

NA RT IN ŠTEVIL NA OZNAKA NA RTA:
**NA RT ELEKTRI NIH INŠTALACIJ IN ELEKTRI NE OPREME
MAPA 4**

INVESTITOR:
**OB INA GORNJA RADGONA
PARTIZANSKA CESTA 13
9250 GORNJA RADGONA**

OBJEKT:
CENTER ZA KREPITEV ZDRAVJA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:
PROJEKT ZA IZVEDBO

ZA GRADNJO:
NOVOGRADNJA

PROJEKTANT:
**WEGO GREGOR WOLF s.p.
PARTIZANSKA CESTA 16
9250 GORNJA RADGONA**

podpis odgovorne osebe

žig

WEGO
Gregor Wolf, univ.dipl.inž.el. s.p.
ELEKTROINSTALACIJE-MERITVE
Partizanska c. 16, 9250 Gornja Radgona
GSM: 041/927-408

ODGOVORNI PROJEKTANT:
**GREGOR WOLF, univ.dipl.inž.el.
Ident. štev.: E-1197**

podpis

osebni žig

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:
**MITJA ŽNIDARI , univ.dipl.inž.gr.
Ident. štev.: G-2743**

podpis

osebni žig

4.2. KAZALO VSEBINE NA RTA ELEKTRI NIH INŠTALACIJ IN ELEKTRI NE OPREME MAPA 4

4.1 NASLOVNA STRAN NA RTA.....	1
4.2. KAZALO VSEBINE NA RTA ELEKTRI NIH INŠTALACIJ IN ELEKTRI NE OPREME MAPA 4.....	2
4.3 TEHNI NO PORO ILO.....	3
1.1 Splošni opis in lokacija	3
1.2 Izvedba inštalacije	7
Višina stikal, vti nic in priklju kov	8
Razsvetljava.....	9
Mo - vti nice in stalni priklju ki:	9
Stikalni bloki.....	9
Informacijsko komunikacijski sistem IKS:	10
Protivlomno varovanje in video nadzor.....	11
Požarna varnost.....	11
Ozemljitveni sistem in izena itve potenciala	12
Zaš ita pred prenapetostjo	13
Ukrepi za zagotavljanje EMC združljivosti.....	14
Zaš ita pred elektri nim udarom.....	14
Strelovodna zaš ita objekta:	15
Ozemljilni sistem	16
Prepre itev iskrenja in prebojev	16
Izena itev potencialov.....	17
Lo ilna razdalja med kovinskimi deli in LPS	17
Pregled, preskus in meritev.....	17
1.3 Dimenzioniranje	18
Izra un padca napetosti.....	18
Zaš ita pred preobremenitvenim tokom	18
Zaš ita pred kratkosti nim tokom	19
1.4 Izra uni.....	20
4.4 POPIS DEL S PROJEKTANTSKO OCENO	44
4.5 RISBE.....	44
4.1 Komunalna situacija	
4.2 Tloris pritli ja – razsvetljava	
4.3 Tloris pritli ja – mo , šibki tok	
4.4 Tloris pritli ja – AJP, javljanje vloma	
4.5 Tloris 1. nadstropja – razsvetljava	
4.6 Tloris 1. nadstropja – mo , šibki tok	
4.7 Tloris 1. nadstropja – AJP, javljanje vloma	
4.8 Tloris 2. nadstropja – razsvetljava	
4.9 Tloris 2. nadstropja – mo , šibki tok	
4.10 Tloris 2. nadstropja – AJP, javljanje vloma	
4.11 Tloris strehe – AJP	
4.12 Glavni razvod elektri nih inštalacij	
4.13 Enopolne sheme razdelilca R1	
4.14 Enopolne sheme razdelilca R2	
4.15 Enopolne sheme razdelilca R3	
4.16 Enopolne sheme razdelilca R4	
4.17 Zasilna razsvetljava	
4.18 Blok shema AJP	
4.19 Blok shema javljanje vloma	
4.20 Razvod inštalacij IKS	
4.21 Strelovod temelji	
4.22 Strelovod, mo streha	

4.3 TEHNI NO PORO ILO

1.1 Splošni opis in lokacija

Investitor namerava izvesti prizidavo k obstoje emu objektu, za potrebe izvajanja dejavnosti Zdravstvenega doma. Objekt bo etažnosti K+P+1. V etaži nadstropja (1) bo med prizidavo in obstoje im objektom izveden ogrevan prehod zaprtega tipa. Na severovzhodni strani predvidenega objekta - prizidave, bodo izvedene utrjene površine - parkiriš a.

Objekt je v ve jem delu zidane izvedbe z ope nimi zidaki. Delno pa je izveden iz armirano betona. Ostrešje je leseno iz lesenih nosilcev dimenzije kot so prera unani v stati nem izra unu. Stene so obložene z toplotno izolacijo iz kamene volne gorljivosti A. Notranji zidovi so ometani z mav nim-cementnim ometom. Predvidena streha je ravna- v minimalnem naklonu.

Obstoje i in novi predvideni objekt sta razdeljena na požarne sektorje. Novi in stari objekt je povezan z prehodnim mostom.

Na rtovani so slede i požarni sektorji:

Požarni sektor	Opis prostorov obravnavanega požarnega sektorja	Požarna odpornost sektorja (minut)	POVRŠINA
PS 1	Stopniš e (evakuacijsko K+P+N)	60	ca. 134,68 m ²
PS 2	Ostali objekt (K+P+N)	60	ca. 664,52 m ²

Dimni sektorji so enaki požarnim sektorjem!

Predmet na rta so elektri ne inštalacije in elektri na oprema.

V projektu je obdelano slede e:

- elektroinštalacije za strojne naprave (prezra evanje, klimatizacija, ogrevanje) - mo nostni del,
- zaš itna ozemljitev,
- izena itev potenciala,
- prenapetostna zaš ita,
- splošna razsvetljava,
- strukturiran sistem oži enja (telefonija, ra unalniške mreže),
- sistem javljanja vloma,

Na rt je izdelan v skladu s Tehni no smernico za nizkonapetostne elektri ne inštalacije TSG-N-002:2013 dolo ene na podlagi 7. lena Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne elektri ne inštalacije. Na rt je izdelan v skladu s Tehni no smernico – zaš ita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013 dolo ene na podlagi 5. lena Pravilnika o zaš iti stavb pred delovanjem strele.

Prizidek centra za krepitev zdravja se z elektri no energijo oskrbuje iz obstoje ega razdelilca nameš enega v obstoje em delu zdravstvenega doma, ki se bo napajal iz novega dovoda ali ob izpadu elektri ne energije napaja iz agregata z mo jo 60kVA (48kW pri $\cos\phi=0,8$). Klimat in zunanje enote klima naprav se napajajo iz razdelilne omare v kleti obstoje ega dela zdravstvenega doma.

Dovod se izvede s kablom NYY-J 5x35mm² položenim na kabelske police oziroma nadometne kanale in za strojne inštalacije s kablom NYY-J 5x25mm² položenim na kabelske police oziroma zaš itne cevi

Energetska obremenitev:

Prizidek centra

Klimat in klime

Priklju na mo

$P_p = 118,57\text{kW}$

$P_p = 22,59\text{kW}$

Faktor isto asnosti in prekrivanja

$f_i * f_p = 0,3 * 0,7$

$f_i = 0,8$

Koni na mo

$P_k = 24,90\text{kW}$

$P_k = 18,07\text{kW}$

Koni ni tok

$I_k = 35,94\text{A}$

$I_k = 26,10\text{A}$

Tarifne varovalke

$I_v = 3 \times 40\text{A}$

$I_v = 3 \times 32\text{A}$

Na rt elektri nih inštalacij in elektri ne opreme mora biti izdelan skladno z veljavnimi zakoni, tehni nimi predpisi, pravilniki, zahtevami iz soglasij soglasodajalcev in:

