OM PROJEKT j.d.o.o.
Tizianova 32
51000 Rijeka, Hrvatska
mob: +385 91 555 8145, email: info@omprojekt.hr

broj projekta **18037-GL**

mapa **MAPA 3/3**

zop **13 – GP – 18 – ZO**

investitor **Psihijatrijska bolnica Ugljan**
Otočkih dragovoljaca 42,
23 275 Ugljan
OIB: 43171567819

vrsta projekta **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

naziv projekta **PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA**

građevina **ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**

lokacija **k.o. Ugljan, k.č. 2609/2**
Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan

razina obrade **GLAVNI PROJEKT**

MIROSLAV POPOVIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 408

glavni projektant **MIROSLAV POPOVIĆ**, dipl.ing.arh.

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el.
E 2652
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

projektant **TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

OM Rijeka PROJEKT j.d.o.o.

direktor **TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

Rijeka, svibanj 2018.

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA

Mapa 1/3

- arhitektonski projekt

PROJEKT BROJ: 13 – GP – 18
GLAVNI PROJEKTANT I PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA

PROJEKTANT: Miroslav Popović, dipl.ing.arh.
SURADNICA: Ira Mureta, mag.ing.aedif.

MIROSLAV POPOVIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 406

Mapa 2/3

- strojarski projekt

PROJEKT BROJ: 18 - 15/3
PROJEKTANT: Duško Franković, dipl. ing. stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 59

Mapa 3/3

- elektrotehnički projekt

PROJEKT BROJ: 18037- GL
PROJEKTANT: Tomislav Jakominić, mag.ing.el.

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el.
E 2693
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

1. SADRŽAJ

1. SADRŽAJ 3
2. OPĆA DOKUMENTACIJA 5
2.1 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA 6
2.2 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA 10
2.3 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE 11
2.4 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I PROPISIMA 13
2.5 POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA I NORMI 14
3. PRIKAZ RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA IZ ZAŠTITE OD POŽARA 18
3.1 OSNOVNI PODACI ELEKTRIČNE INSTALACIJE 18
3.2 OPREMA, KABELI I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA I KRATKOG SPOJA 18
3.3 ISKLJUČENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE 18
3.4 UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA 18
3.5 INSTALACIJA SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE 19
4. PRIKAZ RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA IZ ZAŠTITE NA RADU 20
4.1 OPĆI TEHNIČKI UVJETI 20
4.2 RAZVODNE PLOČE 20
4.3 VODOVI 20
4.4 ZAŠTITA OD PREVISOKOG NAPONA DODIRA U TN-C/S SISTEMU 21
4.5 OPĆA RASVJETA 21
4.6 SIGURNOSNA RASVJETA 21
4.7 IZBACIVANJE NAPAJANJA EL. ENERGIJOM 21
4.8 IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA I UZEMLJENJE 21
4.9 OSTALO 21
4.10 ZAŠTITA OD PREKOMJERNIH STRUJA I STRUJA KRATKOG SPOJA 22
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE TE SANACIJA GRADILIŠTA 23
5.1 OPĆI UVJETI 23
5.2 OPĆI TEHNIČKI UVJETI 24
5.3 PROGRAM KONTROLE I ISPITIVANJA 25
5.4 ODRŽAVANJE SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE 26
5.5 SANACIJA GRADILIŠTA 27
5.6 BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU 27
6. TEHNIČKI OPIS 28
6.1 OPĆENITO 28
6.2 PRIKLJUČAK NA NN MREŽU 28
6.3 GLAVNI RAZVOD 28
6.4 MJERENJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PRIKLJUČNA SNAGA 28
6.5 ZAŠTITA OD PREVISOKOG NAPONA DODIRA U TN-S SISTEMU 28
6.6 MODERNIZACIJA RASVJETE 28
6.6.1 POSTOJEĆE STANJE 28
6.6.2 NOVO PREDVIĐENO STANJE 29
6.7 SIGURNOSNA RASVJETA 29
6.8 ELEKTROINSTALACIJE UZ TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE 29
6.9 ELEKTROINSTALACIJA SNAGE I PRIKLJUČNICA 30
6.10 ANTENSKI SUSTAV 30
6.11 ISKLJUČENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE 30
6.12 GENERIČKO KABLIRANJE 30
6.13 UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA 30
6.14 SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE 31
6.15 SUSTAV DALJINSKOG OČITANJA POTROŠNJE ENERGENATA I VODE 31

6.15.1 CENTRALNA PROCESNA JEDINICA 32
6.15.2 RADIJSKI MODUL 33
6.15.3 RADIJSKI REPETITOR 34
7. TEHNIČKI PRORAČUN 35
7.1 PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE 35
7.1.1 IZRAČUN SNAGE POSTOJEĆEG SUSTAVA RASVJETE 36
7.1.2 IZRAČUN SNAGE NOVO PREDVIĐENOG SUSTAVA RASVJETE 37
7.1.3 IZRAČUN SNAGE, ENERGIJE I EMISIJE CO2 38
7.1.4 PRIKAZ OSTVARENIH UŠTEDA PREMA ZAHTJEVIMA FZOiEU 41
7.2 PRORAČUN VRŠNOG OPTEREĆENJA 42
7.3 PRORAČUN STRUJE OPTEREĆENJA IB 42
7.4 ODABIR KABELA I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA 43
7.5 PRORAČUN PADA NAPONA 44
7.6 PRORAČUN UZEMLJIVAČA 45
7.7 PROCJENA RIZIKA OD DJELOVANJA MUNJE 46
7.8 PROCJENA DJELA STRUJE MUNJE KROZ ODVOD NA VANJSKOM LPS-U 47
7.9 PRORAČUN ELEKTRODINAMIČKE SILE MEĐU VODIČIMA LPS-A 49
7.10 PRORAČUN SIGURNOSNOG RAZMAKA 49
7.11 KONTROLA EFIKASNOSTI PRORADE DIFERENCIJALNE ZAŠTITE 51
7.12 PRORAČUN RASVJETE 52
7.12.1 KARAKTERISTIKE SVJETILJKI KORIŠTENIH U PRORAČUNIMA RASVJETE 52
7.12.2 REZULTATI PRORAČUNA 60
8. MJERE ZA EKONOMSKI POVOLJNO POBOLJŠANJE ENERGETSKIH SVOJSTVA ZGRADE 95
8.1 OPĆENITO O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI 95
8.2 OPĆENITE MJERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI 95
8.3 MJERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI PREKO ELEKTROINSTALACIJE 95
9. PROCJENA TROŠKOVA 97
10. NACRTNA DOKUMENTACIJA 117

1. SITUACIJA
2. BLOK SHEMA GLAVNOG RAZVODA - NOVO STANJE
3. ELEKTROINSTALACIJA - POSTOJEĆE STANJE - PRIZEMLJE
4. ELEKTROINSTALACIJA - POSTOJEĆE STANJE - KAT
5. ELEKTROINSTALACIJA - POSTOJEĆE STANJE - TAVAN
6. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - POSTOJEĆE STANJE - KROVNA PLOHA
7. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - POSTOJEĆE STANJE - PROČELJA
8. ELEKTROINSTALACIJA SNAGE I SLABE STRUJE - NOVO STANJE - PRIZEMLJE
9. ELEKTROINSTALACIJA RASVJETE - NOVO STANJE - PRIZEMLJE
10. ELEKTROINSTALACIJA UZ TERMOTEHNIKU - NOVO STANJE - PRIZEMLJE
11. ELEKTROINSTALACIJA SNAGE I SLABE STRUJE - NOVO STANJE - KAT
12. ELEKTROINSTALACIJA RASVJETE - NOVO STANJE - KAT
13. ELEKTROINSTALACIJA UZ TERMOTEHNIKU - NOVO STANJE - KAT
14. ELEKTROINSTALACIJA SNAGE, SLABE STRUJE I RASVJETE - NOVO STANJE - TAVAN
15. UZEMLJIVAČ - NOVO STANJE
16. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - NOVO STANJE - KROVNA PLOHA
17. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - NOVO STANJE - PROČELJA
18. BLOK SHEMA TERMOTEHNIKE
19. JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA RP
20. JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA RK
21. BLOK SHEMA ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE
22. BLOK SHEMA ANTENSKE INSTALACIJE
23. KAZALO

2. OPĆA DOKUMENTACIJA

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

2.1 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

TRGOVAČKI SUD U RIJECI MBS: 040357898
Tt-16/1395-5 Datum: 22.03.2016

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku OM Projekt jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i savjetovanje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

OM Projekt jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i savjetovanje

OM Projekt j. d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Rijeka (Grad Rijeka)
Tizianova 32

PRAVNI OBLIK:

jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

* - arhitektonske i inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
* - urbanističko i prostorno planiranje i projektiranje
* - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevine
* - stručni nadzor građenja
* - Tehničko ispitivanje i analiza
* - energetski pregledi građevina
* - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
* - energetski pregled javne rasvjete
* - izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
* - izrada elaborata katastarske izmjere
* - 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
* - izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije

D002, 2016-03-22 09:14:31 Stranica: 1 od 4

TRGOVAČKI SUD U RIJECI MBS: 040357898
Tt-16/1395-5 Datum: 22.03.2016

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku OM Projekt jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i savjetovanje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

* - izrada geodetskoga projekta
* - iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
* - izrada geodetskog situacijskog nacrta izgrađene građevine
* - geodetsko praćenje građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja
* - praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja
* - stručni poslovi zaštite na radu (radna okolina, ispitivanje sredstava rada, osposobljavanje za rad na siguran način)
* - *tručni poslovi zaštite od požara (ispitivanje, procjena ugroženosti)
* - stručni poslovi zaštite okoliša
* - inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
* - izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
* - saniranje, projektiranje i izvođenje radova na zaštićenim kultunim dobrima
* - Pripremni radovi na gradilištu
* - Ugradnja stolarije
* - fasadni i štukaturski radovi
* - Postavljanje podnih i zidnih obloga
* - Soboslikarski i staklarski radovi
* - podizanje krovnih konstrukcija i pokrivanje krovova
* - radovi na krovištu
* - Završni građevinski radovi
* - Elektroinstalacijski radovi
* - Postavljanje instalacija za vodu, plin, grijanje, ventilaciju i hlađenje
* - nostrifikacija projekata
* - stručni poslovi infracrvene termovizije
* - montaža, popravak i održavanje informacijske i električne opreme brodskih pogona, vodovodnih i kanalizacijskih sustava
* - Proizvodnja električne energije
* - trgovina električnom energijom
* - računovodstveni i knjigovodstveni poslovi
* - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
* - Promidžba (reklama i propaganda)
* - djelatnost istraživanja tržišta i ispitivanje javnog mnijenja

D002, 2016-03-22 09:14:31 Stranica: 2 od 4

TRGOVAČKI SUD U RIJECI MBS: 040357898
Tt-16/1395-5 Datum: 22.03.2016

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku OM Projekt jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i savjetovanje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

* - računalno programiranje
* - računalne i srodne djelatnosti (pružanje savjeta o računalnoj i programskoj opremi, pribavljanje i izdavanje računalne i programske opreme, obrada podataka, izrada i upravljanje bazama podataka, održavanje i popravak računalnih sustava, ostale djelatnosti povezane s računalima)
* - djelatnost izrade, oblikovanja i održavanja web stranica, prijenosa informacija putem interneta, pružanje internetskih usluga
* - djelatnost skladištenja
* - kupnja i prodaja robe na domaćem i inozemnom tržištu
* - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
* - zastupanje stranih pravnih osoba u plasiranju njihovih proizvoda i usluga na domaćem i inozemnom tržištu
* - pružanje usluga u trgovini
* - pružanje usluga informacijskog društva
* - prodaja putem samoposlužnih automata
* - prijevoz putnika i tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
* - prijevoz za vlastite potrebe
* - Djelatnosti za njegu i održavanje tijela
* - turističke usluge u nautičkom turizmu
* - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, športskom, golf-turizmu, športskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, športskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr.
* - ostale turističke usluge - iznajmljivanje pribora i opreme za šport i rekreaciju, kao što su sandoline, daske za jedrenje, bicikli na vodi, suncobrani, ležaljke i sl.
* - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
* - proizvodnja odjeće i pribora za odjeću
* - proizvodnja pletene i kukičane odjeće
* - iznajmljivanje strojeva i opreme
* - proizvodnja, montaža i servisiranje elektroničkih uređaja

D002, 2016-03-22 09:14:31 Stranica: 3 od 4

TRGOVAČKI SUD U RIJECI MBS: 040357898
Tt-16/1395-5 Datum: 22.03.2016

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku OM Projekt jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor i savjetovanje upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Tomislav Jakominić, OIB: 21017946143
Rasopasno, Rasopasno 24
- jedini osnivač j.d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Tomislav Jakominić, OIB: 21017946143
Rasopasno, Rasopasno 24
- član uprave
- zastupa samostalno i neograničeno temeljem odluke od 21. ožujka 2016.

TEMELJNI KAPITAL:
5.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću sastavljena je 21. ožujka 2016.

U Rijeci, 22. ožujka 2016.

S U D A C
Ika Mohorović

Sudac
Ika Mohorović

D002, 2016-03-22 09:14:31 Stranica: 4 od 4

2.2 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

Na temelju Zakona o gradnji (NN, 153/13, 20/17), imenuje se:

ZA PROJEKTANTA: TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

OBRAZLOŽENJE:

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag. ing. el., s obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo na poslovima projektiranja, te s obzirom na položeni stručni ispit, ispunjava sve uvjete ovlaštenog inženjera elektrotehnike, te je upisan, pod rednim brojem 2692, u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pri Hrvatskoj komori inženjera elektrotehnike.

DIREKTOR:

OM Rijeka PROJEKT j.d.o.o.

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

2.3 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/16-01/3
Urbroj: 504-05-16-3
Zagreb, 21. siječnja 2016. 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 **Tomislav Jakominić**, mag.ing.el., DOBRINJ, Rasopasno, Rasopasno 24, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Tomislav Jakominić,** mag.ing.el., DOBRINJ, pod rednim brojem **2692,** s danom upisa **15.01.2016.** godine.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Tomislav Jakominić mag.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer elektrotehnike"** i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 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.

2

Obrazloženje

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

Dana **15.01.2016.** 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

Željko Matić, dipl.ing.el.

REPUBLIKA HRVATSKA - HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE ZAGREB

Dostaviti:
1. Tomislav Jakominić, 51514 DOBRINJ, Rasopasno, Rasopasno 24
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

2.4 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I PROPISIMA

Na temelju ZAKONA O GRADNJI (NN RH, 153/13, 20/17) I ZAKONA O PROSTORNOM UREĐENJU (NN RH, 153/13) te Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti idejnog odnosno glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (N. N. br. 98/99), daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

Ovaj projekt je usklađen sa zakonima, propisima i pravilnicima navedenim u sljedećem poglavlju.

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el.
E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

2.5 POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA I NORMI

POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA I PRAVILNIKA

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13, 153/13, 78/15)
2. Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
3. Zakon o zaštiti od buke (NN RH br. 30/09, 55/13, 153/13)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14)
5. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN RH br. 108/95, 56/10)
6. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14)
7. Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13)
8. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH br. 78/15)
9. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN RH br. 30/09, 139/10, 14/14)
10. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH br. 94/13)
11. Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
12. Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17)
13. Zakon o građevnim proizvodima (NN RH br. 76/13, 30/14)
14. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN RH br. 153/13)
15. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN RH br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
16. Zakon o akreditaciji (NN RH br. 158/03, 75/09, 56/13)
17. Zakon o privatnoj zaštiti (NN RH br. 68/03, 31/10, 56/13)
18. Zakon o energiji (NN RH br. 120/12, 14/14, 95/15, 102/15)
19. Zakon o tržištu električne energije (NN RH br. 22/13, 95/15, 102/15)
20. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN RH br. 78/15)
21. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN RH br. 61/14)
22. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN RH br. 50/05, 39/09)
23. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
24. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 05/10)
25. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN RH br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/13, 136/14)
26. Tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara – austrijskog vatrogasnog saveza – Austrijskog centra za protupožarnu preventivu (TRVB)
27. Smjernice za projektiranje sigurnosne rasvjete (Life safety code NFPA 101/1994/E-2009)
28. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN RH br. 155/08)
29. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN RH br. 93/08)
30. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
31. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN RH br. 51/08)
32. Pravilnik o vrstama otpada (NN RH br. 27/96)
33. Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari (NN RH br. 26/09, 41/09, 66/10)
34. Pravilnik o utvrđivanju zahtjeva za ekološki dizajn proizvoda povezanih s energijom (NN RH br. 80/13)
35. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN RH br. 39/06)
36. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN RH br. 146/05)
37. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN RH br. 114/10, 29/13)
38. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN RH br. 155/09)
39. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL. list br. 62/73)
40. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadnih trafostanica (SL. List br. 13/78)
41. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN RH br. 103/08)
42. Pravilnik o svjetlovodnim distribucijskim mrežama (NN RH br.57/14)
43. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN RH br. 21/08)
44. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH br. 88/12)
45. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN RH br. 56/12)
46. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN RH br. 29/13, 87/15)
47. Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN RH br. 34/10, 32/11)
48. Pravilnik o opremi i postupku pružanja prve pomoći i organiziranju službe spašavanja u slučaju nezgoda na radu (SL. list br. 21/71)
49. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
50. Pravilnik o očevidniku uporabnih dozvola kojima su utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša i rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja (NN RH br. 113/08)
51. Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake "C" i "CE" (NN RH br. 18/11, 133/12)
52. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN RH br. 145/04)
53. Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN RH br. 39/06, 106/07)
54. Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN RH br. 111/14, 107/15)
55. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN RH br. 75/13)

56. Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (NN RH 136/11, 44/12 i 75/13)
57. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN RH br. 141/11)
58. Pravilnik o katastru vodova (NN RH br. 71/08, 148/09)
59. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN RH br. 23/14, 51/14)
60. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN RH br. 38/08)
61. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN RH br. 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12, 86/13);
62. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN RH br. 41/10)
63. Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite (NN RH br. 198/03)
64. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN RH br. 85/15)
65. Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN RH br. 36/06)
66. EU direktiva ATEX 95 – Temeljni maksimalni zahtjevi za opremu (br. 94/9/EU)
67. EU direktiva ATEX 137 – Minimalni zahtjevi, Obaveza poslodavca za zaštitu posloprimca (br. 1999/92/EU)

POPIS VAŽEĆIH NORMI ZA PROJEKTIRANJE, IZVOĐENJE RADOVA I UGRAĐENU OPREMU:

HRN EN 12464-1:2012 – Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
HRN EN 12464-2:2014 – Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 2. dio: Vanjski radni prostori (EN 12464-2:2014)
HRN EN 1838: 2008 – Nužna rasvjeta (EN 1838:1999)
HRN EN 12193: 2008 – Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta sportskih objekata (EN 12193:2007)
HRN EN 60598-2-22: 2008 – Svjetiljke za nužnu rasvjetu
HRN EN 50171: 2008 – Centralni sustavi napajanja
HRN CLC/TR 50479: 2007 – Uputa za električnu instalaciju — Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela) – Ograničivanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja (CLC/TR 50479: 2007)
HRN EN 60027-1:2008 – Slovni simboli za uporabu u elektrotehnici -- 1. dio: Općenito (IEC 60027-1:1995+am1:1997+am2:2005; EN 60027-1:2006+A2:2007);
HRN EN 60027-2:2008 – Slovni simboli za uporabu u elektrotehnici -- 2.dio:Telekomunikacije i elektronika (IEC 60027-2:2005); EN 60027-2:2007);
HRN EN 60027-3:2008 – Slovni simboli za uporabu u elektrotehnici -- 3. dio: Logaritamske i srodne veličine te njihove jedinice (IEC 60027-3:2002; EN60027-3:2007);
HRN EN 60027-4:2008 – Slovni simboli za uporabu u elektrotehnici -- 4. dio: Okretni električni strojevi (IEC 60027-4:2006; EN 60027-4:2007);
HRN EN 60027-6:2008 – Slovni simboli za uporabu u elektrotehnici -- 6. dio: Upravljačka tehnologija (IEC 60027-6:2006; EN 60027-6:2007);
HRN EN 60445:2011 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj, označivanje i identifikacija -- Identifikacija priključaka opreme, krajeva vodiča i vodiča (IEC 60445:2010; EN 60445:2010);
HRN EN 60447:2008 – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj označivanje i identifikacija -- Pokretačka načela (IEC 60447:2004; EN 60447:2004)
HRN EN 60909-0:2004 - Struje kratkog spoja u trofaznim izmjeničnim sustavima -- 0. dio: Proračun struja (IEC 60909-0:2001; EN 60909-0:2001)
HRN EN 60909-3:2011 - Struje kratkog spoja u trofaznim izmjeničnim sustavima -- 3. dio: Struje dvostrukog zemljospoja i parcijalne struje kroz tlo (IEC 60909-3:2009; EN 60909-3:2010)
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 61082-1:2015 – Priprema dokumentacije za uporabu u elektrotehnici -- 1. dio: Pravila (IEC 61082-1:2014; EN 61082-1:2015)
HRN EN 61140/A1: 2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu (IEC 61140: 2001/am1: 2004, MOD, EN 61140: 2002/A1: 2006)
HRN HD 193 S2: 2001 – Naponska područja za električne instalacije zgrada (IEC 60449: 1973+A1: 1979; HD 193 S2: 1982)
HRN HD 308 S2: 2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima (HD 308 S2: 2001)
HRN HD 384.4.45 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 45. poglavlje: Podnaponska zaštita (IEC 60364-4-45: 1984; HD 384.4.45 S1:1989)
HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 46. poglavlje: Odvajanje i sklapanje (IEC 60364-4-46: 1981, preinačena; HD 384.4.46 S2: 2001)
HRN HD 384.5.537 S2: 1999 – Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji – 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje (IEC 60364-5-537: 1981+am1: 1989; HD 384.5.537 S2: 1998)
HRN HD 384.7.711 S1: 2004 – Električne instalacije zgrada -- 7-711. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Izložbe, predstave i štandovi (IEC 60364-7-711: 1998, preinačena; HD 384.7.711 S1: 2003)
HRN HD 384.7.753 S1: 2004 – Električne instalacije zgrada -- 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 753. odjeljak: Podni i stropni sustavi grijanja (HD 384.7.753 S1: 2002)
HRN HD 60364-1: 2008 – Niskonaponske električne instalacije -- 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije (IEC 60364-1: 2005, MOD; HD 60364-1: 2008);
HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije -- 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41: 2005,MOD; HD 60364-4-41: 2007);
HRN HD 60364-4-43:2011 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-43: Sigurnosna zaštita -- Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:2008, MOD+Corr.1:2008; HD 60364-4-43:2010)

HRN HD 60364-4-443: 2007 – Električne instalacije zgrada -- 4 – 44. dio: Sigurnosna zaštita– Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. odjeljak: Prenaponska zaštita od atmosferskih ili sklopnih prenapona (IEC 60364-4-44: 2001/am1: 2003, MOD; HD 60364-4-443: 2006);
HRN HD 60364-5-51:2010 – Električne instalacije zgrada -- Dio 5-51: Odabir i ugradba električne opreme -- Zajednička pravila (IEC 60364-5-51:2005, MOD; HD 60364-5-51:2009)
HRN HD 60364-5-51:2010/A11:2014 – Električne instalacije zgrada -- Dio 5-51: Odabir i ugradba električne opreme -- Zajednička pravila (HD 60364-5-51:2009/A11:2013)
HRN HD 60364-5-52:2012 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja (IEC 60364-5-52:2009, MOD+Corr:2011; HD 60364-5-52:2011)
HRN HD 60364-5-53:2015 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-53: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sklopni i upravljački uređaji (HD 60364-5-53:2015)
HRN HD 60364-5-534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – 5 – 53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – Točka 534: Naprave za zaštitu od prenapona (IEC 60364-5-53: 2001/ am1: 2002, MOD; HD 60364-5-534: 2008)
HRN HD 60364-5-54:2012 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-54: Odabir i ugradnja električne opreme -- Uzemljenja i zaštitni vodiči (IEC 60364-5-54:2011; HD 60364-5-54:2011)
HRN HD 60364-5-559:2013 - Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-559: Odabir i ugradnja električne opreme -- Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-55:2011, MOD; HD 60364-5-559:2012)
HRN HD 60364-6:2007 - Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje (IEC 60364-6:2006, MOD; HD 60364-6:2007)
HRN HD 60364-7-701: 2007 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-701: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s kadom ili tušem (IEC 60364-7-701: 2006, MOD; HD 60364-7-701: 2007)
HRN HD 60364-7-703: 2007 – Električne instalacije zgrada -- Dio 7-703: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sobe i kabine sa sauna grijačima (IEC 60364-7-703: 2004;HD 60364-7-703: 2005)
HRN HD 60364-7-704: 2007 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-704: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta (IEC60364-7-704: 2005 MOD; HD 60364-7-704: 2007)
HRN HD 60364-7-705: 2007 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-705: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Poljodjelske i vrtlarske prostorije (IEC 60364-7-705: 2006, MOD; HD 60364-7-705: 2007)
HRN HD 60364-7-706: 2007 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-706: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Vodljivi prostori s ograničenom slobodom kretanja (IEC 60364-7-706: 2005, MOD; HD 60364-7-706: 2007)
HRN HD 60364-7-708:2010 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-708: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Kampovi za stambene auto prikolice, šatore i slične prostore (IEC 60364-7-708:2007, MOD; HD 60364-7-708:2009)
HRN HD 60364-7-709: 2010 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-709: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Marine i slični prostori (IEC 60364-7-709: 2007, MOD; HD 60364-7-709: 2009)
HRN HD 60364-7-709:2010/A1:2013 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-709: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Marine i slični prostori (IEC 60364-7-709:2007/am1:2012; HD 60364-7-709:2009/A1:2012)
HRN HD 60364-7-709:2010/A1:2013/Ispr.1:2013 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-709: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Marine i slični prostori (HD 60364-7-709:2009/A1:2012/AC:2012)
HRN HD 60364-7-709:2010/Ispr.1:2014 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-709: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Marine i slični prostori (HD 60364-7-709:2009/AC:2010)
HRN HD 60364-7-710:2013 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-710: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Prostori za medicinsku upotrebu (IEC 60364-7-710:2002, MOD; HD 60364-7-710:2012)
HRN HD 60364-7-712: 2007 – Električne instalacije zgrada -- Dio 7-712: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sustavi za sunčanu fotonaponsku (PV) energetsku opskrbu (IEC 60364-7-712: 2002, MOD; HD 60364-7-712: 2005)
HRN HD 60364-7-715:2013 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-715: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Instalacije rasvjete malog napona (IEC 60364-7-715:2011, MOD; HD 60364-7-715:2012)
HRN HD 60364-7-717:2011 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-717: Zahtjevi za posebne instalacije i prostore -- Pokretne ili prevozive jedinice (IEC 60364-7-717:2009, MOD; HD 60364-7-717:2010)
HRN HD 60364-7-729: 2009 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-729: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prolazi za pogon i održavanje (IEC 60364-7-729: 2007, MOD; HD 60364-7-729: 2009)
HRN HD 60364-7-740: 2007 – Električne instalacije zgrada -- Dio 7-740: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Privremene električne instalacije za građevine, zabavne naprave i paviljone na sajmištima, zabavnim parkovima i cirkusima (IEC 60364-7-740:2000, MOD; HD 60364-7-740:2006)
HRN IEC 60050-826:2012 – Međunarodni elektrotehnički rječnik -- 826. dio: Električne instalacije (IEC 60050-826:2004)
HRN IEC 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji (IEC 60364-5-53:1994 +corr.1996)
HRN IEC 60364-7-713:2016 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-713: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Namještaj (IEC 60364-7-713:2013)
HRN IEC/TR 60909-1:2004 - Struje kratkog spoja u trofaznim izmjeničnim sustavima -- 1. dio: Faktori za proračun struja kratkog spoja prema IEC 60909-0 (IEC/TR 60909-1:2002)
HRN IEC/TR 60909-4:2004 - Struje kratkog spoja u trofaznim izmjeničnim sustavima -- 4. dio: Primjeri proračuna struja kratkog spoja (IEC/TR 60909-4:2000)
HRN IEC/TR3 60909-2:2004 - Električna oprema -- Podatci za proračun struja kratkog spoja prema IEC 60909:1988 (IEC/TR3 60909-2:1992)

Ostale norme:

HRN EN 50173-1:2009 – Informacijska tehnologija -- Generički sustavi kabliranja -- 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1:2007)

HRN EN 50173-1:2009/A1:2010 – Informacijska tehnologija -- Generički sustavi kabliranja -- 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1:2007/A1:2009)
HRN EN 50173-1:2012 – Informacijska tehnologija -- Generički sustavi kabliranja -- 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1:2011)
HRN EN 50173-2: 2008 – Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja -- 2. dio: Uredski prostori (EN 50173-2: 2007)
HRN EN 50173-3: 2008 – Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja -- 3.dio: Industrijski prostori (EN 50173-3: 2007)
HRN EN 50173-4: 2008 – Informacijske tehnologija – Generički sustavi kabliranja -- 4.dio: Stambeni prostori (EN 50173-4: 2007).
HRN EN 50173-5: 2008 – Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja -- 5. dio: Podatkovni centri (EN 50173-5: 2007).
HRN EN 50174-1: 2008 – Informacijska tehnologija - Instalacija kabliranja -- 1. dio: Specifikacija i osiguranje kvalitete (EN 50174-1: 2000)
HRN EN 50174-1: 2010 – Informacijska tehnologija - Instalacija kabliranja -- 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kvalitete (EN 50174-1: 2009)
HRN EN 50174-2: 2008 – Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja -- 2. dio: Planiranje instalacije i instalacijska praksa unutar zgrada (EN 50174-2: 2000)
HRN EN 50174-2: 2010 – Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja -- 2. dio: Planiranje instalacije i instalacijska praksa unutar zgrada (EN 50174-2: 2009)
HRN EN 50174-3: 2008 – Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja -- 3. dio: Planiranje instalacije i instalacijska praksa izvan zgrada (EN 50174-3: 2003)
HRN EN 50174-3: 2013 – Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja -- 3. dio: Planiranje instalacije i instalacijska praksa izvan zgrada (EN 50174-3: 2013)
HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačivanje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006)
HRN EN 50310:2011 – Primjena izjednačenja potencijala i uzemljenja u zgradama s opremom informacijske tehnologije (EN 50310:2010)
HRN EN 60529: 2000 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP Code) (IEC 60529: 1989; EN 60529: 1991+Corr.1:1993)
HRN EN 60529: 2000/A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP Code) (IEC 60529: 1989/am1: 1999; EN 60529: 1991/A1: 2000)
HRN EN 60529:2000/A2:2014 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP Code) (IEC 60529:1989/am2:2013; EN 60529:1991/A2:2013)

3. PRIKAZ RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA IZ ZAŠTITE OD POŽARA

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

3.1 OSNOVNI PODACI ELEKTRIČNE INSTALACIJE

- napon priključka: 230 / 400 V , 50Hz
- sustav razdiobe s obzirom na uzemljenje: TN-C/S
- zaštita od električnog udara predviđena je u skladu sa normom HRN HD 60364-4-41:2007:

a) Zaštita od direktnog dodira izvedena je potpunim prekrivanjem dijelova pod naponom izolacionim materijalom.
b) Razvodni TN-S sistem, zaštita od indirektnog dodira izvedena je spajanjem izloženih provodnih dijelova instalacije sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča PE. Zaštitni vodič ima presjek jednak presjeku faznih vodiča. Kao dodatna zaštita instalirane su ZUDS diferencijalne struje 0,03 i 0,3A.

