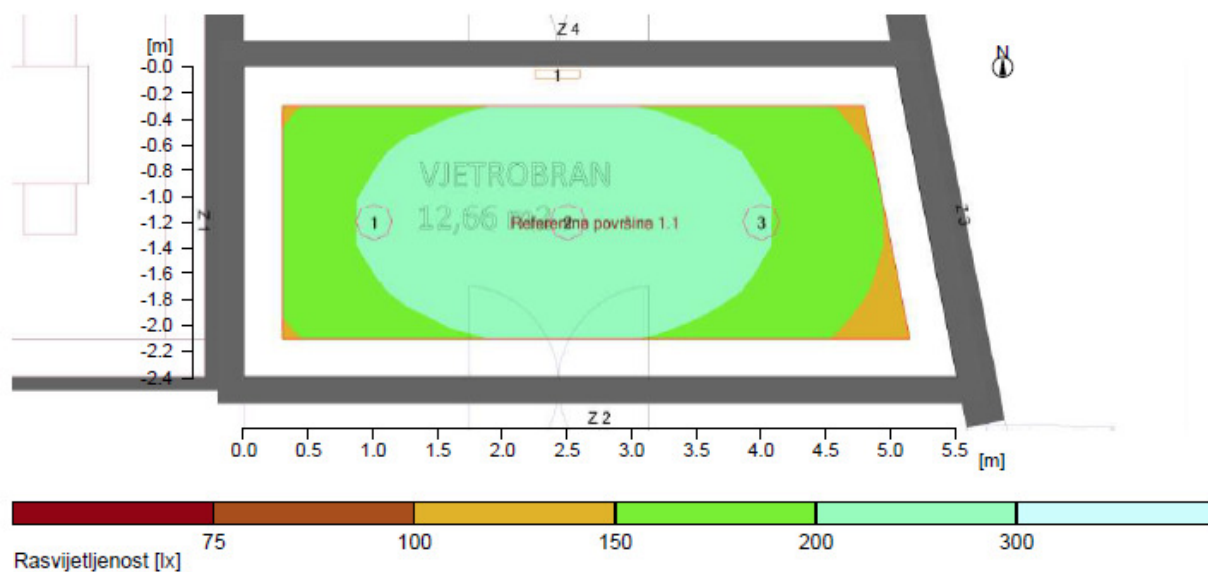
Horizontalno
Eavg 168 lx
Emin 131 lx
Emin/Eav (Uo) 0.78
Emin/Emaks (Ud) 0.67
UGR (2.0H 2.0H) <=18.8
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	125 lx	0.55
Mp 1.1 (Zid)	147 lx	0.36
Mp 1.2 (Zid)	173 lx	0.29
Mp 1.3 (Zid)	204 lx	0.22
Mp 1.4 (Zid)	154 lx	0.33

19.1 Sažetak, Prostor 19

19.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Faktor održavanja

Visoki indirektni udio

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

6235 lm

Ukupna snaga

78.5 W

Ukupna snaga po površini (12.66 m2)

6.20 W/m2 (3.16 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

196 lx

Emin

118 lx

Emin/Eavg (Uo)

0.60

Emin/Emaks (Ud)

0.49

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

55 lx

Uo

0.66

Mp 1.1 (Zid)

119 lx

0.48

Mp 1.2 (Zid)

112 lx

0.36

Mp 1.3 (Zid)

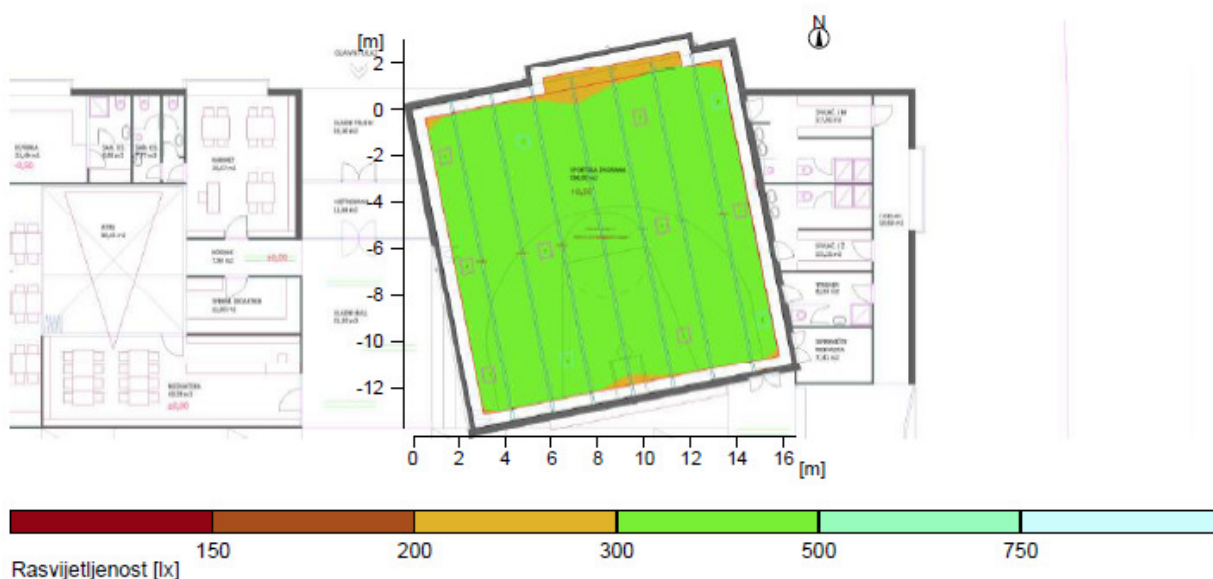
103 lx

0.39

Mp 1.4 (Zid)

116 lx

0.48

20.1 Sažetak, Prostor 20**20.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1****Općenito**

Upotrijebljeni računski algoritam

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

144170 lm

Ukupna snaga

931.0 W

Ukupna snaga po površini (200.85 m²)4.64 W/m² (1.14 W/m²/100lx)**Područje vrednovanja 1****Referentna površina 1.1**

Horizontalno

Eavg

406 lx

Emin

307 lx

Emin/Eavg (Uo)

0.76

Emin/Emaks (Ud)

0.64

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.7 (Strop)

Eavg

53 lx

Uo

0.75

Mp 1.1 (Zid)

227 lx

0.25

Mp 1.2 (Zid)

204 lx

0.28

Mp 1.3 (Zid)

237 lx

0.23

Mp 1.4 (Zid)

214 lx

0.29

Mp 1.5 (Zid)

152 lx

0.30

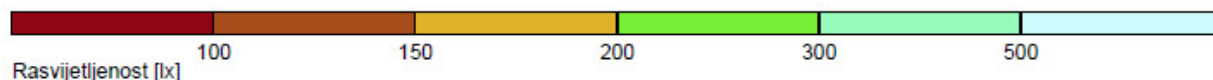
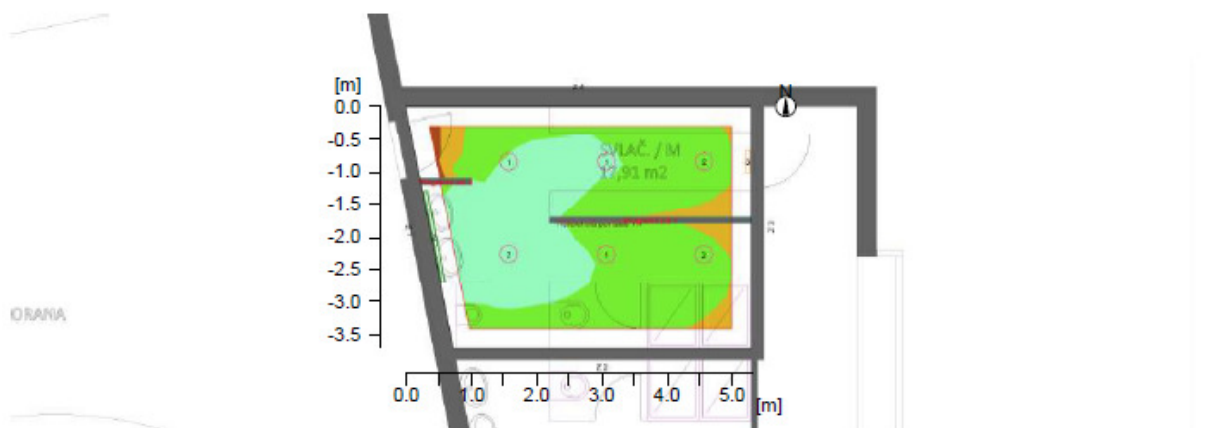
Mp 1.6 (Zid)

206 lx

0.29

21.1 Sažetak, Prostor 21

21.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Visoki indirektni udio
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (18.29 m²)