- **Pravilnik o pripravi in sprejemu tehničnih smernic na področju zdravstvene in zdraviliške dejavnosti** (Uradni list RS, št. 122/04 in 64/17 – ZZDej-K)
- **Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah** (Ur.l. RS, št. 41/2009, Ur.l. RS, št. 2/2012),
- **Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele** (Ur.l. RS, št. 28/2009, Ur.l. RS, št. 2/2012),
- **Pravilnik o požarni varnosti v stavbah** (Ur. list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07),
- **Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah** (Ur. l. RS št. 52/2010),
- **Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja** (Ur. l. RS št. 81/2007, sprememba: Uradni list RS, št. 109/2007, 62/2010, 46/2013)

ter predvsem z naslednjimi tehničnimi smernicami in standardi:

- Prostorska tehnika na smernica TSG-12640-001: 2008 **Zdravstveni objekti**
- Tehnika na smernica TSG-N-002:2013 **Nizkonapetostne električne inštalacije**
- Tehnika na smernica TSG-N-003:2013 **Zaščita pred delovanjem strele**
- Tehnika na smernica TSG-1-004:2010 **Učinkovita raba energije**
- Tehnika na smernica TSG-1-001:2010 **Požarna varnost v stavbah**
- **Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah**, SZPV 408.
- Standard SIST EN 12464-1:2004 - **Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava na delovnem mestu - 1. del:** Notranji delovni prostori,
- Standarda SIST EN 12464-2:2007 - **Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava na delovnem mestu - 2. del:** Delovna mesta na prostem,
- **Priporočila SDR Notranje okolje in na tveganje razsvetljave** PR 4/1, PR 4/2: 2004
- SIST 1013/P1:1997 - **Požarna zaščita - Varnostni znaki** - Evakuacijska pot, naprave za gašenje in ročni javljalniki požara - Popravek 1
- SIST IEC 60364-5-52 - **Nizkonapetostne električne inštalacije** - 5-52. del: Izbira in namestitvev električne opreme - Inštalacijski sistem
- SIST IEC 60364-4-43 - **Nizkonapetostne električne inštalacije** - 4-43. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred nadtoki
- SIST HD 60364-5-54 - **Nizkonapetostne električne inštalacije** - 5-54. del: Izbira in namestitvev električne opreme - Ozemljitve in zaščitni vodniki

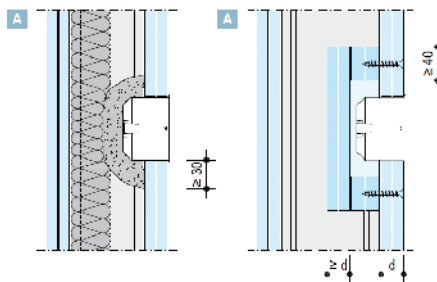
Poleg tega mora biti načrt usklajen z ostalimi načrti, študijami ter elaborati, ki bodo za ta projekt izdelani.

1.2 Izvedba inštalacije

Inštalacija razsvetljave in male moči bo izvedena z NYY in NYM vodniki, položenimi na kabelske police, puvle enimi v zaščitne inštalacijske cevi 16 in 23, položene nadometno, v estrije ali v montažne stene.

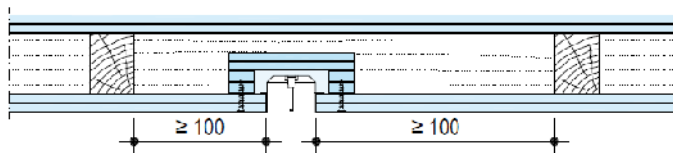
Pri vodoravnem polaganju električne inštalacije morajo biti kabli oddaljeni 30cm do 110cm od tal in 200cm od tal do stropa. Pri navpičnem polaganju morajo biti kabli oddaljeni najmanj 15cm od robov oken in vrat.

Podometne doze za stikala, vtičnice, razdelilne doze, oziroma doze za ostale tehnološke uporabnike, se lahko vgradijo v obojestransko zaprte stene na kateri koli točki, vendar ne neposredno nasproti. Vgradnja mora biti izvedena skladno s spodnjimi zahtevami:

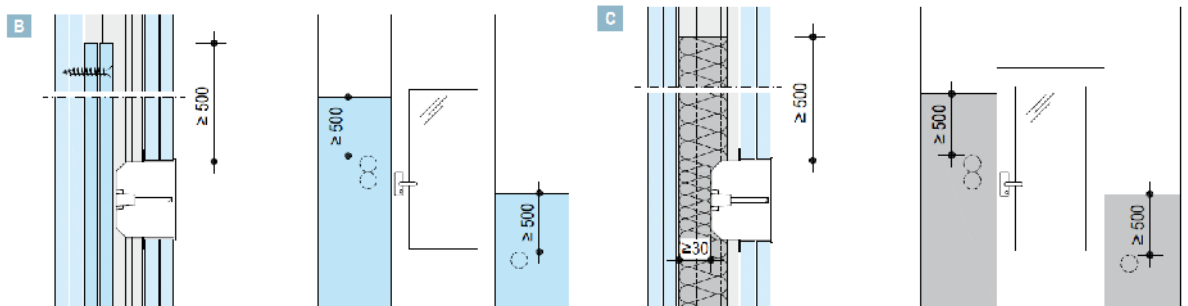


Električne doze, razdelilci so prekrite z mavno malto (ometna postelja) debeline 30 mm ali prekrite s mavnimi ploščami debeline d od oslabiljene stene. Izvodi posameznih kablov so dovoljeni.

A



V stenah z leseno podkonstrukcijo je minimalna razdalja do lesene podkonstrukcije 100 mm med lahko u.

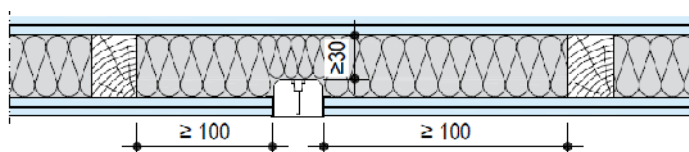


Dodatno se na notranji strani obloži stena v področju označenem na risbi B. Trakovi mavne plošče, ki so enake debeline kot so plošče skaterimi je stena zaprta, se prilepijo oziroma privijačijo na mavne plošče. Površina obloge je najmanj 500 mm nad najvišjo električno dozo in v širino do naslednjega nosilca.

Stene, ki so napolnjene z negorljivo mineralno volno (slika C) po SIST EN 13162 (tališče 1000 °C po DIN 4102-17), morajo biti v označenem področju popolnoma napolnjene z mineralno volno vsaj 500 mm nad najvišjo električno dozo in v širino do naslednjega nosilca. Stiskanje izolacijskega sloja je dovoljeno do debeline 30 mm. Mineralna volna mora imeti naslednje gostote:

F30:	1,2 kg / m ² (npr. 40 mm x 30 kg / m ³)
F60:	1,6 kg / m ² (npr. 40 mm x 40 kg / m ³)
F90:	2,4 kg / m ² (npr. 60 mm x 40 kg / m ³)

D



Za nenosilne lesene stene popolnoma napolnjene z mineralno volno po SIST EN 13162 (tališče 1000 °C po DIN 4102-17), materiala ni potrebna dodatna zaščita električnih doz (upoštevajo se podatki iz DIN 4102-4). Stiskanje izolacijskega sloja je do debeline 30 mm je dovoljeno.

Dovoljene različice:

- A, B, C: Stene s kovinskimi nosilci (W11.de)
- A: Stena z lesenimi ploščami (W55.de)
- D: Stena z lesenimi nosilci (W12.de)

Inštalacija za porabnike, ki morajo delovati v primeru požara, bo izvedena s NHXH, NHXH-J in J-H(St)H vodniki, položenimi na požarno odporne kabelske police oziroma pritrjene s požarno odpornim pritrdilnim materialom skladno z navodili proizvajalca in označena z napisnimi ploščami.