3.2 OPREMA, KABELI I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA I KRATKOG SPOJA

Izabrana je oprema takvih karakteristika da za vrijeme normalnog rada ne dolazi do nedozvoljenog povećanja temperature - oprema je opterećena samo do svojih nazivnih parametara. Projektirana instalacija i predviđena oprema sukladne su s normom **HRN HD 384.4.42 S1** (*Zaštita od toplinskih učinaka*). Upotrjebljeni su kabeli sa PVC i EPR izolacijom koji su odgovarajuće zaštićeni te PVC i PEHD cijevi koji ne podržavaju gorenje.

Nadstrujna zaštita je projektirana prema normi **HRN HD 384.4.43 S2** (*Nadstrujna zaštita*). Kao zaštitni uređaji predviđeni su visokoučinski rastalni osigurači i automatski prekidači koji su izabrani tako, da ne dođe do nedozvoljenog zagrijavanja kabela i uređaja. Također su predviđeni tako da izdrže naprezanja u kratkom spoju, a vodovi i kabeli tako, da izdrže termička naprezanja u kratkom spoju.

3.3 ISKLJUČENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

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

Isključenje je moguće obaviti tipkalom za daljinski isklop IPR-10, smještenim na ulazu u objekt, čijim aktiviranjem se izbacuje glavni prekidač u razdjelniku prizemlja RP. U prostoru je predviđena sigurnosna rasvjeta.

3.4 UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA

Uzemljenje je predviđeno polaganjem trake Fe-Zn 30x4mm u zemlju oko predmetnog objekta. Iz trake uzemljivača izvode se izvode trakom FeZn 30x4mm i punim profilom od prokroma ø 8 mm (vidi nacrtnu dokumentaciju). Izvode treba spojiti na traku uzemljivača standardiziranom križnom spojnicom.

Sve metalne mase na krovu i fasadi objekta potrebno je zaštititi sustavom zaštite od munje. Metalne mase za koje nije postignut sigurnosni razmak (razmak od vodiča vanjske zaštite od udara munje) dobiven u poglavlju tehnički proračun potrebno je na odgovarajući način povezati na instalaciju sustava zaštite od munje. Sve veće metalne mase na pročelju objekta (rešetke na prozorima i sl.) spajaju se na izjednačenje potencijala.
Veće unutarnje metalne mase, i sve metalne mase unutar sanitarija spojiti na sabirnicu izjednačenja potencijala.
Izjednačenje potencijala metalnih masa izvest će se povezivanjem istih vodičem P/F-Y 6 mm^2 uz primjenu pocinčanih vijaka i obujmica, odnosno odgovarajućeg spojnog pribora na sabirnicu za izjednačenje potencijala ili na PE sabirnicu u pripadnom razdjelniku. Povezati treba sve cijevi tople i hladne vode (ako su metalne), plina, centralnog grijanja, zaslon antenskog kabela, odvoda, metalna kućišta aparata, kabelske trase, aluminijsku stolariju itd. Sabirnice za izjednačenje potencijala je na PE sabirnicu u pripadnom razdjelniku potrebno povezati vodičem P/F-Y16 mm^2.

3.5 INSTALACIJA SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

Na predmetnoj građevini predviđen je sustav zaštite od munje (SZM) odnosno gromobranska instalacija razreda IV.

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el.
E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

4. PRIKAZ RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA IZ ZAŠTITE NA RADU

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

4.1 OPĆI TEHNIČKI UVJETI

Instalacija je projektirana prema smjernicama danim u Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije u NN br. 05/10.

- uređaji i oprema za električne instalacije su prikladni za rad pri nazivnom naponu el. instalacije odnosno pri efektivnoj vrijednosti napona za izmjeničnu struju
- električna oprema odgovara projektiranoj struji odnosno efektivnoj vrijednosti struje za izmjeničnu struju koja će teći tijekom normalnog rada
- električna oprema može podnesti struje koje teku u izvanrednim uvjetima tijekom razdoblja što im dopuštaju karakteristike zaštitnih uređaja
- nazivna frekvencija električne opreme odgovara frekvenciji napojnog strujnog kruga
- električna oprema je određena prema karakteristikama snage električne opreme koja će se ugraditi uzimajući u obzir faktore preopterećenja i istovremenosti
- električna oprema pri normalnom radu te pri uključenju i isključenju ne djeluje štetno na drugu opremu
- električna oprema, vodiči i kabeli postavljeni su tako da se mogu lako provjeravati i održavati, a njenim priključcima se može lako prići i s njima rukovati
- na sve sklopne aparate predviđeno je postavljanje natpisnih pločica i drugih oznaka zbog označavanja njihove namjene
- upravljački elementi i elementi signalizacije postavljeni su na lako pristupačna i vidljiva mjesta
- izolirani vodiči i kabeli položeni su i označeni tako, da se pri ispitivanju, popravku ili zamjeni mogu lako prepoznati
- zaštitni vodič (PE) označava se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N) svjetlo plavom bojom
- kombinacija zelene i žute i svijetlo plava boja nisu upotrjebljene ni za koje drugo označavanje
- zaštitni uređaji su postavljeni i označeni tako da se lako prepozna njihov pripadajući strujni krug, a postavljeni su u razvodnim pločama
- u svim razvodnim pločama postavit će se jednopolne sheme ploča koje označavaju tip i sastav strujnih krugova (napojne točke, broj i presjek izoliranih vodiča i kabela) kao i karakteristike zaštitnih i sklopnih uređaja
- u razvodnim pločama i kutijama postavljena je i grupirana električna oprema iste vrste struje (napona) i razdvojena od električne opreme druge vrste struje (napona) tako da ne može doći do međusobno štetnih utjecaja

4.2 RAZVODNE PLOČE

- prostor ispred razvodnih ploča je veći od 800mm zbog neometanog otvaranja vrata
- svi elementi u razvodnoj ploči su postavljeni tako, da su njihovi dijelovi pod naponom udaljeni najmanje 40mm od lima (kod metalnih ormara) ili drugog vodljivog materijala, koji mora biti obuhvaćen zaštitom od direktnog dodira
- priključak svih vodova je izveden preko odgovarajućih stezaljki
- priključci neutralnih i zaštitnih vodiča su pristupačno izvedeni sabirnicom tako, da se mogu pojedinačno isključiti i prepoznati kojem strujnom krugu pripadaju
- svi automatski prekidači ili osigurači su opremljeni natpisnim pločicama sa nazivom potrošača, brojem strujnog kruga i oznakom prema jednopolnoj shemi
- sve sklopke su opremljene natpisnim pločicama sa nazivom funkcije i položaja
- boje upravljačkih i signalnih elemenata odgovaraju standardima
- u svim razvodnim pločama postavljeni su natpisi i oznake upozorenja
- u svim razvodnim pločama postavljene su jednopolne sheme koja sadrže radni napon i frekvenciju, presjek svih dovodnih i odvodnih vodova i njihove oznake, nazivne struje svih zaštitnih uređaja te način zaštite od previsokog napona dodira

4.3 VODOVI

- vodovi su položeni tako, da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih toplotnih utjecaja i to u metalnim kabelskim policama i u zaštitnim cijevima te podžbukno u zaštitnim cijevima ili direktno u zidu.

- presjeci i tipovi vodiča odabrani su prema uvjetima za polaganje vodiča i prema trajno podnosivoj struji, uzimajući u obzir ograničavajuće faktore zaštitnih mjera, karakteristike zaštitnih uređaja i dopušteni pad napona
- struja vodiča pri normalnom radu električne instalacije manja je od nazivne vrijednosti struje djelovanja uređaja za zaštitu od preopterećenja strujnog kruga vodiča, a ta je vrijednost manja od trajno dopuštene struje vodiča
- presjek zaštitnog vodiča određen je prema normi HD 60364-5-54
- spoj vodiča i druge el. opreme izveden je sigurno i tako da se dopušta mogućnost stalne provjere
- spojevi vodiča i kabela izvedeni su samo u instalacijskim kutijama, a spojevi su dimenzionirani tako da mogu trajno podnositi dopuštenu struju vodiča
- zaštita od preopterećenja i struje kratkog spoja postignuta je primjenom automatskih prekidača i rastalnih osigurača
- predviđeni su osigurači i automatski prekidači slijedećih karakteristika isključenja:
- automatski prekidači - karakteristike B i C
- rastalni osigurači - karakteristike L
- pri projektiranju zaštita je izvedena selektivno
- zaštitni elementi odabrani su tako, da ne dođe do nedozvoljenog zagrijavanja voda, a postavljeni su na početak svakog strujnog kruga i na sva mjesta na kojima se smanjuje trajno dopuštena struja vodiča
- kod izvođenja instalacije potrebno je pridržavati se slijedećih boja za vodiče:
  zasitni vodič PE - žuto-zelena
  neutralni vodič N - svijetlo plava
  fazni vodič - crna i smeđa boja
- kod polaganja vodova izvođač se mora pridržavati propisanih razmaka između instalacija jake i slabe struje

4.4 ZAŠTITA OD PREVISOKOG NAPONA DODIRA U TN-C/S SISTEMU

- napon priključka: 230, 400V , 50Hz
- sustav razdiobe s obzirom na uzemljenje: TN-C/S
- zaštita od električnog udara predviđena je u skladu sa normom HRN HD 60364-4-41:2007:

a) Zaštita od direktnog dodira izvedena je potpunim prekrivanjem dijelova pod naponom izolacionim materijalom.

b) Razvodni TN-C/S sistem, zaštita od indirektnog dodira izvedena je spajanjem izloženih provodnih dijelova instalacije sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča PE. Zaštitni vodič ima presjek jednak presjeku faznih vodiča, ili veći. Kao dodatna zaštita instalirane su ZUDS diferencijalne struje 0,03 i 0,3A.

4.5 OPĆA RASVJETA

Elektroinstalacija rasvjete projektirana je i mora se izvesti u skladu s važećim normama HRN 12464-1 (unutarnji radni prostori) i normama HRN 12464-2 (vanjski radni prostori). Predviđena je ugradnja svjetiljki s LED izvorima svjetlosti, a razmještaj svjetiljki odabran je tako da se dobije najpovoljnija ravnomjernost rasvjete. Dokaz o zadovoljenju navedenih normi dan je u poglavlju tehnički proračun.

4.6 SIGURNOSNA RASVJETA

Predviđena je ugradnja sigurnosnih svjetiljki u sklopu kojih se nalazi automatski punjač i aku-baterija koja im omogućuje autonomiju rada od 3 sata. Projektirani raspored istih omogućuje nivo osvijetljenosti od 1 lx na evakuacijskom putu.

4.7 IZBACIVANJE NAPAJANJA EL. ENERGIJOM

Isključenje je moguće obaviti tipkalom za daljinski isklop IPR-10, smještenim na ulazu u objekt, čijim aktiviranjem se izbacuje glavni prekidač u razdjelniku prizemlja RP. U prostoru je predviđena sigurnosna rasvjeta.

4.8 IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA I UZEMLJENJE

Uzemljenje je predviđeno polaganjem trake Fe-Zn 30x4 mm u zemlju oko predmetnog objekta.

Predviđeno je galvansko povezivanje svih metalnih masa sa zaštitnim vodičem električne instalacije. Povezivanje se vrši vodičem P/F-Y6 mm^2 direktno na pripadni razdjelnik ili na dodatne sabirnice za izjednačenje potencijala (uz primjenu odgovarajućeg spojnog pribora). Dodatne sabirnice za izjednačivanje potencijala spajaju se na pripadni razdjelnik vodičem P/F-Y16 mm^2.

Veće metalne mase povezuju se direktno na uzemljivač (FeZn trakom)

4.9 OSTALO

- Investitor mora izvođenje instalacija povjeriti samo za to ovlaštenim izvođačima
- izvođač radova mora u toku pripreme gradilišta i izvođenja instalacije primijeniti sve propise zaštite na radu tako, da izvedene instalacije ne budu uzrok nesreće na radu, požara ili oštećenja imovine

- Investitor, izvođač i konačni korisnik moraju prema propisima: prijaviti i zaštititi gradilište, upotrebljavati samo ispravna i atestirana sredstva za rad kod izvođenja i održavanja instalacija, izvoditi instalaciju prema svim važećim propisima
-nakon izvedbe instalacije potrebno je izvedenu instalaciju ispitati prema propisima, a za izvedena ispitivanja treba izdati ateste i potvrdu da je instalacija ispravna i da se smije nesmetano koristiti. Ispitivanje treba obaviti ovlašteno trgovačko društvo.

4.10 ZAŠTITA OD PREKOMJERNIH STRUJA I STRUJA KRATKOG SPOJA

Zaštita strujnih krugova izvršena je automatskim odnosno rastalnim osiguračima prema normi HD 384.4.43 S2. Svi kabeli su ispravno dimenzionirani, a samo dimenzioniranje prikazano je tehničkim proračunom.

Zaštita od struja kratkog spoja

Izbor osigurača izvršen je prema dozvoljenom vremenu djelovanja struje kratkog spoja.

$$\sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$$

gdje je: t - trajanje (s)

S - presjek (mm2)

I - efektivna vrijednost stvarne struje kratkog spoja (A)

k - faktor za vodiče (standard N.B2.743, str.3)

čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u kabelu, iznad dozvoljene.

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el
E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE TE SANACIJA GRADILIŠTA

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

Izvođač radova ima obvezu primjene Zakona o građevnim proizvodima NN 76/13 (u daljem tekstu ZOGP)
Izvođač radova obvezatan je ugrađivati materijale, proizvode i tehničku opremu koji odgovaraju važećim normama, tehničkim propisima i pravilnicima, te u tu svrhu treba priložiti slijedeće dokaze:

a) Izjave o svojstvima građevnog proizvoda prema ZOPG 76/13 (čl. 26,27,28)
b) Tehničke upute proizvoda prema ZOPG 76/13 (čl. 28)
d) Oznaku sukladnosti za proizvode prema ZOPG 76/13 (čl. 29)

5.1 OPĆI UVJETI

1) Ovi uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi obvezuju Investitora i Izvođača da se kod izvođenja projektiranih instalacija, pored ostalog, pridržavaju ovih i općih tehničkih uvjeta, jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a neophodni su za kvalitetno izvođenje objekta.

2) Cjelokupnu električnu instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, specifikacijama, tehničkom opisu, ovim uvjetima i važećim tehničkim propisima, važećim pravilnicima i normama, te pravilima struke.

3) Izvođač je dužan prije početka radova detaljno se upoznati s projektom te sve eventualne primjedbe blagovremeno dostaviti Investitoru, odnosno nadzornom organu. Nadzorni inženjer će po potrebi upoznati projektanta s predloženom promjenom i tražiti njegovu suglasnost.

4) Investitor je dužan tijekom realizacije objekta osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

5) Izvođač električnih instalacija mora nabavljati i ugrađivati materijale i uređaje koji posjeduju ocjene i izjave o sukladnosti (svojstvima) te imaju istaknute znakove sukladnosti.

6) Izvođač je dužan, prije ugradnje opreme, predočiti nadzornom inženjeru izvještaje o provedenim ispitivanjima, odnosno dokaze o kvaliteti i sukladnosti druge opreme u odnosu na projektiranu. Također je za dio opreme, za koju je to nužno, potrebno dostaviti proračune kao dokaz adekvatnosti zamjenske opreme u odnosu na projektiranu. Ako bi izvoditelj upotrijebio materijal odnosno opremu za koju bi se kasnije ustanovilo da ne odgovara, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi odnosno druga koja odgovara propisima, normama i zahtjevima projektne dokumentacije. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je u obvezi o svom trošku ispraviti.

7) Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan sve nastale promjene od predviđenih projektom zabilježiti u izvedbeni projekt (projekt izvedenog stanja), koji po završetku radova predaje investitoru. Izvođač, investitor i nadzorni inženjer zajednički utvrđuju izvedeno stanje. Eventualni nedostaci se otklanjaju do uspostave kompletne funkcionalnosti.

8) Za vrijeme izvođenja radova izvođač je u obvezi voditi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i izvješća, kako od strane nadzornog inženjera tako i od strane izvođača moraju unijeti u dnevnik. Sve kvarove i oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je u obvezi da otkloni bez prava na naknadu.

9) Za ispravnost navedenih radova izvođač garantira određen period računajući od dana tehničkog prijema objekta. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole (za objekte za koje je uporabna dozvola potrebna).

10) Investitor je dužan čuvati projektnu dokumentaciju, certifikate o ispitivanju kvalitete ugrađenih uređaja, ateste o ispitivanju instalacije i ateste s provedenih periodičkih provjera opreme za sve vrijeme dok predmetni objekt postoji.

5.2 OPĆI TEHNIČKI UVJETI

1) Prije nego se priđe polaganju kabela izvođač je u obvezi izvršiti točna razmjeravanja i obilježavanja na zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.

2) Pri polaganju cijevi kroz pregradne zidove između vlažnih i suhih prostorija treba paziti da se vlaga ne širi u suhe prostore i da se u cijevima ne skuplja voda. Cijevi trebaju biti od materijala koji su otporni na vlagu i da se polažu tako da imaju nagib prema vlažnoj prostoriji. Isto važi i za polaganje cijevi kroz vanjske zidove fasade gdje cijevi trebaju imati nagib prema vanjskoj strani objekta.

3) Sve kabele treba polagati u vertikalnim i horizontalnim pravcima. Nastavljanje i grananje kabela smije se vršiti samo u razdjelnim ormarima i kutijama. Električna instalacija od razvodnih ormara i baterija do elektromotora i drugih trošila može se izvesti tek kada su točno definirana mjesta priključka. Napojne kabele koji se spuštaju sa zida u pod, te kabele koji izlaze iz energetskih kanala na zid treba položiti u zaštitne cijevi.

4) Mjesta križanja slabe i jake struje treba izvesti pod pravim kutom, a rastojanje mora iznositi najmanje 10 mm, a ako to nije moguće postići treba postaviti izolacioni umetak debljine 3 mm.

5) Kod izvođenja instalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost i odobrenje građevinskog nadzornog inženjera.

6) Pri polaganju vodiča za jednofazni ili trofazni strujni krug, odnosno instalacije slabe struje u cijevi, svi vodiči koji pripadaju istom strujnom krugu moraju biti položeni u istu cijev. Kod polaganja kabela na odstojne obujmice razmak između obujmica treba iznositi 30 cm za presjeke do 4 mm², a za kabele većeg presjeka rastojanje treba iznositi do 50 cm.

7) Kabeli i pojedini vodiči smiju se uvlačiti zajedno u samo jednu instalacionu cijev ili zatvoreni instalacioni kanal ukoliko ne može doći do ikakvog mehaničkog oštećenja prilikom uvlačenja daljnjih kabela ili vodiča, odnosno kada u cijevi nema kabela presjeka većeg od 10 mm².

8) Za montažu slabostrujnih instalacija dozvoljeni su otvoreni i zatvoreni kanali. PVC kanali smiju se koristiti za napojne kabele u podu kada se ne očekuju ekstremni uvjeti. U kutije sa stezaljkama ili drugim spojevima smiju se umetati vodiči slabostrujnih uređaja samo uz pristanak projektanta.

9) Redne stezaljke dozvoljene su za vodiče ako imaju stezne ploče ili jednako pouzdane stezne naprave. Kabelske spojnice od plastičnih masa mogu se samo u iznimnim slučajevima primjenjivati za produženje ili popravak vodiča, i to ukoliko dalje vodi isti tip kabela istog presjeka.

10) Kabelski plašt mora se produžiti kroz provodnicu do unutrašnjosti uređaja. Žice iste boje moraju se koristiti za iste dojavne vodove. Ako se kodiranje pripadajućom bojom, kod kabela ne može pridržavati, kraj kabela treba obilježiti obojenom izolirajućom cjevčicom.

11) Za izvođenje slabostrujnih instalacija (vatrodojave, telefonije, razglasa, instrumentacije, CNUS-a) treba primijeniti:

    a) Kabele presjeka 0,25 do 0,5 mm², odnosno promjera 0,6 do 0,8 mm za dojavne vodove, vodiče za indikatore djelovanja, signalne naprave, uređaje za uzbunu i transmisiju.

    b) Poprečni presjek napojnog voda treba birati prema dozvoljenom padu napona od maksimalno 10% (sirene, rotirajuća svjetla). U vodičima između akumulatora i centrale pad napona ne smije prelaziti 2%.

12) Instalacije uređaja vrlo niskog napona smiju se uvlačiti u izolacijske cijevi /kanale niskonaponskih instalacija ukoliko su odvojene. Kabel sistema za vatrodojavnu zaštitu može se uvlačiti u izolacijske cijevi i kanale ukoliko je izolacija prilagođena najvišem nazivnom naponu i ukoliko je odvojen. Za protuprovalne i protuprepadne sisteme uvijek treba koristiti odvojene vodiče, odnosno kabele.

13) Uvođenje vodiča u uređaje mora se tako izvesti da u unutrašnjost uređaja ne prodire prašina ni vlaga. Ako se kabeli i vodiči ne uvode u uređaje s izolacijskim cijevima, onda oni moraju imati kabelske stezaljke. U suhim prostorijama rupe kroz koje se uvlači kabel treba zabrtviti kitom. Uvlačenje kabela odozgo treba izbjegavati. Na stubištima, u garažama ili gdje se može očekivati da u uređaje može prodrijeti voda, vodiči se uvlače tako da voda ne ulazi u sam uređaj.

14) Postrojenja montirati prema uputstvu proizvođača na pripremljenu podlogu prema montažnom nacrtu. Svi uređaji moraju biti trajno pričvršćeni, posebno podnožja dojavnika / senzora koja moraju izdržati guranje, navlačenje ili naprezanje od okretaja. Gdje nisu dana uputstva u odnosu na pričvršćenje uređaja, treba predvidjeti najmanje 25 cm slobodnog kabela ili vodiča.

5.3 PROGRAM KONTROLE I ISPITIVANJA

Svaka el. instalacija mora tijekom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje na korištenje, biti pregledana i ispitana. Prilikom provjeravanja i ispitivanja el. instalacije moraju se poduzeti mjere zaštite za sigurnost i oštećenja električne i druge opreme. Ako se el. instalacija mijenja, mora se provjeriti da li je izmijenjena el. instalacija u skladu s propisima.

1) Prije ugradnje opreme i instalacionog materijala nadzorni inženjer treba pregledati dokaze o provedenim tipskim i rutinskim testovima i usklađenost opreme s obzirom na sigurnosne zahtjeve.

2) Prilikom ugradnje vizualnim pregledom potrebno je obuhvatiti slijedeće:

   a. Djelotvornost zaštite i korektnost označavanja
   b. Djelotvornost zaštite od el. udara
   c. Djelotvornost zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča s obzirom na trajno dopuštene vrijednosti struja i dopuštene padove napona
   d. Ispravnost postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja, izbora i udešenosti zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor
   e. Ispravnost izbora opreme i zaštitnih mjera prema utjecajima okoline
   f. Spajanje vodiča, te raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
   g. Raspoznavanje i označavanje strujnih krugova i ugrađene opreme
   h. Pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje uz postojanje shema, pločica s upozorenjima ili sličnih informacija.

3) Po završenoj ugradnji i vizualnom pregledu potrebno je izvršiti slijedeća ispitivanja i mjerenja te o tome predočiti izvješća i atestnu dokumentaciju:
   a. Otpor izolacije između faznih vodova, faznih i nul vodova, faznih i zaštitnih vodova, te nul vodova i zaštitnih vodova,
   b. Galvansku međusobnu povezanost svih metalnih masa u objektu koji ne pripadaju električnim instalacijama i neprekinutost zaštitnog vodiča i uzemljivača,
   c. Djelotvornost zaštite od indirektnog dodira,
   d. Mjerenje otpora gromobranskog / zaštitnog uzemljenja (prilikom pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja treba kontrolirati ne samo iznos otpora rasprostiranja na mjernim spojevima, već istovremeno treba mjerenjem kontrolirati na drugom kraju mjernih spojeva električni otpor cijelog zaštitnog kaveza predmetne građevine)
   e. Funkcionalnu provjeru sklopova i cjelina.

Izolacijski otpor mora se mjeriti između aktivnih vodiča i zaštitnog vodiča spojenog na instalaciju uzemljenja. Za svrhe ovog ispitivanja, aktivni vodiči smiju se međusobno spojiti.

Tablica 6A – Najmanje vrijednosti izolacijskog otpora (iz HD 60364-6)

Nazivni napon strujnog kruga V	Ispitni napon istosmjerne struje V	Izolacijski otpor MΩ
SELV i PELV	250	≥ 0,5
Do 500V, uključujući FELV	500	≥ 1,0
Iznad 500V	1000	≥ 1,0

Izolacijski otpor, mjeren s ispitnim naponom navedenim u tablici 6A danoj u normi HD 60364-6 (Niskonaponske električne instalacije zgrada 6. dio: Provjeravanje), je zadovoljavajući, ako svaki strujni krug s odspojenim aparatima ima izolacijski otpor ne manji od odgovarajuće vrijednosti dane u tablici 6A.

Tablica 6A mora se primijeniti za provjeravanje izolacijskog otpora između neuzemljenih zaštitnih vodiča i zemlje.

Kad je vjerojatno da će prenaponske zaštitne naprave (SPD-i) i druga oprema utjecati na provjeravanje ili da će se oštetiti, takva se oprema mora odspojiti prije izvođenja ispitivanja izolacijskog otpora.

Kad nije opravdano moguće odspojiti takvu opremu (npr. u slučaju učvršćenih utičnica ugrađenih u SPD), ispitni napon za posebni strujni krug smije se smanjiti na 250 V istosmjerne struje, ali izolacijski otpor mora imati vrijednost od najmanje 1 MΩ.

NAPOMENA 1 Za mjerne svrhe neutralni vodič se odspaja od zaštitnog vodiča.

NAPOMENA 2 U TN-C sustavima mjerenje se izvodi između aktivnih vodiča i PEN vodiča.

NAPOMENA 3 U prostorima izloženim požarnoj ugrozi treba se primijeniti mjerenje izolacijskog otpora između aktivnih vodiča. U praksi može biti potrebno izvoditi ovo mjerenje tijekom ugradbe instalacije prije priključivanja opreme.

NAPOMENA 4 Vrijednosti izolacijskog otpora obično su mnogo više od onih iz tablice 6A. Kad takve vrijednosti pokazuju očite razlike, potrebno je dalje istraživanje radi ustanovljenja razloga.

5.4 ODRŽAVANJE SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

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 propisanih uvjeta održavanja sustava dokumentira se u skladu sa ovim projektom te zapisnicima o pregledima, ispitivanjima i radovima na održavanju sustava u skladu sa prilogom "C" važećeg tehničkog propisa.

Svrha je pregleda da zajamči:

a) da je sustav zaštite od munje (lightning protection sistem) u nastavku LPS u skladu s projektom;
b) da su svi dijelovi LPS u dobrom stanju, da mogu obavljati projektirane funkcije te da nisu zahrđali;
c) da su sve naknadno izvedene kovinske instalacije ili konstrukcije u zaštićenom prostoru spojene na odgovarajući način na LPS ili njegovo proširenje.

Preglede treba izvoditi prema točki 4.2.1. Zaštita od munje 1. dio: Opća načela (HRN EN 62305-1:2013)

- pregled tijekom izvedbe objekta da bi se provjerila ugradnja svih ugradbenih elemenata,
- pregled nakon postavljanja LPS-a radi provjere, da je izveden u skladu s točkama a) i b),
- periodično ponovljeni pregledi u skladu s točkom a), b) i c) u vremenskim razmacima od dvije i tri godine što ovisi o namjeni zaštićenog prostora i problemima s hrđanjem
- dodatni pregledi u skladu s točkama a), b) i c) nakon promjena i popravaka ili nakon saznanja da je objekt bio pogođen udarom munje.

Ispitivanja moraju dokazati sukladnost s izvedbenim projektom sustava zaštite od djelovanje munje, hrvatskim normama i Zakonom o prostornom uređenju i 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.

Mjerenja i kontrola sustava LPS-a:

1. TIJEK KONTROLNIH PREGLEDA
-kontrola tijekom gradnje građevine pretežno o stanju ugrađenosti uzemljivača i redovita kontrola skupa s kontrolom građevine,
-završna kontrola po završetku izgradnje zaštitnog LPS-a,
-pri prvom pregledu izraditi knjigu LPS s ucrtanim odvodima i mjernim točkama, zaštitnim zonama od LEMP, te odrediti rokove periodičnih pregleda,
-periodični pregledi u odnosu na prirodu štićenog prostora i korozijski problem,
-dodatni pregledi koji se rade kad je poznato da je objekt pogođen izravnim udarom munje ili po rekonstrukciji,

2. GUSTOĆA PREGLEDA-
- gustoća pregleda se određuje prema tablici danoj u prilogu,
-kod pregleda je potrebno izraditi izvješće o stanju sustava hvataljki, odvoda i spojeva u pogledu ispravnosti i stanja korozivnosti,
-izmjeriti veličinu otpora rasprostiranja pojedinih uzemljivača i sustava uzemljenja,

3. MJERENJA-
-mjerenje i ispitivanje izvesti periodički svakih 6 godina,
-mjerenje povezanosti odvoda struje munje sa sustavom združenih uzemljivača,
-mjerenje otpora zajedničkog uzemljivača,
-mjerenje galvanske povezanosti kovinskih dijelova,
-mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača.