15635 lm
178.5 W
9.76 W/m² (3.40 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 287 lx
Emin 128 lx
Emin/Eavg (Uo) 0.45
Emin/Emaks (Ud) 0.29
Pozicija 0.75 m

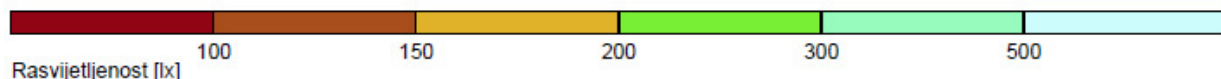
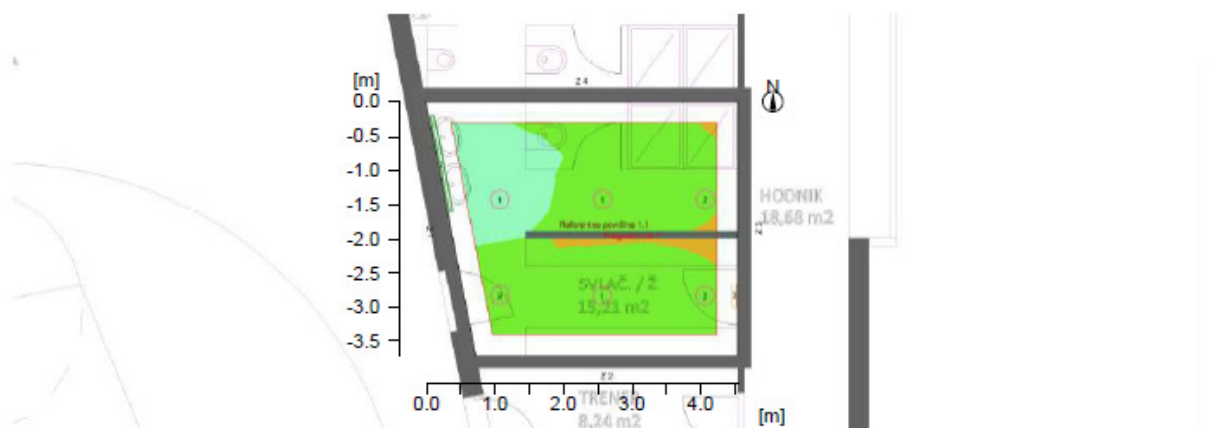
Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	98 lx	0.13
Mp 1.1 (Zid)	181 lx	0.31
Mp 1.2 (Zid)	170 lx	0.52
Mp 1.3 (Zid)	179 lx	0.41
Mp 1.4 (Zid)	168 lx	0.29

22.1 Sažetak, Prostor 22

RASVJETA

22.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Visoki indirektni udio
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (15.52 m2)

15635 lm
178.5 W
11.50 W/m2 (4.36 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

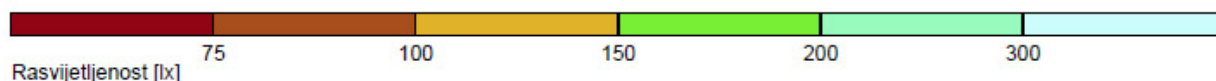
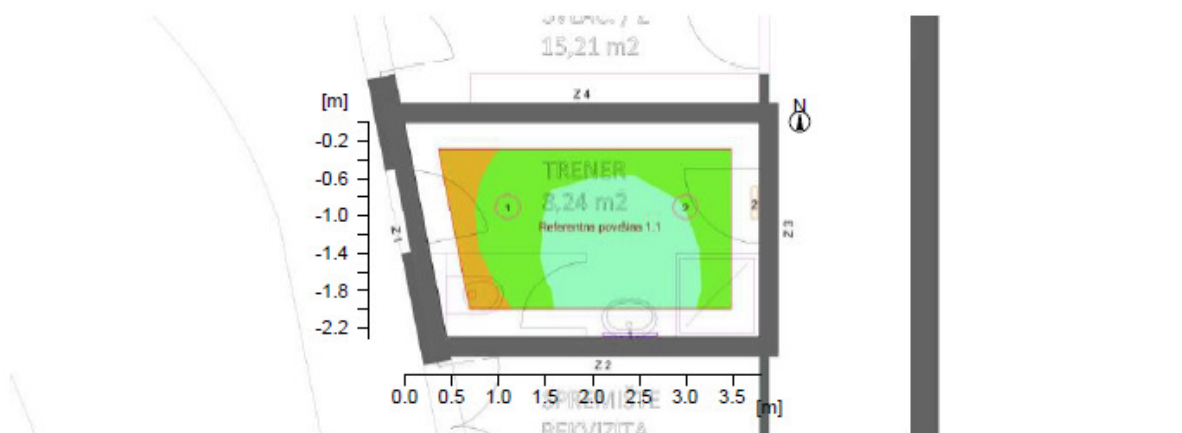
Horizontalno
Eavg 264 lx
Emin 192 lx
Emin/Eav (Uo) 0.73
Emin/Emaks (Ud) 0.53
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	91 lx	0.37
Mp 1.1 (Zid)	202 lx	0.27
Mp 1.2 (Zid)	180 lx	0.43
Mp 1.3 (Zid)	191 lx	0.06
Mp 1.4 (Zid)	182 lx	0.45

23.1 Sažetak, Prostor 23

23.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

5485 lm

Ukupna snaga

64.5 W

Ukupna snaga po površini (8.24 m²)

7.83 W/m² (4.07 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

193 lx

Emin

136 lx

Emin/Eav (Uo)

0.70

Emin/Emaks (Ud)

0.52

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

55 lx

Uo

Mp 1.1 (Zid)

136 lx

0.54

Mp 1.2 (Zid)

123 lx

0.51

Mp 1.3 (Zid)

144 lx

0.53

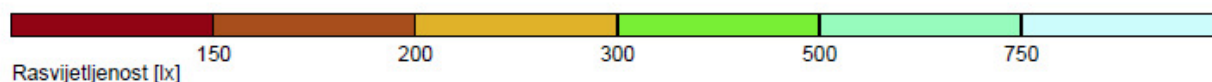
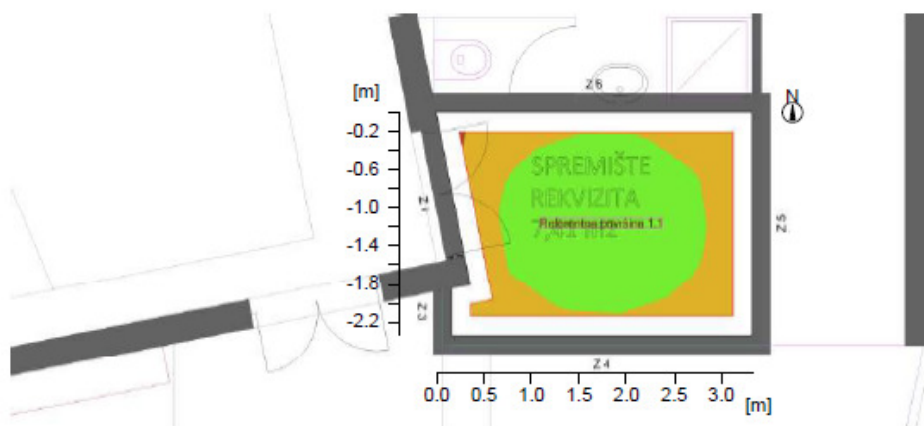
Mp 1.4 (Zid)

139 lx

0.37

24.1 Sažetak, Prostor 24

24.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

3.60 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

8150 lm

Ukupna snaga

60.0 W

Ukupna snaga po površini (7.42 m²)8.09 W/m² (2.52 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno

Eavg

322 lx

Emin

269 lx

Emin/Eav (Uo)

0.84

Emin/Emaks (Ud)

0.72

UGR (2.0H 2.0H)

<=21.4

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)

Eavg

148 lx

Uo

0.72

Mp 1.1 (Zid)

226 lx

0.43

Mp 1.2 (Zid)

237 lx

0.41

Mp 1.3 (Zid)