Višina stikal, vtičnic in priključkov

Montažne višine so merjene od gotovih tal (mišljena je sredina elementa oz. priključka razen tam, kjer je posebej napisano):

- stikala – 1,1 m
- splošne vtičnice – 0,5 m

- vti nice nad kuhinjskimi pulti – 1,1 m
- vti nica za pomivalni stroj – 0,65 m
- priklop za napo – 1,8 m
- priključek za štedilnik – 0,5 m
- priključek za sobni termostat – 1,5 m
- izpust za svetilko pod kuhinjskimi omaricami – 1,35 m
- izpust za stensko svetilko v kopalnici – 1,9 m
- vti nice v kopalnici s pokrovom – 1,6 m in minimalno 0,6 m od roba kadi ali tuš kabine
- vtnici za pralni in sušilni stroj v kopalnici – 1,6 m in minimalno 0,6 m od roba kadi ali tuš kabine
- v kopalnicah upoštevati tudi druga določila iz SIST HD 60364-4-41:2007 in SIST HD 60364-7-701:2007
- izpust za ostale stenske svetilke – 2,1 m
- stenski IR senzorji – 2 m
- telefonske in TV vti nice – 0,5 m
- pozivni tablo in govorni aparat domofona – 1,3 m spodnji rob
- stikalni blok stanovanja in komunikacijska omarica – 1,3 m spodnji rob

Razsvetljava

Razsvetljava se v objektu deli na:

- splošno razsvetljavo, ki predstavlja osnovno razsvetljavo prostorov in je napajana iz javnega omrežja,
- varnostna razsvetljava - zasilna, ustrezno s standardom SIST EN 50172 in SIST EN 838

Potrebno je zagotoviti enakomerno porazdeljeno razsvetljavo z ustreznimi svetilkami. Vklapljanje razsvetljave je izvedeno preko stikal lokalno pri vseh vhodih v prostore, v sanitarijah pa s senzorji gibanja.

Osvetljenost prostorov se izračuna po standardu SIST EN, priporočilih SDR glede na namembnost prostorov.

Prostor	Osvetljenost Em (lx)	UGRL	Ra
sanitarije	150	22	80
hodniki, stopnišča	150	22	80
pisarne	500	19	80
ordinacije	500	19	80
dnevni prostor za osebje	300	19	80
kopalnice	200	22	80

Skladno z zahtevami iz študije požarne varnosti ni predvidena varnostna - zasilna razsvetljava.

Možni vti nice in stalni priključki:

Inštalacija za vti nice se predvidi nadometno oziroma podometno v inštalacijskih ceveh. Vti nice se namesti podometno v stene oziroma na strop.

Izvedene so tudi električne inštalacije za napajanje klimata, toplotne črpalke, ventilacijskih konvektorjev in ventilatorjev za prezraevanje.

Krmiljenje, možnostna oprema in ožičenje je izvedeno glede na potrebe in na zahteve projektanta strojnih instalacij. V sanitarijah se vgradi ventilator za prezraevanje, ki se prižiga s pomočjo stikala za prižiganje svetilk in ima zakasneni izklop.

Stikalni bloki

- (1) Razdelilniki morajo ustrezati standardu SIST EN 60439 del 1. Izdelani morajo biti iz materiala, odpornega na ogenj in mehanske poškodbe. Namešeni morajo biti izven medicinsko uporabljenih prostorov in zaščiteni pred posegi nepooblaščenih oseb. Pretokovne zaščitne naprave in zaščitne naprave na okvarni tok morajo biti lahko dostopne tudi medicinskemu osebju. V vsakem razdelilniku mora biti tokovna shema z jasno označenimi tokokrogi, porabniki in prostori, ki jih napajajo. Označbe na tokokrogih se morajo logično ujemati z označbami na zaščitnih elementih tako, da je dovolj pregledno tudi za medicinsko osebje.

- (2) Razdelilniki morajo biti izvedeni na način, ki zagotavlja enostavne meritve izolacijsko upornost vsakega posameznega odvoda proti zemlji. Pri tokokrogih s presekom vodnika do 10 mm² mora biti ta meritev možna brez odvijanja nevtralnega vodnika.
- (3) Razdelilniki za varnostno napajanje morajo biti praviloma ločeni od razdelilnikov za osnovno napajanje. V razdelilnik za napajanje porabnikov G2 (OP prostori, prostori intenzivne nege itd.) vodita neposredno iz pripadajočih glavnih razdelilnikov dva dovoda (osnovno in varnostno napajanje). Dela za osnovno in varnostno napajanje morata biti medsebojno obložena z ustrezno pregrado, vse povezave pa morajo biti kratkostično in zemeljskostično varne. Dovoda morata biti opremljena z izolacijskim transformatorjem, zaradi česar mora imeti razdelilnik ustrezni odprtini za hlajenje z naravno ventilacijo.
- (4) **Prepoved PEN-vodnika** – v elektroenergetskih napravah napetosti do 1000V se od glavnega razdelilnika zgradbe dalje ne sme uporabljati PEN-vodnik. Preko spajanja PEN-vodnika na kovinska ohišja elektromedicinskih in drugih elektrotehničnih naprav (ozemljevanje) bi se namreč obratovalni tok zaključeval v transformatorsko postajo delno preko PEN vodnika, delno pa preko elektroprevodnih delov zgradbe v razmerju ohmske upornosti. Ti tokovi po stenah zgradbe lahko motijo delovanje zlasti občutljivih elektromedicinskih, laboratorijskih in drugih elektro naprav. Zato v medicinskih prostorih ni dovoljena uporaba TN-C sistema.
- (5) V primeru, da je elektroenergetski dovod v zgradbo izveden na nizkonapetostnem nivoju 400/231V iz zunanje transformatorske postaje na glavni razdelilnik zgradbe in ima PEN-vodnik (skupen nevtralni in zaščitni vodnik), morata od glavnega razdelilnika dalje (oz. od glavne izenačitve potenciala dalje) nevtralni in zaščitni vodnik potekati ločeno. V nobenem podrazdelilniku v zgradbi ne smeta biti ta dva vodnika spojena.
- (6) Glavni razdelilnik osnovnega napajanja v zgradbi, kjer je transformatorska postaja SN/NN, predstavlja nizkonapetostno (NN) stikališče. Izvlečljive stikalne naprave v primeru okvare omogočajo hitro in varno zamenjavo. V stikališču NN je potrebno izvesti kvalitetno glavno izenačitev potenciala.
- (7) V primeru izvedbe tako imenovane »iste ozemljitvene zbiralnice«, mora biti le-ta po zgradbi položena izolirano in ozemljena le na enem mestu (neposredno na sponkah ozemljila).
- (8) Centralna kompenzacija jalove moči osnovnega napajanja mora biti izvedena avtomatsko, kar preprečuje prekompenzacijo v kapacitivno področje v nobenem času, zaradi možnih obratovalnih prenapetosti, ni dopustno. Kondenzatorska naprava mora imeti vgrajene kontaktorje za »mehko« električno preklapljanje kondenzatorjev in ustrezne filtre za znižanje obratovalnih prenapetosti. Na vse elektromotorske pogone je priporočljivo posamično prigraditi kondenzatorje za kompenzacijo jalove moči.
- (9) Izvedba električne povezave med stikališčem osnovnega napajanja in glavnim razdelilnikom varnostnega napajanja (ki sta v požarno ločenih prostorih) mora zagotavljati, da je odklopnik vgrajen v prostoru varnostnega napajanja

Informacijsko komunikacijski sistem IKS:

Komunikacijska omara za prizidek se predvidi v prostoru server pod stopniščem v kleti in se poveže na obsoje komunikacijsko omarico v 1. nadstropju (uprava) obstoječega dela zdravstvenega doma.

Notranje univerzalno strukturirano ožičenje (telefon, računalniki, ...) se izvede s tipiziranimi materiali in elementi.

Lokacije in število opreme, komunikacijskih vtičnic RJ45 vtičnic in komunikacijskih vozlišč je prikazano v priloženih tlorisih.

Telefonska in računalniška inštalacija je izvedena po sistemu strukturiranega kabelskega ožičenja in se zaključuje na praznih TOOLLESS LINE panelih v mrežni omari. V omari je prostor tudi za aktivne komponente kot so: (Router, Ethernet Switch,...), ki se montirajo na montažno ploščo. Aktivne komponente se povežejo na TOOLLESS LINE module, preko kratkih spajalnih kablov.

Aktivna oprema ni predmet tega projekta.

Priključki za telefone in računalnike so opremljeni s komunikacijskimi vtičnicami RJ45. Povezava med vtičnicami in mrežno omaro v hodniku se izvede z UTP kablom cat.6.