Prilog tablica iz HRN EN 62305-3:

Tablica E.2 – Najdulje razdoblje između pregleda LPS-a

Razina zaštite	Vizualni pregled (godina)	Kompletan pregled (godina)	Kompletan pregled kritičnih sustava (godina)
I i II	1	2	1
III i IV	2	4	1
NAPOMENA: Sustave zaštite od munje koji su postavljeni na građevinama s rizikom eksplozije, treba vizualno pregledavati svakih 6 mjeseci. Jednom godišnje treba obaviti električna ispitivanja instalacije. Od godišnjeg ispitivanja može se odustati ako se ono obavlja svakih 14 do 15 mjeseci na mjestima gdje se smatra korisnim mjeriti otpor uzemljenja u raznim dijelovima godine da bi se dobile sezonske varijacije tog otpora.			

5.5 SANACIJA GRADILIŠTA

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na 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, a višak materijala odvesti na deponij. Svi se prostori (unutarnji i vanjski) na kojima se obavljaju radovi ili skladišti materijal, moraju dovesti u prvobitan položaj.

5.6 BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Projektirane instalacije svojim karakteristikama i načinom izvedbe tijekom građenja i korištenja ne mogu djelovati na mehaničku otpornost i stabilnost građevine.
Instalacija je projektirana tako da su tijekom njezinog korištenja izbjegnute moguće ozljede korisnika građevine koje mogu doći zbog pokliznuća, pada, sudara, opekotina, udara struje, požara i eksplozije.
Projektirana građevina ispunjava bitne zahtjeve glede zaštite od požara u odnosu na električne instalacije, što je opisano u zasebnom poglavlju.
Za električne instalacije na predmetnoj građevini nisu potrebne mjere zaštite od buke, budući da ista ne emitira buku ni vibracije.
U skladu s stavkom 4 članak 69. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17) projektirani vijek uporabe građevine je 30 godina.
Instalacije na predmetnoj građevini se rabe samo sukladno njihovoj namjeni. Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Električna instalacija je projektirana tako da su troškovi održavanja minimalni, uz osiguranje potrebne kvalitete i pouzdanosti. Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevine, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge slične stručne poslove, vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova posebnim zakonom.

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el
E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

6. TEHNIČKI OPIS

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

6.1 OPĆENITO

Predmet zahvata je povećanje energetske učinkovitosti Centra za socijalnu psihijatriju i rehabilitaciju unutar Psihijatrijske bolnice na Ugljanu.

Projektom je obuhvaćena modernizacija unutarnje rasvjete, izvedba sustava zaštite od munje te elektroinstalacija uz termotehniku. Postojeći glavni razvod i razdjelni ormari ne zadovoljavaju zahtjeve novog termotehničkog sustava pa se isti rekonstruiraju, a zbog lošeg stanja postojećih elektroinstalacija predviđena je i zamjena instalacije snage, utičnica i slabe struje.

6.2 PRIKLJUČAK NA NN MREŽU

Građevina ima postojeći podzemni priključak na elektroenergetsku mrežu kompleksa bolnice. Postojeći podzemni kabel dolazi do KPO ormara smještenog u ulaznom hallu u prizemlju.

6.3 GLAVNI RAZVOD

Iz **KPO**-a je predviđeno polaganje novog kabela 4x 1x FG16R16 25 mm^2 do razdjelnika prizemlja RP, a od razdjelnika prizemlja do razdjelnika kata RK koristiti će se postojeći kabel PP00 4x25 mm^2. Zaštitni uređaji navedenih kabela vidljivi su u nacrtnoj dokumentaciji.

6.4 MJERENJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PRIKLJUČNA SNAGA

Postojeće mjerenje potrošnje električne energije trenutno je izvedeno na razini cijelog kompleksa bolnice. Projektom je predviđena ugradnja polu-direktnog kontrolnog brojila kojim bi se pratila potrošnja električne energije predmetnog objekta. Brojilo bi se ugradilo u razdjelnik RP.

6.5 ZAŠTITA OD PREVISOKOG NAPONA DODIRA U TN-S SISTEMU

- napon priključka: 230 / 400 V, 50 Hz
- sustav razdiobe s obzirom na uzemljenje: TN-C/S
- zaštita od električnog udara predviđena je u skladu sa normom HRN HD 60364-4-41:2007:

a) Zaštita od direktnog dodira izvedena je potpunim prekrivanjem dijelova pod naponom izolacionim materijalom.
b) Razvodni TN-S sistem, zaštita od indirektnog dodira izvedena je spajanjem izloženih provodnih dijelova instalacije sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča PE. Zaštitni vodič ima presjek jednak presjeku faznih vodiča, ili veći. Kao dodatna zaštita instalirane su ZUDS diferencijalne struje 0,03 i 0,3A.

6.6 MODERNIZACIJA RASVJETE

6.6.1 POSTOJEĆE STANJE

Postojeća je rasvjeta objekta uglavnom izvedena stropnim rasvjetnim armaturama opremljenim s fluorescentnim cijevima (tip T8) u kompletu s elektromagnetskim predspojnim napravama ili žaruljama s žarnom niti.

Osim što u većini prostora nije zadovoljena zakonska regulativa u pogledu količine svjetla na radnim površinama, sve postojeće svjetiljke koriste zastarjelu tehnologiju i energetski su neučinkovite.

Upravljanje rasvjetom izvedeno je lokalno putem sklopki.

6.6.2 NOVO PREDVIĐENO STANJE

Zbog nedovoljne osvijetljenosti u većini prostora i energetske neučinkovitosti postojećih svjetiljki planirano je da se cjelokupna postojeća rasvjeta objekta demontira i zamjeni.

Kao zamjena predviđene su rasvjetne armature opremljene visokoefikasnim LED izvorima svjetlosti, a same armature prilagođene su mjestu ugradnje (uredski prostor, sanitarije, servisni prostor, vanjski prostor itd.). Izbor LED tehnologije omogućiti će značajno smanjenje potrošnje energije, a dugi životni vijek izvora svjetlosti osigurati će dodatne novčane uštede smanjenjem troškova održavanja rasvjete.

Kvaliteta rasvijetljenosti će biti sukladno normi HRN EN 12464-1 – Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori. Osim zadovoljavanja zakonskih minimum rasvjeta je predviđena na način da se zadovolje i tehnički uvjeti Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost

Zbog neadekvatnosti postojeće instalacija predviđeno je novo kabliranje. Elektroinstalacija rasvjete izvedena je vodovima tipa PP-Y i PP00-Y odgovarajućeg presjeka i broja žila. Vodovi su položeni u metalnim kabelskim policama i u zaštitnim cijevima te podžbukno u zaštitnim cijevima ili direktno u zidu, a štićeni su od preopterećenja i kratkog spoja odgovarajućim automatskim prekidačima u pripadajućim razdjelnicima.

Upravljanje rasvjetom predviđeno je lokalno putem sklopki i tipkala postavljenih na visinu 1,2 m od poda.

6.7 SIGURNOSNA RASVJETA

Predviđena je ugradnja sigurnosnih svjetiljki u sklopu kojih se nalazi automatski punjač i aku-baterija koja im omogućuje autonomiju rada od 3 sata. Za osvjetljavanje puta evakuacije predviđene su svjetiljke u pripravnom spoju (pale se pri nestanu napona). Navedene se svjetiljke napajaju sa strujnog kruga prostorije u kojoj se nalaze. Napajanje se vrši zasebnim kabelom direktno iz pripadnog razvodnog ormara, a u ormaru se na svaki kabel ugrađuje sklopka koja će služiti za testiranje sigurnosne rasvjete. Projektirani raspored istih omogućuje nivo osvijetljenosti od 1 lx na evakuacijskom putu. Za označavanje putova evakuacije predviđene su svjetiljke u trajnom spoju (svijetle stalno).

6.8 ELEKTROINSTALACIJE UZ TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Kao izvor toplinske/rashladne energije predviđene su dvije visokoučinkovite dizalice topline (A energetski razred prema Eurovent kategorizaciji) u izvedbi zrak-voda i monoblok varijanti. Dizalice topline su predviđene za ugradnju na otvorenom prostoru. Uz dizalice topline se predviđa limeni ormar izrađen od nehrđajućeg čelika za potrebe smještaja popratne opreme kao: inercijske spremnike, cirkulacijske pumpe, ekspanzijske posude sa sigurnosnim ventilima te popratna regulacijska oprema. Dizalice topline imaju integriranu primarnu cirkulacijsku pumpu pomoću koje cirkuliraju ogrjevni/rashladni medij do inercijskog spremnika za grijanje/hlađenje. Iz inercijskog spremnika pomoću sekundarne cirkulacijske pumpe CP 1.1. i 1.2. U inercijski spremnik se uranjaju osjetnici temperature ogrjevnog/rashladnog medija (OSJ. 5 i 6) koji se povezuju na dizalice topline.

Uz inercijski spremnik se isporučuje integrirani električni grijač definiranog učina prema angažiranoj električnoj snazi jedne dizalice topline. Električni grijač služi kao rezerva i potpora sustavu grijanja u slučaju kvara dizalice topline. Električni grijač se stavlja u funkciju ručno od strane ovlaštene osobe te regulira temperaturu ogrjevnog medija pomoću uranjajućeg termostata TS-GR. Na taj način nije povećana ukupna angažirana električna snaga objekta jer se dozvoljava rad grijaču samo u slučaju kada je isključena barem jedna od dviju dizalica topline (nije predviđen istovremeni rad dviju dizalica topline i pomoćnog električnog grijača u inercijskom spremniku).

Za potrebe upravljanja dizalicama topline uz uređaje se isporučuje originalni regulator s kojim je moguće uključivati/isključivati uređaj, podešavati osnovne parametre, pratiti status uređaja te očitavati eventualne greške u radu. U tu se svrhu između dizalice topline i pripadnog regulatora polaže kabel LiYCY 3x0,75 mm^2.

Za potrebe upravlja sekundarnim crpkama CP 1.1. i 1.2., predviđena je sklopka s tri položaja unutar elektro ormara: R – uključeno, 0 – isključeno, A – automatski rad preko programabilnog vremenskog regulatora (tjedni program). Preko regulatora moguće je svaki dan u tjednu odabrati vrijeme rada crpke odnosno rada sustava grijanja/hlađenja cijelog objekta.

Cjevovod grijanja/hlađenja se pomoću čelične konstrukcije vodi na visini od 3 m od okolnog terena iz zaštićenog podesta za smještaj opreme do pročelja objekta, a uz navedene instalacije vode se napojni i upravljački kabeli (u PK stazi).

Za potrebe grijanja i hlađenja prostora predviđeni su dvocijevni ventilatorski konvektori. Za regulaciju temperature u pojedinim prostorima koriste se zidni termostati s mogućnošću programiranja vremena rada svakog dana u tjednu. ventilatorski konvektori se napajaju iz pripadnog razdjelnika kabelom PP-Y 3x1,5 mm^2, a od svakog ventilatorskog konvektora do pripadnog termostata predviđeno je polaganje kabela PP-Y 7x1,5mm^2.

U blok shemi termotehnike vidljivo je kabliranje između pojedinih elemenata termotehničkog sustava. Za upravljačke i signalne linije predviđen je kabel LiYCY 3x0,75 mm^2.

Priprema potrošne tople vode je na akumulacijskom principu individualnim električnim bojlerima.

6.9 ELEKTROINSTALACIJA SNAGE I PRIKLJUČNICA

Za priključak prijenosnih potrošača i opreme radnih mjesta predviđen je dovoljan broj priključnica postavljenih na visinu 0,3 od gotovog poda. Za sve veće fiksne potrošače predviđen je poseban izvod iz razvodnih ploča.
Elektroinstalacija snage i priključnica izvedena je vodovima tipa PP-Y, PP00-Y i FG16OR16 odgovarajućeg presjeka i broja žila. Vodovi su položeni u metalnim kabelskim policama i u zaštitnim cijevima te podžbukno u zaštitnim cijevima ili direktno u zidu, a štićeni su od preopterećenja i kratkog spoja odgovarajućim automatskim prekidačima u pripadajućim razdjelnicima.

6.10 ANTENSKI SUSTAV

Predviđeno je da se antenska oprema ugradi u ormarić smješten u hodniku na katu, a antene na krovu. Prije određivanja najpovoljnije pozicije za smještaj antena potrebno je izvršiti mjerenje nivoa signala te određivanje smjera prijema i ometajućih signala. Kabliranje je predviđeno SAT. koaksijalnim kabelima 75 Ohma. TV priključnice su predviđene na 30 cm od gotovog poda, uz prilagodbu visine postojećem namještaju na pojedinim mjestima.

6.11 ISKLJUČENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Isključenje je moguće obaviti tipkalom za daljinski isklop IPR-10, smještenim na ulazu u objekt, čijim aktiviranjem se izbacuje glavni prekidač u razdjelniku prizemlja RP. U prostoru je predviđena sigurnosna rasvjeta.

6.12 GENERIČKO KABLIRANJE

Projektom je predviđeno da se veći dio horizontalnog razvoda instalacije generičkog kabliranja vodi u metalnim kabelskim stazama u hodnicima. U prostorije se instalacija dovodi u PNT ili PSC cijevima s podžbuknim vertikalnim spustovima do pozicija priključnica. Predviđeni su U/UTP LSOH, cat.6 kabeli. Sva oprema koncentrira se u komunikacijskom ormaru, gdje se kabeli zaključuju na odgovarajućim prespojnim panelima, a na priključnim mjestima na standardnim telekomunikacijskim priključnicama. Predviđena je demontaža postojećeg komunikacijskog ormara te preseljenje opreme vezane uz optiku i konverziju optika / bakar u novi veći komunikacijski ormar koji bi se ugradio na poziciju postojećeg demontiranog ormara.

Postojeći optički kabeli povezuju predmetni objekt s glavnim serverom kompleksa bolnice smještenim u objektu uprave. Telefonski priključak objekta izveden je do PTT ormariće smještenog u ulaznom hallu u prizemlju od kojeg je predviđeno polaganje višežilnog TK kabela do komunikacijskog ormara.

Projektirani objekt treba imati u komunikacijskim ormarima dokumentaciju o izvedenom kabliranju. Dokumentacija treba sadržavati nacrt ili dio nacrta s ucrtanim pozicijama svih instaliranih utičnica i komunikacijskih ormara te podatke o izvođaču kabliranja i rezultate testiranja kabliranja. Unos podataka na kopiju nacrta može se izvoditi rukom i običnom olovkom, ali treba biti obavezno kopiran. Podaci trebaju biti upisani uredno i čitljivo. U slučaju izmjena ili dodavanja kabliranja treba ažurirati original običnom olovkom i novu kopiju staviti u komunikacijski ormar. Važno je da se podaci unesu uredno i da se napravi nova čista kopija.

Kod izvođenja instalacija treba se pridržavati Uputa za izvođenje:
1. Instalacijske cijevi polažu se u zid tako da su pokrivene minimalno s 1 cm žbuke.
2. Sve priključnice montirane na zid postavljaju se u kutiju na visinu 0,3-0,5m od poda, ako to nije posebno definirano.
3. Neizbježan spoj vodova treba zalemiti i izolirati i to samo u razvodnim kutijama.
4. Kod paralelnog vođenja s instalacijom jake struje udaljenost vodova treba biti veća od 20 cm.
5. Kod paralelnog vođenja s instalacijom slabe struje udaljenost vodova treba biti veća od 10 cm.
6. Kod križanja s instalacijom jake i slabe struje križati se mora pod kutom od 90° i na udaljenosti većoj od 1 cm.
7. Sva instalacija smije se polagati samo horizontalno i vertikalno.

6.13 UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA

Zbog starosti objekta i dotrajalosti postojećeg uzemljivača predviđeno je izvođenje novog. Uzemljenje bi se izvelo polaganjem trake Fe-Zn 30x4mm u rovu oko predmetnog objekta. Iz trake uzemljivača izvode se izvode trakom FeZn 30x4mm i punim profilom od prokroma ø 8 mm (vidi nacrtnu dokumentaciju). Izvode treba spojiti na traku uzemljivača standardiziranom križnom spojnicom.

Sve metalne mase na krovu i fasadi objekta potrebno je zaštititi sustavom zaštite od munje. Metalne mase za koje nije postignut sigurnosni razmak (razmak od vodiča vanjske zaštite od udara munje) dobiven u poglavlju tehnički proračun potrebno je na odgovarajući način povezati na instalaciju sustava zaštite od munje. Sve veće metalne mase na pročelju objekta (rešetke na prozorima i sl.) spajaju se na izjednačenje potencijala.
Veće unutarnje metalne mase, i sve metalne mase unutar sanitarija spojiti na sabirnicu izjednačenja potencijala.
Izjednačenje potencijala metalnih masa izvest će se povezivanjem istih vodičem P/F-Y 6 mm^2 uz primjenu pocinčanih vijaka i obujmica, odnosno odgovarajućeg spojnog pribora na sabirnicu za izjednačenje potencijala ili na PE sabirnicu u pripadnom razdjelniku. Povezati treba sve cijevi tople i hladne vode (ako su metalne), plina, centralnog grijanja, zaslon antenskog kabela, odvoda, metalna kućišta aparata, kabelske trase, aluminijsku stolariju itd. Sabirnice za izjednačenje potencijala je na PE sabirnicu u pripadnom razdjelniku potrebno povezati vodičem P/F-Y16 mm^2.

6.14 SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE

Za predmetnu je građevinu proračunom procjene rizika utvrđeno da je potreban sustav zaštite od munje (SZM) razreda IV. Pri projektiranju SZM-a korištena je **Metoda mreže** i **Metoda zaštitnog kuta**.

Kao hvataljka (na krovu predmetne građevine) predviđena je prokrom žica promjera 8 mm (na nosačima prilagođenim mjestu polaganja). Žica će se pričvrstiti na krovnu površinu na odgovarajućim krovnim nosačima za trapezni lim, a sve spojeve treba izvoditi odgovarajućim spojnim priborom. Sve metalne mase, koje nemaju vodljivi nastavak u objekt i čiji je razmak od vodiča vanjske zaštite od udara munje manji od vrijednosti sigurnosnog razmaka dobivenog u tehničkom proračunu moraju se spojiti izravno na instalaciju. Za zaštitu antena predviđena je štapna hvataljka izvedena kao: Ø16/Ø10 mm dužine 2,5 m (legura aluminij - AlMgSi) s odgovarajućim nosačem i izolacijskim distancerima duljine 0,5 m za pričvršćivanje na antenski stup (vrh hvataljke mora nadvisiti antenski stup i antene za min. 0,5 m). Točnu poziciju hvataljke treba uskladiti s konačnom pozicijom antenskog stupa.

Na građevini je projektirano 6 odvoda izvedenih podžbukno (ispod termoizolacije) prokrom žicom promjera 8 mm do ugradne zidne kutije s mjernim spojem (prije ulaza u fasadu na svaki je odvod potrebno montirati odkapnik). Odvodi su raspoređeni po obodu građevine (ovisno o arhitekturi) u skladu s razredom IV sustava za zaštitu od munje. Mjerni spoj treba izvesti na visini 1,6 - 1,8 m od visine okolnog terena. Od mjernog spoja do temeljnog uzemljivača koristi se pocinčana traka FeZn 30x4 mm (podžbukno ispod termoizolacije). Sve je mjerne spojeve potrebno izvesti odgovarajućom spojnicom te ih označiti na odgovarajući način.

Vertikalne odvode - oluke oborinske vode (ako su metalne izvedbe) potrebno je na uzemljivač povezati prokrom žicom promjera 8 mm uz upotrebu adekvatne obujmice prilagođene profilu oluka. Spoj na uzemljivač treba izvesti na razini uzemljivača (na dubini 0,6 m). Spojne vodiče od prokroma treba kroz zemlju voditi u plaštu od plastike (npr. korugiranoj PEHD cijevi).

Uzemljivač je predviđen u rovu uz građevinu. U rov bi se položila traka FeZn 30x4 mm. Pri zatrpavanju rovova u koje su položeni uzemljivači mora se obratiti pozornost da agresivni otpad, kao što je troska, ugljen ili građevinska šuta ne mogu doći u izravan dodir s materijalom uzemljivača.

Izvedba radova instalacije sustava zaštite od munje:
- Prilikom izvedbe radova Izvoditelj treba koordinirati radove sa Izvoditeljem građevinskih radova, odnosno kontaktirati nadzornog inženjera.
- Instalaciju sustava zaštite od munje treba izvoditi prema važećim propisima i normama poštujući specifičnost konstrukcije građevine
- Sav ugrađeni materijal mora odgovarati zahtjevima iz hrvatskih normi.
- Sve spojeve izvoditi odgovarajućim namjenskim spojnim priborom, hvataljku i odvode polagati na odgovarajuće nosače ovisno o mjestu polaganja i tipu hvataljke odnosno odvoda.
- Spojeve u zemlji i temeljima antikorozivno zaštititi bitumenom ili sl.
- Instalaciju sustava zaštite od munje izvoditi od uzemljivača preko odvoda ka hvataljki.
- Hvataljke i odvode polagati prema važećim propisima, a naročitu pažnju posvetiti radijusima zakrivljenja kod obilaženja raznih istaka. (Dužina voda između početne i završne točke obilaženja treba biti jednaka ili manja od deseterostrukog razmaka između tih točaka.)
- Uzemljivač polagati u debljem sloju zemlje (0,8m), kad se polaže u zemlji
- Po završetku radova Izvoditelj treba Investitoru predati Izvješće o izvršenim mjerenjima i pregledu
- Prilikom pregleda odnosno ispitivanja i mjerenja treba kontrolirati ne samo iznos otpora rasprostiranja na mjernim spojevima, već istovremeno treba mjerenjem kontrolirati na drugom kraju mjernih spojeva električni otpor cijelog zaštitnog kaveza predmetne građevine

Pregled, ispitivanje i mjerenje vrši ovlašteno trgovačko društvo

6.15 SUSTAV DALJINSKOG OČITANJA POTROŠNJE ENERGENATA I VODE

Na objektu je planirana implementacija sustava za daljinsko očitanje potrošnje energenata i vode.

Glavna zadaća sustava daljinskog očitanja je automatizacija očitanja potrošnje energije i vode, upis navedenih podataka u nacionalni Informacijski Sustav za Gospodarenje Energijom (ISGE). Uz potrošnju vode daljinski će se očitavati potrošnja električne energije kao jedinog energenta na objektu.

Sustav će se na objektu sastojati od centralne procesne jedinice, radijskih modula (jedno-kanalnih i dvo-kanalnih) i prema potrebi baterijskih radijskih repetitora. Uređaji međusobno trebaju komunicirati putem žičane M-Bus i bežične Wireless M-Bus veze (HRN EN 13757-4 Wireless M-Bus T1 MOD, 868,95 MHz).

6.15.1 CENTRALNA PROCESNA JEDINICA

Centralna procesna jedinica služi za prikupljanje podataka sa svih mjerila potrošnje na objektu. Mora biti slobodno programibilna sa mogućnostima softverskih i hardverskih nadogradnji uz podržavanje standardnih protokola za mjerenja MBus (i žičani i bežični Mbus). Sustav mora podržavati dodavanje proizvoljnog broja raznih vrsta brojila. U slučaju prekida prijenosa podataka zbog npr. nestanka mrežnog napajanja ili prekida komunikacije, sustav mora biti u mogućnosti spremati mjerenja lokalno, dok centralna jedinica mora imati pomoćno napajanje minimalne autonomije 72h. Centralna jedinica treba komunicirati s postojećim udaljenim centrom (serverom) putem bežične podatkovne veze mobilnog operatera (GPRS).

Minimalne tehničke karakteristike centralne procesne jedinice dane su sljedećem pod poglavlju.

6.15.1.1 Minimalne tehničke karakteristike centralne procesne jedinice

- Uređaj mora biti u skladu sa svim potrebnim normama za „CE“ označavanje proizvoda te mora biti označen oznakom „CE“
- Uređaj izveden prema standardu za sukladnost električnih uređaja (Certificate of Conformity), odnosno minimalno u sukladnosti sa normom HRN EN 60950-1:2006/A1:2010 ili novijem
- Mogućnost prihvata očitanja mjerila potrošnje opremljenih radijskim sustavom daljinskog očitavanja sukladno normi HRN EN13757-4, Wireless M-Bus T1 MOD, na frekvenciji 868,95 MHz, putem odgovarajućeg komunikacijskog modula sa integriranim algoritmom za procesiranje radijskih poruka zaštićenom 128-bitnom AES enkripcijom uz korisničko postavljanje dekripcijske zaporke.
- Mogućnost očitavanja i napajanja M-Bus žičane sabirnice za očitavanje mjerila opremljenih sa M-Bus modulima za očitavanje potrošnje u sukladnosti sa normom HRN EN13757-3
- Mogućnost očitavanja spojenih M-Bus podređenih uređaja korištenjem primarnog adresiranja
- Mogućnost očitavanja spojenih M-Bus podređenih uređaja korištenjem sekundarnog adresiranja
- Minimalno adresibilno (spojivo) 60 M-Bus (slave) uređaja ili više
- Mogućnost slanja datoteka o očitanjima putem FTP protokola na FTP server
- Mogućnost korištenja dodatnog (sekundarnog) FTP poslužitelja
- Mogućnost prihvata komandi i slanje podataka o očitanjima putem HTTP protokola
- Mogućnost podešavanja intervala slanja datoteka na FTP server sa minimalnim intervalom od 15 minuta ili učestalije
- Mogućnost lokalne pohrane podataka za period od barem godinu dana uz praćenje satne potrošnje na izmjenjivi memorijski medij (SD kartica ili jednakovrijedan medij)
- Isporuka podataka o očitanju u obliku XML datoteke za jednostavnu integraciju sa postojećim informatičkim sustavom
- Ugrađen GPRS modem za periodički prijenos podataka koji podržava sve navedene karakteristike:
    - Ugrađen utor za SIM karticu pružatelja telekomunikacijskih usluga,
    - Neograničen na izbor operatera telekomunikacijskih usluga,
    - GSM standard SMS, Fax, CSD, GPRS klase minimalno 10,
    - Podrška za GSM bandove 850, 900, 1800, 1900 MHz,
    - Antenski priključak (SMA 50Ω ili jednakovrijedan),
    - Pripadajuća antena,
    - Mogućnost korisničkog postavljanja i izmjene parametara GSM/GPRS veze.
- Minimalno podržani komunikacijski servisi i protokoli:
    - IPv4,
    - TCP/UDP,
    - DNS (klijent),
    - PING,
    - POP3 (klijent),
    - SMTP (klijent),
    - FTP (server/klijent),
    - HTTP (server).
- Mogućnost korištenja javnog i privatnog IP adresnog prostora
- Mogućnost udaljene nadogradnje sistemskog softvera uređaja (firmware)
- Mogućnost slanja reset komande
- Sistemski softver uređaja neizbrisiv uslijed nestanka napajanja (stalni zapis u memoriji uređaja)
- Mogućnost direktnog daljinskog pristupa uređaju putem jedinstvene adrese uređaja
- Ugrađen Web server (HTTP) za nadzor i upravljanje uređajem te podešavanje parametara uređaja putem standardnog Internet preglednika bez potrebe za dodatnim softverom na računalu korisnika
- Dimenzije samog centralnog uređaja, zbog ograničenja prostora u postojećim elektro ormarima za ugradnju, ne smiju biti izvan sljedećih dimenzija:
    - dužina od 1mm do 200mm,
    - širina od 1mm do 150mm,
    - visina od 1mm do 80mm, što uključuje ove navedene krajnje vrijednosti dimenzija.
- Područje radne temperature minimalno od -20°C do +50°C ili većeg raspona
- Područje vlažnosti radne okoline minimalno do 70% ili više
- Sustav alarmiranja sa sljedećim minimalnim značajkama:
    - Alarm nestanka memorijskog prostora za lokalnu pohranu podataka,
    - Alarm nestanka primarnog napajanja,
    - Slanje alarma na SMS.
- Mogućnost slanja SMS alarmnih poruka te mogućnost definiranja više različitih SMS alarma za različite alarmne uvjete
- Mogućnosti ponovnog i naknadnog slanja zapisanih podataka uslijed eventualne pogreške u komunikaciji ili prekida telekomunikacijske veze

- Mogućnost periodičkog uspostavljanja GPRS veze
- Baterijska podrška za RTC (Real-Time Clock)
- Baterijska autonomija i kontinuirani rad svih ugrađenih uređaja u slučaju nestanka mrežnog napajanja u trajanju od minimalno 72 sata uz zadržavanje svih funkcija sustava
- LED signalizacija statusa
    - Ispravan rad,
    - M-Bus kratki spoj.
- Jamstvo minimalno godinu dana ili više ako tako nudi proizvođač opreme

6.15.2 RADIJSKI MODUL

Radijski modul služi za bežično spajanje brojila na centralnu jedinicu. U slučaju ugradnje modula na mjesto s velikom koncentracijom vlage elektronika koja se ugrađuje mora biti zaštićena od korozije, a stupanj zaštite ugrađene opreme mora biti IP54 odnosno IP68 ako se oprema ugrađuje unutar šahte vodomjera.

Minimalne tehničke karakteristike radijskih modula dane su sljedećem pod poglavljima.