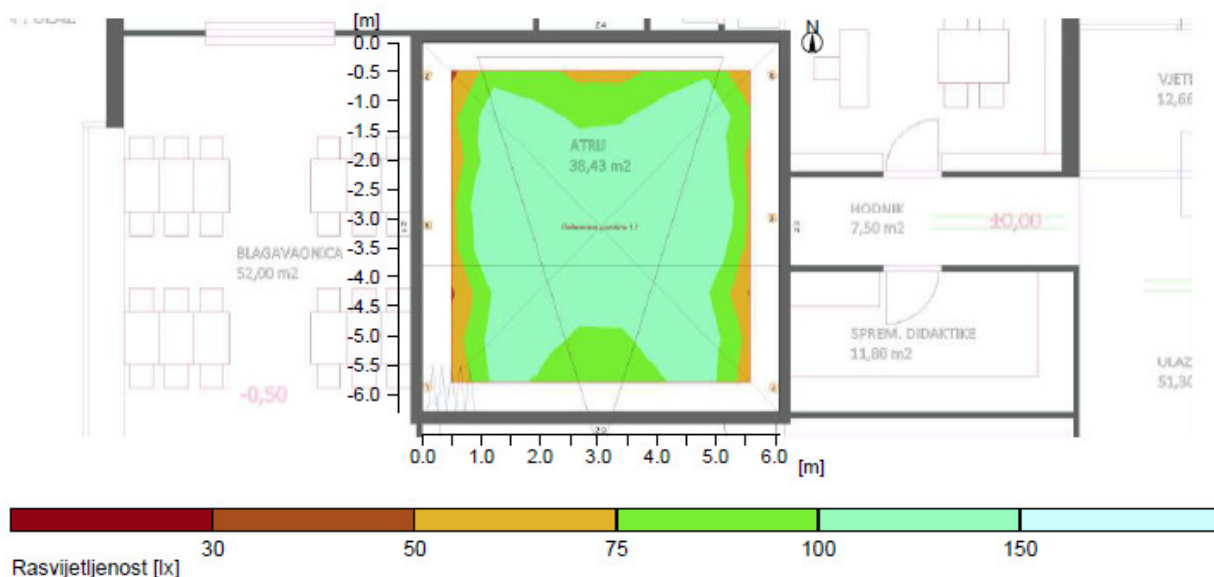
211 lx

0.50

Mp 1.4 (Zid)

227 lx

0.30

25.1 Sažetak, Prostor 25**25.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1****Općenito**

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

3.50 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

4920 lm

Ukupna snaga

72.0 W

Ukupna snaga po površini (38.43 m²)

1.87 W/m² (1.83 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1**Referentna površina 1.1**

Horizontalno

Eavg

102 lx

Emin

43 lx

Emin/Eav (Uo)

0.42

Emin/Emaks (Ud)

0.29

UGR (2.7H 2.8H)

<=18.1

Pozicija

0.75 m

Glavne površine

Eavg

Uo

Mp 1.5 (Strop)

13.3 lx

0.73

Mp 1.1 (Zid)

21.4 lx

0.56

Mp 1.2 (Zid)

24.2 lx

0.52

Mp 1.3 (Zid)

23.1 lx

0.53

Mp 1.4 (Zid)

20.1 lx

0.64

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 50mm^2 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 isključiti 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 mm²

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

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

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

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

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

b) za vod presjeka 2,5 mm²

$I_b = I_n = 16\text{A}$

$I_a = 67\text{A}$

$r = 7,4 \text{ } \Omega/\text{km}$

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

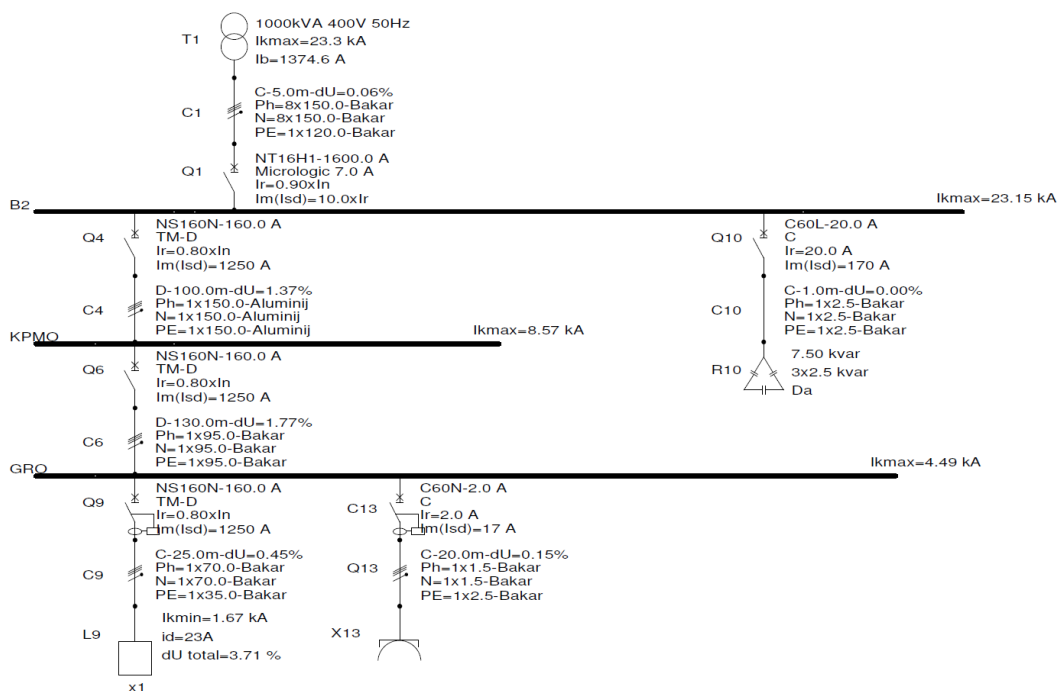
$$L_2 = \frac{92000}{120 \cdot 7,4} = 103,6\text{m}$$

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 $t = 0,4\text{s}$ 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 dužinu 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 :

 Dovodni :
 Odvodni :
 Napon :

Circuit6 (Q6-C6) - Proračunato

 KPMO
 GRO
 400 V

Prekidač:

 Oznaka:
 Naz. struja zašt. jedinice:
 Broj polova:
 Granica selektivnosti:
 Prek. moć s kaskadingom:
 Diferencijalna zaštita:

Q6

 NS160N-36.0 kA
 160.0 A
 4P4d

 Naz. struja prekidača (In): 160 A
 Zaštitna jedinica: TM-D

 Ne
 Diferencijalni zaštitni uređaj : -
 Osjetljivost : -
 Vremensko zatezanje : -

Podešenja:

 Termičko: $I_r = 0.80 I_n = 128.00 \text{ A}$
 Magnetsko: $I_m(I_{sd}) = 1250 \text{ A}$
Kabel :

 Duljina:
 Način ugradnje:
 Tip kabela:
 Izolacija:
 Raspored vodiča:

C6

 130.0 m
 D-sam; sa mehaničkom zaštitom
 Jednožilni vodič Broj slojeva:
 PVC Broj susjednih krugova:
 U trokutu Dozvoljena struja kabela

 1
 0
 178.7 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	1 x 75.9	1 x 95.0		Bakar
Nul vodič	1 x 75.9	1 x 95.0		Bakar
PE	1 x 47.5	1 x 95.0		Bakar

Pad napona	dovodni	u krugu	ukupni
ΔU (%)	1.49	1.7709	3.26

Rezultati proračuna:

	I _{ks} dovod	I _{k3max}	I _{k2max}	I _{k1max}	I _{k2min}	I _{k1min}	I greške
(kA)	8.5721	4.4944	3.8923	2.4132	3.0902	1.8947	0.0228
R (mΩ)	23.2704	48.5999	97.1998	93.7194	115.2476	111.7672	112.6002
X (mΩ)	18.7086	29.1086	58.2172	48.4586	58.2172	47.8586	48.2086

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: 127.31 A
 P: 83.70 kW
 Faktor snage (cosφ): 0.95
 Broj jednakih krugova: 1
 Broj linija u krugu: 3P+N
 Sustav zaštite: TT
 Razdioba faza: -
 K faktor: 1.0

28/03/00

Krug :

 Dovodni :
 Odvodni :
 Napon :

Circuit9 (Q9-C9-L9) - Proračunato

 GRO
 400 V

Prekidač:

 Oznaka:
 Naz. struja zašt. jedinice:
 Broj polova:
 Granica selektivnosti:
 Prek. moć s kaskadingom:
 Diferencijalna zaštita:

Q9

 NS160N-36.0 kA
 160.0 A
 4P4d

 Naz. struja prekidača (In): 160 A
 Zaštitna jedinica: TM-D

Da

 Diferencijalni zaštitni uređaj :
 Osjetljivost :
 Vremensko zatezanje :

 Vigli MH
 3000.00 mA
 60 ms

Podešenja:

 Termičko: $I_r = 0.80 I_n = 128.00 A$
 Magnetsko: $I_m(I_{sd}) = 1250 A$
Kabel :

 Duljina:
 Način ugradnje:
 Tip kabla:
 Izolacija:
 Raspored vodiča:

C9

 25.0 m
 C
 Jednožilni vodič
 PVC
 U trokutu

 Broj slojeva: 1
 Broj susjednih krugova: 0
 Dozvoljena struja kabla: 184.1 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 45.4	1 x 70.0		Bakar
Nul vodič	1 x 45.4	1 x 70.0		Bakar
PE	1 x 35.0	1 x 35.0		Bakar