Razvod se izvede s kabli položenimi v nadometne oziroma podometne zaščitne cevi do posamezne vtičnice (zaščitene s protiprašnim pokrovkom).

Izvajalec del oz. dobavitelj opreme za telefonsko in računalniško inštalacijo mora pridobiti veljavne ateste za tiste proizvode univerzalnega ožičenja, ki so predvideni za telefonijo in lokalno računalniško mrežo LAN (vtičnice RJ45, UTP kabli, optični kabli, patch paneli, ...).

Predvidi se tudi izvedba inštalacij za kontrolo pristopa pri vzhodih in komunikacijo pod armstrong stropom v hodnikih.

Protivlomno varovanje in video nadzor

Predvidi se protivlomno varovanje objekta, ki onemogoča neželjen vstop v času odsotnosti osebja. S senzorji gibanja so zaščiteni vsi dostopi v objekt.

Ob vzhodih v vseh treh etažah so predvideni kodirniki. Senzorji se montirajo na stene 2,2m nad tlemi in se priključijo na novo alarmno centralo, ki se za ta namen razširi.

Za potrebe video nadzora v okolici garaž in v hodnikih kleti, pritličja in nadstropja se izvedejo inštalacije za morebitno kasnejšo montažo kamer.

Inštalacije se izvedejo za 4 zunanje kamere in po dve kabli v pritličju in nadstropju ter eno v kleti. Inštalacije za zunanje kamere se namestijo na višini 3m, za notranje kamere pa se inštalacije zaključijo pod armstrong spuščanim stropom.

Požarna varnost

Varnostna razsvetljava se izvede po celotni stavbi. Delovanje varnostne razsvetljave je pogojeno na minimalni čas delovanja **3h** in maksimalni vklopni čas je v 1s. Prav tako morajo biti osvetljeni piktogrami v stalnem spoju. Če se izbere svetilnost piktograma in osvetljenost prostorov z varnostno razsvetljavo mora biti skladna s SIST EN 1838.

- Zahtevana osvetljenost pri tleh je minimalno 1 lux v smeri osi evakuacijskih poti.
- Osvetljenost ravnih javljanjnikov požara in gasilnikov minimalno 5 luxov.
- Svetilke naj bodo označene s številko tokokrogov in zaporedno številko svetilke v tokokrogu. Označbe naj bodo rdeče barve.
- Vsak tokokrog mora imeti stikalo za preizkus delovanja svetilk.

Pred predajo je potrebno pridobiti potrdilo o brezhibnem delovanju sistema aktivne požarne zaščitne, ki ga izda pooblaščen organizacija.

Velikosti notranje osvetlitve glede na razdaljo prostorov:



Razdalja razpoznavnosti	Dimenzije piktogramov (dolžina x višina)	
	zunanja osvetlitev	notranja osvetlitev
5m	100 x 50 mm	50 x 25 mm
10m	200 x 100 mm	100 x 50 mm
15m	300 x 150 mm	150 x 75 mm
20m	400 x 200 mm	200 x 100 mm
25m	500 x 250 mm	250 x 125 mm
30m	600 x 300 mm	300 x 150 mm
35m	700 x 350 mm	350 x 175 mm

V prostorih bodo namešeni elementi varnostne razsvetljave z znaki smeri izhoda. Znaki za smer izhoda v primeru evakuacije morajo biti nedvoumno označeni s poenotenimi oznakami (SIST 1013) in morajo biti na vidnem mestu. Barva znaka mora biti v skladu z zahtevami SIST ISO 3864.

V stavbi so predvideni 3 notranji **euro-hidranti**. Namenjeni so za gašenje začetnih požarov. Postavitev teh je razvidna iz grafičnih prilog. Namešeni so na mestih kjer je predvidena največja frekvenca ljudi.

Zahteva za hidrante in nameštitev je:

- hidranti s poltogo gasilsko cevjo premera 25 mm, dolgo največ 30 m in ročnikom.
- vsak hidrant mora zagotavljati min. 16 l/min (0,27 l/s) pri tlaku 2.5 bar na ročniku.

V objektu se izvede **dvigalo**, ki pa ni mišljeno, kot gasilsko dvigalo ali dvigalo za evakuacijo. Predvideno je, kot običajno dvigalo, ki jo uporabljamo za dostop v različne nivoje stavbe. V primeru požara ni primerno za uporabo, ker nima vgrajene varnostne opreme, s katero bi omejili tveganje, ki se pojavi med požarom.

Med požarom mora biti **delovanje dvigala onemogočeno**. Dvigalo se mora vezati na krmiljenje aktivnega javljanja požara in se mora obnašati v skladu s standardom SIST EN 81-73:2005.

V objektu smo v primeru požara predvideli za evakuacijo funkcionalno oviranih oseb predvidili horizontalno evakuacijo v drugi požarni sektor ali zaščitno stopnišče.

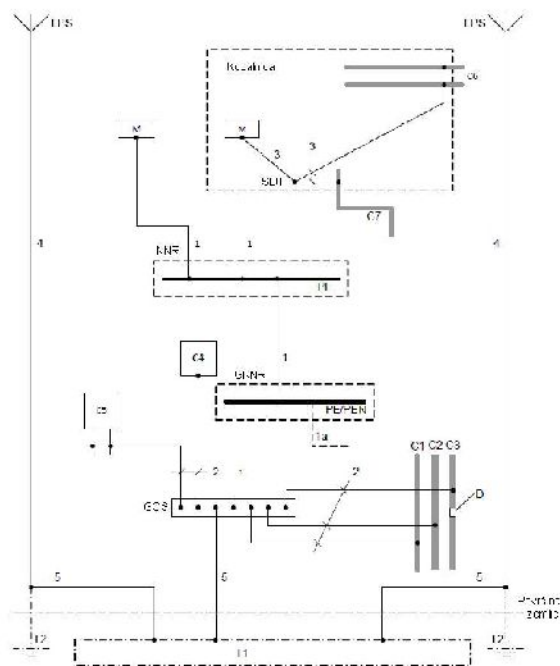
Glede na dejavnost, ki se bo opravljala v objektu, ga uvrščamo med objekte z **malo do srednjo požarno obremenitvijo**.

V obravnavani stavbi za zdravstvo je **zahtevan sistem javljanja in alarmiranja požara AJP**.

Ozemljitveni sistem in izenačitev potenciala

V objektu je predviden TN - S sistem ozemljitve električnega sistema. To pomeni, da zaščitni vodnik PE od točke razdružitve z N vodnikom poteka ločeno od nevtralnega vodnika N.

Ker je za zaščito pred električnim udarom predviden ukrep s samodejnim odklopom napajanja, ima električna inštalacija izvedeno zaščitno ozemljitev.



C – tuji prevodni del
C1 – zunanji kovinski vodovod
C2 – zunanji dovod tople vode

C3 – zunanji kovski plinovod z izolirnim vložkom
C4 – klima
C5 – ogrevalni sistem
C6 – kovinski vodovod, npr. v kopalnici
C7 – kovinski vodovod za toplo vodo, npr. v kopalnici
D – izolirni vložek
GNNR – glavni razdelilnik
NNR – razdelilnik
GOS – glavna ozemljitvena sponka (zbiralka)
SDIP – sponka (zbiralka) za dodatno izenačitev potenciala
T1 – temeljsko ozemljilo ali ozemljilo v zemlji
T2 – ozemljilo sistema zaščitne pred strelo (če je potrebno)
LPS – sistem zaščitne pred delovanjem strele
PE – sponka (zbiralka) PE v razdelilniku
PE/PEN – sponka (zbiralka) PE v glavnem razdelilniku
M – izpostavljeni prevodni del
1 – zaščitni ozemljitveni vodnik
1a – vodnik PE ali PEN, če obstaja, iz napajalnega omrežja
2 – vodnik za izenačitev potencialov, za priključitev na glavno ozemljitveno sponko (zbiralko)
3 – zaščitni vodnik za dodatno izenačitev potencialov
4 – odvodni vod zaščitne pred delovanjem strele
5 – ozemljitveni vodnik

Slika 1: ozemljitveni sistemi, zaščitni vodniki in vodniki za zaščitno izenačitev potencialov