6.15.2.1 Minimalne tehničke karakteristike modula za radijsko očitanje potrošnje vode

- Uređaj mora biti u skladu sa svim potrebnim normama za „CE“ označavanje proizvoda te mora biti označen oznakom „CE“
- Uređaj izveden prema standardu za sukladnost električnih uređaja (Certificate of Conformity), odnosno minimalno u sukladnosti sa normom HRN EN 60950-1:2006/A1:2010 ili novijem
- Mogućnost očitavanja sa minimalno jednog mjerila opremljenog beznaponskim impulsnim signalnim izlazima
- Mogućnost periodičkog slanja radijskih poruka sa očitanjima mjerila potrošnje, odnosno stanja brojača impulsa sukladno normi HRN EN13757-4, Wireless M-Bus T1 MOD
- Radijska frekvencija 868,95 MHz
- Baterijski napajani uređaji sa kapacitetom i vijekom trajanja baterije takvim da omogućavaju autonoman i ispravan rad uređaja u minimalnom trajanju od 10 godina
- Stupanj zaštite uređaja minimalno IP68 ili više
- Područje radne temperature minimalno od -20°C do +60°C ili većeg raspona
- Domet uređaja minimalno 500m ili više
- Radijski paketi koje modul šalje moraju biti pogodni za sinkronizaciju sa baterijskim Wireless M-Bus radijskim repetitorom
- Mogućnost bežičnog konfiguriranja modula zaštićenim, šifriranim komunikacijskim kanalom.
- Mogućnost štićenja pristupa konfiguracijskim parametrima radijskog modula od strane korisnika podesivom zaporkom
- Ugrađen RTC (Real-Time Clock), sat stvarnog vremena
- Mogućnost slanja i vremenske oznake u svakoj radijskoj poruci radi detekcije pokušaja zlouporabe ponovnim slanjem snimljenih radijskih poruka
- Zaštita od neovlaštenog čitanja radijskih poruka korištenjem AES 128-bitne enkripcije
- Mogućnost korisničkog mijenjanja enkripcijske zaporke radijskih poruka
- Zaštita od modifikacije sadržaja i zamjene uređaja te lažnog predstavljanja uređaja
- Slanje pohranjenih vrijednosti brojača u podesivim intervalima
- Slanje alarma manipulacije (Tamper alarm), odvajanja impulsnog predajnika od mjerila, u svakoj radijskoj poruci
- Mogućnost dojave alarma niskog preostalog kapaciteta baterije u radijskoj poruci
- Mogućnost dojave procijenjenog preostalog broja mjeseci ili tjedana ili dana koliko uređaj može raditi prije nego li se baterija isprazni u radijskoj poruci
- Mogućnost jednoznačnog označavanja u sustavu korisničkim upisom serijskog broja mjerila potrošnje kao parametra radijskog modula
- Mogućnost slanja serijskog broja mjerila potrošnje u svakoj radijskog poruci
- Mogućnost postavljanja multiplikatora (brojnik i nazivnik) kojim se određuje koliko impulsa se treba izbrojati (brojnik) da bi se stanje povećalo za određeni broj (nazivnik).
- Uređaj treba biti takav da podržava beznaponske kontaktne (impulsne) ulaze sa mjerila potrošnje koji imaju frekvenciju minimalno 10Hz ili veću (tj. da je u mogućnosti prihvatiti signal trajanja minimalno 100ms u vođenju, ili manje, i 100ms u nevođenju, ili manje. Pritom „manje“ znači manju brojčanu vremensku periodu (npr. 20ms)).
- Dimenzije uređaja, zbog ograničenja prostora za ugradnju, ne smiju biti izvan sljedećih dimenzija:
    - dužina od 1mm do 100mm,
    - širina od 1mm do 100mm,
    - visina od 1mm do 50mm, što uključuje ove navedene krajnje vrijednosti dimenzija.
- Jamstvo minimalno godinu dana ili više ako tako nudi proizvođač opreme

6.15.2.2 Minimalne tehničke karakteristike modula za radijsko očitanje potrošnje električne energije

- Uređaj mora biti u skladu sa svim potrebnim normama za „CE“ označavanje proizvoda te mora biti označen oznakom „CE“
- Uređaj izveden prema standardu za sukladnost električnih uređaja (Certificate of Conformity), odnosno minimalno u sukladnosti sa normom HRN EN 60950-1:2006/A1:2010 ili novijem
- Mogućnost očitavanja sa minimalno dva mjerila opremljena beznaponskim impulsnim signalnim izlazima
- Mogućnost rada u režimu očitavanja dvotarifnog brojila gdje se informacija o trenutnoj tarifi dobiva tarifnim signalom putem beznaponskog kontakta
- Mogućnost periodičkog slanja radijskih poruka sa očitanjima mjerila potrošnje, odnosno stanje brojača impulsa sukladno normi HRN EN13757-4, Wireless M-Bus T1 MOD
- Radijska frekvencija 868,95 MHz
- Baterijski napajani uređaji sa kapacitetom i vijekom trajanja baterije takvim da omogućavaju autonoman i ispravan rad uređaja u minimalnom trajanju od 10 godina
- Stupanj zaštite uređaja minimalno IP68 ili više
- Područje radne temperature minimalno od -20°C do +60°C ili većeg raspona
- Domet uređaja minimalno 500m ili više
- Radijski paketi koje modul šalje moraju biti pogodni za sinkronizaciju sa baterijskim Wireless M-Bus radijskim repetitorom
- Mogućnost bežičnog konfiguriranja modula zaštićenim, šifriranim komunikacijskim kanalom.
- Mogućnost štićenja pristupa konfiguracijskim parametrima radijskog modula od strane korisnika podesivom zaporkom
- Ugrađen RTC (Real-Time Clock), sat stvarnog vremena

- Mogućnost slanja i vremenske oznake u svakoj radijskoj poruci radi detekcije pokušaja zlouporabe ponovnim slanjem snimljenih radijskih poruka
- Zaštita od neovlaštenog čitanja radijskih poruka korištenjem AES 128-bitne enkripcije
- Mogućnost korisničkog mijenjana enkripcijske zaporke radijskih poruka
- Zaštita od modifikacije sadržaja i zamjene uređaja te lažnog predstavljanja uređaja
- Slanje pohranjenih vrijednosti brojača korisnika u podesivim intervalima
- Slanje alarma manipulacije (Tamper alarm), odvajanja impulsnog predajnika od mjerila, u svakoj radijskoj poruci
- Mogućnost dojave alarma niskog preostalog kapaciteta baterije u radijskoj poruci
- Mogućnost dojave procijenjenog preostalog broja mjeseci ili tjedana ili dana koliko uređaj može raditi prije nego li se baterija isprazni u radijskoj poruci
- Mogućnost jednoznačnog označavanja u sustavu korisničkim upisom serijskog broja mjerila potrošnje kao parametra radijskog modula
- Mogućnost slanja serijskog broja mjerila potrošnje u svakoj radijskog poruci
- Mogućnost postavljanja multiplikatora (brojnik i nazivnik) kojim se određuje koliko impulsa se treba izbrojati (brojnik) da bi se stanje povećalo za određeni broj (nazivnik).
- Uređaj treba biti takav da podržava beznaponske kontaktne (impulsne) ulaze sa mjerila potrošnje koji imaju frekvenciju minimalno 10Hz ili veću (tj. da je u mogućnosti prihvatiti signal trajanja minimalno 100ms u vođenju, ili manje, i 100ms u nevođenju, ili manje. Pritom
- „manje“ znači manju brojčanu vremensku periodu (npr. 20ms)).
- Dimenzije uređaja, zbog ograničenja prostora za ugradnju, ne smiju biti izvan sljedećih dimenzija:
    - dužina od 1mm do 100mm,
    - širina od 1mm do 100mm,
    - visina od 1mm do 50mm, što uključuje ove navedene krajnje vrijednosti dimenzija.
- Jamstvo minimalno godinu dana ili više ako tako nudi proizvođač opreme

6.15.3 RADIJSKI REPETITOR

Radijski repetitor je uređaj za proširenje dometa predviđenih radijskih modula. Razmještaj repetitora potrebno je odrediti na terenu sukladno potrebama.

Minimalne tehničke karakteristike radijskih repetitora dane su sljedećem pod poglavlju.

6.15.3.1 Minimalne tehničke karakteristike baterijskog repetitora za proširenje dometa radijskog modula za očitavanje potrošnje mjerila

- Uređaj mora biti u skladu sa svim potrebnim normama za „CE“ označavanje proizvoda te mora biti označen oznakom „CE“
- Uređaj izveden prema standardu za sukladnost električnih uređaja (Certificate of Conformity), odnosno minimalno u sukladnosti sa normom HRN EN 60950-1:2006/A1:2010 ili novijem
- Mogućnost periodičkog prijema i slanja radijskih poruka sa očitanjima mjerila potrošnje, odnosno stanje brojača impulsa sukladno normi HRN EN13757-4, Wireless M-Bus T1 MOD
- Radijska frekvencija 868,95 MHz
- Baterijski napajani uređaji sa kapacitetom i vijekom trajanja baterije takvim da omogućavaju autonoman i ispravan rad uređaja u minimalnom trajanju od 10 godina
- Područje radne temperature minimalno od -20°C do +60°C ili većeg raspona
- Domet uređaja minimalno 500m ili više
- Stupanj zaštite uređaja minimalno IP68 ili više
- Mogućnost sinkronog načina rada, prijam sa odabranih radijskih modula u točno određenim vremenskim intervalima
- Mogućnost prenošenja očitanja sa minimalno dva mjerila potrošnje u sinkronom načinu rada, odnosno primanje i odašiljanje očitanja sa dva neovisna radijska modula
- Mogućnost korisničkog odabira radijskih modula sa kojima će se uređaj sinkronizirati
- Mogućnost bežičnog konfiguriranja uređaja putem kriptiranog radijskog kanala u slučaju da je uređaj ugrađen na teško pristupačnom mjestu
- Mogućnost štićenja pristupa konfiguracijskim parametrima radijskog modula od strane korisnika podesivom zaporkom
- Ugrađen RTC (Real-Time Clock), sat stvarnog vremena
- Zaštita od neovlaštenog čitanja radijskih poruka korištenjem AES 128-bitne enkripcije
- Zaštita od modifikacije sadržaja i zamjene uređaja te lažnog predstavljanja uređaja
- Mogućnost dojave alarma niskog preostalog kapaciteta baterije u radijskoj poruci
- Mogućnost dojave procijenjenog preostalog broja mjeseci ili tjedana ili dana koliko uređaj može raditi prije nego li se baterija isprazni u radijskoj poruci
- Dimenzije uređaja, zbog ograničenja prostora za ugradnju, ne smiju biti izvan sljedećih dimenzija:
    - dužina od 1mm do 100mm,
    - širina od 1mm do 100mm,
    - visina od 1mm do 50mm, što uključuje ove navedene krajnje vrijednosti dimenzija.
- Jamstvo minimalno godinu dana ili više ako tako nudi proizvođač opreme

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ mag.ing.el. E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

7. TEHNIČKI PRORAČUN

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

7.1 PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

Proračun energijskih zahtjeva za rasvjetu postojećeg i novog stanja napravljen je uporabom Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama koji se temelji na normi na koje upućuje pravilnik koji se odnosi na energetsko certificiranje zgrada – norma HRN EN 15193:2008. Proračunom se dobiva potrebna godišnja (električna) energija za rasvjetu zgrade.

Prema definiciji u normi postoje dvije metode za proračun energetskih zahtijeva u zgradama, složena metoda i brza metoda. Složena metoda koristi detaljnije i preciznije (stvarne) podatke kalkulirane/definirane na mjesečnoj/dnevnoj bazi, a brza metoda se temelji na proračunu uz pomoć standardnih godišnjih podataka. S obzirom da je za određivanje godišnje potrebne energije za rasvjetu nužna i dovoljna godišnja razina podataka – obje metode zadovoljavaju potrebe izračuna.

Ovdje u konkretnom slučaju su prikazani proračuni koji se temelje na kombinaciji složene i brze metode. Složena metoda se koristi ukoliko je moguće identificirati sve parametre potrebne za izračun, a ukoliko ne, isti se nadomještaju s brzom metodom.

7.1.1 IZRAČUN SNAGE POSTOJEĆEG SUSTAVA RASVJETE

R.br.:	TIP	količina	jedinična snaga [W]	ukupna snaga [W]
1.	Nadgradna stropna, 4x18 W, s prizmatičnim pokrovom (fluo)	2	86	172,00
2.	Nadgradna stropna, 4x18 W, s opalnom kapom (fluo)	1	86	86,00
3.	Nadgradna stropna, 6x18 W, s opalnom kapom (fluo)	7	129	903,00
4.	Nadgradna stropna, 3x36 W, s opalnom kapom (fluo)	21	127,6	2.679,60
5.	Nadgradna stropna, 4x36 W, s opalnom kapom (fluo)	10	169,2	1.692,00
6.	Nadgradna stropna, 6x36 W, s opalnom kapom (fluo)	7	253,8	1.776,60
7.	Plafonjera, 1 x 60 W (žarna nit)	28	60	1.680,00
8.	Plafonjera, 2 x 60 W (žarna nit)	15	120	1.800,00
9.	Viseća svjetiljka, 1 x 75 W (žarna nit)	1	75	75,00
10.	Zidna svjetiljka, 1 x 60 W (žarna nit)	6	60	360,00
11.	Zidna svjetiljka, 2 x 60 W (žarna nit)	11	120	1.320,00
12.	Zidna svjetiljka s utičnicom, 1 x 60 W, (žarna nit)	1	60	60,00
13.	Reflektor, 150 W (halogeni)	3	150	450,00
14.	Reflektor, 150 W (halogeni) sa senzorom	2	150	300,00
15.	Philips ClearWay (LED)	1	37	37,00
	Ukupna instalirana snaga rasvjete	**116**		**13.391,20**
1.	Postojeća sigurnosna rasvjeta	3	8	24,00
	Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav sigurnosne rasvjete	**[W]**		**24,00**

Tablica 1. Popis tipova postojećih svjetiljki i izračun instalirane snage

Pri izračunu su u obzir uzete i snage predspojnih naprava.

7.1.2 IZRAČUN SNAGE NOVO PREDVIĐENOG SUSTAVA RASVJETE

R.br.:	TIP	količina	jedinična snaga [W]	ukupna snaga [W]
1.	stropna ugradna LED svjetiljka Sylvania Start Panel LED UGR<19, 36W, 3000K, IP44	18	36	648,00
2.	stropna ugradna LED svjetiljka Sylvania Start Flat Panel LED LO, 30W, 3000K, IP44	20	30	600,00
3.	stropna ugradna LED svjetiljka Sylvania Syl-Lab IP65, 46W, 4000K	10	46	460,00
4.	stropna ugradna LED svjetiljka Sylvania Rana LED, 40W, 3000K	18	40	720,00
5.	stropna ugradna LED svjetiljka Sylvania Rana LED, 52W, 3000K	10	52	520,00
6.	ugradni LED downlighter Sylvania Syl-Lighter LED II, 16W, 3000K, IP44	3	16	48,00
7.	ugradni LED downlighter Sylvania Syl-Lighter LED II, 25W, 3000K, IP44	25	25	625,00
8.	ugradni LED downlighter Intra Nitor RV PRO, 23W, 56°, 3000K	2	23	46,00
9.	nadgradni LED downlighter Intra Nitor C, 16W, 3000K, IP43	13	16	208,00
10.	nadgradni LED downlighter Intra Nitor C, 23W, 3000K, IP43	17	23	391,00
11.	ugradni zakretni LED downlighter Intra Hunter RVO, 37W, 46°, 3000K	3	37	111,00
12.	zidna nadgradna LED svjetiljka Leds Bed, 3W, 3000K	3	3	9,00
13.	stropna nadgradna LED svjetiljka Leds Opal, 15W, 3000K, IP65	7	15	105,00
14.	zidna nadgradna LED svjetiljka Leds Opal, 15W, 3000K, IP65	4	15	60,00
15.	LED reflektor Sylvania Sylveo LED, 31W, 3000K, IP66	8	31	248,00
	Ukupna instalirana snaga rasvjete	**161**		**4.799,00**
1.	Sigurnosna svjetiljka ugradna SafeLite 100lm, 3h, pripravni spoj	22	5	110,00
2.	Sigurnosna svjetiljka nadgradna SafeLite 100lm, 3h, pripravni spoj	3	5	15,00
3.	Sigurnosna svjetiljka nadgradna SafeLite 100lm, 3h, pripravni spoj, IP65	5	5	25,00
4.	Sigurnosna svjetiljka ugradna SafeLite 100lm, 3h, s piktogramom ravno, trajni spoj	5	5	25,00
5.	Sigurnosna svjetiljka ugradna SafeLite 100lm, 3h, s piktogramom lijevo-desno, trajni spoj	4	5	20,00
6.	Sigurnosna svjetiljka nadgradna SafeLite 100lm, 3h s piktogramom ravno, trajni spoj	2	5	10,00
	Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav sigurnosne rasvjete	**41**		**205,00**

Tablica 2. Popis tipova novih svjetiljki i izračun instalirane snage

7.1.3 IZRAČUN SNAGE, ENERGIJE I EMISIJE CO2

7.1.3.1 Postojeće stanje

Postojeće stanje					
Prostorije	**Svi prostori zajedno**				
Ulazni parametri	**Oznaka**	**Mjerna jedinica**	**Iznos**	**Izvor podatka**	**Izraz po kojemu se vrši izračun**
Ukupna instalirana snaga rasvjete	P_n	[W]	13.391,20	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav upravljanja rasvjetom	P_{pc}	[W]	0,00	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav sigurnosne rasvjete	P_{em}	[W]	24,00	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje+sigurnosna rasvjeta	P_{uk}	[kW]	13,42	Glavni projekt	
Faktor konstante osvijetljenosti	Fc	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor ovisnosti umjetne rasvjete o dnevnom osvjetljenju	F_D	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor okupiranosti prostora	F_0	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D	[h]	2.250,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N	[h]	250,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rada sigurnosne rasvjete	t_e	[h]	8.760,00		
Broj sati u godini	t_y	[h]	8.760,00		
Podaci koji se računaju					
Energija potrebna za rasvjetu u određenom vremenskom periodu t	$W_{L,t}$	[kWh]	33.478,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 2.	$W_{L,t}=(P_n x F_C) x((t_D x F_0 x F_D)+(t_N x F_0))/1000$
Energija potrebna za potrošnju parazitnih opterećenja u određenom vremenskom periodu t	$W_{P,t}$	[kWh]	210,24	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 3.	$W_{P,t}=((P_{pc} x(t_y-(t_D+t_N)))+(P_{em} x t_e))/1000$
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	W_t	[kWh]	33.688,24	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 1.	$W_t=W_{L,t}+W_{P,t}$

Tablica 3. Izračun snage i energije postojećeg sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

Postojeće stanje					
Ukupno svi prostori zajedno					
Izračunati podatci	**Oznaka**	**Mjerna jedinica**	**Iznos**	**Napomena**	
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje	P_{uk}	[kW]	13,42		
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	W_t	[kWh]	33.688,24		
CO_2 emisija onečišćujućih tvari	CO_2	[t/god]	7,91	Faktor emisije CO_2 za električnu energiju 0,23481 [kgCO_2/kWh]	

Tablica 4. Izračun snage, energije postojećeg sustava rasvjete i CO2 emisije postojećeg sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

7.1.3.2 Novo stanje

Novo stanje					
Prostorije	**Svi prostori**				
Ulazni parametri	**Oznaka**	**Mjerna jedinica**	**Iznos**	**Izvor podatka**	**Izraz po kojemu se vrši izračun**
Ukupna instalirana snaga rasvjete	P_n	[W]	4.799,00	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav upravljanja rasvjetom	P_{pc}	[W]	0,00	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga parazitnog opterećenja-sustav sigurnosne rasvjete	P_{em}	[W]	205,00	Glavni projekt	
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje+sigurnosna rasvjeta	P_{uk}	[kW]	5,00	Glavni projekt	
Faktor konstante osvijetljenosti	Fc	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor ovisnosti umjetne rasvjete o dnevnom osvjetljenju	F_D	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Faktor okupiranosti prostora	F_0	broj	1,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D	[h]	2.250,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N	[h]	250,00	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Tablica 6.	
Radno vrijeme rada sigurnosne rasvjete	t_e	[h]	8.760,00		
Broj sati u godini	t_y	[h]	8.760,00		
Podaci koji se računaju					
Energija potrebna za rasvjetu u određenom vremenskom periodu t (1 godina)	$W_{L,t}$	[kWh]	11.997,50	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 2.	$W_{L,t}=(P_n x F_C) x((t_D x F_0 x F_D)+(t_N x F_0))/1000$
Energija potrebna za potrošnju parazitnih opterećenja u određenom vremenskom periodu t (1 godina)	$W_{P,t}$	[kWh]	1.795,80	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 3.	$W_{P,t}=((P_{pc} x(t_y-(t_D+t_N)))+(P_{em} x t_e))/1000$
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t (1 godina)	W_t	[kWh]	13.793,30	Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama. Formula 1.	$W_t=W_{L,t}+W_{P,t}$

Tablica 5. Izračun snage i energije novog sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

Novo stanje					
Ukupno svi prostori zajedno					
Izračunati podatci	**Oznaka**	**Mjerna jedinica**	**Iznos**	**Napomena**	
Ukupna instalirana snaga rasvjete+upravljanje	P_{uk}	[kW]	5,00		
Ukupna energija potrebna za rasvjetu u prostoriji u određenom vremenskom periodu t	W_t	[kWh]	13.793,30		
CO_2 emisija onečišćujućih tvari	CO_2	[t/god]	3,24	Faktor emisije CO_2 za električnu energiju 0,23481 [$kgCO_2$/kWh]	

Tablica 6. Izračun snage, energije novog sustava rasvjete i CO2 emisije novog sustava rasvjete prema Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama

7.1.4 PRIKAZ OSTVARENIH UŠTEDA PREMA ZAHTJEVIMA FZOiEU

Ostvarene uštede (smanjenje)					
Izračunati podatci	**Oznaka**	**Mjerna jedinica**	**Iznos**	**Postotno**	
Instalirana snaga	P_{uk}	[kW]	8,41	62,70%	
Električna energija	W_t	[kWh]	19.894,94	59,06%	
Ukupna investicija s PDVom	Inv	[kn]	325.000,00		
Odnos ukupno planiranih sredstava (vrijednost ukupne investicije s PDV-om) i očekivane godišnje uštede energije (razlika kWh)	Inv/Wt	[kn/kWh]	16,34		
CO_2 emisija onečišćujućih tvari	CO_2	[t/god]	4,67	59,06%	
Odnos ukupno planiranih sredstava (vrijednost ukupne investicije s PDV-om) i očekivanog godišnjeg smanjenja emisije stakleničkih plinova (razlika t CO2)	Inv/CO_2	[kn/tCO_2]	69.570,34		

Tablica 7. Prikaz ostvarenih ušteda prema zahtjevima FZOiEU

Iz ostvarenih ušteda u energiji i CO2 emisiji u iznosu od preko 59% vidljivo je da je investicija u kompletnu zamjenu postojećih svjetiljki sa novim LED svjetiljkama u potpunosti je opravdana.

U ukupnu investiciju uz cijenu rasvjetnih tijela uračunati su i potrebni zahvati na pripadnim elektroinstalacijama. Bitno je istaknuti i činjenicu da će se navedenom zamjenom postojeće rasvjete postići i dodatna financijska ušteda zbog značajnog smanjenja troškova održavanja.

7.2 PRORAČUN VRŠNOG OPTEREĆENJA

Rezultati vršne snage objekta, kao i vršne snage svakog razdjelnika i pojedinih većih potrošača na objektu dobiven je uzimajući u obzir procjenu projektanta te na temelju podataka proizvođača priključenih uređaja.

Važno je napomenuti da vršna snaga uvelike ovisi o načinu korištenja električne energije samog korisnika projektiranog objekta, te je kod ovog proračuna vođeno je računa o stvarnim i mogućim potrebama korisnika.

Za cijeli objekt dobivena je snaga:

$P_{inst.}$ = 114,6 kW
i = 0,4
$P_{vrš}$ = 45,84 kW

7.3 PRORAČUN STRUJE OPTEREĆENJA IB

Kako bi se dobio polazni podatak za dimenzioniranje električne instalacije, a kasnije i za odabir te podešavanje zaštitnih uređaja, potrebno je izvršit proračun jakosti struje opterećenja Ib. Proračun struje opterećenja vršen je prema sljedećim izrazima:

Za trofazni sustav:

$$Ib = \frac{Pvr}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi}$$

Za jednofazni sustav:

$$Ib = \frac{Pvr}{U_f \cdot \cos\varphi}$$

gdje je:

Ib – struja opterećenja (tereta) (A)
Pvr - vršna snaga (W)
UL - linijski napon (V)
Uf - fazni napon (V)
cosφ – faktor snage

Tabelarni prikaz jakosti struje opterećenja razdjelnika i većih potrošača na predmetnom objektu:

linija	P_v [W]	*U* [V]	*cosφ*	I_B [A]
KPO → RP	45.840,00	400	0,95	**69,73**
RP → RK	18.390,00	400	0,95	**27,97**
RP → dizalica topline	10.000,00	400	0,95	**15,21**
RP → el. Pomoćni grijač za grijanje	12.000,00	400	0,95	**18,25**
do bojlera	2.000	230	0,95	**9,15**
do utičnice	1.000	230	0,95	**4,58**
do rasvjete	400	230	0,95	**1,83**

7.4 ODABIR KABELA I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

ODABIR KABELA

Na temelju izračunate struje opterećenja i razmatranja instalacijskih uvjeta vrši se odabir napojnih kabela.

Presjeci kabela određeni su sukladno normi **HD 384.5.523 S2** (Električne instalacije zgrada 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme 523.odjeljak: Trajno podnosive struje u sustavima razvođenja)

Kod proračuna su u obzir uzeti: način polaganja voda / kabela, broj opterećenih žila u vodu / kabelu te korekcijski faktori kako bi se dobila realna trajno podnosiva struja odabranog kabela.

U donjoj tablici dani su ulazni podaci i rezultati proračuna, te prikaz tipa odabranog kabela.

ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

Zaštitni elementi vodova odabrani su prema **HD 384.4.43 S2** – Nadstrujna zaštita, tako da ne može doći do pregrijavanja kabela i vodova.

U projektu su zadovoljeni slijedeći zahtjevi:

$$I_b < I_n < I_z$$
$$I_2 < 1{,}45 I_z$$

- gdje je:
  - I_b - struja opterećenja (vršna) [A]
  - I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja [A]
  - I_z – trajno dozvoljena struja kabela [A]
  - I_2 - struja prorade zaštitnog uređaja $I_2 = k \times I_n$ [A]

- pri čemu je faktor k ovisan o vrsti zaštitnog elementa na slijedeći način:
  - za rastalne osigurače:
    - k = 2,1 za In ≤ 4A
    - k = 1,9 za 4A < In ≤ 10A
    - k = 1,75 za 10A < In ≤ 25A
    - k = 1,6 za In > 25A
  - za automatske osigurače:
    - k = 1,45

Svi su strujni krugovi provjereni i zadovoljavaju navedeni uvjet, što se vidi iz sljedeće tablice.

ODABIR KABELA								ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA						
DIONICA	*Odabrani kabel*	*Poprečni presjek opterećenih vodiča*	*Način polaganja*	*Trajno podnosiva struja kabela (bez korekcijskog faktora)*	*Redukcijski faktor grupiranja*	*Korekcijski faktor okolne temperature*	*Trajno podnosiva struja kabela*	*Struja opterećenja (vršna)*	*Nazivna struja zaštitnog uređaja*	*Faktor prorade zaštitnog uređaja*	*Struja prorade zaštitnog uređaja*		*Uvjet $I_b < I_n < I_z$ zadovoljen*	*Uvjet $I_2 < 1{,}45 I_z$ zadovoljen*
		s [mm²]		***I*** [A]	k_1	k_2	I_z [A]	I_b [A]	I_n [A]	***k***	I_2 [A]	$1{,}45 I_z$ [A]		
KPO → RP	4x1xFG16R16 25	25	B1	117	1	1	117	69,73	100	1,6	160	170	da	da
RP → RK	PP00 4x25	25	B2	80	1	1	80	27,97	50	1,45	72,5	116	da	da
RP → dizalice topline	FG16OR16 5x6	6	E	54	0,8	1	43,2	15,21	32	1,45	46,4	62,6	da	da
RP → el. grijač grijanja	FG16OR16 5x4	4	E	42	0,8	1	33,6	18,25	25	1,45	36,3	48,7	da	da
razdjelnik → bojler	PP-Y 3x2,5	2,5	B2	23	0,8	1	18,4	9,15	16	1,45	23,2	26,7	da	da
razdjelnik → rasvjeta	PP-Y 3x1,5	1,5	B2	19,5	0,8	1	15,6	1,83	10	1,45	14,5	22,6	da	da

Kod odabira presjeka kabela za napajanje dizalica topline u obzir su uzete preporuke proizvođača te vrijednosti padova napona.

7.5 PRORAČUN PADA NAPONA

Pad napona svih vodova kontroliran je i sukladan s normom HRN HD 60364-5-52: 2012.