Pad napona	dovodni	u krugu	ukupni
ΔU (%)	3.27	0.4451	3.72

Rezultati proračuna:

	Iks dovod	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I greške
(kA)	4.4944	4.0087	3.4716	2.1302	2.7436	1.6686	0.0227
R (mΩ)	48.6796	55.2903	110.5806	107.1002	131.3045	127.8242	136.5900
X (mΩ)	29.2586	31.2586	62.5172	53.0586	62.5172	52.1586	52.5086

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: 125.95 A
 P: 82.90 kW
 Faktor snage (cosφ): 0.95

 Broj linija u krugu: 3P+N
 Sustav zaštite: TT
 Razdioba faza: -
 K faktor: 1.0

Broj jednakih krugova: 1

28/03/00

Krug :

Dovodni :

Odvodni :

Napon :

Circuit13 (C13-Q13-X13) - Proračunato

GRO

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:

T

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:

I_r = 2.0 A

Magnetsko:

I_m(I_{sd}) = -**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 (%)	3.27	0.1486	3.42

Rezultati proračuna:

	I _{ks} dovod	I _{k3} max	I _{k2} max	I _{k1} max	I _{k2} min	I _{k1} min	I greške
(kA)	4.4944	0.8570	0.7422	0.4317	0.5616	0.3262	0.0218
R (mΩ)	48.6796	295.4796	590.9591	587.4788	707.7588	704.2785	586.6474
X (mΩ)	29.2586	30.8586	61.7172	52.2586	61.7172	51.3586	51.7086

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

Projektant:

Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

6. PROCIJENA INVESTICIJSKE VRIJEDNOSTI

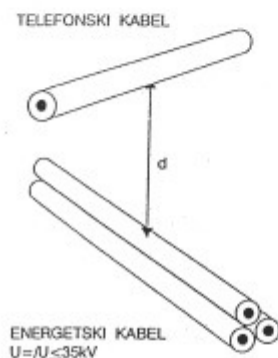
Invsticija se procijenjuje na 690.355,00 KN

7. DETALJI

7.1 Detalji vođenja instalacije DTK

KRIŽANJE ENERGETSKIH KABELA I TELEFONSKIH INSTALACIJA

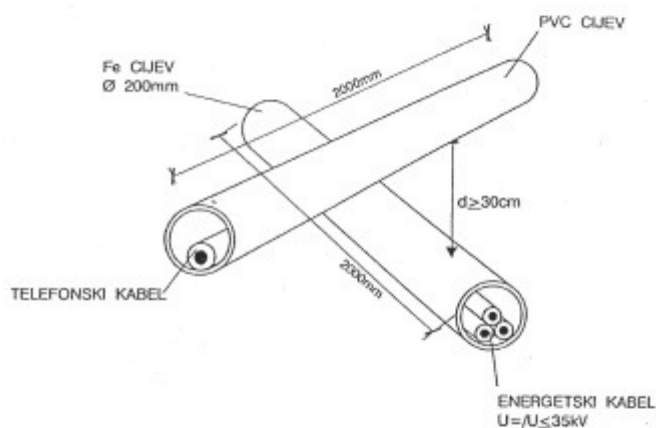
A) BEZ DODATNE ZAŠTITE



$d \geq 0.5\text{m}$ 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

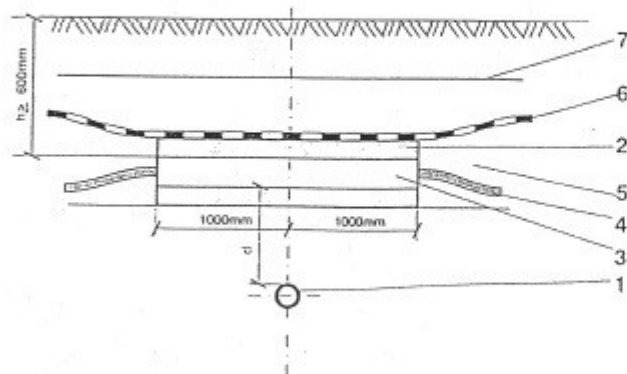


PARALELNO VOĐENJE ENERGETSKOG KABELA I TELEFONSKIH INSTALACIJA

Udaljenost najbližeg energetskog kabela (do 20kW) od najbližeg telekomunikacijskog kabela kod paralelnog vođenja iznosi najmanje 50cm, odnosno 1m za energetske kabele iznad 20kW. 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



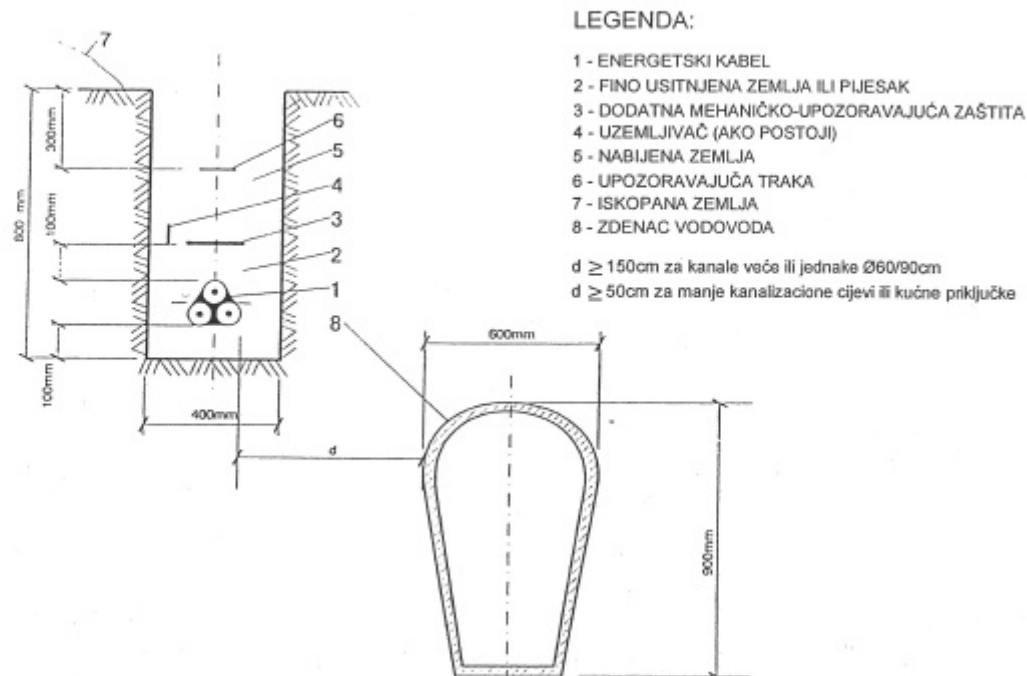
LEGENDA:

- 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 ZAŠTITA
- 7 - UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITNA TRAKA

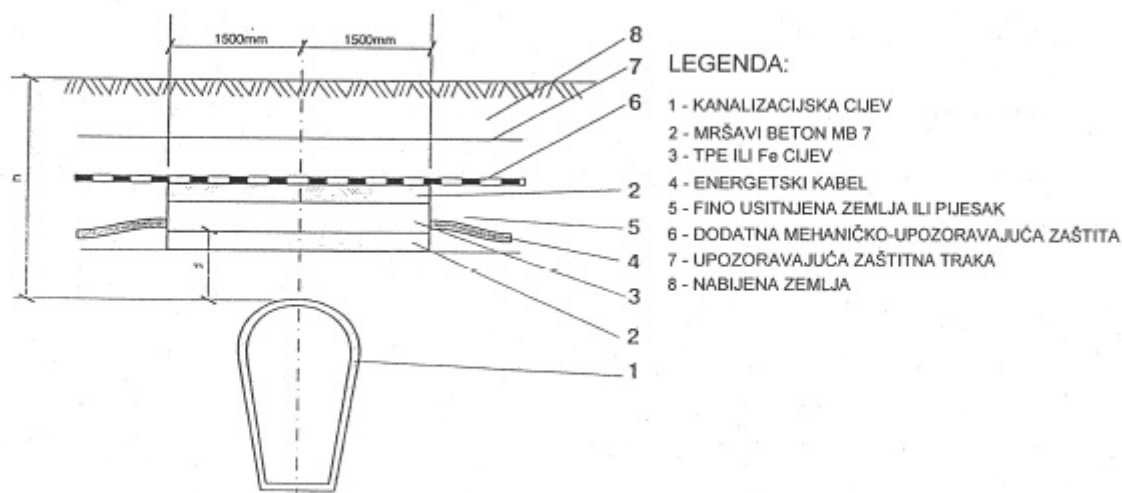
BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA DTK
 $d > 50\text{cm}$ ZA MAGISTRALNE CJEVOVODE
 $d > 30\text{cm}$ ZA KUĆNE PRIKLJUČKE