(SIST HD 60364-5-54: 2011)

Ozemljitev se v našem primeru izvede s pomočjo tračnega ozemljila vgrajenega pravilno v beton v temelje ali vkopanega v zemljo. Pravilno in po predpisih izvedena ozemljitev je bistvenega pomena za pravilno delovanje strelovoda, zato je treba posvetiti temu delu napeljave posebno pozornost. Ponikalno upornost ozemljila izračunamo po formuli:

Obročasto ozemljilo:

$$R_o = \frac{\rho}{\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d} (\Omega)$$

Temeljsko ozemljilo:

$$R_T = \frac{2 \cdot \rho}{\pi \cdot D} (\Omega) \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot l \cdot b}{\pi}} (m)$$

pri čemer je:

ρ – specifična upornost tal v $\Omega \cdot m$
 D – premer nadomestnega ozemljila v krožni obliki
 l – dolžina ozemljila v m / – dolžina temeljskega ozemljila v m
 d – premer ozemljila v m (za tračno ozemljilo 12,5mm)
 b – širina temeljskega ozemljila v m

Za obročasto ozemljilo pri predpostavljeni specifični upornosti tal in betona 150 $\Omega \cdot m$ je izračunana vrednost ponikalne upornosti.

$$R_o = \frac{150}{\pi \cdot 174} \ln \frac{2 \cdot 174}{0,0125} = 2,808$$

Vrednost izračunane ponikalne upornosti zaščitnega ozemljila zadovoljuje zahtevam za pravilno delovanje diferenčne tokovne zaščitne in zahtevam, ki so zahtevane za priklop prenapetostnih odvodnikov (R_A je maks. 10 Ω). Natančno vrednost ponikalne upornosti je potrebno določiti z meritvami.

Zaščitna pred prenapetostjo

Prenapetostna zaščitna varuje ljudi in opremo pred:

- direktnimi udari strele,
- posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele,
- stikalnih manipulacij.

Glavni stikalni bloki na vstopu inštalacije v objekt oziroma Merilni priključni stikalni bloki imajo vgrajeno prenapetostno zaščitno Tip 1. Prenapetostna zaščitna mora biti koordinirana s prenapetostno zaščitno tipa 2 in 3.

V parapetnih kanalih in stikalnih blokih se montirajo prenapetostne zaš ite tipa 3.

Omejevalnik napetosti mora biti postavljen tako, da v trenutku delovanja ne pomeni nevarnosti za ljudi ali naprave v bližini. Upornost ozemljila za ozemljitev prenapetostnih odvodnikov ne sme biti ve ja od 10Ω.

Prenapetostni odvodniki in razna iskrila se ne smejo postaviti v prostorih, kjer obstaja nevarnost požara ali eksplozije.

Ukrepi za zagotavljanje EMC združljivosti

Izvedba elektri nih instalacij mora izpolnjevati zahteve Pravilnika o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur. list RS, 84/2001) in z njim povezanega standarda EN 60439-1.

Vsa vgrajena oprema mora imeti CE znak in je vgrajena skladno z zahtevami njenega proizvajalca.

Upoštevati je potrebno tudi ukrepe, ki ji predvideva standard EN 60204-1:

Na tuljavah kontaktorjev so priklju eni supresorji za dušenje prenapetostnih špic, ki nastanejo pri izklopu kontaktorja. V kolikor niso ti supresorji že v samem kontaktorju, so kontaktorji opremljeni z RC leni oz. varistorji pri izmeni nih krmilnih napetostih, oz. z diodami pri enosmernih krmilnih napetostih.

Odpornost proti motnjam iz okolja se pove uje z uporabo kablov z opletom za nizkonapetostne signale. Oplet mora biti pravilno zaklju en.

Posebej pomembno je, da je pravilno izvedena ozemljitev (v obliki zvezdiš a), pri tem so uporabljeni im krajši vodniki s im ve jim presekom.

Zaš ita pred elektri nim udarom

Sistem ozemljitve je TN-S. Zaš ita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo elementov elektri ne instalacije v ohišja.

Vsi izpostavljeni prevodni deli instalacije se morajo povezati z ozemljitveno to ko sistema z zaš itnim vodnikom. Zaš ita pred posrednim dotikom ob kratkem stiku med faznim vodnikom in zaš itnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli povezanimi z zaš itnim vodnikom je izvedena s samodejnim odklopom napajanja, ki izklopi okvarjeni del instalacije v predpisanem asu to je v 5s oziroma 0.2-0.4s. Zaš ita je izvedena z zaš itnimi napravami pred prevelikim tokom kot so varovalke, instalacijski odklopniki, zaš itna stikala itd..

Dodatni zaš itni ukrep je predviden z tokovnim zaš itnim stikalom.

Uspešno delovanje zaš ite zagotovimo s tem, da predvidimo kratkosti no zanko tako majhne impedance, da lahko ob okvari ste e kratkosti ni tok, ve ji od toka pri katerem deluje zaš ita v predpisanem asu :

$$I_a \leq \frac{U_o}{Z_s} = \frac{U_o}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

kjer pomeni:

I_a [A] tok, ki zagotavlja delovanja zaš itne naprave za avtomati en odklop napajanja v asu, dolo enem v spodnji tabeli, glede na nazivno napetost U_o ali pod pogoji, ki dovoljujejo as, ki ne presega 5s

U_o (V) nazivna napetost proti zemlji

Z_s () impedanca celotne kratkosti ne zanke (vir, vodnik, zaš itni vodnik)

R () celotna ohmska upornost kratkosti ne zanke

X () celotna reaktanca kratkosti ne zanke

Pred priklju kom na napetost, je treba v skladu s predpisi izmeriti impedance tokokrogov .

Elektri ne omare so predvidene s stopnjo zaš ite IP 43, tako je pri zaprtih vratih slu ajen dotik z deli pod napetostjo nemogo .

Najdaljši odklopni asi v omrežju TN (SIST HD 60364-4-41:2007) za kon ne tokokroge, ki napajajo vti nice ali neposredno brez vti nic prenosne ro ne aparate razreda I, ali prenosne aparate ,ki se med uporabo premikajo ro no:

U_o (V)	T (s)
50 do 120	0,8
do 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

Strelovodna zaš ita objekta:

Objekt je zaš iten pred udarom strele s strelovodno inštalacijo. Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosferska razelektrenja v zemljo, brez škodljivih posledic in da pri odvajanju atmosferskega udarnega razelektrenja ne pride do preskoka elektrine.

Ozemljitvene vodnike je potrebno polagati v im bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebni prekinitev. Najve ja dopustna sprememba smeri je 90°.

Strelovodno inštalacijo je potrebno izvesti skladno s Tehni no smernico – zaš ita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013 dolo ene na podlagi 5. lena Pravilnika o zaš iti stavb pred delovanjem strele. Stike na strelovodni inštalaciji je potrebno izvesti z varjenjem ali vijaj enjem. Vsa inštalacija mora biti dobro zaš itena pred korozijo, posebno pa še stiki in uводи v zemljo ali izvedena iz korozijsko odpornega materiala.

Število najve jih vrednosti gostote strel je podano v dodatku k Pravilniku o zaš iti stavb pred delovanjem strele, kjer znaša gostota strel za **Gornja Radgona Ng = 2,6.**

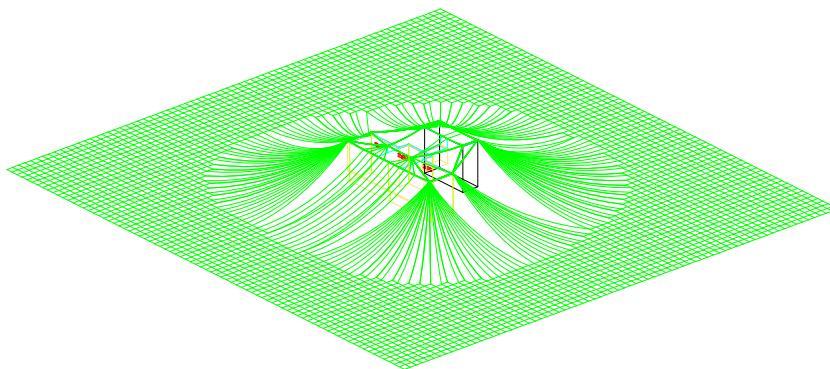
Ocena tveganja pred udarom strele in dolo itev zaš itnega nivoja stavbe za zaš ito pred strelo

Vrednotenje rizikov

Odlo itev o izbiri zaš itnega nivoja stavb za zaš ito pred strelo poteka skladno s standardoma SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. Postopek vrednotenja rizikov in ovrednotenja stroškov izvedbe zaš ite poteka v naslednjem zaporedju:

- zbiranje podatkov o stavbi, ki jo je treba zaš ititi,
- ugotovitev vseh vrst mošne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,
- ocenjevanje rizika za vse vrste škode,
- ocenjevanje potrebe po zaš iti pred strelo s primerjavo posameznih rizikov s toleran nim rizikom RT,
- ovrednotenje stroškov izvedbe zaš ite pred strelo glede na stroške brez zaš itnih ukrepov (glej standard SIST EN 62305-2).