Pad napona između početka instalacije potrošača i opreme treba biti ne veći od 6 % nazivnog napona instalacije za rasvjetu i 8 % za ostala trošila. Navedeni se pad napona zbog dužine vodova može uvećati za dodatnih 0,5 %

Pad napona računamo po formuli:

a) *trofazni sustav:* $u = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\kappa \cdot U_l^2 \cdot S}$ (%) b) *jednofazni sustav:* $u = \frac{100 \cdot 2l \cdot P}{\kappa \cdot U_f^2 \cdot S}$ (%)

Gdje je: u –pad napona (%)
l – duljina (m)
P – snaga tereta (W)
U_f - nazivni napon (V)
U_L - nazivni napon (V)
S - presjek vodiča (mm²)
K – specifična vodljivost (Sm/mm²)

DIONICA	*Popr. pr. voda* ***s*** (mm²)	*Specifičnia vodljivost* ***κ*** (Sm/mm²)	*Duljina* ***l*** (m)	*Snaga tereta* ***P*** (W)	*Napon* ***U*** (V)	***Pad napona u*** **(%)**
TS - GRO	370	32	300	125000	400	1,980
GRO - stup ZM	95	32	70	60000	400	0,863
stup ZM - konzola	70	32	107	60000	400	1,791
konzola - KPO	70	56	120	45840	400	0,877
KPO - RP	25	56	3	45840	400	0,061
RP - RK	25	56	5	18390	400	0,041
RK - utičnica	2,5	56	30	1000	230	0,810
					Σu=	**6,424**

DIONICA	*Popr. pr. voda* ***s*** (mm²)	*Specifičnia vodljivost* ***κ*** (Sm/mm²)	*Duljina* ***l*** (m)	*Snaga tereta* ***P*** (W)	*Napon* ***U*** (V)	***Pad napona u*** **(%)**
TS - GRO	370	32	300	125000	400	1,980
GRO - stup ZM	95	32	70	60000	400	0,863
stup ZM - konzola	70	32	107	60000	400	1,791
konzola - KPO	70	56	120	45840	400	0,877
KPO - RP	25	56	3	45840	400	0,061
RP - RK	25	56	5	18390	400	0,041
RK - rasvjeta	1,5	56	30	400	230	0,540
					Σu=	**6,154**

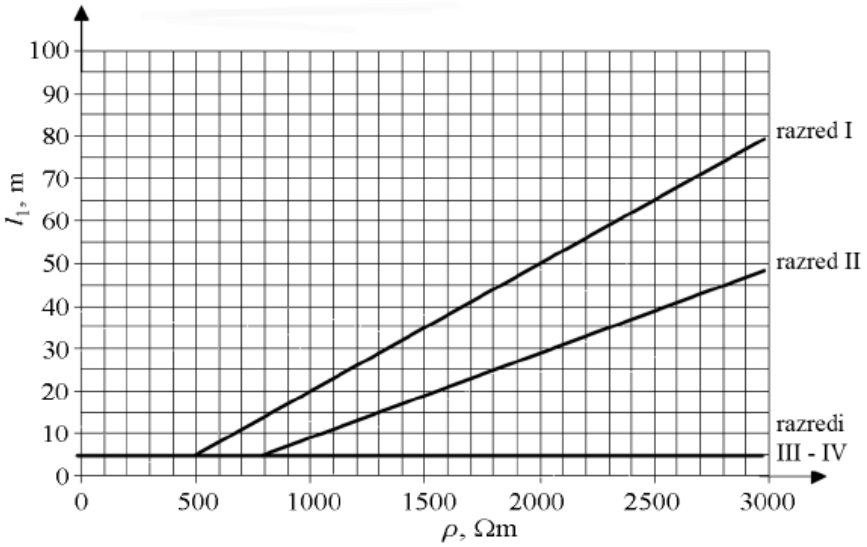
DIONICA	*Popr. pr. voda* ***s*** (mm²)	*Specifičnia vodljivost* ***κ*** (Sm/mm²)	*Duljina* ***l*** (m)	*Snaga tereta* ***P*** (W)	*Napon* ***U*** (V)	***Pad napona u*** **(%)**
TS - GRO	370	32	300	125000	400	1,980
GRO - stup ZM	95	32	70	60000	400	0,863
stup ZM - konzola	95	32	107	60000	400	1,320
konzola - KPO	70	56	120	45840	400	0,877
KPO - RP	25	56	3	45840	400	0,061
RP - dizalica topline	6	56	27	10000	400	0,502
					Σu=	**5,604**

Pad napona zadovoljava

7.6 PRORAČUN UZEMLJIVAČA

Za uzemljivač gromobranske instalacije objekta predviđena je traka FeZn 30x4mm koja se polaže u zemlju oko objekta kao B vrsta uzemljivača. Na temelju izvršene procjene rizika od djelovanja munje za predmetnu građevinu ovim je projektom predviđeno postavljanje gromobranske instalacije razreda IV.

Kontrola najmanje duljine uzemljivača vrši se prema normi HRN-EN 62305-3. Uz pomoć niže prikazanog dijagrama za projektirani razred LPS-a moguće je određivanje najmanje dopuštene duljine uzemljivača.



Iz dijagrama je vidljivo da je za zadane vrijednosti objekta l_1 = 5m

Prema proračunu vrste **B** uzemljivača (HRN EN 62305-3), potrebno je zadovoljiti uvjet:

$$r_e \geq l_1$$

Srednji polumjer r_e ekvivalentnog kruga obuhvaćenog temeljnim uzemljivačem računamo prema izrazu:

$$r_e = \sqrt{\frac{A}{\pi}}[m]$$

Gdje je:

A - površina koju obuhvaća uzemljivač [m^2]

r_e – srednji polumjer ekvivalentnog kruga obuhvaćenog temeljnim uzemljivačem [m]

l_1 - minimalna duljina uzemljivača iz gornjeg grafa [m]

A [m^2]	*r_e [m]*	*l_1 [m]*	*uvjet r_e>l_1*
620	14,05177	5	**zadovoljen!**

Kontrolnim proračunom utvrđeno je da temeljni uzemljivač udovoljava zahtjevima norme.

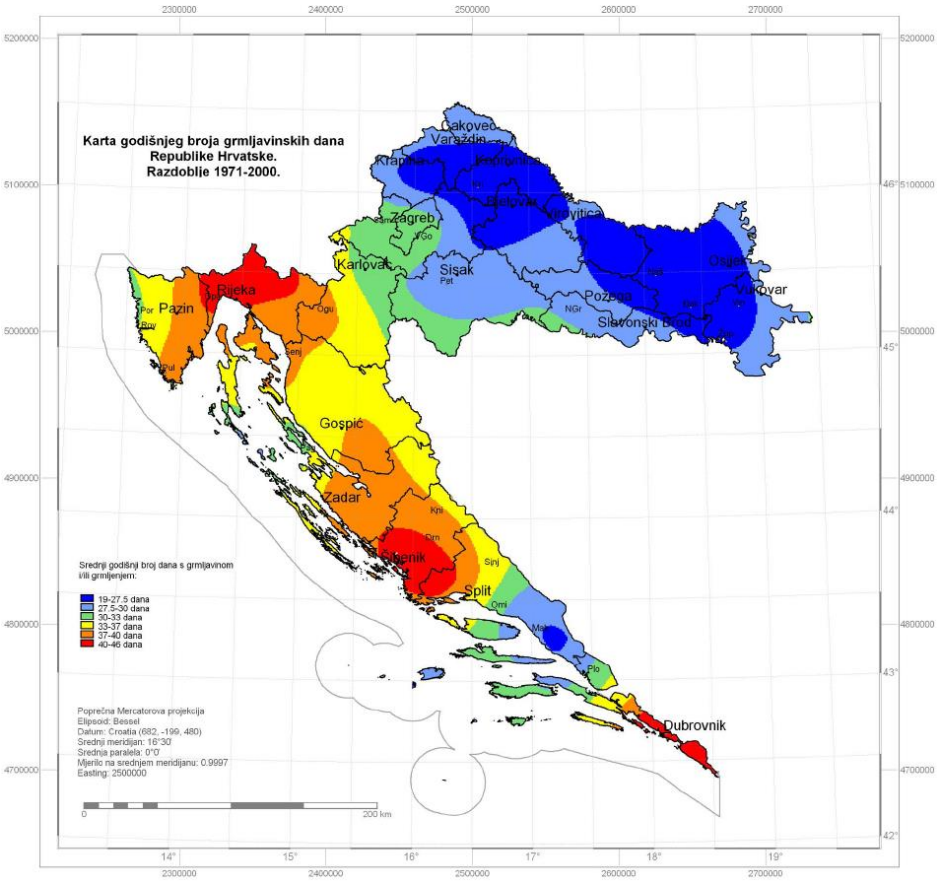
7.7 PROCJENA RIZIKA OD DJELOVANJA MUNJE

Podaci o građevini:

duljina, m = 38

širina, m = 12

visina, m = 13



Predviđene mjere zaštite:

- Klasa LPS-a: **klasa IV**
- Zaštita od požara: **Hidrantska mreža (vanjska)**
- Prenaponska zaštita: **koordinirana zaštita prema SPD IEC 62305-4**

Građevina je u zoni s prosječno **40** grmljavinskih dana godišnje

što znači gustoću udara: **4,0** udara po km² godišnje

Procjena je dobivena računalnim programom izrađenim prema normi IEC 62305-2

Rizik zbog udara munja u građevinu bez zaštite:

Rizik za ljudski život:	R_1 = 1,96E-04	>	R_{t1}=1E-05
Rizik za gubitak opskrbe ili usluge:	R_2 = *0*	<	R_{t2}=1E-03
Rizik za gubitak kulturne baštine:	R_3 = 0	<	R_{t3}=1E-03
Rizik za gubitak ekonomskih vrijednosti:	R_4 = 5,04E-03	>	R_{t4}=1E-03

R_t – podnosivi rizik

Rizik zbog udara munja u građevinu uz poduzete mjere zaštite:

Rizik za ljudski život:	R_1 = 9,78E-06	<	R_{t1}=1E-05
Rizik za gubitak opskrbe ili usluge:	R_2 = *0*	<	R_{t2}=1E-03
Rizik za gubitak kulturne baštine:	R_3 = 0	<	R_{t3}=1E-03
Rizik za gubitak ekonomskih vrijednosti:	R_4 = 1,54E-04	<	R_{t4}=1E-03

R_t – podnosivi rizik

Iz rezultata je vidljivo da su uz poduzete mjere zaštite proračunati rizici manji od podnosivog rizika

7.8 PROCJENA DJELA STRUJE MUNJE KROZ ODVOD NA VANJSKOM LPS-U

Koeficijent raspodjele struje munje među vodičima odvoda k_c ovisi o ukupnom broju tih vodiča n i o njihovu položaju, o (vodoravnim) prstenima vodiča, vrsti sustava hvataljki kao i vrsti sustava uzemljivača. Tim se koeficijentom određuje jakost djela struje munje koja teče kroz odvode vanjskog LPS u najnepovoljnijim uvjetima.

Koeficijent k_c (najrigorozniji slučaj) za 4 i više odvoda te vrstu B uzemljivača računa se prema sljedećoj formuli (tablica C.1 i slika C.2 u HRN EN 62305-3 - dano u prilogu).

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0{,}1 + 0{,}2 \times \sqrt[3]{\frac{c}{h}}$$

k_c – koeficijent konfiguracije
n – ukupan broj vodiča odvoda
c – razmak između susjednih vodiča odvoda (razmak duž sljemena krova) [m]
h – duljina vodiča odvoda od sljemena da najbliže sabirnice za izjednačivanje potencijala ili sustava uzemljivača [m]

Predmetna građevina zaštićena je sustavom razine zaštite IV za koji se računa s amplitudom struje munje od I=100kA.

Struju kroz pojedini odvod dobijemo prema sljedećem izrazu:

$$i_p = k_c \cdot I$$

i_p – struja kroz odvod [kA]
I – Amplituda struje munje [kA]
k_c – koeficijent konfiguracije

Parametri i rezultati prikazani su u sljedećoj tablici:

n	*c[m]*	*h[m]*	k_c	*I [kA]*	i_p *[kA]*
6	17	16	0,3874	100	38,7416

Prilog (iz HRN EN 62305-3):

Tablica C.1 – Vrijednosti koeficijenta k_c

Vrsta sustava hvataljki	Broj vodiča odvoda n	k_c	
		Vrsta A uzemljivača	Vrsta B uzemljivača
pojedinačni štap žica mreža	1 2 4 i više	1 0,66 [d)] 0,44 [d)]	1 0,5... 1 (v. sliku C.1) [a)] 0,25... 0,5 (v. sliku C.2) [b)]
mreža	4 i više, spojenih vodoravnim prstenovima	0,44 [d)]	1/n... 0,5 (v. sliku C.3) [c)]

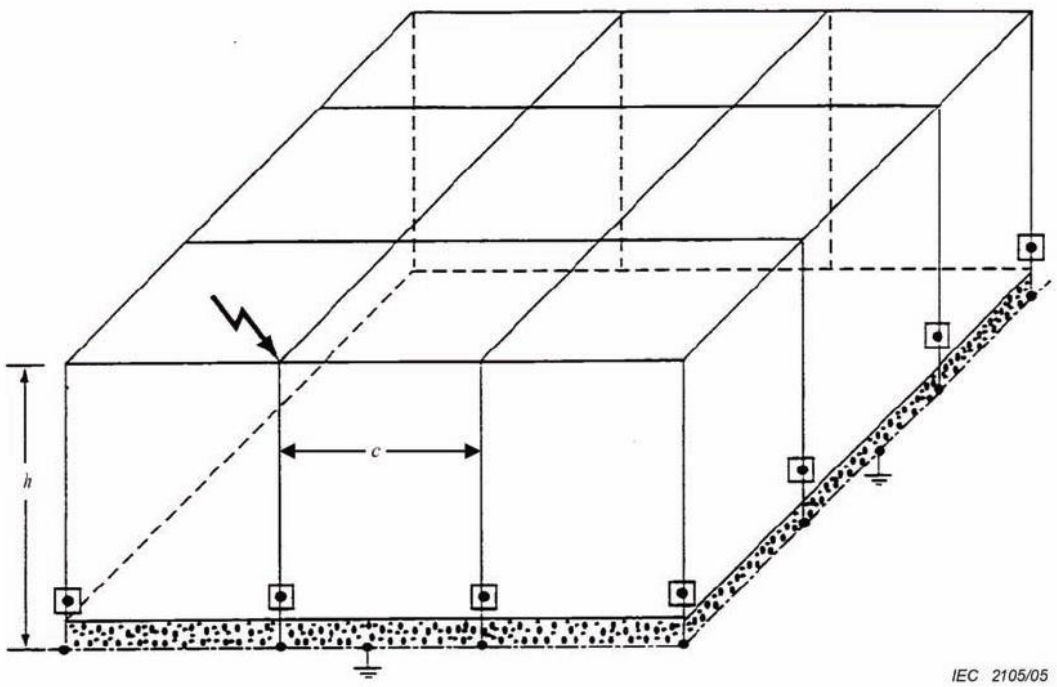
[a)] Vrijednosti se kreću od k_c = 0,5 gdje je $c << h$ do k_c = 1 gdje je $h << c$ (vidi sliku C.1).

[b)] Jednadžba za k_c prema slici C.2 je aproksimacija za kockastu građevinu i ako je $n \geq 4$. Pretpostavlja se da su vrijednosti h, c_s i c_d u granicama od 5 m do 20 m.

[c)] Ako su odvodni vodiči vodoravno povezani prstenovima vodiča, raspodjela struje munje je jednoličnija u nižim dijelovima sustava odvoda pa je koeficijent k_c još manji. To posebno vrijedi za visoke građevine.

[d)] Te vrijednosti se odnose na pojedinačne uzemljivače s približno jednakim otporima uzemljenja. Ako su otpori uzemljenja pojedinih uzemljivača različiti, pretpostavlja se da je k_c = 1.

NAPOMENA: Mogu se uzeti i druge vrijednosti koeficijenta k_c , ako se provedu detaljniji proračuni.



$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \times \sqrt[3]{\frac{c}{h}}$$

Slika C.2 – Vrijednosti koeficijenta k_c u slučaju upotrebe mreže kao sustava hvataljka i vrste B sustava uzemljivača

7.9 PRORAČUN ELEKTRODINAMIČKE SILE MEĐU VODIČIMA LPS-A

Proračun elektrodinamičke sile među vodičima računa se uzimajući u obzira da je predmetna građevina zaštićena sustavom razine zaštite IV za koji se računa s amplitudom struje munje od I=100kA.
Mehanički učinci zbog struje munje ovise o amplitude i trajanju struje, te o elastičnosti pogođene mehaničke konstrukcije. Osim toga ti učinci ovise i o silama trenja (ako su dovoljno velike) koje djeluju između dijelova LPS kad ti dijelovi dođu u međusobni dodir.
Između dvaju različitih vodiča kojima teku struje ili na jednom vodiču kad je on savijen pod nekim kutom (ili u petlju) razvijaju se elektromagnetske sile. U proračunu su sile među vodičima dobivene iz struje munje proračunate u prethodnom poglavlju.

Elektrodinamičke sile između vodiča računamo prema formuli:

$$F(t) = \frac{\mu_0}{2\pi} i^2(t) \cdot \frac{l}{d}$$

Gdje je:

F - sila između vodiča [N]
μ_0 - Magnetska permeabilnost vakuuma [$4\pi \cdot 10^{-10}$ H/m]
i - dio struje munje kroz odvod LPS-a [A]
l - duljina vodiča [m]
d - razmak između vodiča [m]

i *(A)*	***l*** *(m)*	***d*** *(m)*	***F*** *(N)*
38740	16	17	**282,50**

7.10 PRORAČUN SIGURNOSNOG RAZMAKA

Iznos sigurnosnog razmaka provjerit će se između hvataljke i metalne mase na krovu (npr. antena).

Električna izolacija između hvataljka ili odvoda i konstrukcijskih metalnih dijelova, metalnih instalacija i unutarnjih sustava, može se postići odmicanjem promatranih dijelova na udaljenost *d* koja je veća ili jednaka sigurnosnoj udaljenosti:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l[m]$$

Gdje je:

k_i - koeficijent za izabranu klasu LPS IV (HRN EN 62305-3, tablica 10);
k_c - koeficijent koji ovisi o struji munje koja teče kroz odvod (HRN EN 62305-3, tablica 11, odnosno tablica C.1);

k_m - koeficijent koji ovisi o vrsti gradiva za električnu izolaciju (HRN EN 62305-3, tablica 12);
l - duljina, u metrima, duž hvataljke ili odvoda, od mjesta gdje se traži sigurnosni razmak do najbliže sabirnice za izjednačivanje potencijala (na razini temelja).

k_i	k_c	k_m	***l*** *(m)*	***s*** *(m)*
0,04	0,3874	1	17,00	**0,26**

Prilog tablice iz HRN EN 62305-3:

Tablica 10 – Razmak od vanjskog LPS-a – vrijednosti keoeficijenta k_i

Razred LPS-a	k_i
I	0,08
II	0,06
III i IV	0,04

Tablica 11 – Razmak od vanjskog LPS-a – vrijednosti keoeficijenta k_c

Broj vodiča odvoda n	Detaljnije vrijednosti (vidi tablicu C.1) k_c
1	1
2	1 … 0,5
4 i više	1 … $1/n$

Tablica C.1 – Vrijednosti koeficijenta k_c

Vrsta sustava hvataljki	Broj vodiča odvoda n	k_c	
		Vrsta A uzemljivača	Vrsta B uzemljivača
pojedinačni štap žica mreža	1 2 4 i više	1 0,66 [d)] 0,44 [d)]	1 0,5... 1 (v. sliku C.1) [a)] 0,25... 0,5 (v. sliku C.2) [b)]
mreža	4 i više, spojenih vodoravnim prstenovima	0,44 [d)]	$1/n$... 0,5 (v. sliku C.3) [c)]

[a)] Vrijednosti se kreću od k_c = 0,5 gdje je $c << h$ do k_c = 1 gdje je $h << c$ (vidi sliku C.1).

[b)] Jednadžba za k_c prema slici C.2 je aproksimacija za kockastu građevinu i ako je $n \geq 4$. Pretpostavlja se da su vrijednosti h, c_s i c_d u granicama od 5 m do 20 m.

[c)] Ako su odvodni vodiči vodoravno povezani prstenovima vodiča, raspodjela struje munje je jednoličnija u nižim dijelovima sustava od-voda pa je koeficijent k_c još manji. To posebno vrijedi za visoke građevine.

[d)] Te vrijednosti se odnose na pojedinačne uzemljivače s približno jednakim otporima uzemljenja. Ako su otpori uzemljenja pojedinih uzemljivača različiti, pretpostavlja se da je k_c = 1.

NAPOMENA: Mogu se uzeti i druge vrijednosti koeficijenta k_c , ako se provedu detaljniji proračuni.

Tablica 12 – Odvajanje vanjskog LPS-a – Vrijednosti koeficijenta k_m

Materijal	k_m
Zrak	1
Beton, opeka	0,5

NAPOMENA 1: Ako ima nekoliko izolacija u seriji, dobra je praksa uzeti manju vrijednost k_m

NAPOMENA 2: Uporaba drugih izolacija se još razmatra.

U slučaju kad su vodovi ili vanjski vodljivi dijelovi spojeni na građevinu, potrebno je uvijek osigurati izjednačavanje potencijala u LPS-u (izravnim spajanjem ili spajanjem putem SPD) na njihovu mjestu ulaza u građevinu.

U građevinama s metalnim ili električno neprekinuto spojenim čeličnim armaturama u betonu građevine, sigurnosni se razmaci ne zahtijevaju.

7.11 KONTROLA EFIKASNOSTI PRORADE DIFERENCIJALNE ZAŠTITE

Da bi zaštitni uređaj diferencijalne struje pravilno funkcionirao otpor petlje kvara smije iznositi:

$$Rp \leq \frac{50}{Id}$$

gdje je: 50 – gornja granica napona dodira (V)
Id – nazivna diferencijalna struja (struja greške)

Maksimalni otpor petlje kvara za struju greške od 0,03 A iznosi:

$$Rp \leq \frac{50}{0,03} \leq 1666\ \Omega$$

Maksimalni otpor petlje kvara za struju greške od 0,3A iznosi:

$$Rp \leq \frac{50}{0,3} \leq 166\ \Omega$$

7.12 PRORAČUN RASVJETE

Proračuni rasvjete izrađeni su u programskom alatu Relux.

7.12.1 KARAKTERISTIKE SVJETILJKI KORIŠTENIH U PRORAČUNIMA RASVJETE

1 Podaci o svjetiljci

1.1 FEILO SYLVANIA, Start Flat LO 600 3000K G2 (0047642)

1.1.1 Stranica s podacima

Proizvođač: FEILO SYLVANIA

0047642 Start Flat LO 600 3000K G2

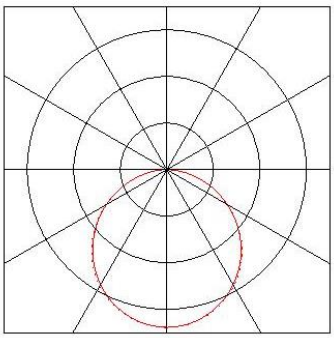
Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	100.1%
Efikasnost svjetiljki	:	100.1 lm/W
Klasifikacija	:	A40 □99.6% ↑0.4%
CIE Flux Codes	:	46 77 95 100 100
UGR 4H 8H	:	20.1 / 20.2
Snaga	:	30 W
Svjetlosni tok	:	3003 lm

Dimenzije : 596 mm x 596 mm x 10 mm

Opremljeno žaruljama

Broj	:	1
Opis	:	
Boja	:	3000
Svjetlosni tok	:	3000 lm
Reprodukcija boje	:	80



1 Podaci o svjetiljci

1.2 FEILO SYLVANIA, START PANEL UGR19 600 3000K G4 (0047784)

1.2.1 Stranica s podacima

Proizvođač: FEILO SYLVANIA

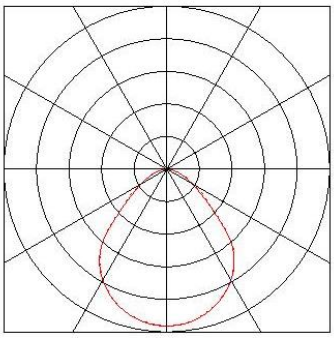
0047784 START PANEL UGR19 600 3000K G4

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	100%
Efikasnost svjetiljki	:	113.89 lm/W
Klasifikacija	:	A50 □100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	62 89 98 100 100
UGR 4H 8H	:	16.8 / 17.3
Snaga	:	36 W
Svjetlosni tok	:	4100 lm
Dimenzije	:	596 mm x 596 mm x 60 mm

Opremljeno žaruljama

Broj	:	1
Opis	:	LED
Boja	:	3000
Svjetlosni tok	:	4100 lm
Reprodukcija boje	:	80



1 Podaci o svjetiljci

1.3 FEILOSYLVANIA, Syl-Lighter 240 LED 25W WW (3031824)

1.3.1 Stranica s podacima

Proizvođač: FEILOSYLVANIA

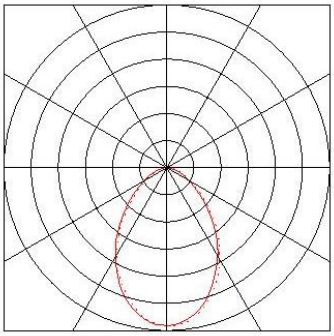
3031824 Syl-Lighter 240 LED 25W WW

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	100%
Efikasnost svjetiljki	:	89.81 lm/W
Klasifikacija	:	A50 □99.9% ↑0.1%
CIE Flux Codes	:	63 88 98 100 100
UGR 4H 8H	:	23.8 / 23.2
Snaga	:	23.06 W
Svjetlosni tok	:	2071 lm
Dimenzije	:	Ø240 mm x 70 mm

Opremljeno žaruljama

Broj	:	1
Opis	:	Syl-Lighter 240 LED 25W WW
Boja	:	2949
Svjetlosni tok	:	2071 lm
Reprodukcija boje	:	82



1 Podaci o svjetiljci

1.4 FEILO SYLVANIA, SYL-LAB LED IP65 REC 46W 4K PAR ... (0055330)

1.4.1 Stranica s podacima

Proizvođač: FEILO SYLVANIA

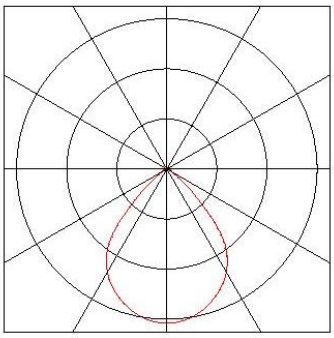
0055330 SYL-LAB LED IP65 REC 46W 4K PAR 600 EB

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	100%
Efikasnost svjetiljki	:	103.26 lm/W
Klasifikacija	:	A60 □100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	76 98 100 100 100
UGR 4H 8H	:	14.7 / 14.6
Snaga	:	46 W
Svjetlosni tok	:	4750 lm
Dimenzije	:	595 mm x 595 mm x 105 mm

Opremljeno žaruljama

Broj	:	1
Opis	:	LED 4000K
Boja	:	4200
Svjetlosni tok	:	4750 lm
Reprodukcija boje	:	80



1 Podaci o svjetiljci

1.5 Intralighting, Nitor C HE 2200 lm 22W 830 F... (14850441001)

1.5.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Intralighting

14850441001 Nitor C HE 2200 lm 22W 830 FO IP43 white

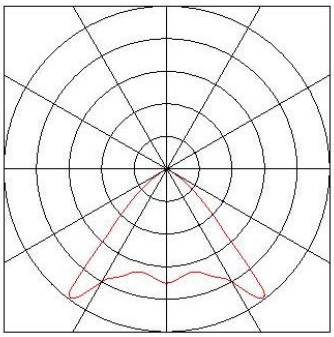
Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	81.89%
Efikasnost svjetiljki	:	106.97 lm/W
Klasifikacija	:	A50 □100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	76 98 100 100 82
UGR 4H 8H	:	21.2 / 21.2
Snaga	:	22.2 W
Svjetlosni tok	:	2374.8 lm

Opremljeno žaruljama

Broj	:	1
Opis	:	Flott L 2220 CLU038 830 550mA
Boja	:	3000
Svjetlosni tok	:	2900 lm
Reprodukcija boje	:	80

Dimenzije : Ø280 mm x 200 mm



1 Podaci o svjetiljci

1.6 FEILO SYLVANIA, RANA LED R 1200 HO 3K LOUV+PRI (0052433)

1.6.1 Stranica s podacima

Proizvođač: FEILO SYLVANIA

0052433 RANA LED R 1200 HO 3K LOUV+PRI

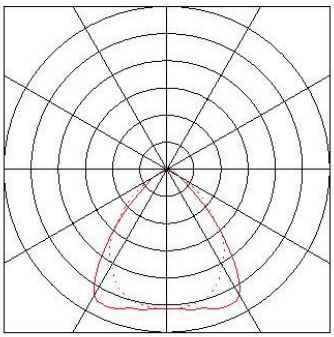
Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	100%
Efikasnost svjetiljki	:	111.54 lm/W
Klasifikacija	:	A60 □100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	72 97 100 100 100
UGR 4H 8H	:	17.7 / 18.1
Snaga	:	52 W
Svjetlosni tok	:	5800 lm

Dimenzije : 1196 mm x 296 mm x 60 mm

Opremljeno žaruljama

Broj	:	1
Opis	:	LED
Boja	:	3000
Svjetlosni tok	:	5800 lm
Reprodukcija boje	:	80



1 Podaci o svjetiljci

1.7 Intralighting, Nitor R PRO FW 2300 lm 22W ... (148464410011)

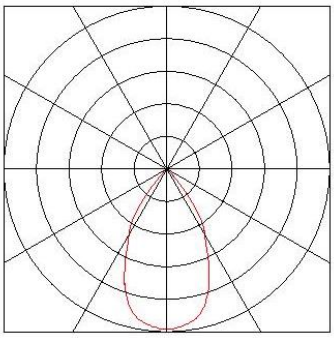
1.7.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Intralighting

148464410011 Nitor R PRO FW 2300 lm 22W 830 FO 56° IP20 white/white

Podaci o svjetiljci		
Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	85.6%
Efikasnost svjetiljki	:	111.82 lm/W
Klasifikacija	:	A70 □100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	96 100 100 100 86
UGR 4H 8H	:	15.9 / 15.9
Snaga	:	22.2 W
Svjetlosni tok	:	2482.4 lm
Dimenzije	:	Ø240 mm x 110 mm

Opremljeno žaruljama		
Broj	:	1
Opis	:	
Boja	:	3000
Svjetlosni tok	:	2900 lm
Reprodukcija boje	:	80



1 Podaci o svjetiljci

1.8 FEILO SYLVANIA, RANA LED R 600 HO 3K LOUV+PRI (0052411)

1.8.1 Stranica s podacima

Proizvođač: FEILO SYLVANIA

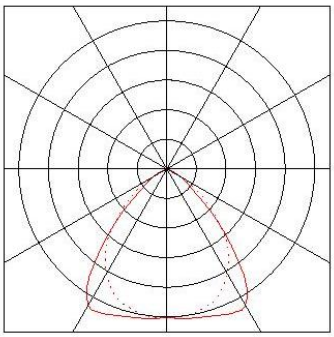
0052411 RANA LED R 600 HO 3K LOUV+PRI

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	100%
Efikasnost svjetiljki	:	107.5 lm/W
Klasifikacija	:	A50 □100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	71 97 100 100 100
UGR 4H 8H	:	17.4 / 17.6
Snaga	:	40 W
Svjetlosni tok	:	4300 lm
Dimenzije	:	595 mm x 595 mm x 60 mm