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



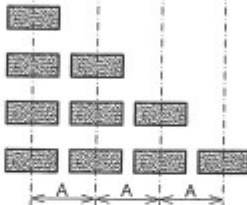
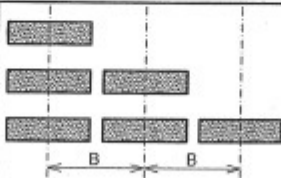
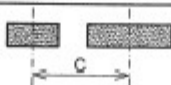
$d \geq 30\text{cm}$

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

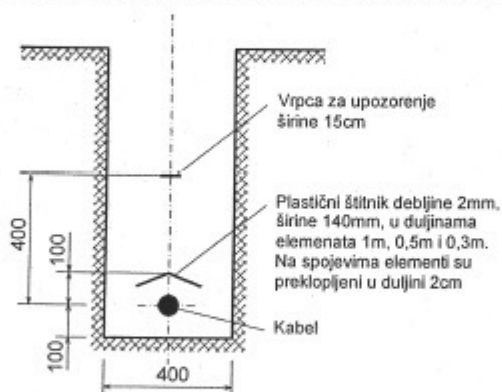
za $h \geq 80\text{cm}$ polažu se kao mehanička zaštita TPE cijevi $\varnothing 150$ u sloju od 5cm mršavog betona

1. POKRIVANJE ENERGETSKIH KABELA

1.1 VARIJANTA POKRIVANJA OPEKAMA

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

1.2 VARIJANTA POKRIVANJA PLASTIČNIM ŠTITNIKOM



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

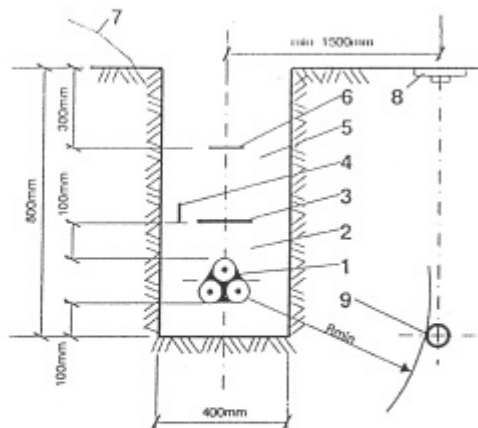
2. OBILJEŽAVANJE ENERGETSKIH KABELA

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

Polaže se uzduž trase kabela cca 40cm iznad kabela

Natpisi na vrpci za upozorenje mogu biti u raznim bojama za odgovarajući naponski nivo

PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE ENERGETSKIH KABELA VODOVODA



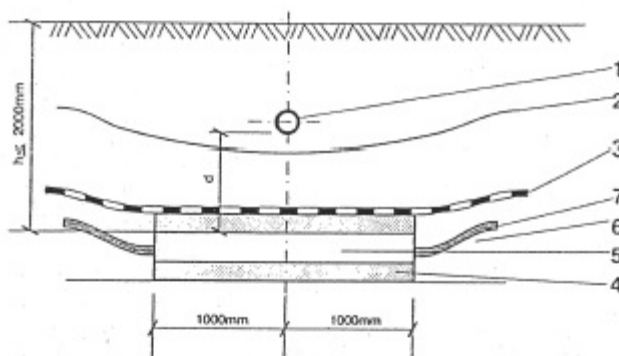
LEGENDA:

- 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

$R_{min} \geq 150\text{cm}$ za magistralne cijevovode

$R_{min} \geq 50\text{cm}$ za cijevovode nižeg tlaka te za kućne priključke

KRIŽANJE ENERGETSKIH KABELA I VODOVODA - kabel ispod vodovoda



LEGENDA:

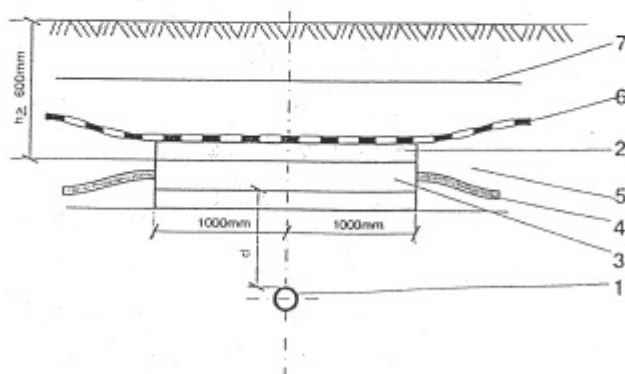
- 1 - VODOVODNA CIJEV
- 2 - UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITNA TRAKA
- 3 - DODATNA MEHANIČKO-UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
- 4 - SLOJ MRŠAVOG BETONA MB 7 (cca 5cm)
- 5 - PVC ILI TPE ZAŠTITNA CIJEV KABELA
- 6 - FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
- 7 - ENERGETSKI KABEL

BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL

$d \geq 50\text{cm}$ za magistralne cijevovode

$d \geq 50\text{cm}$ 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

$d \geq 50\text{cm}$ za magistralne cijevovode

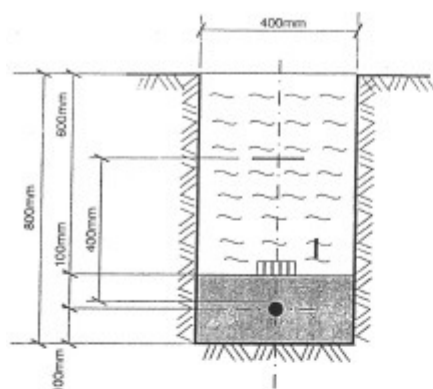
$d \geq 50\text{cm}$ za priključne cijevovode

UZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL

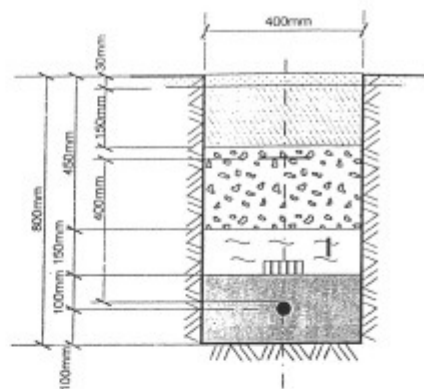
$d \geq 50\text{cm}$ za magistralne cijevovode

$d \geq 50\text{cm}$ za priključne cijevovode

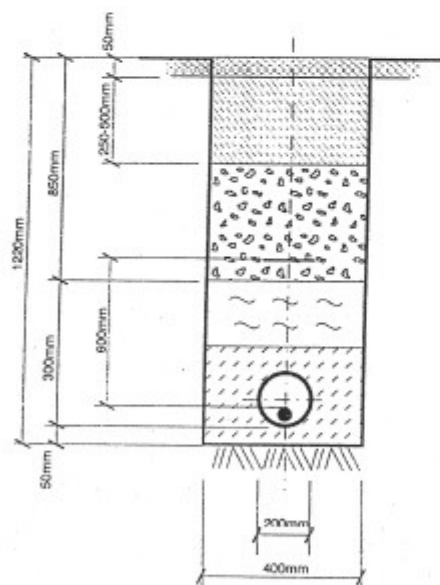
POLAGANJE KABELA U ZELENIH POVRŠINAMA



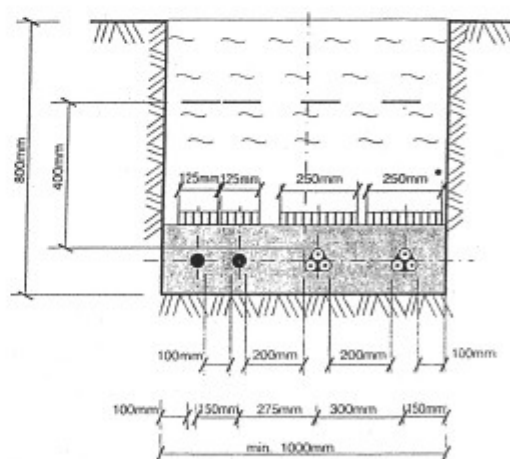
POLAGANJE KABELA U PJEŠAČKOM HODNIKU



POLAGANJE KABELA U KOLNIKU



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



LEGENDA:

ISKOP U ZEMLJI

ASFALT

BETONSKA PODLOGA

MRŠAVI BETON

ŠLJUNAK

ČISTA ZEMLJA

PIJESAK

OPEKA

TPE ILI BETONSKA CIJEV $\varnothing$ 200mm

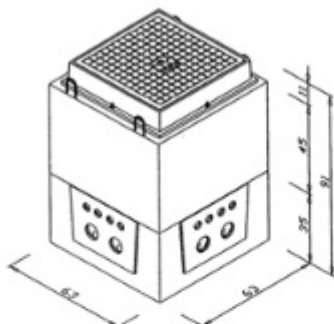
20 kV KABEL

1 kV ILI 10 kV KABEL

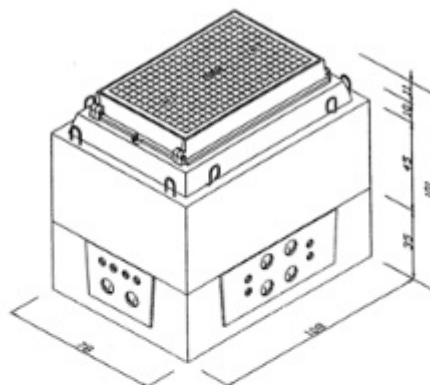
UZEMLJIVAČ

TRAKA ZA UPOZORENJE

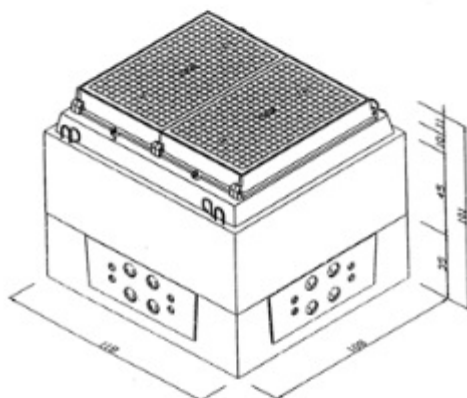
7.2 Detalji montaže tipskih zdenaca distributivne kabelaške instalacije



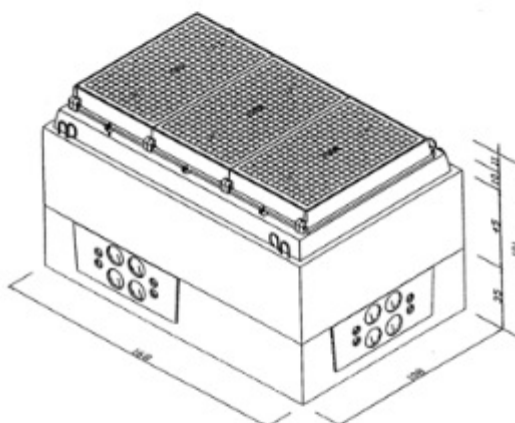
MZ D0



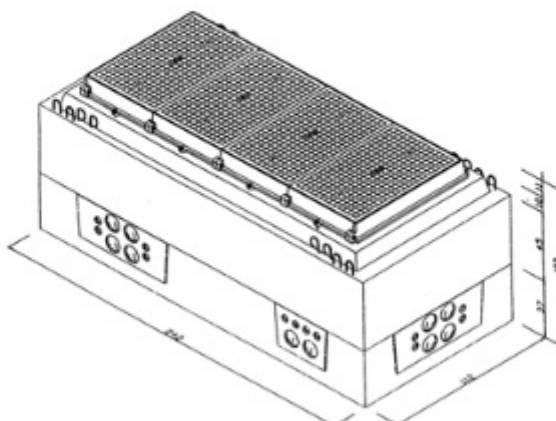
MZ D1



MZ D2

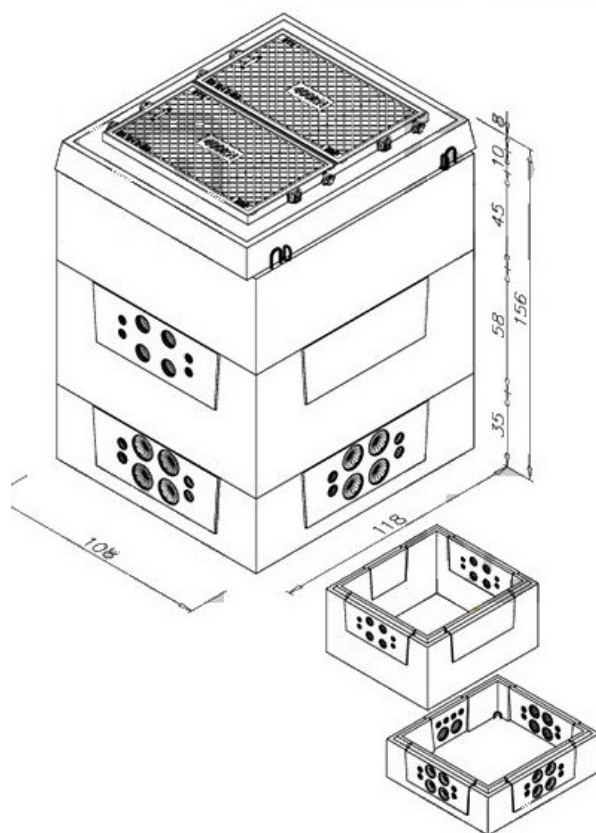


MZ D3

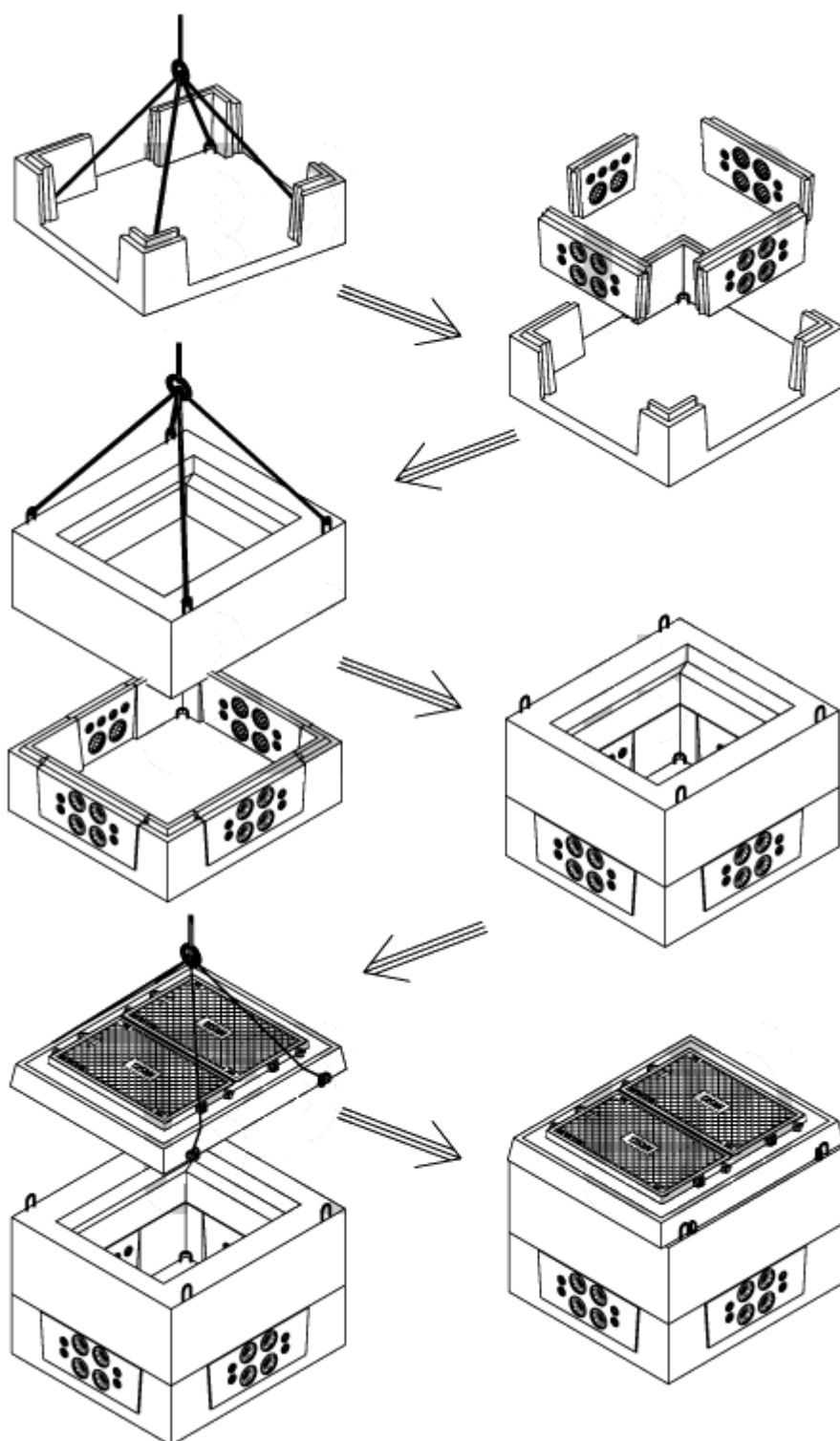


MZ D4

Montažni zdenac MZ D2-E/125 kN

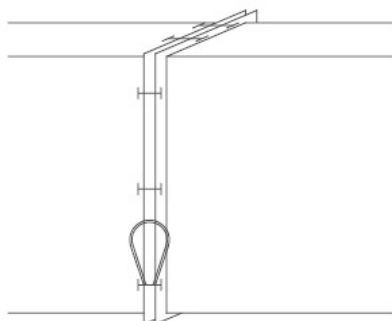


Sastavni elementi	donji element, tip D2
	srednji element, tip D2-E
	gornji element, tip D2
	poklopac komplet, tip D2/125
	uvodna ploča, tip G 110/50-4/4, 3 kom
	uvodna ploča, tip G 0/0, 3 kom
	uvodna ploča, tip S 110/50-4/4, 1 kom
Unutarnje dimenzije (Š x D x V)	uvodna ploča, tip S 0/0, 1 kom
	92 x 102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