Vrsta izgube	R _T /leto
Izguba človeškega življenja ali trajne poškodbe	10 ⁻⁵
Izguba oskrbovalnih sistemov, namenjenih ljudem	10 ⁻³
Izguba kulturnih dobrin	10 ⁻³



Na podlagi izdelane ocene tveganja je bil izbran zaš itni nivo IV (glej izra une).

Lovilna mreža je kombinirana s kovinskimi palicami in obstoje imi kovinskimi strešnimi deli. Pri tem pa morajo biti medsebojno dobro galvansko povezani, kar zagotavlja enakomernejšo razporeditev toka strele pri njegovem odvajanju.

V primerih, kjer je streha zgrajena iz negorljivega materiala, se lahko prevodnike lovilne mreže polaga na samo površino negorljive strešne kritine.

V primerih, kjer je streha iz gorljivih materialov, je treba poskrbeti za primerno medsebojno razdaljo med vodniki in strešnimi konstrukcijskimi deli. Priporočena se minimalna razdalja od 0.1m do najmanj 0.15m, odvisno od stopnje vnetljivosti strehe.

Cevovodi, ki prevajajo vnetljive ali eksplozivne mešanice in so spojeni s plastičnimi vložki ali prirobnicami, morajo biti vključeni v LPS.

Za odvode se uporabijo tudi kovinske mase, ki prehajajo skozi objekt in imajo dovolj velik presek, skladno z minimalnimi dimenzijami in vodnikov za LPS.

Odvodi se ne smejo polagati v žlebove. Za odvode se ne sme uporabljati plinovodov.

Na priključku vseh odvodov na ozemljilni sistem je izdelan merilni stik, ki ga je mogoče zaradi merilnih namenov galvanjsko ločiti. Ob uporabi naravnih kovinskih mas in armature, kot naravnih odvodov, v kombinaciji z drugimi odvodi je prav tako treba izdelati v merilne namene merilno točko, ki se je zaradi večkratne paralelne povezanosti ne ločuje. Ločilno merilno mesto se v takih primerih izvede tam, kjer je odvod mogoče ločiti.

Vodniki, ki se medsebojno povezujejo in spojke morajo biti, po možnosti, iz enakega materiala oziroma moramo uporabiti primerne materiale.

Razdalje med odvodi in velikosti mrežne zanke		
Vrsta LPS	Razdalje med odvodi [m]	Velikost mrežne zanke W [m]
I	10	5x5
II	10	10x10
III	15	15x15
IV	20	20x20

Ozemljilni sistem

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primernim razporejanjem ozemljil. V splošnem je nizka ozemljilna upornost, manjša od 10 Ω najprimernejša.

S stališča zašтите pred strelo, kakor tudi elektroenergetskih in telekomunikacijskih naprav, je enoten in združen ozemljitveni sistem vseh povezanih ozemljil na objektih najprimernejši. Temu delu napeljave je zaradi pravilnega delovanja treba posvetiti posebno pozornost.

Globina vkopa ozemljil mora biti najmanj 0.5 m, priporočljivo pa je 0.8 m.

Večanje dolžine vodoravnih ozemljil preko 60 m s ciljem zmanjševanja ozemljilne upornosti ni smiselno.

Ozemljilna upornost medsebojno povezanih ozemljil naj bo manjša od 10 Ω , merjeno pri frekvenci, ki je drugačna od omrežne ali njenem mnogokratniku, v izogib možnih interferenc.

Z ozemljilom strelovodnih vodnikov v zemlji je treba spojit vse kovinske mase v zemlji, ki so oddaljene manj kot 20 m, razen tistih, za katere je to z drugimi predpisi prepovedano (npr. kovinske mase v sistemu katodne zašтите).

Če ima posamezen objekt več ozemljil, jih je treba povezati z vodnikom položenim na površini v zemljo. Pri tem je treba v povezavi dati prednost krožnemu vodniku.

Če so z ozemljili strelovodnih vodnikov povezane cevi vodovodne inštalacije, je treba premostiti vse vodne števce in podobne naprave, ki so vgrajene med mesti, na katerih so na različnih kovinskih delih lahko različni potenciali.

Preprečitev iskrenja in prebojev

Pri prevajanju toka strele od lovilne mreže, preko odvodov v ozemljilni sistem se v notranjosti objekta preko kovinskih povezav in elektromagnetnega polja prenašajo vplivi, ki lahko povzročijo nevarna iskrenja in preboje med:

- kovinskimi konstrukcijami,
- notranjimi povezavami različnih inštalacij,
- zunanjimi prevodnimi deli in povezavami objekta z okolico.

Iskrenja znotraj objekta so nevarna za nastanek požarov, eksplozij in uničenje v objektu delujočih naprav. Zato je treba izvesti dodatne zaščitne ukrepe.

Nevarno iskrenje med različnimi deli notranjih naprav in inštalacij se prepreči z:

- izenačitvijo potencialov,

- elektri no izolacijo.

Izena itev potencialov

Izena itev potencialov se doseže s povezovanjem:

- kovinskih delov v objektu,
- kovinskih inštalacij,
- notranjih oskrbovalnih inštalacijskih sistemov,
- zunanjih prevodnih delov in inštalacijskih povezav objekta.

Ob vzpostavitvi povezav izena itve potencialov je treba upoštevati, da se del toka strele lahko zaklju uje tudi preko teh povezav.

Izena itev potencialov se izvede s:

- povezovalnimi vodniki,
- prenapetostnimi zaš itnimi napravami (SPD), kjer neposredna povezava z vodniki ni izvedljiva
- iskriš i, kjer ni dovoljena direktna povezava s povezovalnimi vodniki.

Izbira na ina je odvisna od lastnosti drugih inštalacij v objektu (npr. energetske, telekomunikacijske, požarne, varnostne).

Lo ilna razdalja med kovinskimi deli in LPS

Elektri no izolacijo med lovilno mrežo, odvodi in kovinskimi deli se lahko v danih primerih doseže z vzpostavitvijo lo ilne razdalje med kovinskimi deli v objektu in sistemom LPS. Lo ilna razdalja mora biti ve ja kot varnostna razdalja s in sicer:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = \underline{0,22m \text{ za zrak in } 0,44m \text{ za beton, opeko}}$$

kjer: k_i odvisen od izbrane vrste LPS (zaš itni razred III in IV $k_i=0,04$)
 k_c odvisen od toka strele, ki te e po odvodu (tip ozemljila B, št. odvodov ve kot 3, $k_c=0,44$)
 k_m odvisen od elektri nega izolacijskega material (beton, opeka, $k_m=0,5$; zrak 1)
 l dolžina vodnika LPS na katerem je lo ilno razdaljo treba vzpostaviti do najbližje to ke izena itve potencialov (12m)

V primeru vklju evanja vodov ali zunanjih prevodnih delov v objektu je treba zagotoviti direktno izena itev potencialov ali povezavo preko SPD.

V objektih s kontinuirano povezavo kovinskih mas, povezano armaturno mrežo, kovinsko konstrukcijo, lo ilne razdalje ni mogo e dose i, kar zahteva galvansko povezavo vseh kovinskih delov v enotni ozemljitveni sistem.