Opremljeno žaruljama

Broj	:	1
Opis	:	LED
Boja	:	3000
Svjetlosni tok	:	4300 lm
Reprodukcija boje	:	80

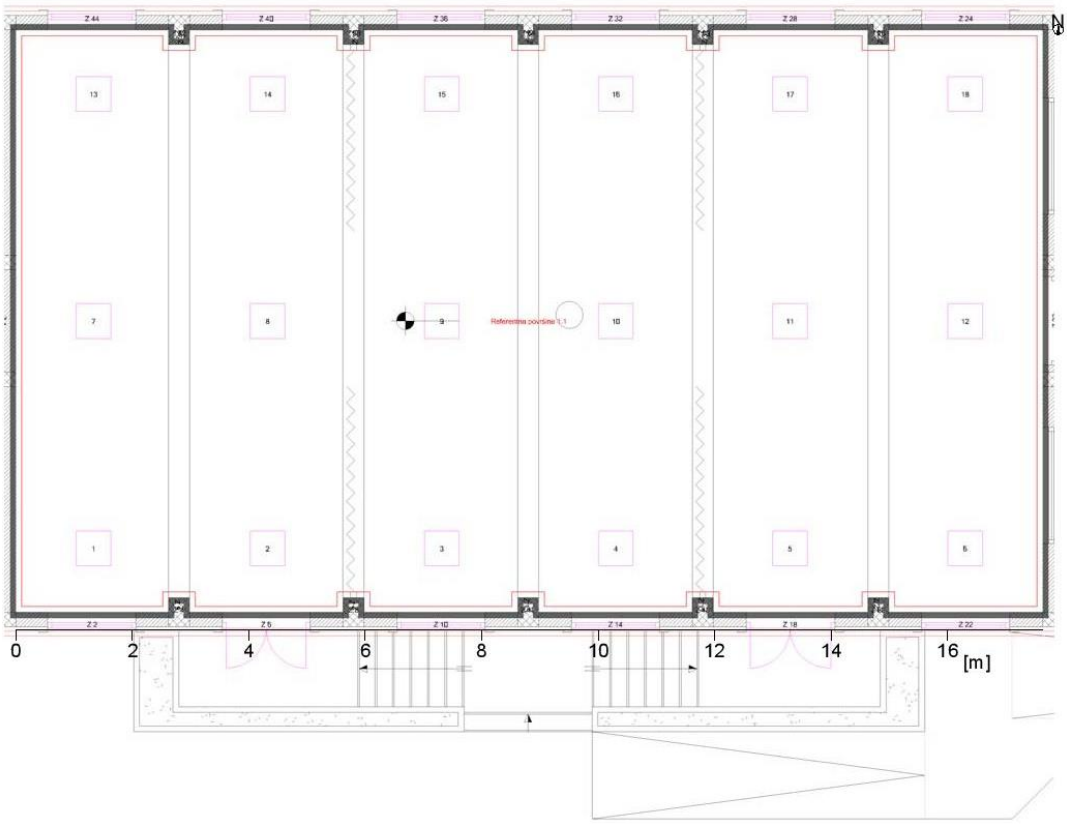


7.12.2 REZULTATI PRORAČUNA

1 Društvena dvorana

1.1 Opis, Društvena dvorana

1.1.1 Tlocrt



1 Društvena dvorana

1.1 Opis, Društvena dvorana

1.1.1 Tlocrt

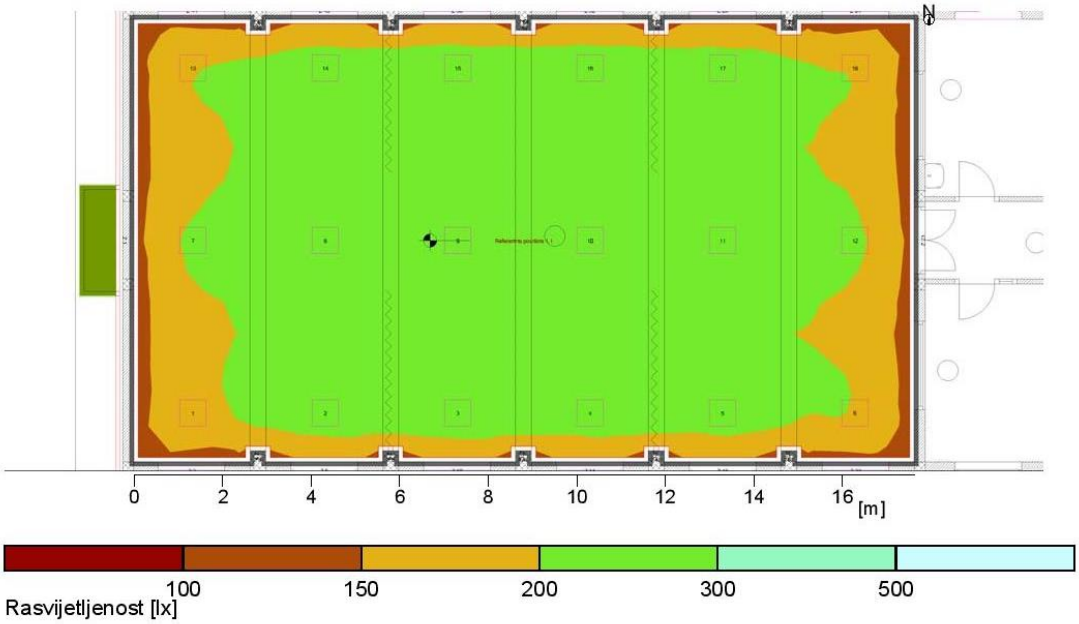
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	1.96 m	3.55 m	10.00 m	50.0 %
2	4.58 m	3.55 m	2.62 m	50.0 %
3	4.58 m	3.80 m	0.25 m	50.0 %
4	4.94 m	3.80 m	0.36 m	50.0 %
5	4.94 m	3.55 m	0.25 m	50.0 %
6	7.58 m	3.55 m	2.64 m	50.0 %
7	7.58 m	3.80 m	0.25 m	50.0 %
8	7.94 m	3.80 m	0.36 m	50.0 %
9	7.94 m	3.55 m	0.25 m	50.0 %
10	10.58 m	3.55 m	2.64 m	50.0 %
11	10.58 m	3.80 m	0.25 m	50.0 %
12	10.94 m	3.80 m	0.36 m	50.0 %
13	10.94 m	3.55 m	0.25 m	50.0 %
14	13.58 m	3.55 m	2.64 m	50.0 %
15	13.58 m	3.80 m	0.25 m	50.0 %
16	13.94 m	3.80 m	0.36 m	50.0 %
17	13.94 m	3.55 m	0.25 m	50.0 %
18	16.58 m	3.55 m	2.64 m	50.0 %
19	16.58 m	3.80 m	0.25 m	50.0 %
20	16.94 m	3.80 m	0.36 m	50.0 %
21	16.94 m	3.55 m	0.25 m	50.0 %
22	19.59 m	3.55 m	2.65 m	50.0 %
23	19.59 m	13.55 m	10.00 m	50.0 %
24	16.94 m	13.55 m	2.65 m	50.0 %
25	16.94 m	13.30 m	0.25 m	50.0 %
26	16.58 m	13.30 m	0.36 m	50.0 %
27	16.58 m	13.55 m	0.25 m	50.0 %
28	13.94 m	13.55 m	2.64 m	50.0 %
29	13.94 m	13.30 m	0.25 m	50.0 %
30	13.58 m	13.30 m	0.36 m	50.0 %
31	13.58 m	13.55 m	0.25 m	50.0 %
32	10.94 m	13.55 m	2.64 m	50.0 %
33	10.94 m	13.30 m	0.25 m	50.0 %
34	10.58 m	13.30 m	0.36 m	50.0 %
35	10.58 m	13.55 m	0.25 m	50.0 %
36	7.94 m	13.55 m	2.64 m	50.0 %
37	7.94 m	13.30 m	0.25 m	50.0 %
38	7.58 m	13.30 m	0.36 m	50.0 %
39	7.58 m	13.55 m	0.25 m	50.0 %
40	4.94 m	13.55 m	2.64 m	50.0 %
41	4.94 m	13.30 m	0.25 m	50.0 %
42	4.58 m	13.30 m	0.36 m	50.0 %
43	4.58 m	13.55 m	0.25 m	50.0 %
44	1.96 m	13.55 m	2.62 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	3.73 m
Visina refer. površine	0.75 m

1 Društvena dvorana

1.2 Sažetak, Društvena dvorana

1.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito	
Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	3.73 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	54000.00 lm
Ukupna snaga	540.0 W
Ukupna snaga po površini (175.38 m²)	3.08 W/m² (1.54 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**
	Horizontalno
Eavg	201 lx
Emin	165 lx
Emin/Eav (Uo)	0.83
Emin/Emaks (Ud)	0.72
UGR (4.0H 7.0H)	<=20.0
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 1.25 (Strop)	48 lx	0.91
Mp 1.1 (Zid)	123 lx	0.54
Mp 1.2 (Zid)	133 lx	0.61
Mp 1.3 (Zid)	115 lx	0.49
Mp 1.4 (Zid)	139 lx	0.67
Mp 1.5 (Zid)	119 lx	0.46
Mp 1.6 (Zid)	141 lx	0.68
Mp 1.7 (Zid)	120 lx	0.47
Mp 1.8 (Zid)	141 lx	0.68
Mp 1.9 (Zid)	119 lx	0.46

1 Društvena dvorana

1.2 Sažetak, Društvena dvorana

1.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

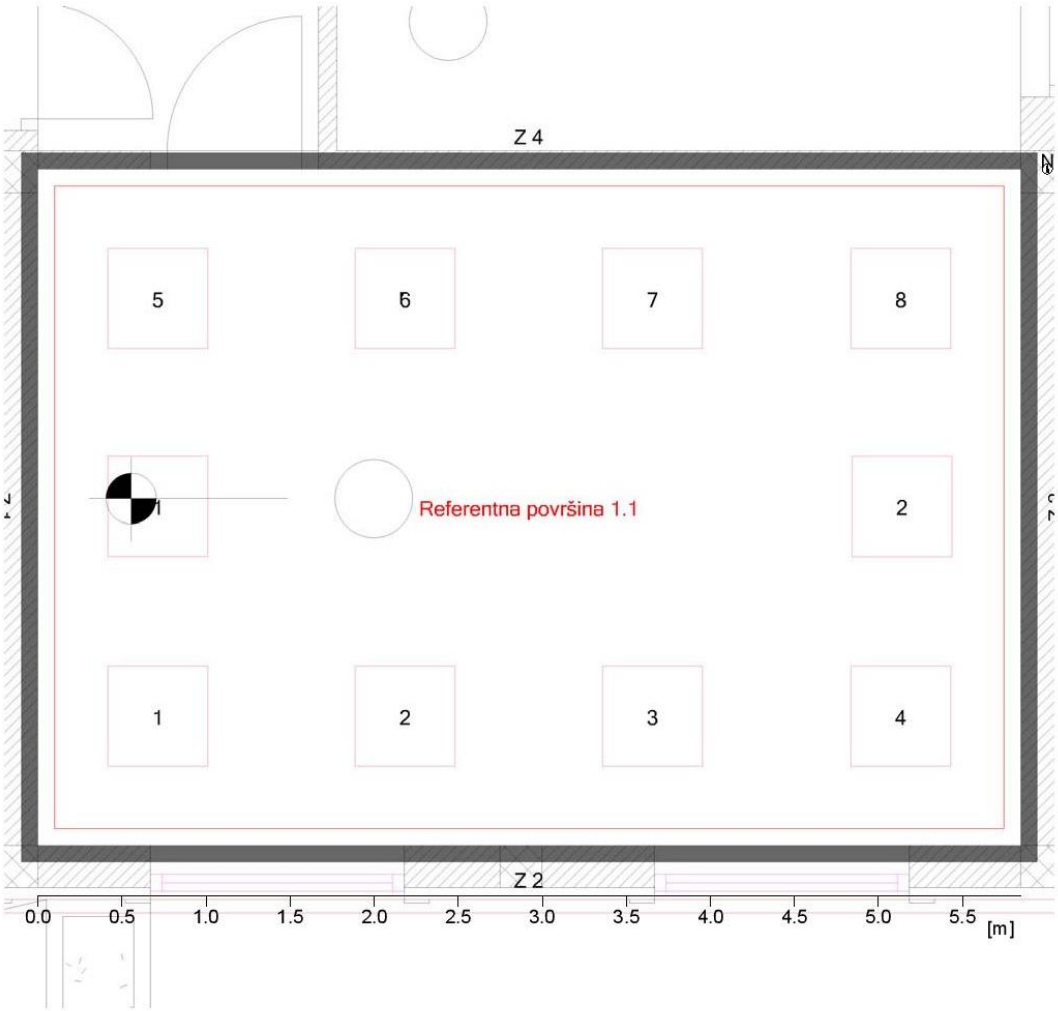
Mp 1.10 (Zid)	139 lx	0.67
Mp 1.11 (Zid)	115 lx	0.49
Mp 1.12 (Zid)	132 lx	0.61
Mp 1.13 (Zid)	122 lx	0.54
Mp 1.14 (Zid)	132 lx	0.61
Mp 1.15 (Zid)	115 lx	0.49
Mp 1.16 (Zid)	139 lx	0.67
Mp 1.17 (Zid)	119 lx	0.46
Mp 1.18 (Zid)	141 lx	0.68
Mp 1.19 (Zid)	120 lx	0.47
Mp 1.20 (Zid)	141 lx	0.68
Mp 1.21 (Zid)	119 lx	0.46
Mp 1.22 (Zid)	139 lx	0.67
Mp 1.23 (Zid)	115 lx	0.49
Mp 1.24 (Zid)	133 lx	0.61

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILO SYLVANIA	
1	18	Tipska oznaka	: 0047642
		Naziv svjetiljke	: Start Flat LO 600 3000K G2
		Žarulje	: 1 x 30 W / 3000 lm

2 Kirurška ambulanta

2.1 Opis, Kirurška ambulanta

2.1.1 Tlocrt



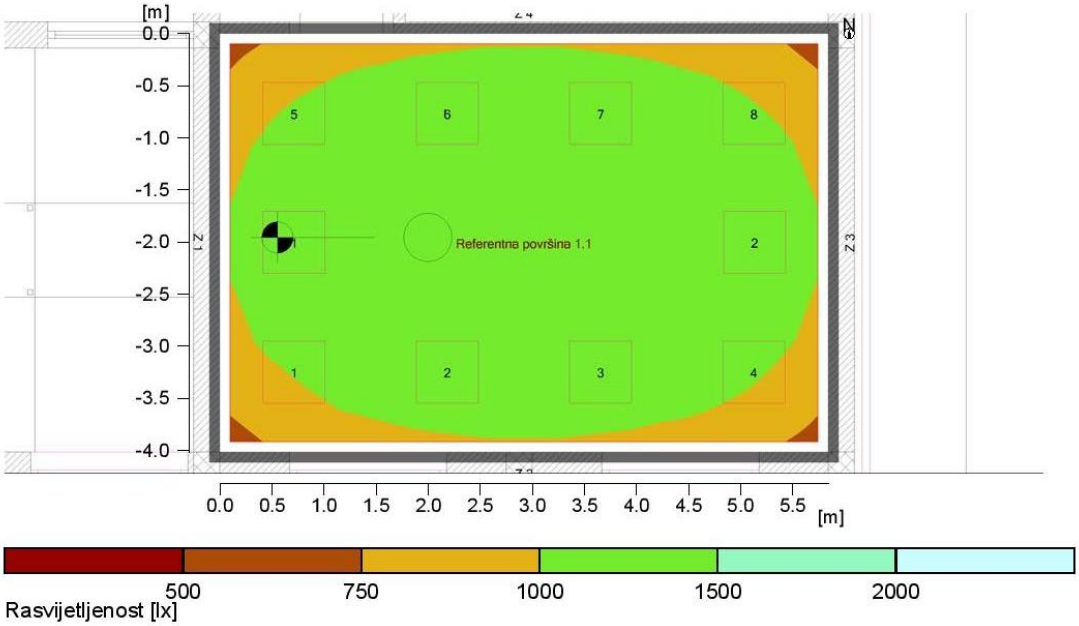
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	31.84 m	3.55 m	4.02 m	50.0 %
2	37.68 m	3.55 m	5.84 m	50.0 %
3	37.68 m	7.57 m	4.02 m	50.0 %
4	31.84 m	7.57 m	5.84 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	3.73 m
Visina refer. površine	0.75 m

2 Kirurška ambulanta

2.2 Sažetak, Kirurška ambulanta

2.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	3.73 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	47500.00 lm
Ukupna snaga	460.0 W
Ukupna snaga po površini (23.49 m²)	19.58 W/m² (1.78 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**	
Korisnički profil	Zdravstvene premise - Prostorije za pregled (općenito) 5.40.2 (EN 12464-1, 8.2011) Pregled i liječenje (Ra >90.00) Horizontalno	
Eavg	1100 lx	(>= 1000 lx)
Emin	825 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.75	(>= 0.70)
Emin/Emaks (Ud)	0.64	
UGR (1.6H 2.4H)	<=14.8	(< 19.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	217 lx	(>= 30 lx)	0.86	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	510 lx	(>= 50 lx)	0.40	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	480 lx	(>= 50 lx)	0.49	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	511 lx	(>= 50 lx)	0.40	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	481 lx	(>= 50 lx)	0.49	(>= 0.10)

2 Kirurška ambulanta

2.2 Sažetak, Kirurška ambulanta

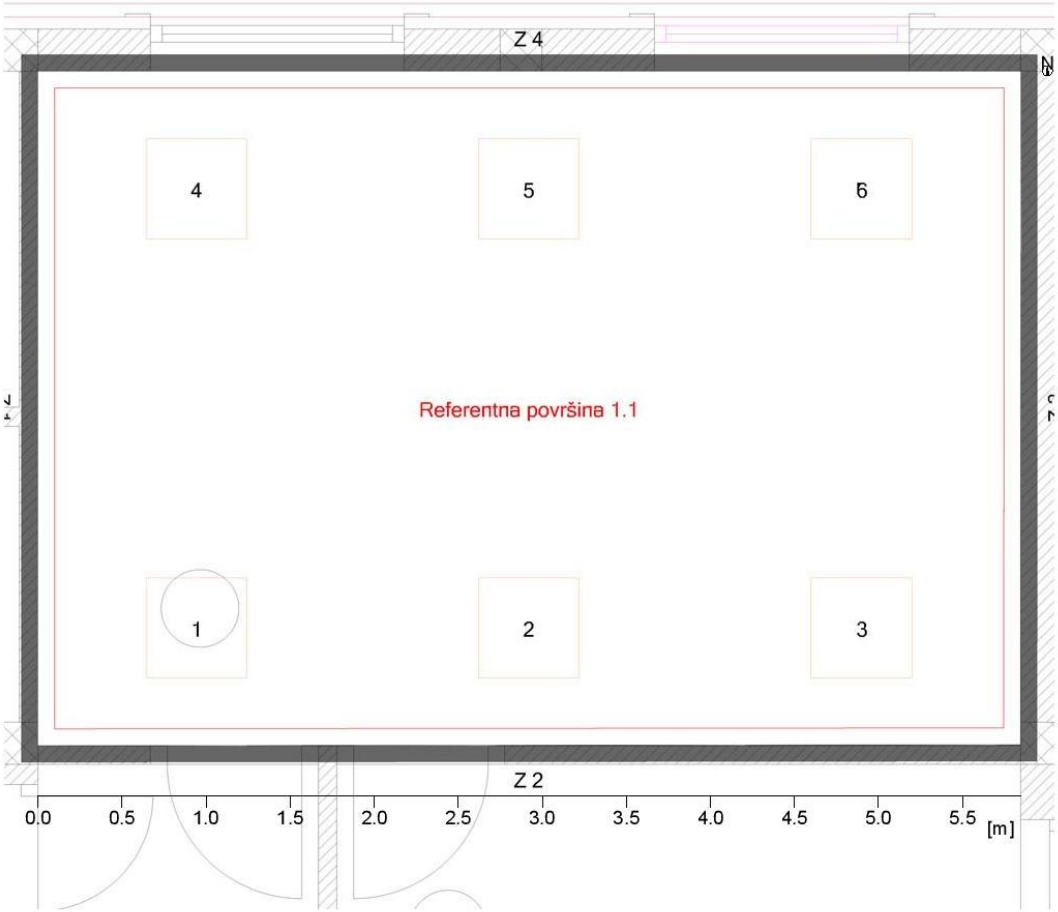
2.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILO SYLVANIA	
4	10	Tipska oznaka	: 0055330
		Naziv svjetiljke	: SYL-LAB LED IP65 REC 46W 4K PAR 600 EB
		Žarulje	: 1 x LED 4000K 46 W / 4750 lm

3 Interna ambulanta

3.1 Opis, Interna ambulanta

3.1.1 Tlocrt



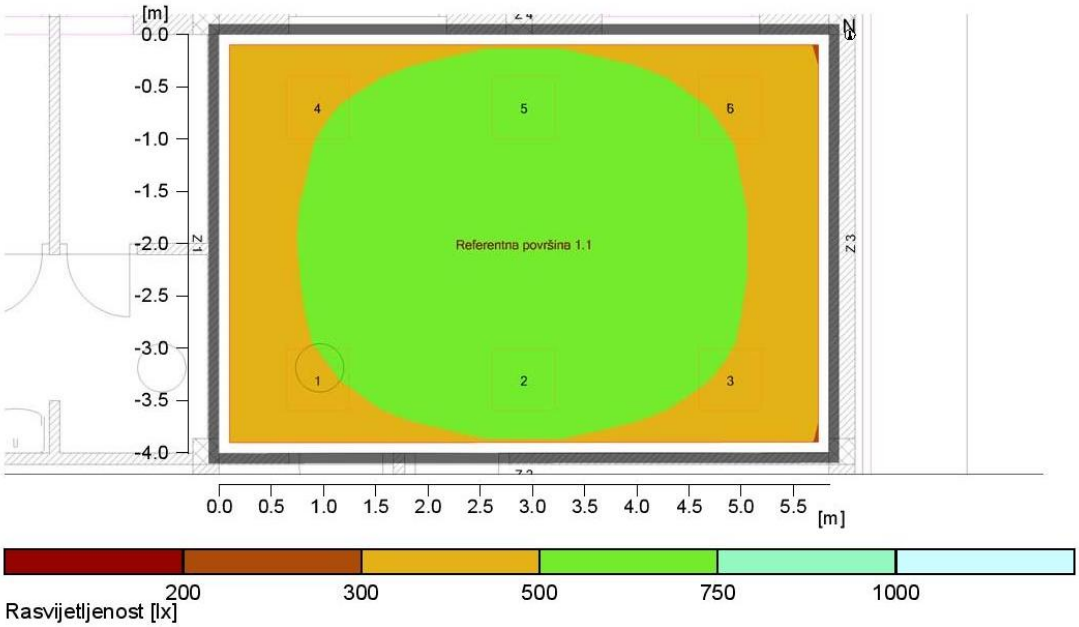
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	31.84 m	9.54 m	4.01 m	50.0 %
2	37.68 m	9.55 m	5.84 m	50.0 %
3	37.68 m	13.55 m	4.00 m	50.0 %
4	31.84 m	13.55 m	5.84 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	3.73 m
Visina refer. površine	0.75 m

3 Interna ambulanta

3.2 Sažetak, Interna ambulanta

3.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	3.73 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	24600.00 lm
Ukupna snaga	216.0 W
Ukupna snaga po površini (23.41 m²)	9.23 W/m² (1.85 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**	
Korisnički profil	Zdravstvene premise - Prostorije za pregled (općenito) 5.40.1 (EN 12464-1, 8.2011) Opće osvjetljenje (Ra >90.00) Horizontalno	
Eavg	500 lx	(>= 500 lx)
Emin	387 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.77	(>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud)	0.66	
UGR (1.6H 2.3H)	<=15.8	(< 19.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	125 lx	(>= 30 lx)	0.88	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	267 lx	(>= 50 lx)	0.53	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	307 lx	(>= 50 lx)	0.57	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	267 lx	(>= 50 lx)	0.53	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	307 lx	(>= 50 lx)	0.57	(>= 0.10)

3 Interna ambulanta

3.2 Sažetak, Interna ambulanta

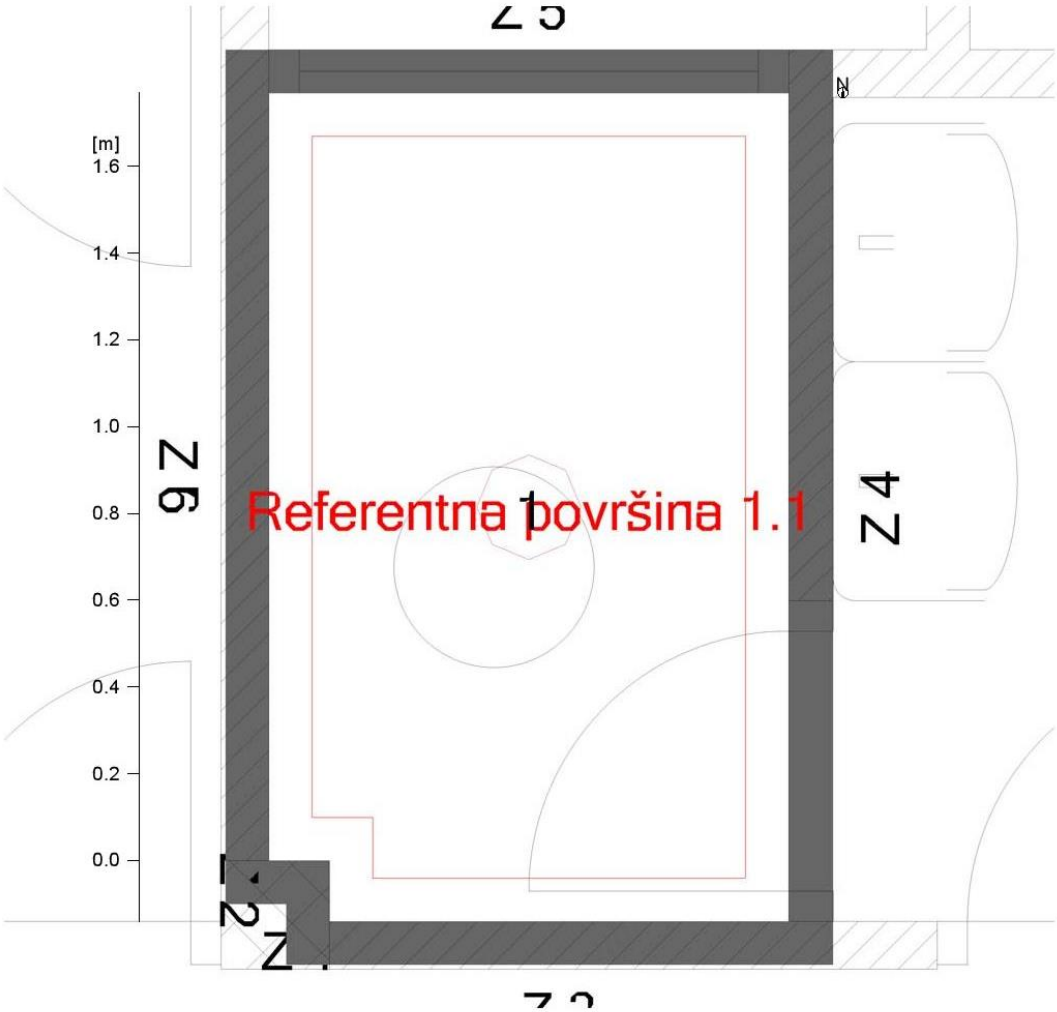
3.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILO SYLVANIA	
2	6	Tipska oznaka	: 0047784
		Naziv svjetiljke	: START PANEL UGR19 600 3000K G4
		Žarulje	: 1 x LED 36 W / 4100 lm

4 Ostava

4.1 Opis, Ostava

4.1.1 Tlocrt

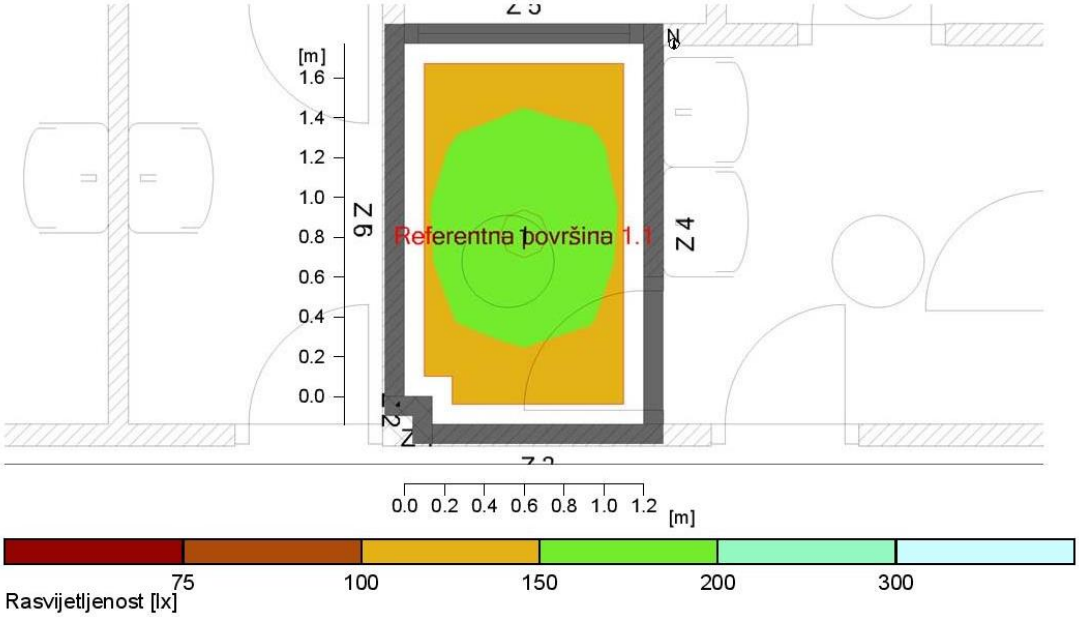


Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	25.84 m	9.68 m	0.14 m	50.0 %
2	25.84 m	9.54 m	0.14 m	50.0 %
3	26.90 m	9.54 m	1.06 m	50.0 %
4	26.90 m	11.45 m	1.91 m	50.0 %
5	25.70 m	11.45 m	1.20 m	50.0 %
6	25.70 m	9.68 m	1.77 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %
Visina prostora		3.73 m		
Visina refer. površine		0.75 m		