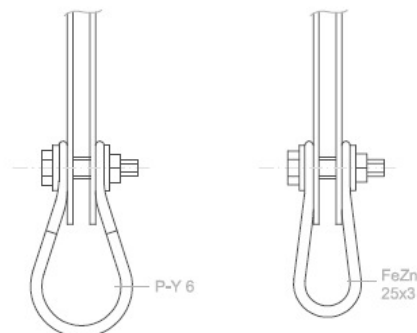


7.3 Detalji izjednačenja potencijala

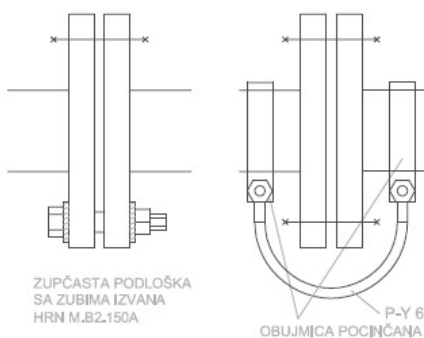
VENTILACIONI KANAL



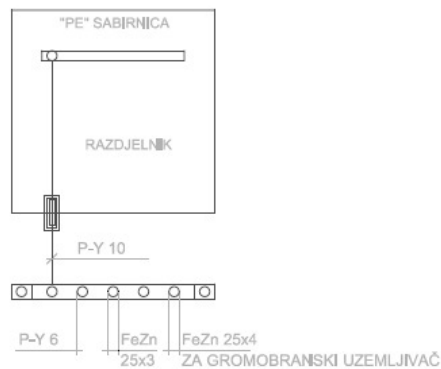
DETALJ VENTILACIONOG KANALA



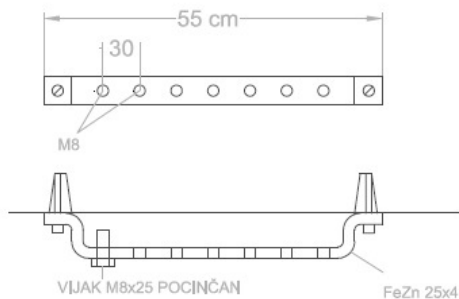
PRIRUBNICE (DETALJ)



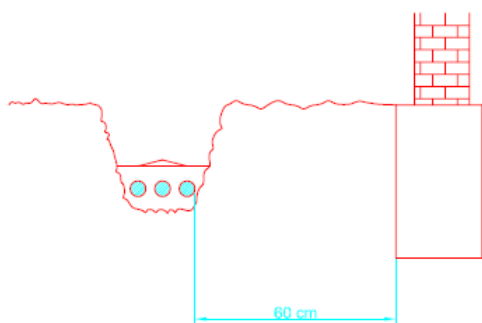
"PE" SABIRNICA



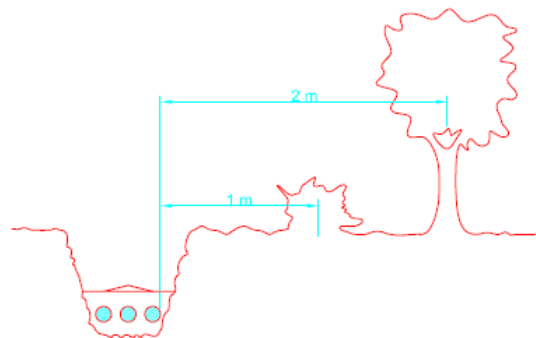
SABIRNICA ZA IPMM



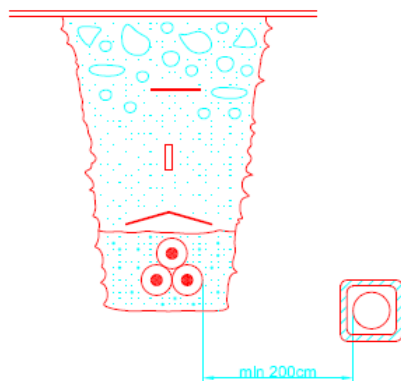
7.4 Detalji polaganja kabela



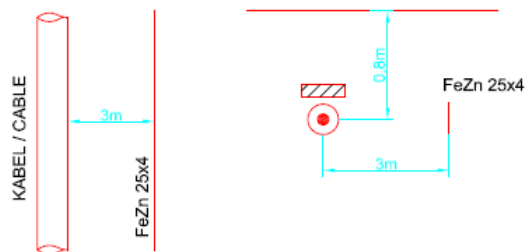
VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA ZGRADU



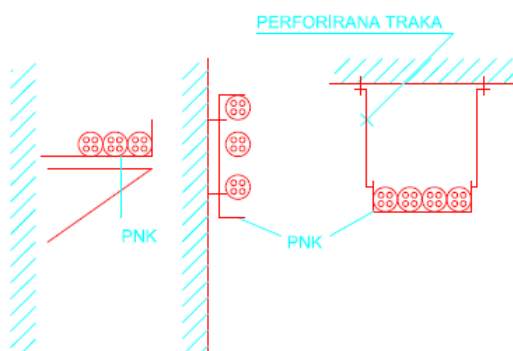
VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA OSTALE OBJEKTE



VOĐENJE I KRIŽANJE KABELA SA TOPLOVODOM

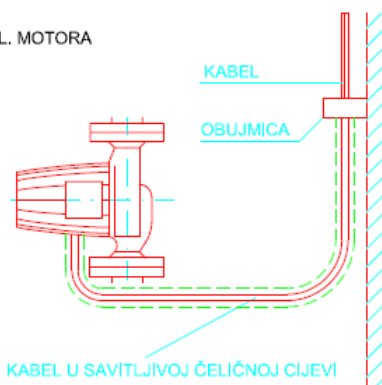


PARALELNO VOĐENJE VN KABELA I TRAKE UZEMLJIVAČA

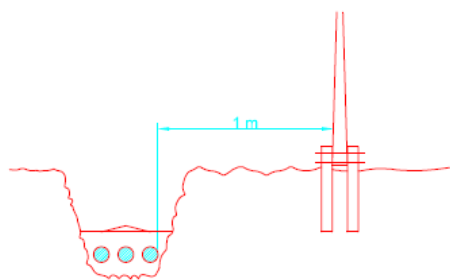


TRASA NA ZIDU I STROPU

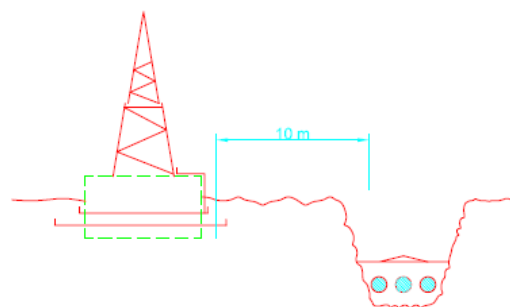
PRIKLJUČAK EL. MOTORA



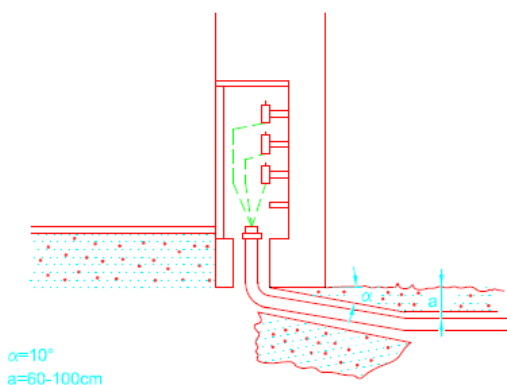
KABEL U SAVITLJIVOJ ČELIČNOJ CIJEVI



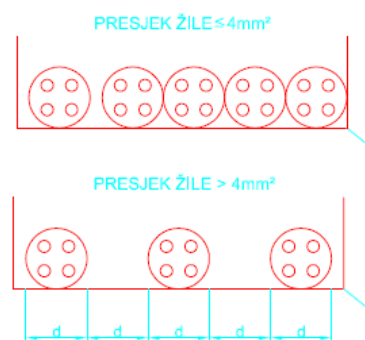
VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA STUP NISKOG NAPONA