Pregled, preskus in meritve

Pregled, preskus in meritve (v nadaljnjem besedilu: pregled) LPS je treba izvesti po njegovi zaklju eni izvedbi, ali po njegovih spremembah, rekonstrukcijah in popravilih, kakor tudi periodi no (glej 7. in 9. len Pravilnika o zaš iti stavb pred delovanjem strele).

Pregled je treba izvesti skladno z dodatkom E7 standarda SIST EN 62305-3. Ob pregledu je treba upoštevati predhodne preglede in zaklju ke prejšnjih poro il ter ugotoviti morebitna odstopanja.

Pregled mora potekati skladno z na rtom, ki mora vsebovati osnovne podlage za posamezne rešitve, opis zunanjega in notranjega LPS, razporeditev, koordinacija in nameš anje SPD, tehni ne na rte, vklju no z na rti povezav izena itve potencialov.

O vsakem pregledu je treba sestaviti poro ilo in vanj vpisati ugotovljene vrednosti. Iz njega mora biti razvidno, da je inštalacija LPS brezhibna, oziroma kakšna popravila so potrebna, da bo brezhibna. V poro ilu mora biti izdelana skica oštevil enih odvodov tako, da je meritev mogo e kadarkoli ponoviti. Navedene morajo biti kovinske mase, katerih galvanska povezanost je bila preskušana. V poro ilu morajo biti natan no navedeni uporabljeni merilni instrumenti. Poro ilo mora zajemati vse aktivnosti, navedene v to kah 7.1, 7.2 in 7.3 dodatka E7, standarda SIST EN 62305-3.

1.3 Dimenzioniranje

Na osnovi podatkov določimo za izbrani prerez trajni zdržni tok vodnika I_z . Pri izbiri prereza moramo upoštevati še:

- zaščitno pred električnim udarom SIST EN 61140:2000
- zaščitno pred toplotnimi učinkami SIST HD 384.4.42 S1:2000/A2:2000
- zaščitno pred nadtoki (SIST IEC 60364.4.43:2006)
- zunanje vplive (SIST HD 384.4.42 S1:2000)

Izračun padca napetosti

Dovoljeni padec napetosti od napajalne točke, do katerekoli točke električne inštalacije, če se ta napaja iz javnega distribucijskega omrežja, je 3 % za tokokroge razsvetljave in 5 % za tokokroge drugih porabnikov. Če se inštalacija napaja iz transformatorske postaje, priključene na SN ali VN - omrežje, je dovoljeni padec napetosti od napajalne točke, do katerekoli točke inštalacije, 5 % za tokokroge razsvetljave in 8 % za tokokroge drugih porabnikov. Za vode v inštalacijah, ki so daljši od 100 m, se dopustni padec poveča za 0,005 % za vsak meter nad 100 m dolžine, vendar za največ 0,5 %.

Kontrola vodnikov po kriteriju padca napetosti je narejena po formulah:

$$\text{❖ Za trifazni vod: } u(\%) = K_i \cdot \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \leq 3 \text{ oz } 5 \%$$

$$K_i = 1 + \frac{x}{r} \cdot \tan(\arccos \varphi)$$

$$\text{❖ Za enofazni vod: } u(\%) = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2 \cdot \cos \varphi} \leq 3 \text{ oz } 5 \%$$

pri čemer je:

u – izračunani padec napetosti voda (%)
 P – moč v točki odjema (W)
 l – razdalja (m)
 γ – specifična prevodnost vodnika ($\text{m}/\Omega\text{mm}^2$)
 S – presek vodnika (mm^2)
 U – medfazna napetost (V)
 U_f – fazna napetost (V)
 K_i – faktor induktivnosti (se zanemari do preseka kabla 35mm^2)
 r – maksimalna ohmska upornost vodnika (Ω)
 x – maksimalna induktivna upornost vodnika (Ω)
 $\cos \varphi$ – faktor moči

Zaščitna pred preobremenitvenim tokom

V izračunu upoštevamo korekcijske faktorje, ki upoštevajo razliko od standardnega načina polaganja kablov in dopustne tokovne obremenitve (trajne zdržne tokove) kablov.

$$I_z = I_{nk} \cdot f_1 \cdot f_2$$

Pri čemer je:

I_{nk} – maksimalna tokovna obremenitev kabla
 f_1 – korekcijski faktor za skupine vodov tokokrogov ali vežilnih kablov
 f_2 – korekcijski faktor za temperaturo okolice

Kontrolo izvedemo v skladu z SIST IEC 60364.4.43:2006 Izpolniti je potrebno dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_{nv} \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \leq I_z$$

I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden

I_z - zdržni tok kabla določen po zgornjem standardu

I_{nv} - nazivni tok zaščitne naprave

I_z - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (zgornji preizkusni tok)

k - faktor za izračun zgornjega preizkusnega toka zaščitne naprave ($I_z = k \cdot I_n$), ki je odvisen od izbire tipa varovalnega elementa in znaša:

- o za gG talilne varovalke z I_n do 4A $k=2,1$; I_n od 4 do 10A $k=1,9$; I_n od 10 do 25A $k=1,75$ in I_n od 25 do 63A $k=1,6$;
- o za instalacijske odklopnike karakteristik »B« in »C« je $k=1,45$

Z izbiro talilnih vložkov in instalacijskih odklopnikov z nazivnimi tokovi, ki so za posamezne kable podani in so manjši od trajno dovoljenih tokov za vodnike oziroma kable je zaščitna pred preobremenitvijo dosežena.

Zaščitna pred kratkostičnim tokom

Pri računskem preverjanju segrevanja vodnika do mejne vrednosti so upoštevane enačbe iz standarda SIST IEC 60364-4-43:2006.

Zaščitna naprava mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- odklopna zmogljivost zaščitne naprave mora biti večja od pri izračunanega kratkostičnega toka
- kratkostični tok mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne temperature

Za zaščitno pred kratkostičnim tokom za zelo kratko trajanje (0,1 s), kjer je nesimetričnost toka znatna, je treba zaradi preprečevanja prekomernega segrevanja vodnikov upoštevati prepuščeno energijo, ki jo navede proizvajalec zaščitne naprave.

Za kratke stike, ki trajajo do 5s je čas t izračunan po formuli:

$$I_{dmin} = c \cdot \frac{0,95 \cdot U_o}{*Z_v}$$

I_{dmin} - minimalni okvarni tok v A

U_o - fazna napetost v V

$*Z_v$ - impedanca okvarne zanke, ki obsega vir, vodnik pod napetostjo do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in virom

c - konvencionalni faktor, ki korigira pogoje, če se zanemari impedanca napajalnega vira. Če ni točnih informacij se lahko vzame, da je enak 0,8.

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{dmin}} \right)^2$$

t - maksimalni izklopni čas v s

S - presek v mm²

I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A

k - specifična konstanta voda z naslednjimi vrednostmi 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo, 74 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Iz izklopnih karakteristik zaščitne naprave odčitani izklopni čas za določeni kratkostični tok ne sme biti večji od izračunanega izklopnega. Če za instalacijski odklopnik izračunani čas ni manjši od 0,1s, je kratkostična zaščitna zagotovljena. Pri izklopnih časih manjših od 0,1s, je potrebna kontrola tokovnega impulza segrevanja