4 Ostava

4.2 Sažetak, Ostava

4.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito	
Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	3.73 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2071.00 lm
Ukupna snaga	23.1 W
Ukupna snaga po površini (2.27 m²)	10.15 W/m² (6.99 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**	
Korisnički profil	Opća područja unutar zgrada - Prostorije za skladištenje i hlađenje 5.4.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prostorije za zalihe i skladištenje (Ra >60.00) Horizontalno	
Eavg	145 lx	(>= 100 lx)
Emin	128 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.88	(>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.80	
UGR (2.0H 2.0H)	<=21.5	(< 25.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	76 lx	(>= 30 lx)	0.78	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	114 lx	(>= 50 lx)	0.34	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	132 lx	(>= 50 lx)	0.26	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	119 lx	(>= 50 lx)	0.33	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	136 lx	(>= 50 lx)	0.25	(>= 0.10)

4 Ostava

4.2 Sažetak, Ostava

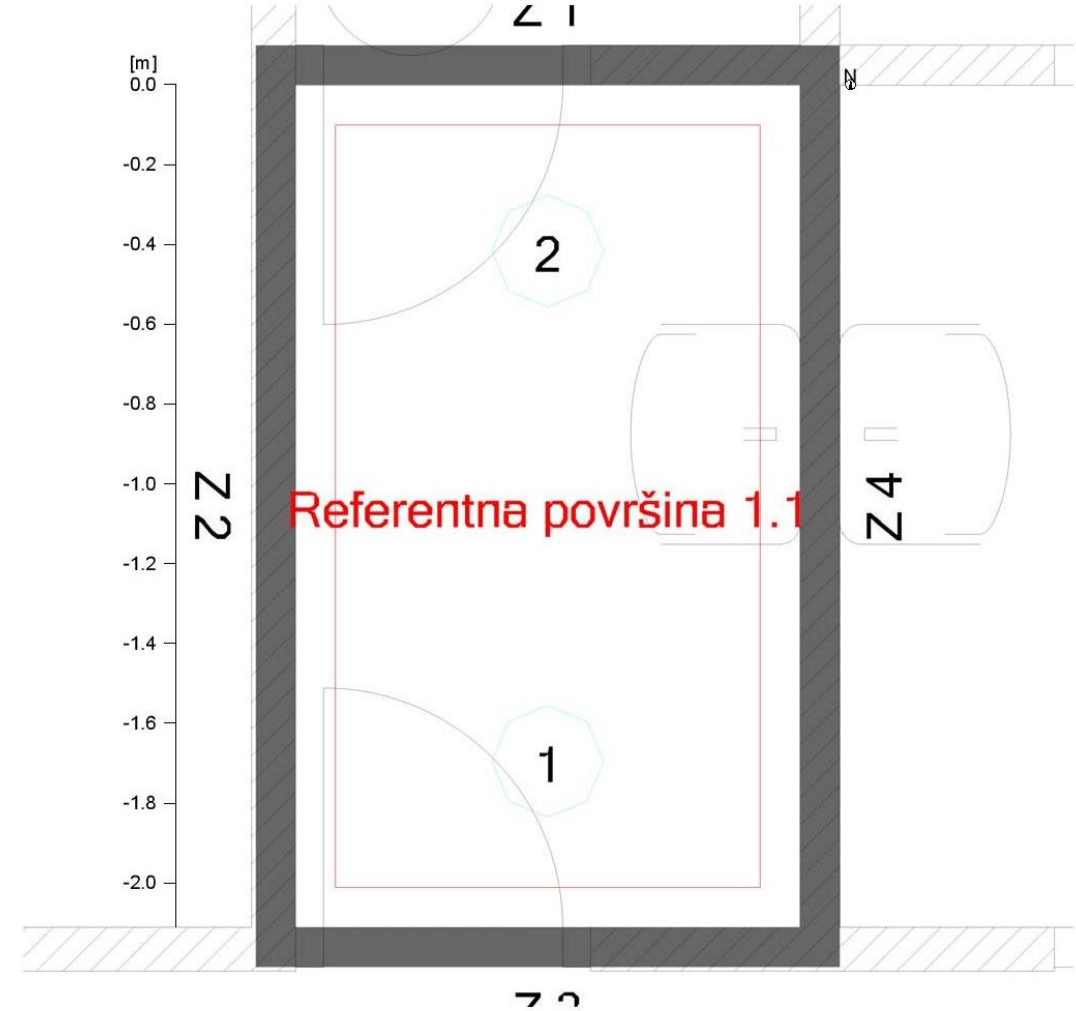
4.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILOSYLVANIA	
3	1	Tipska oznaka	: 3031824
		Naziv svjetiljke	: Syl-Lighter 240 LED 25W WW
		Žarulje	: 1 x Syl-Lighter 240 LED 25W WW 23.06 W / 2071 lm

5 WC Muški

5.1 Opis, WC Muški

5.1.1 Tlocrt



-1.2 -1.0 -0.8 -0.6 -0.4 -0.2 -0.0 [m]

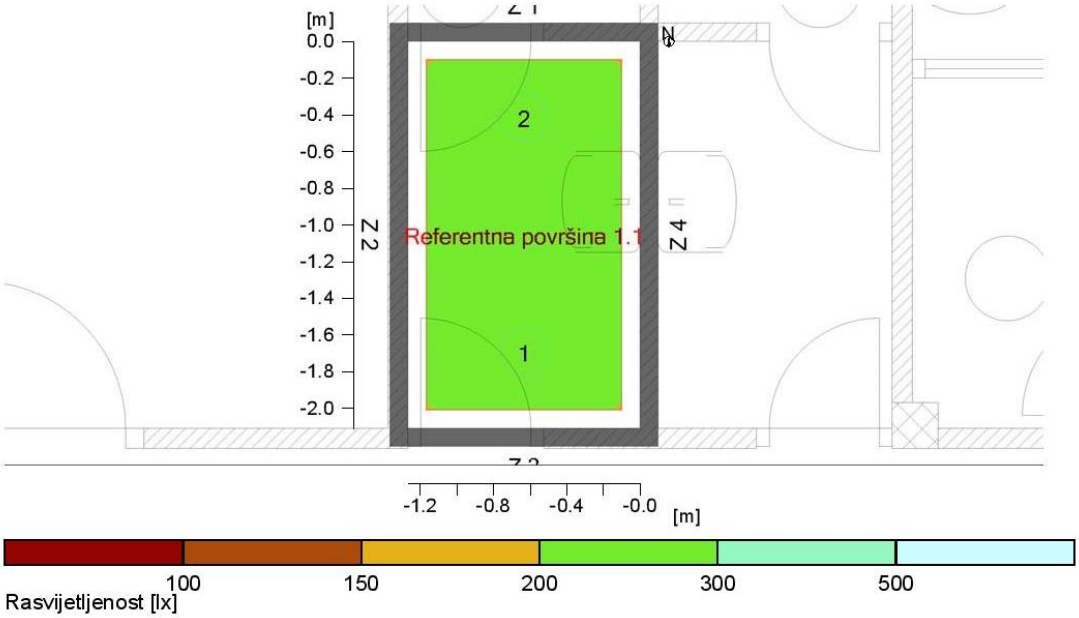
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	22.95 m	11.65 m	1.26 m	50.0 %
2	22.95 m	9.54 m	2.11 m	50.0 %
3	24.21 m	9.54 m	1.26 m	50.0 %
4	24.21 m	11.65 m	2.11 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	4.03 m
Visina refer. površine	0.75 m

5 WC Muški

5.2 Sažetak, WC Muški

5.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito	
Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	4.03 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	5800.00 lm
Ukupna snaga	44.4 W
Ukupna snaga po površini (2.67 m²)	16.63 W/m² (7.50 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**	
Korisnički profil	Opća područja unutar zgrada - Prostorije za pauzu, sanitaciju i prvu pomoć 5.2.4 (EN 12464-1, 8.2011) Garderoba, prostorija za pranje, kupatila, toaleti (Ra >80.00)	
	Horizontalno	
Eavg	222 lx	(>= 200 lx)
Emin	212 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.95	(>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.91	
UGR (2.0H 2.0H)	<=21.5	(< 25.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	145 lx	(>= 30 lx)	0.90	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	273 lx	(>= 50 lx)	0.24	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	239 lx	(>= 50 lx)	0.24	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	273 lx	(>= 50 lx)	0.24	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	239 lx	(>= 50 lx)	0.24	(>= 0.10)

5 WC Muški

5.2 Sažetak, WC Muški

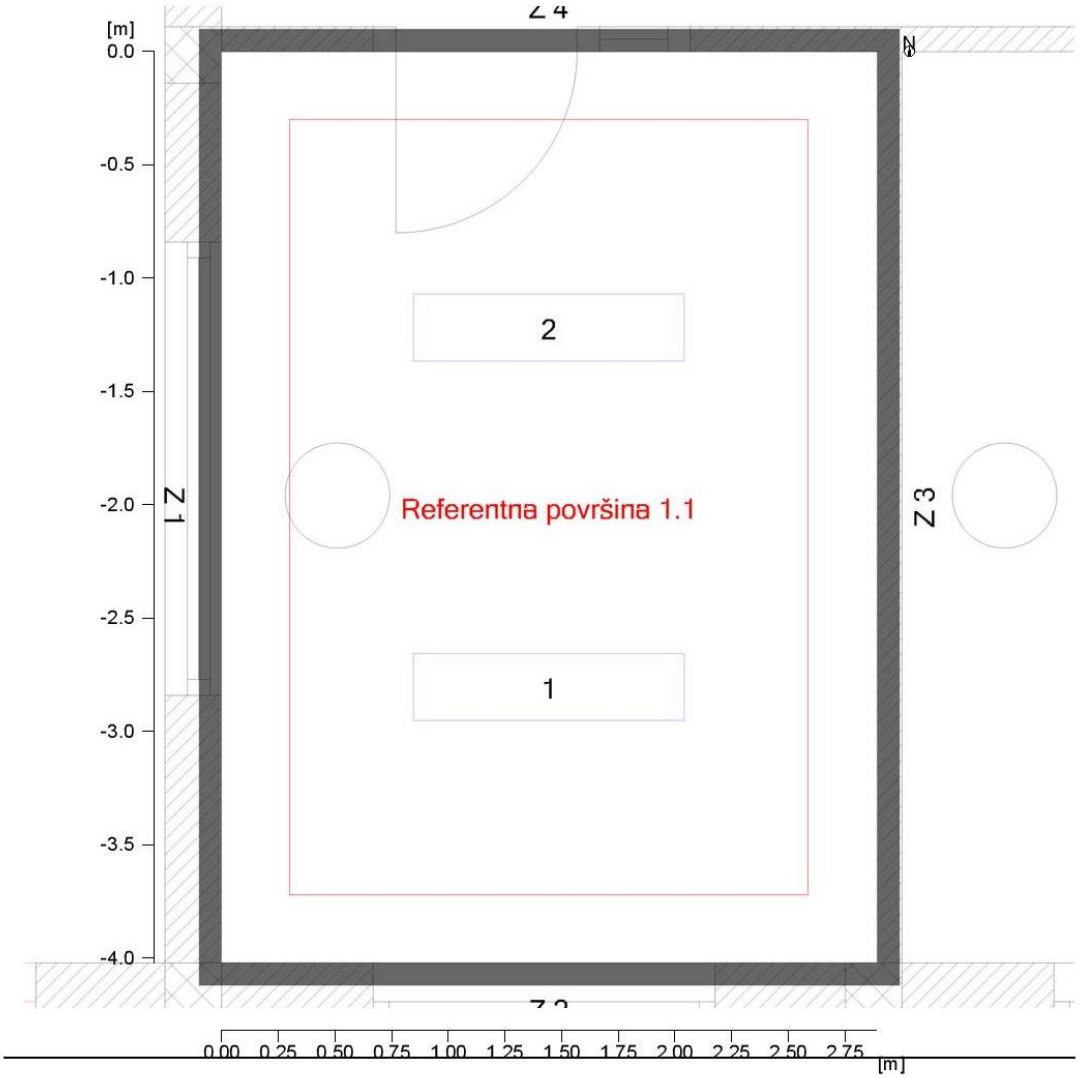
5.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod	
		Intralighting	
6	2	Tipska oznaka	: 14850441001
		Naziv svjetiljke	: Nitor C HE 2200 lm 22W 830 FO IP43 white
		Žarulje	: 1 x Flott L 2220 CLU038 830 550mA

6 Prijem 1

6.1 Opis, Prijem 1

6.1.1 Tlocrt



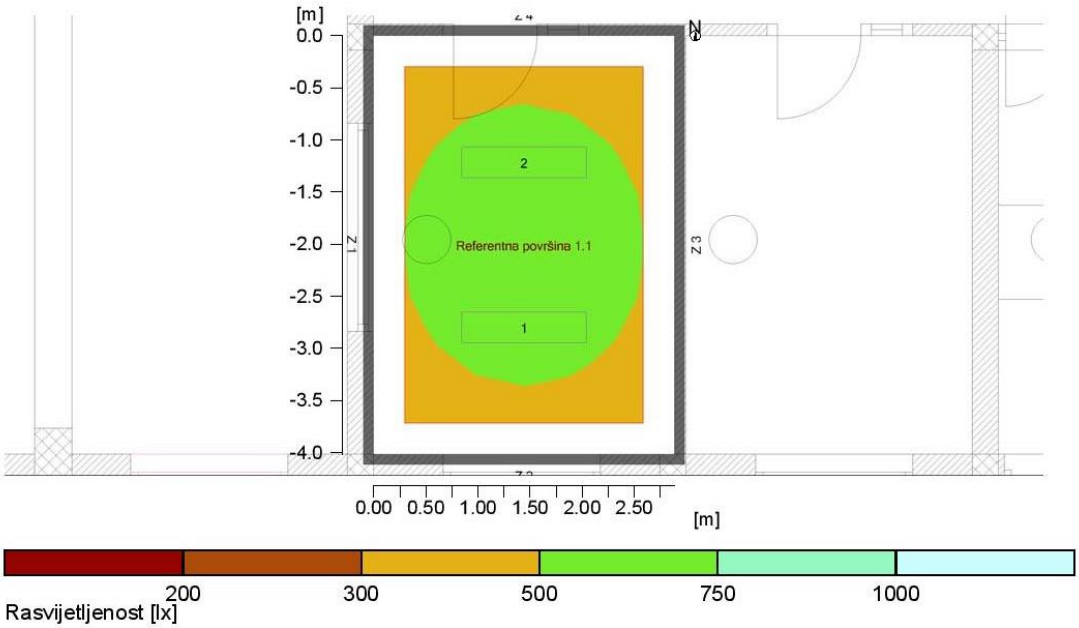
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	19.84 m	3.55 m	4.02 m	50.0 %
2	22.73 m	3.55 m	2.89 m	50.0 %
3	22.73 m	7.57 m	4.02 m	50.0 %
4	19.84 m	7.57 m	2.89 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	3.73 m
Visina refer. površine	0.75 m

6 Prijem 1

6.2 Sažetak, Prijem 1

6.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	3.73 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	11600.00 lm
Ukupna snaga	104.0 W
Ukupna snaga po površini (11.62 m²)	8.95 W/m² (1.79 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**
	Horizontalno
Eavg	500 lx
Emin	397 lx
Emin/Eav (Uo)	0.79
Emin/Emaks (Ud)	0.66
UGR (2.0H 2.0H)	<=18.6
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	89 lx	0.83
Mp 1.1 (Zid)	236 lx	0.30
Mp 1.2 (Zid)	228 lx	0.33
Mp 1.3 (Zid)	236 lx	0.30
Mp 1.4 (Zid)	228 lx	0.33

Tip	**Kom.**	**Proizvod**

6 Prijem 1

6.2 Sažetak, Prijem 1

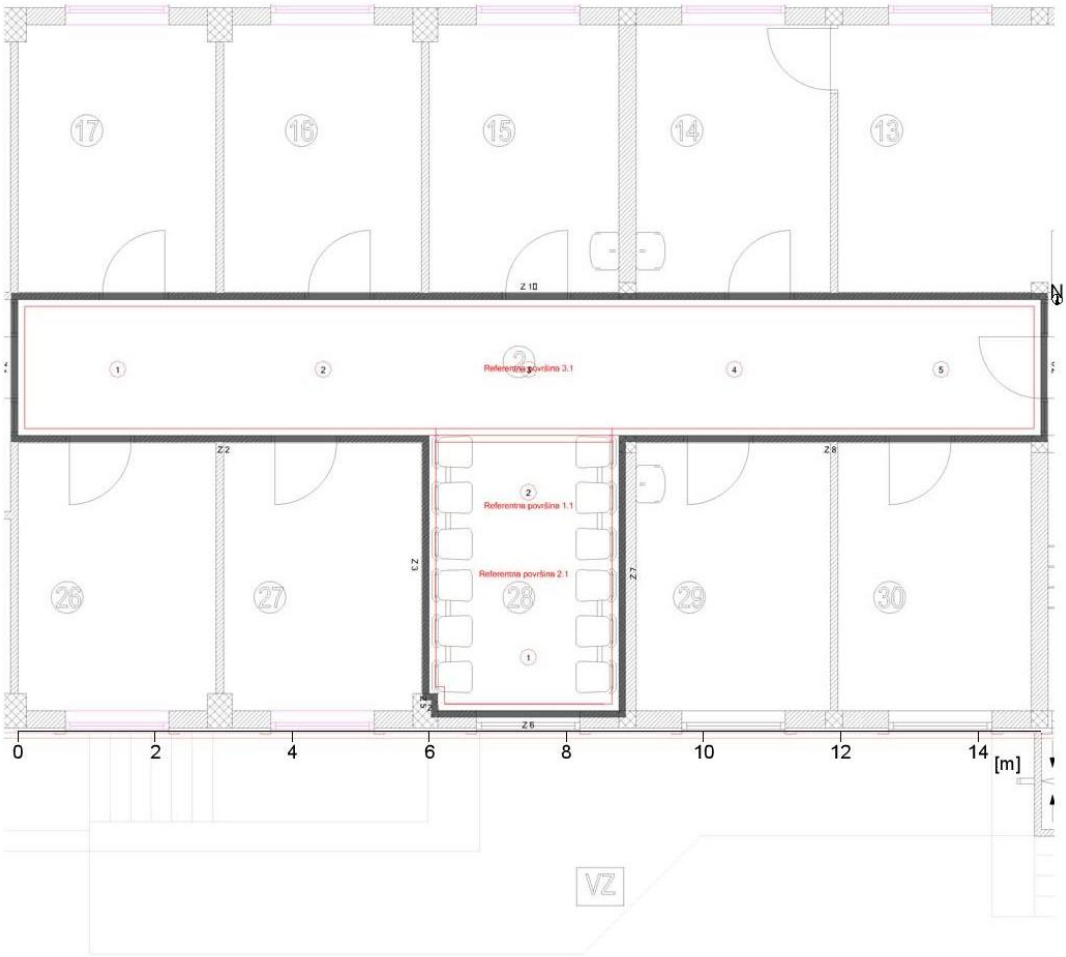
6.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

		FEILO SYLVANIA	
7	2	Tipska oznaka	: 0052433
		Naziv svjetiljke	: RANA LED R 1200 HO 3K LOUV+PRI
		Žarulje	: 1 x LED 52 W / 5800 lm

2 Hodnik+čekaonica

2.1 Opis, Hodnik+čekaonica

2.1.1 Tlocrt



2 Hodnik+čekaonica

2.1 Opis, Hodnik+čekaonica

2.1.1 Tlocrt

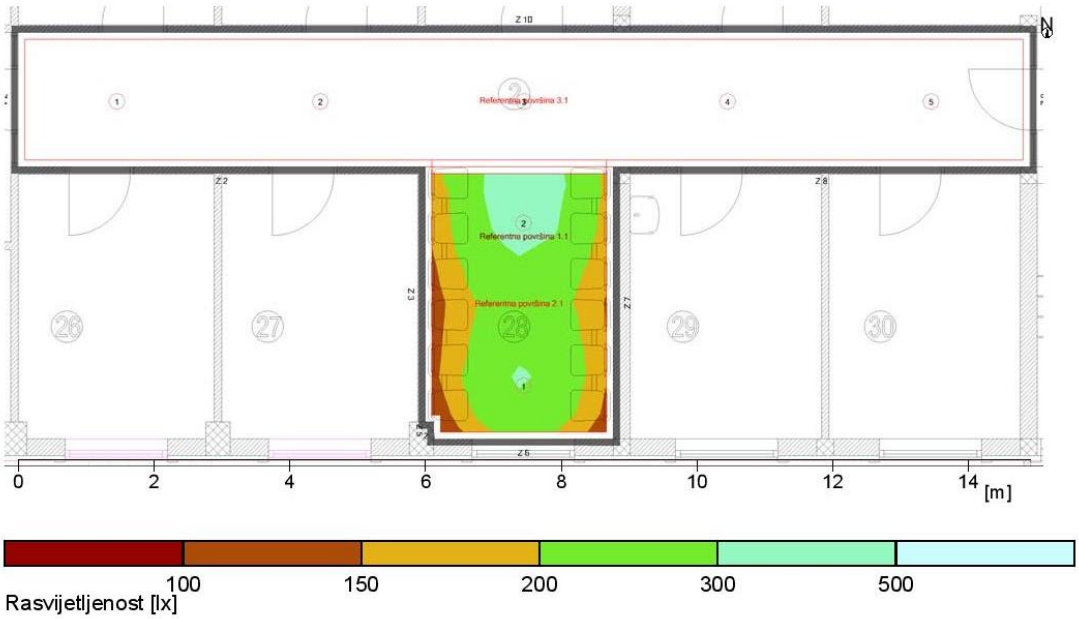
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	10.08 m	29.45 m	1.98 m	50.0 %
2	16.08 m	29.45 m	6.00 m	50.0 %
3	16.08 m	25.69 m	3.76 m	50.0 %
4	16.20 m	25.69 m	0.13 m	50.0 %
5	16.21 m	25.44 m	0.25 m	50.0 %
6	18.85 m	25.44 m	2.64 m	50.0 %
7	18.85 m	29.45 m	4.01 m	50.0 %
8	24.99 m	29.45 m	6.14 m	50.0 %
9	24.99 m	31.43 m	1.98 m	50.0 %
10	10.08 m	31.43 m	14.91 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	2.80 m
Visina refer. površine	0.00 m

2 Hodnik+čekaonica

2.2 Sažetak, Hodnik+čekaonica

2.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 2



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	2.80 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	4142.00 lm
Ukupna snaga	46.1 W
Ukupna snaga po površini (11.08 m²)	4.16 W/m² (1.84 W/m²/100lx)

Površina izračuna 2	**Referentna površina 2.1**	
Korisnički profil	Zdravstvene premise - Višenamjenske prostorije 5.37.1 (EN 12464-1, 8.2011) Područja za čekanje (Ra >80.00) Horizontalno	
Eavg	226 lx	(>= 200 lx)
Emin	140 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.62	(>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.41	
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 2.5 (Strop)	40 lx	(>= 30 lx)	0.78	(>= 0.10)
Mp 2.1 (Zid)	90 lx	(>= 50 lx)	0.54	(>= 0.10)
Mp 2.2 (Zid)	108 lx	(>= 50 lx)	0.39	(>= 0.10)
Mp 2.3 (Zid)	96 lx	(>= 50 lx)	0.54	(>= 0.10)
Mp 2.4 (Zid)	112 lx	(>= 50 lx)	0.37	(>= 0.10)

2 Hodnik+čekaonica

2.2 Sažetak, Hodnik+čekaonica

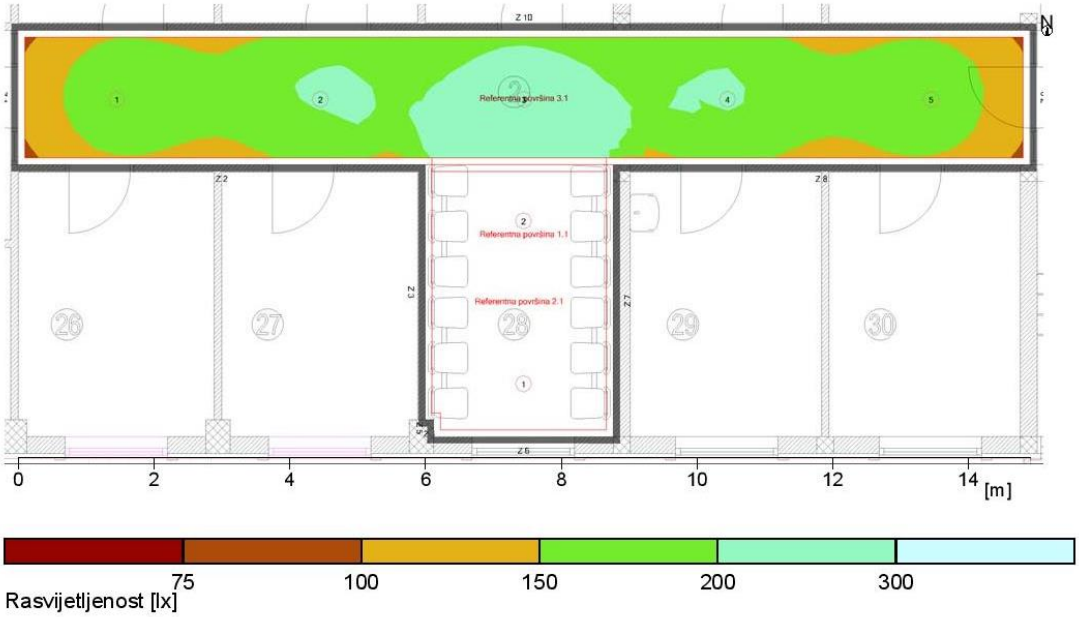
2.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 2

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILOSYLVANIA	
3	2	Tipska oznaka	: 3031824
		Naziv svjetiljke	: Syl-Lighter 240 LED 25W WW
		Žarulje	: 1 x Syl-Lighter 240 LED 25W WW 23.06 W / 2071 lm

RELUX®

2.2 Sažetak, Hodnik+čekaonica

2.2.2 Pregled rezultata, Površina izračuna 3



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	2.80 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	10355.00 lm
Ukupna snaga	115.3 W
Ukupna snaga po površini (29.52 m²)	3.91 W/m² (2.30 W/m²/100lx)

Površina izračuna 3	**Referentna površina 3.1**	
Korisnički profil	Prometne zone untar zgrada 5.1.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prometna područja i hodnici (Ra >40.00) Horizontalno	
Eavg	170 lx	(>= 100 lx)
Emin	98 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.58	(>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.38	
Pozicija	-0.00 m (rot: 0°/0°)	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 3.5 (Strop)	37.8 lx	(>= 30 lx)	0.56	(>= 0.10)
Mp 3.1 (Zid)	74.2 lx	(>= 50 lx)	0.47	(>= 0.10)
Mp 3.2 (Zid)	96.6 lx	(>= 50 lx)	0.38	(>= 0.10)
Mp 3.3 (Zid)	75.6 lx	(>= 50 lx)	0.46	(>= 0.10)
Mp 3.4 (Zid)	90.4 lx	(>= 50 lx)	0.36	(>= 0.10)

RELUX®

2.2 Sažetak, Hodnik+čekaonica

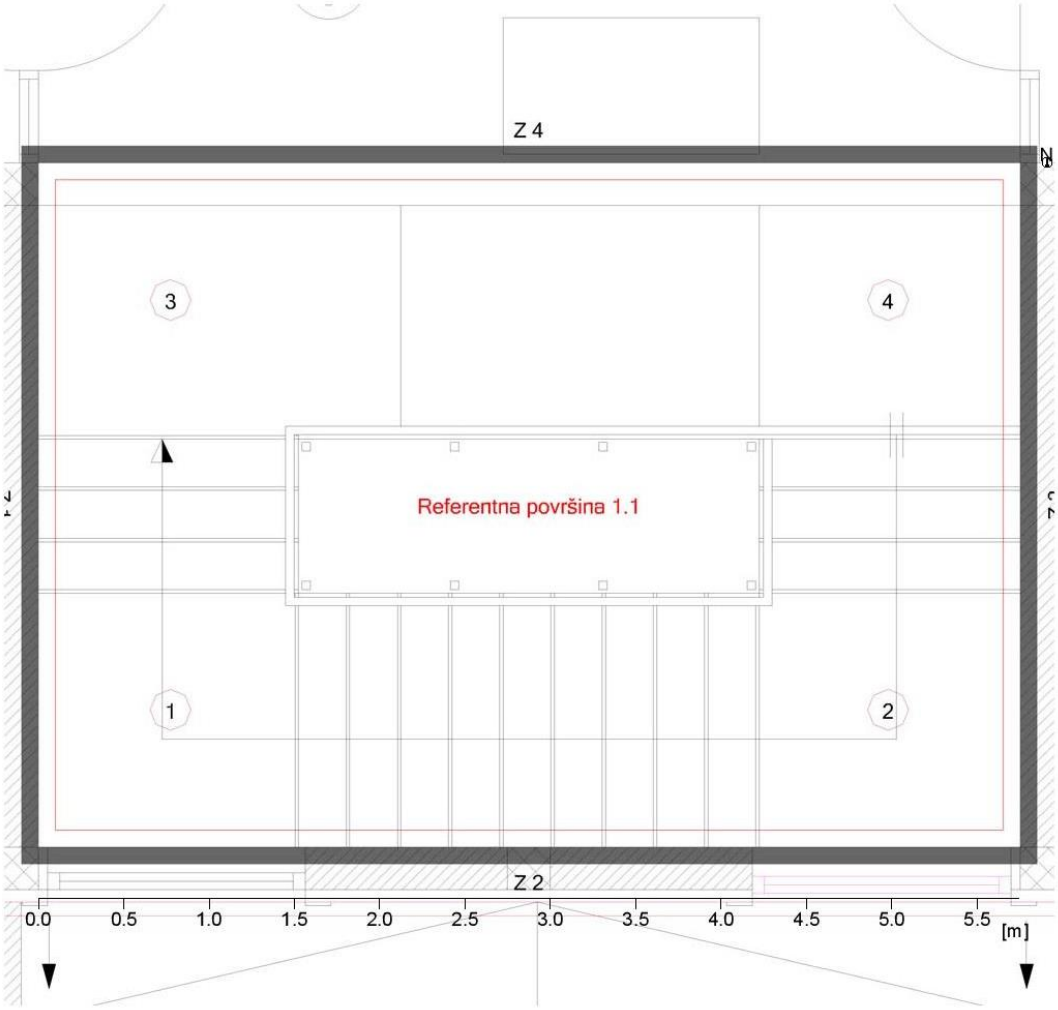
2.2.2 Pregled rezultata, Površina izračuna 3