VOĐENJE KABELA U ODNOSU NA STUP VISOKOG NAPONA

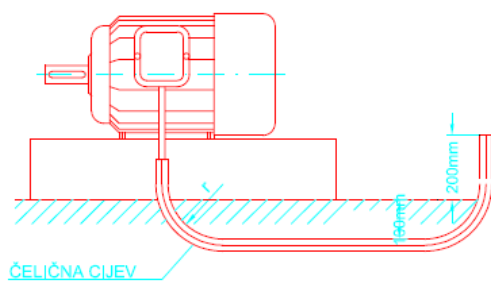


ULAZ KABELA U OBJEKT

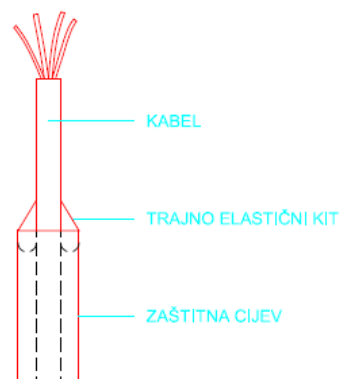


KABELI NA TRASI

PRIKLJUČAK EL. MOTORA



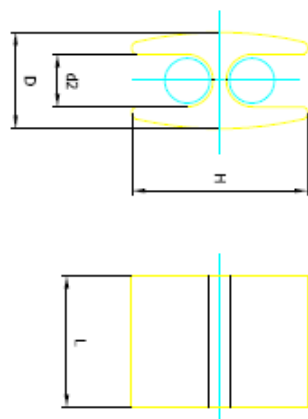
PROMJER CIJEVI = 2 x PROMJER KABELA
RADIJUS SAVIJANJA KABELA = 12-15 PROMJERA KABELA



7.5 Spojnice za uzemljivače

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

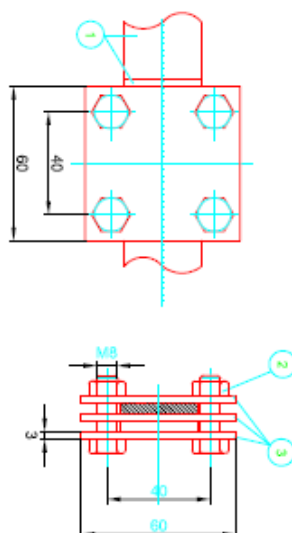
Materijal: Cu



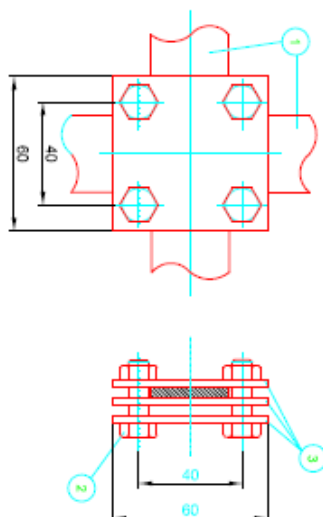
*H - SPOJNICA

SPOJNICE ZA UZEMLJIVAČE

SPAJANJE DVIJU TRAKA U ISTOM SMJERU



SPAJANJE DVIJU TRAKA KOJE SE KRIŽAJU

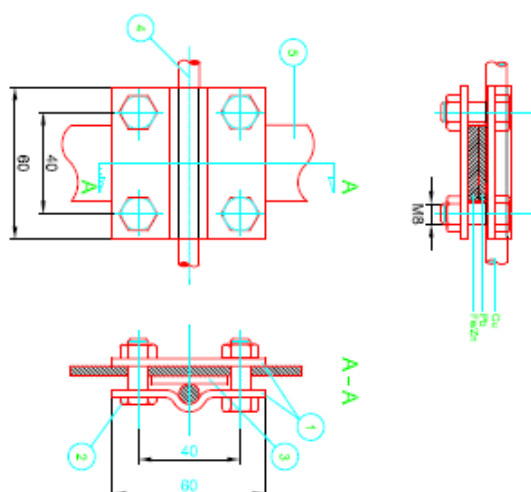


NAPOMENE:

Nakon prižaranja vijka spojnice, spoj dobro premazati bitumenom!

	3	Počivna cijevna traka	30 x 4	Cijli vuče podčar!
	2	Vijak	M 8 x 25	Cijli vuče podčar!
	1	Tijelo vijka spojnice	60 x 60 x 3	Cijli vuče podčar!

SPOJNICA ZA SPAJANJE BAKRENOG UŽETA SA ŽELJZNU TRAKOM

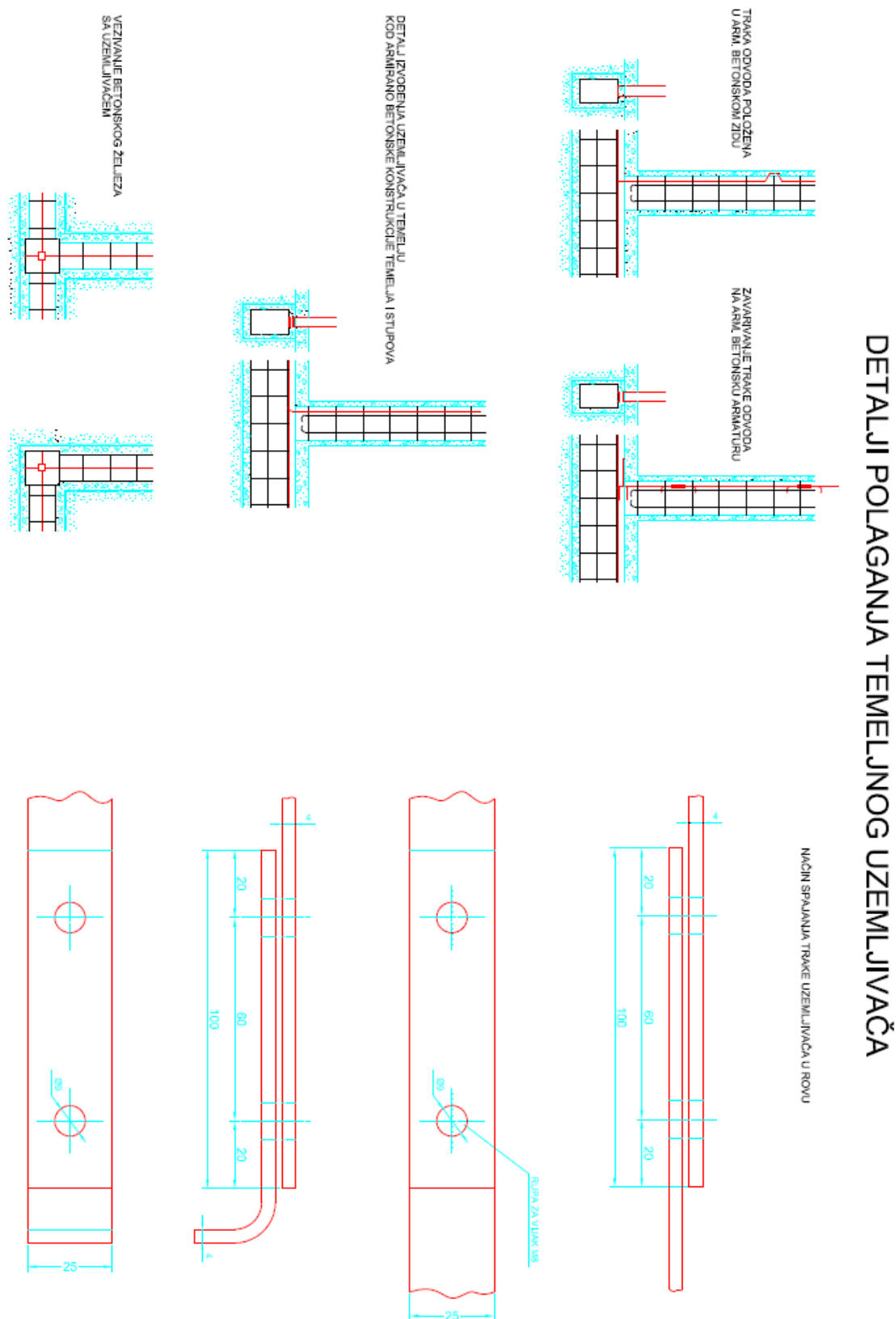


NAPOMENE:

Nakon prižaranja vijka spojnice, spoj dobro premazati bitumenom!

	1	Tijelo spojnice	60 x 60 x 3 mm	Cijli vuče podčar!
	2	Vijak	M 8 x 25 mm	Cijli vuče podčar!
	3	Olovna pločica	30 x 30 x 4 mm	Olovo
	4	Bakreno užje	50 mm ²	Bakar
	5	Željezna traka	30 x 4 mm	Cijli vuče podčar!

7.6 Detalji polaganja temeljnog uzemljivača



8. NACRTI