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILOSYLVANIA	
3	5	Tipska oznaka	: 3031824
		Naziv svjetiljke	: Syl-Lighter 240 LED 25W WW
		Žarulje	: 1 x Syl-Lighter 240 LED 25W WW 23.06 W / 2071 lm

3 Ulazni hall

3.1 Opis, Ulazni hall

3.1.1 Tlocrt



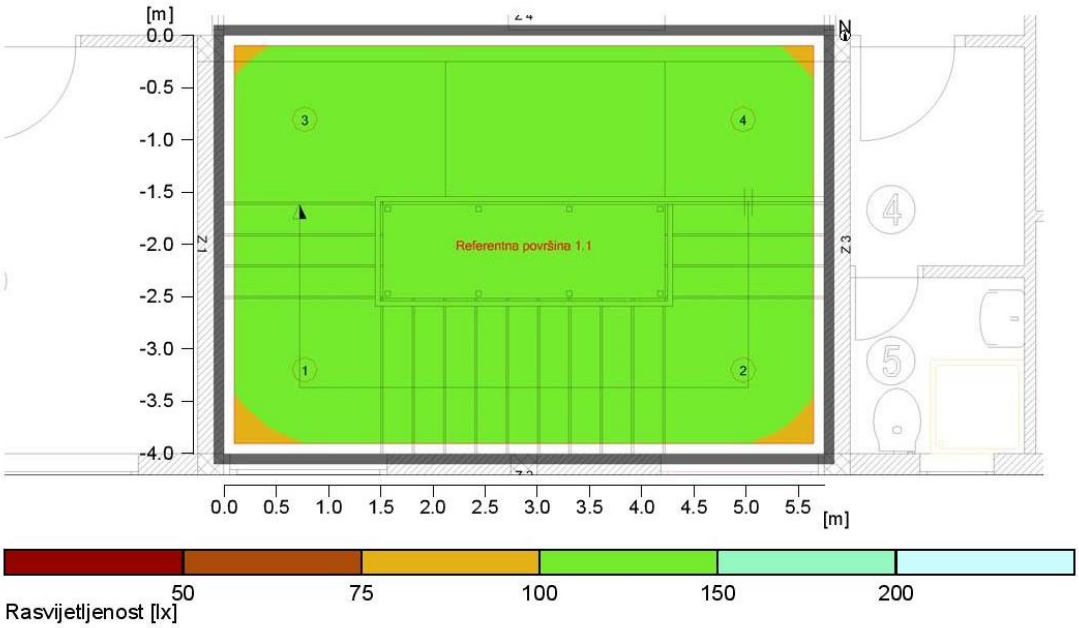
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	25.10 m	25.44 m	4.01 m	50.0 %
2	30.85 m	25.44 m	5.75 m	50.0 %
3	30.85 m	29.45 m	4.01 m	50.0 %
4	25.10 m	29.45 m	5.75 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	4.57 m
Visina refer. površine	0.00 m

3 Ulazni hall

3.2 Sažetak, Ulazni hall

3.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	4.57 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	8284.00 lm
Ukupna snaga	92.2 W
Ukupna snaga po površini (23.06 m²)	4.00 W/m² (3.44 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**	
Korisnički profil	Prometne zone untar zgrada 5.1.2 (EN 12464-1, 8.2011) Stepenice, pokretne stepenice, pokretne trake (Ra >40.00) Horizontalno	
Eavg	116 lx	(>= 100 lx)
Emin	100 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.85	(>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud)	0.78	
UGR (2.0H 2.0H)	<=21.5	(< 25.00)
Pozicija	0.00 m	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	42.4 lx	(>= 30 lx)	0.74	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	99.9 lx	(>= 50 lx)	0.45	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	83.7 lx	(>= 50 lx)	0.47	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	100 lx	(>= 50 lx)	0.45	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	89.1 lx	(>= 50 lx)	0.45	(>= 0.10)

3 Ulazni hall

3.2 Sažetak, Ulazni hall

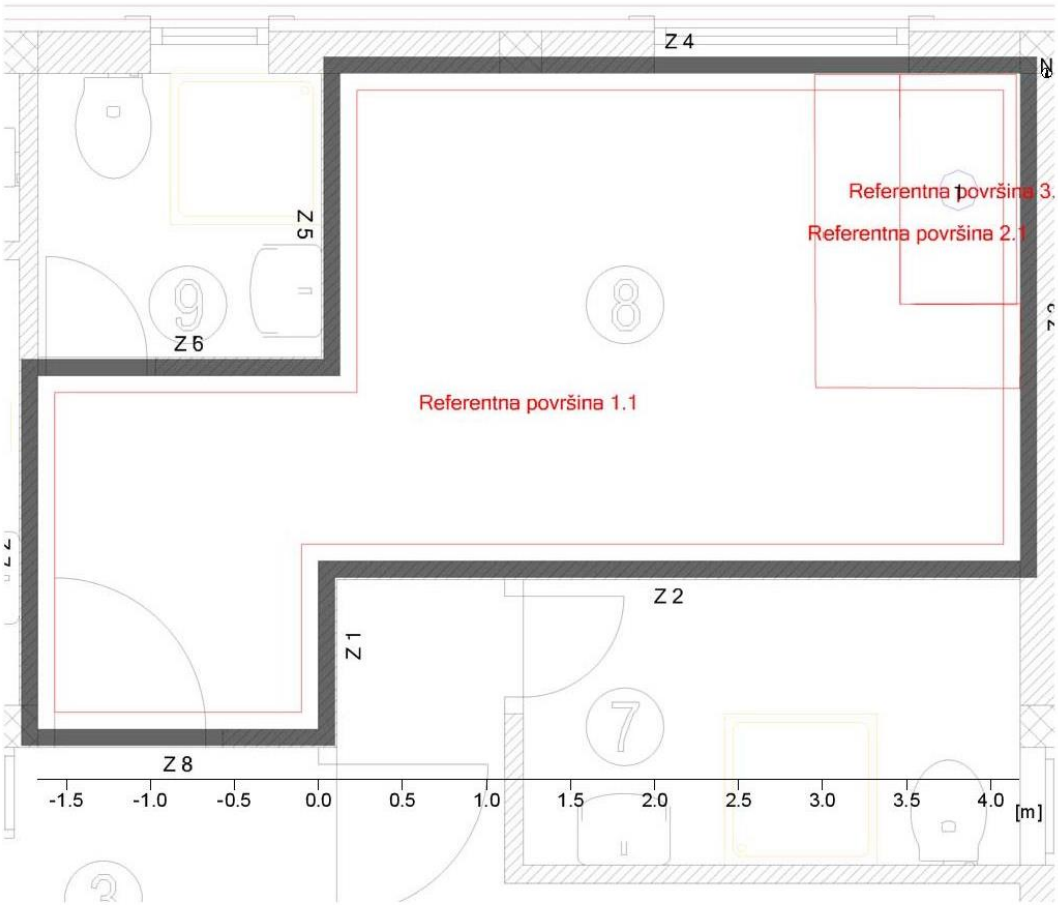
3.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILOSYLVANIA	
3	4	Tipska oznaka	: 3031824
		Naziv svjetiljke	: Syl-Lighter 240 LED 25W WW
		Žarulje	: 1 x Syl-Lighter 240 LED 25W WW 23.06 W / 2071 lm

4 Soba dežurne sestre

4.1 Opis, Soba dežurne sestre

4.1.1 Tlocrt



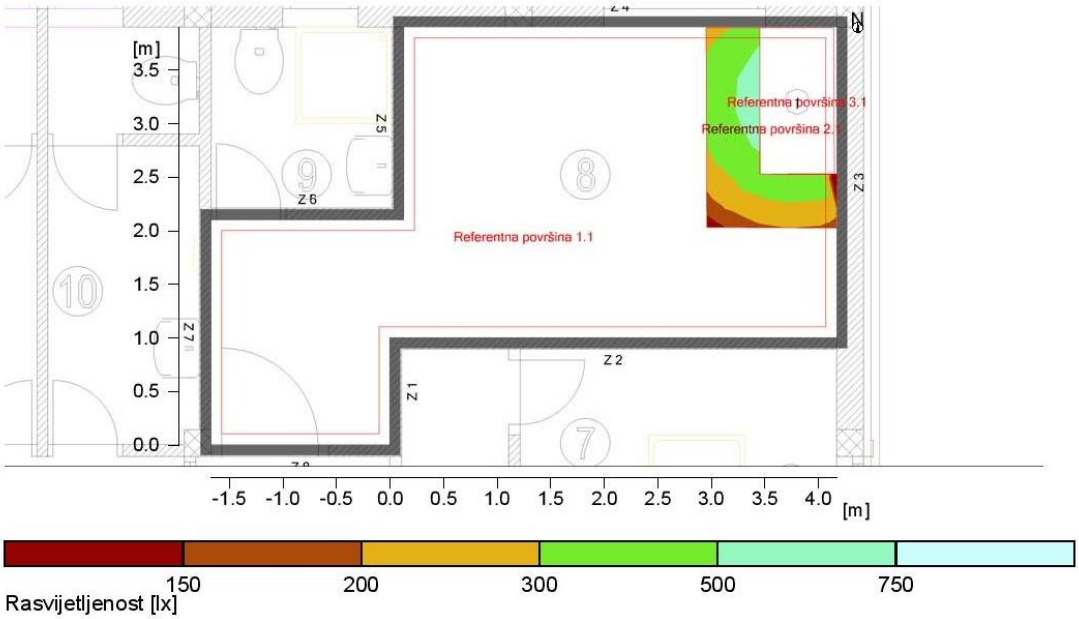
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	32.77 m	32.54 m	1.00 m	50.0 %
2	36.94 m	32.54 m	4.17 m	50.0 %
3	36.94 m	35.44 m	2.90 m	50.0 %
4	32.90 m	35.44 m	4.04 m	50.0 %
5	32.90 m	33.64 m	1.80 m	50.0 %
6	31.10 m	33.64 m	1.80 m	50.0 %
7	31.10 m	31.54 m	2.10 m	50.0 %
8	32.77 m	31.54 m	1.67 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	2.80 m
Visina refer. površine	0.75 m

4 Soba dežurne sestre

4.2 Sažetak, Soba dežurne sestre

4.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 2



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	2.80 m
Faktor održavanja	0.80

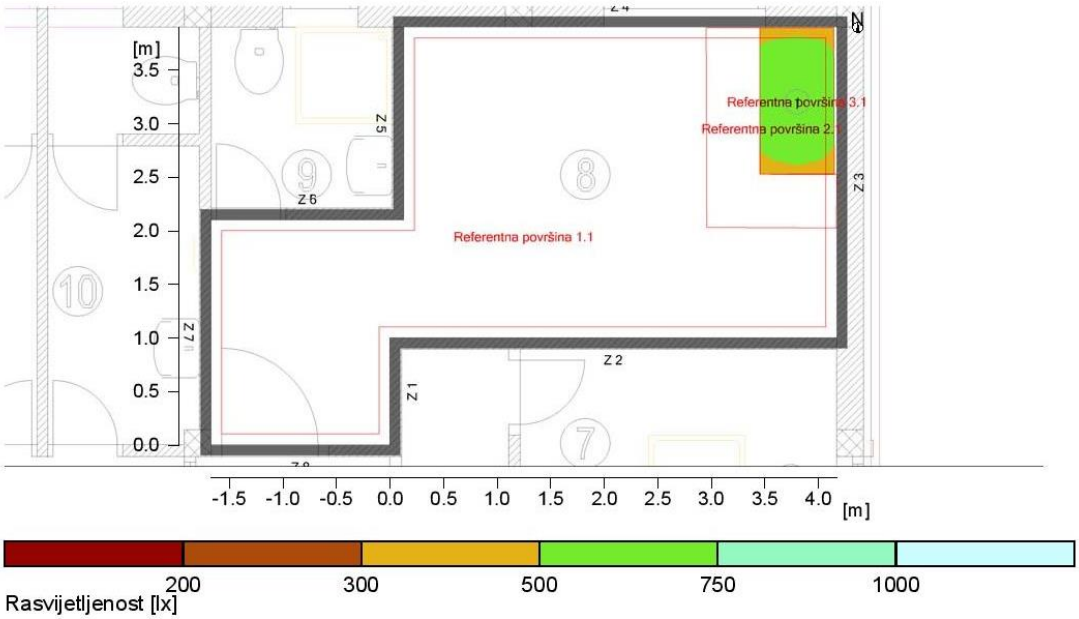
Površina izračuna 2	**Referentna površina 2.1**
	Horizontalno
Eavg	366 lx
Emin	177 lx
Emin/Eav (Uo)	0.48
Emin/Emaks (Ud)	0.32
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 2.7 (Strop)	34 lx	0.57
Mp 2.1 (Zid)	116 lx	0.25
Mp 2.2 (Zid)	81 lx	0.22
Mp 2.3 (Zid)	18 lx	---
Mp 2.4 (Zid)	13 lx	0.39
Mp 2.5 (Zid)	18 lx	0.54
Mp 2.6 (Zid)	98 lx	0.24

Tip Kom. Proizvod

4.2 Sažetak, Soba dežurne sestre

4.2.2 Pregled rezultata, Površina izračuna 3



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	2.80 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	2900.00 lm
Ukupna snaga	22.2 W
Ukupna snaga po površini (0.95 m²)	23.37 W/m² (4.20 W/m²/100lx)

Površina izračuna 3	**Referentna površina 3.1**
	Horizontalno
Eavg	556 lx
Emin	476 lx
Emin/Eav (Uo)	0.86
Emin/Emaks (Ud)	0.75
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 3.5 (Strop)	42 lx	0.63
Mp 3.1 (Zid)	241 lx	0.15
Mp 3.2 (Zid)	181 lx	0.15
Mp 3.3 (Zid)	198 lx	0.10
Mp 3.4 (Zid)	164 lx	0.14

Tip Kom. Proizvod

RELUX®

4.2 Sažetak, Soba dežurne sestre

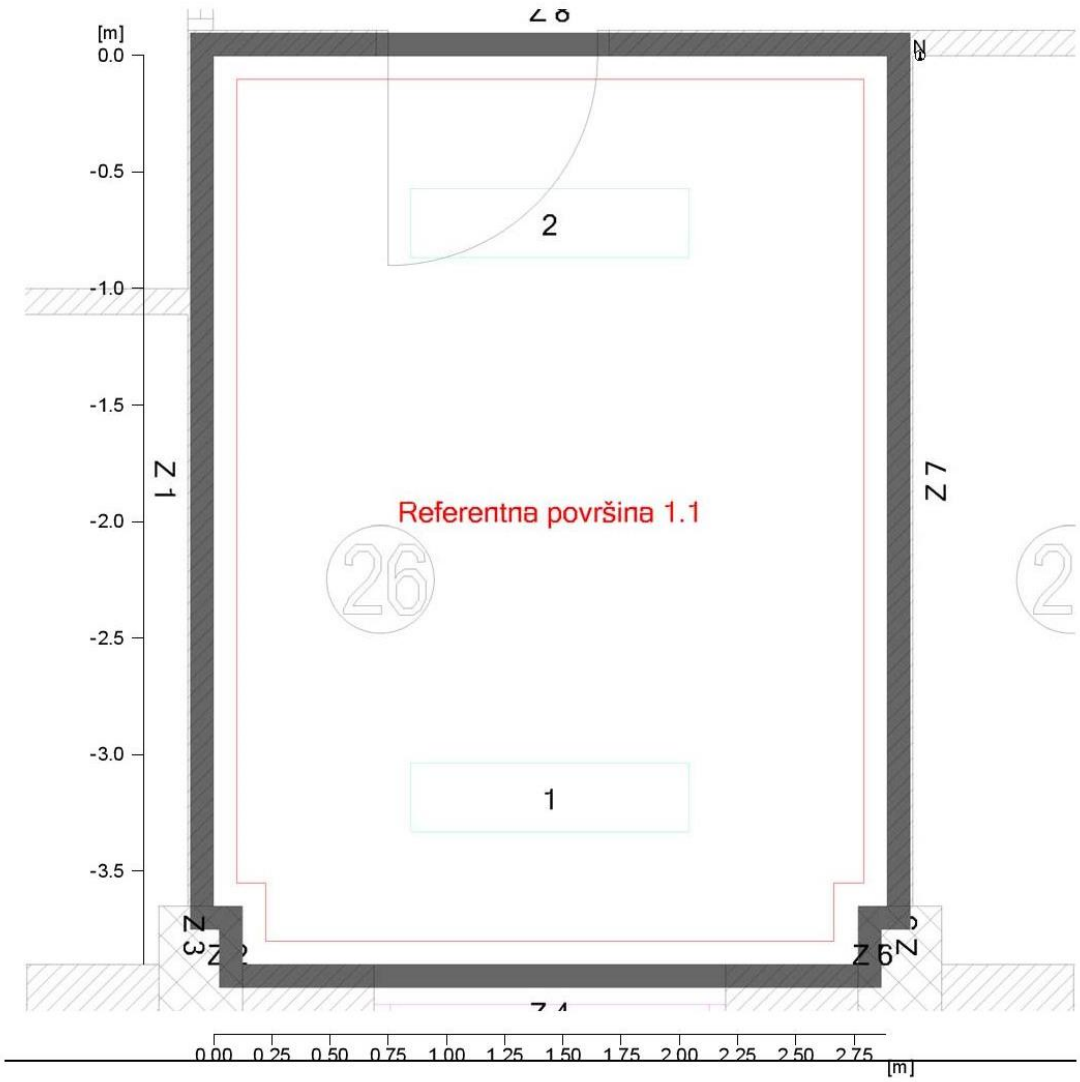
4.2.2 Pregled rezultata, Površina izračuna 3

		Intralighting	
8	1	Tipska oznaka	: 148464410011
		Naziv svjetiljke	: Nitor R PRO FW 2300 lm 22W 830 FO 56° IP20 white/white
		Žarulje	: 1 x CLU038-1206C4 830 550mA

5 Ordinacija

5.1 Opis, Ordinacija

5.1.1 Tlocrt



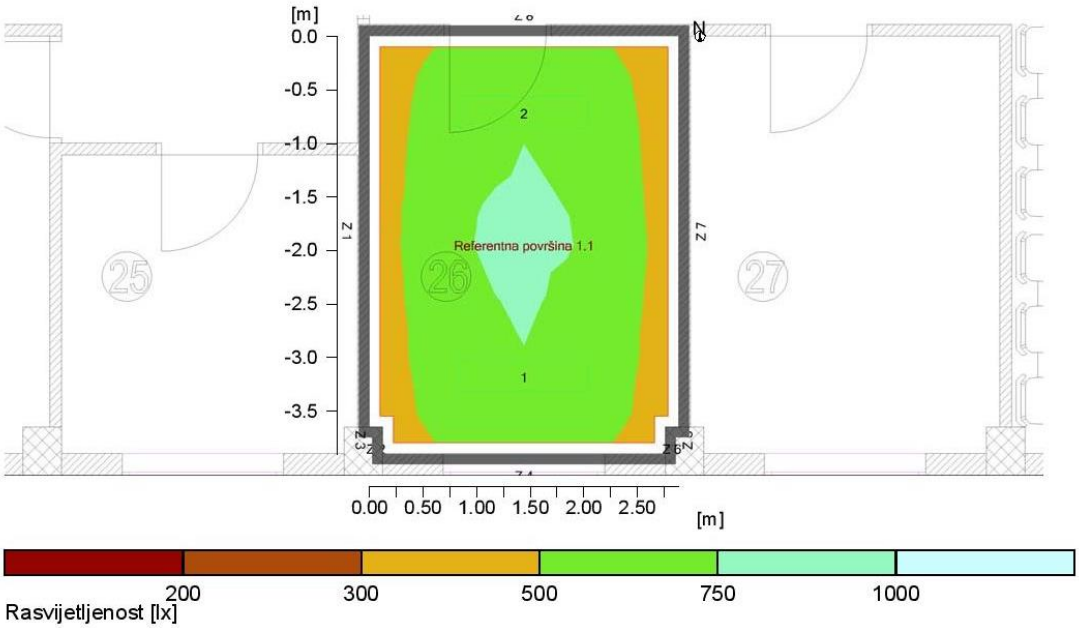
Zid	x	y	Dužina	Refleksije
1	10.08 m	25.69 m	3.65 m	50.0 %
2	10.20 m	25.69 m	0.13 m	50.0 %
3	10.20 m	25.44 m	0.25 m	50.0 %
4	12.84 m	25.44 m	2.64 m	50.0 %
5	12.84 m	25.69 m	0.25 m	50.0 %
6	12.97 m	25.69 m	0.13 m	50.0 %
7	12.97 m	29.34 m	3.65 m	50.0 %
8	10.08 m	29.34 m	2.89 m	50.0 %
Pod				20.0 %
Strop				70.0 %

Visina prostora	2.80 m
Visina refer. površine	0.75 m

5 Ordinacija

5.2 Sažetak, Ordinacija

5.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	2.80 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	11600.00 lm
Ukupna snaga	104.0 W
Ukupna snaga po površini (11.21 m²)	9.28 W/m² (1.57 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1**	
Korisnički profil	Zdravstvene premise - Prostorije za pregled (općenito) 5.40.1 (EN 12464-1, 8.2011) Opće osvjetljenje (Ra >90.00) Horizontalno	
Eavg	593 lx	(>= 500 lx)
Emin	450 lx	
Emin/Eav (Uo)	0.76	(>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud)	0.57	
UGR (2.0H 2.0H)	<=18.6	(< 19.00)
Pozicija	0.75 m	

Glavne površine	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	103 lx	(>= 30 lx)	0.80	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	223 lx	(>= 50 lx)	0.36	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	304 lx	(>= 50 lx)	0.25	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	223 lx	(>= 50 lx)	0.36	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	290 lx	(>= 50 lx)	0.24	(>= 0.10)

5 Ordinacija

5.2 Sažetak, Ordinacija

5.2.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

Tip	Kom.	Proizvod	
		FEILO SYLVANIA	
9	2	Tipska oznaka	: 0052433
		Naziv svjetiljke	: RANA LED R 1200 HO 3K LOUV+PRI
		Žarulje	: 1 x LED 52 W / 5800 lm

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el.
E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

8. MJERE ZA EKONOMSKI POVOLJNO POBOLJŠANJE ENERGETSKIH SVOJSTVA ZGRADE

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

8.1 OPĆENITO O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI

Energetska učinkovitost podrazumijeva široki opseg djelatnosti kojima je krajnji cilj smanjenje potrošnje svih vrsta energije u promatranom objektu, što rezultira smanjenjem emisije CO2 uz nepromijenjenu toplinsku, svjetlosnu i drugu udobnost njezinih korisnika.

Energetska učinkovitost u zgradama i održiva gradnja te primjena obnovljivih izvora energije, danas postaje apsolutni prioritet svih aktivnosti u području energetike i gradnje. Nedostatak energije i nesigurnost u opskrbi energijom, uz stalan rast cijena energenata, te klimatske promjene i zagađenje okoliša zbog neracionalne potrošnje energije te porast korištenja energije za hlađenje, posebno uvođenjem klimatizacije zgrada zahtijeva ozbiljan pristup iznalaženja mjera za povećanje energetske učinkovitosti.

Energetska učinkovitost u zgradama uključuje cijeli niz različitih područja mogućnosti uštede toplinske i električne energije, uz racionalnu primjenu fosilnih goriva te primjenu obnovljivih izvora energije u zgradama, gdje god je to funkcionalno izvedivo i ekonomski opravdano.

Za predmetnu građevinu projektom su predviđene mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti, vodeći se pritom smjernicama i pravilima koji su dani u: Direktivi 2002/91/EC, Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN110/08, 89/09) , Tehničkom propisu o sustavu grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08), Tehničkom propisu o sustavima ventilacije i djelomično klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07), Pravilnik o energetskom certificiranju zgrada (NN113/08, 91/09, 36/10).

U ovom poglavlju iznesene su mjera za ekonomski povoljno poboljšanje energetskih svojstva zgrade, uzimajući u obzir projektno rješenje, izbor opreme i racionalnu upotrebu električne energije.

8.2 OPĆENITE MJERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Projektima svih razreda predviđene su mjere poboljšanja energetske učinkovitosti projektirane građevine, a u nastavku su navedene one najvažnije:

-Poboljšanje toplinske karakteristike vanjske ovojnice primjenom toplinske izolacije
-Južni dijelovi fasade se izvode sa maksimalnim staklenim površinama
-Toplinska izolacija krova
-Izvođenje svjetlika na krovu
-Odabir dizalice topline visokog EER/COP
-Korištenje toplinski kvalitetnih prozora i vrata
-Postavljanje sunčanih kolektora za grijanje potrošne tople vode
-Mogućnost ugradnje fotonaponskih ćelija
-Centralizirani sustav pripreme PTV na razini stana

8.3 MJERE ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI PREKO ELEKTROINSTALACIJE

Bitnu ulogu u poboljšanju energetske učinkovitost imaju i elektro-instalacije i električni uređaji koji direktno ili indirektno predstavljaju niz mogućnosti za racionalno korištenje energije objekta. Dio mjera je predviđen ovim projektom, dio mjera treba usvojiti korisnik koji će pravilnim gospodarenjem energije poboljšati energetsku učinkovitost, a na kraju je dan i popis mjera koje se mogu realizirati u budućnosti.

Mjere koje su obuhvaćene projektom

- Ugradnja rasvjetnih tijela s energetski efikasnim izvorima svjetla
- Korištenje dizalice topline za grijanje/hlađenje
- Korištenje programibilnog termostata sustava grijanja/hlađenja

Mjere koje treba prihvatiti korisnik objekta

-Preporučljivo je da korisnik objekta učestalo provjerava postavke na upravljačkom sustavu grijanja/hlađenja te da optimizira parametre za najracionalniju uporabu
-Redovito servisiranje dizalice topline i ostale termotehničke opreme
-Uporaba energetski efikasnih električnih trošila (energetskog razreda A)
-Podešavanje opreme sa Stand-by opcijom na kraće vrijeme *gašenja* u slučaju nekorištenja

Moguće mjere za budućnost

- Praćenje novih tehnologija i implementiranje u građevinu
- Centraliziranje sustava grijanja/hlađenja
- Ugradnja mikroprekidača koji isključuju sustav grijanja/klađenja zone sa otvorenim prozorom
- Korištenje energije vjetra
- Korištenje sunčane energije

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el.
E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.

10. NACRTNA DOKUMENTACIJA

VRSTA PROJEKTA	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
NAZIV GRAĐEVINE	**ZGRADA JAVNE NAMJENE - CENTAR SOCIJALNE PSIHIJATRIJE I REHABILITACIJE**
INVESTITOR	**Psihijatrijska bolnica Ugljan Otočkih dragovoljaca 42, 23 275 Ugljan**
RAZINA OBRADE	**GLAVNI PROJEKT**
PROJEKTANT	**TOMISLAV JAKOMINIĆ**, mag.ing.el.

N A C R T N A D O K U M E N T A C I J A

1. SITUACIJA
2. BLOK SHEMA GLAVNOG RAZVODA - NOVO STANJE
3. ELEKTROINSTALACIJA - POSTOJEĆE STANJE - PRIZEMLJE
4. ELEKTROINSTALACIJA - POSTOJEĆE STANJE - KAT
5. ELEKTROINSTALACIJA - POSTOJEĆE STANJE - TAVAN
6. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - POSTOJEĆE STANJE - KROVNA PLOHA
7. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - POSTOJEĆE STANJE - PROČELJA
8. ELEKTROINSTALACIJA SNAGE I SLABE STRUJE - NOVO STANJE - PRIZEMLJE
9. ELEKTROINSTALACIJA RASVJETE - NOVO STANJE - PRIZEMLJE
10. ELEKTROINSTALACIJA UZ TERMOTEHNIKU - NOVO STANJE - PRIZEMLJE
11. ELEKTROINSTALACIJA SNAGE I SLABE STRUJE - NOVO STANJE - KAT
12. ELEKTROINSTALACIJA RASVJETE - NOVO STANJE - KAT
13. ELEKTROINSTALACIJA UZ TERMOTEHNIKU - NOVO STANJE - KAT
14. ELEKTROINSTALACIJA SNAGE, SLABE STRUJE I RASVJETE - NOVO STANJE - TAVAN
15. UZEMLJIVAČ - NOVO STANJE
16. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - NOVO STANJE - KROVNA PLOHA
17. SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE - NOVO STANJE - PROČELJA
18. BLOK SHEMA TERMOTEHNIKE
19. JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA RP
20. JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJELNIKA RK
21. BLOK SHEMA ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE
22. BLOK SHEMA ANTENSKE INSTALACIJE
23. KAZALO

PROJEKTANT:

TOMISLAV JAKOMINIĆ
mag.ing.el.
E 2692 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

TOMISLAV JAKOMINIĆ, mag.ing.el.