$$I^2 \cdot t < K^2 \cdot S^2$$

1.4 Izračuni

Tabela 1. Izračun padcev napetosti za izbrane vodnike											
Izvod	Instalirana mo Pi (W)	Faktor isto asnosti fi	Dolžina l (m)	Prevodnost (Sm/mm ²)	Presek prevodnika (mm ²)	Faktor induktivnosti Ki	Napetost (V)	Padec napetosti do relacije %	Padec napetosti v relaciji %	skupaj %	Komentar: dovoljeni padec napetosti po točki 3.1 TSG-N-002:2009
PS-PMO - RO	42.972	1,000	40	33	NAYY-J 4x150	1,1283	400	0,000	0,245	0,245	ZADOVOLJUJE
RO - OBST. OMARICA	35.571	0,700	8	57	NYJ-J 5x35	1,0534	400	0,245	0,066	0,311	ZADOVOLJUJE
OBST. OMARICA - R1	35.571	0,700	45	57	NYJ-J 5x35	1,0534	400	0,245	0,370	0,615	ZADOVOLJUJE
RO - R4	22.590	0,800	65	57	NYJ-J 5x25	1,0698	400	0,245	0,551	0,796	ZADOVOLJUJE
R1 - VTI NICA	2.300	1,00	30	57	NYM-J 3x2,5		230	0,615	1,831	2,445	ZADOVOLJUJE
R1 - ŠTEDILNIK	5.000	1,00	15	57	NYM-J 5x2,5		400	0,615	0,329	0,944	ZADOVOLJUJE
R1 - POMIVALNI. STROJ	2.300	1,00	14	57	NYM-J 3x2,5		230	0,615	0,427	1,042	ZADOVOLJUJE
R1 - RAZSVETLJAVA	180	1,00	25	57	NYM-J 3x1,5		230	0,615	0,199	0,814	ZADOVOLJUJE
R4 - GRELEC PREZRA .	7.500	1,00	30	57	NYM-J 5x2,5		400	0,796	0,987	1,783	ZADOVOLJUJE
R4 - KLIMA ZE	3.420	1,00	42	57	NYM-J 3x6		230	0,796	1,588	2,384	ZADOVOLJUJE
R4 - KLIMA ZE	360	1,00	21	57	NYM-J 3x4		230	0,796	0,125	0,921	ZADOVOLJUJE

Tabela 2. Izračun in izbira trajno dovoljenih tokov in preseka kablov s preskusom zaščite pred preobremenitvijo														
Izvod	Instalirana mo Pi (W)	Faktor isto asnosti fi	Koni na mo Pk (W)	Pri akovani obratovalni tok Ib (A)	Tip in presek kabela (mm ²)	Tip razvoda	Maksimalni tokovna obremenitev kabela (A)	Korekc. za skupine ve tokov- krogov f1	Korekc. faktor temper. okolice f2	Trajno zdržni tok Iz (A)	Faktor za izračun zgomjega presk. toka k	Izbrani varovalni element Inv (A)	1,45xIz/K	Komentar: e je: Ib<=In<=Iz in Inv<=1,45xIz/k potem sta izbrani presek kabela in varovalka
PS-PMO - RO	42.972	1,000	42.972	62,97	NAYY-J 4x150	D	270	1	1	270,00	1,6	63	244,69	PRAVILNA
RO - OBST. OMARICA	35.571	0,700	24.900	37,83	NYJ-J 5x35	A2	83	1	1	83,00	1,6	40	75,22	PRAVILNA
OBST. OMARICA - R1	35.571	0,700	24.900	37,83	NYJ-J 5x35	A2	83	1	1	83,00	1,6	40	75,22	PRAVILNA
RO - R4	22.590	0,800	18.072	27,46	NYJ-J 5x25	A2	68	1	1	68,00	1,6	32	61,63	PRAVILNA
R1 - VTI NICA	2.300	1,00	2.300	10,53	NYM-J 3x2,5	A2	18,5	1	1	18,50	1,45	16	18,50	PRAVILNA
R1 - ŠTEDILNIK	5.000	1,00	5.000	7,60	NYM-J 5x2,5	A2	17,5	1	1	17,50	1,45	16	17,50	PRAVILNA
R1 - POMIVALNI. STROJ	2.300	1,00	2.300	3,49	NYM-J 3x2,5	A2	18,5	1	1	18,50	1,45	16	18,50	PRAVILNA
R1 - RAZSVETLJAVA	180	1,00	180	0,82	NYM-J 3x1,5	A2	15,5	1	1	15,50	1,45	10	15,50	PRAVILNA
R4 - GRELEC PREZRA .	7.500	1,00	7.500	11,40	NYM-J 5x2,5	A2	17,5	1	1	17,50	1,45	16	17,50	PRAVILNA
R4 - KLIMA ZE	3.420	1,00	3.420	15,65	NYM-J 3x6	A2	32	1	1	32,00	1,45	25	32,00	PRAVILNA
R4 - KLIMA ZE	3.060	1,00	3.060	14,00	NYM-J 3x4	A2	25	1	1	25,00	1,45	20	25,00	PRAVILNA

Tabela 3. Preskus delovanja zaščite v primeru enopolnega kratkega stika

Mesto napake	Impedanca na odjemnem mestu $Z_{no}(ohm)$	Tip in presek vodnika	Ohmska upornost $R(ohm/km)$	Induktivna upornost $X(ohm/km)$	Dolžina prevodnika v zanki (m)	Impedanca zanke $Z(ohm)$	Napetost proti zemlji (V)	Tok okvare $I_{kmin}(A)$	Dovoljeni as delovanja zaš ite td (sec)	Varovalni element (A)	Maks. izklopni as zaš ite v katerem se vod segreje do dovolj. temperature t (sec)	Faktor pregoretja varovalk $k = \frac{I_{tmin}}{I_v}$	Komentar: Zaš ita v primeru enopolnega KS
PS-PMO - RO	0,00216	NYY-J 4x150	0,206	0,0804	40	0,0199	230	11007,17	5	63	1,017	174,72	ZADOVOLJUJE
RO - OBST. OMARICA		NYJ-J 5x35	0,524	0,0851	8	0,0283	230	7708,71	5	40	0,139	192,72	ZADOVOLJUJE
OBST. OMARICA - R1		NYJ-J 5x35	0,524	0,0851	45	0,0761	230	2870,38	5	40	1,003	71,76	ZADOVOLJUJE
RO - R4		NYJ-J 5x25	0,727	0,088	65	0,1151	230	1899,16	5	32	2,292	59,35	ZADOVOLJUJE
R1 - VTI NICA		NYM-J 3x2,5	7,410	0,09959	30	0,5208	230	419,58	0,4	16	0,470	26,22	ZADOVOLJUJE
R1 - ŠTEDILNIK		NYM-J 5x2,5	7,410	0,10965	15	0,2984	230	732,12	0,2	16	0,154	45,76	ZADOVOLJUJE
R1 - POMIVALNI STROJ		NYM-J 3x2,5	7,410	0,09959	14	0,2836	230	770,39	0,4	16	0,139	48,15	ZADOVOLJUJE
R1 - RAZSVETLJAVA		NYM-J 3x1,5	12,100	0,10811	25	0,6811	230	320,78	0,4	10	0,289	32,08	ZADOVOLJUJE
R4 - GRELEC PREZRA .		NYM-J 5x2,5	7,410	0,10965	30	0,5597	230	390,39	0,2	16	0,542	24,40	ZADOVOLJUJE
R4 - KLIMA ZE		NYM-J 3x6	7,410	0,09959	42	0,7375	230	296,25	0,4	25	5,425	11,85	ZADOVOLJUJE
R4 - KLIMA ZE		NYM-J 3x4	12,100	0,10811	21	0,6233	230	350,57	0,4	20	1,722	17,53	ZADOVOLJUJE



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition-1
2004-01

Project: IZRAČUN OCENE TVEGANJA - ZD GORNJA RADGONA

Collection Area Results:

Ad - collection area of direct strikes to the structure	8,354 m2
Nd - average number of direct strikes to the structure per year	0,005 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes	220,470 m2
Nm - average number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0,529 flashes/year
Ac1 - collection area of overhead line to direct strikes	1,404 m2
NL1 - average number of strikes direct to the overhead line per year which are potentially dangerous	0,001 flashes/year
A11 - collection area of overhead line to indirect strikes	75,000 m2
NI1 - average number of annual indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0,000 flashes/year
Ac2 - collection area of underground line to direct strikes	585 m2
NL2 - average number of strikes direct to the underground line per year which are potentially dangerous	0,000 flashes/year
A12 - collection area of underground line to indirect strikes	37,500 m2
NI2 - average number of annual indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0,000 flashes/year

Category 1 - Loss of Human Life:

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	5,01E-09
RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	1,00E-06
RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	6,32E-11
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	6,32E-08
RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Category 2 - Loss of Essential Services:

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RU2 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Category 3 - Loss of Cultural Heritage:

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

Category 4 - Economic Loss:

RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	0,00E+00
RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	1,00E-06
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	1,50E-06
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	1,59E-04
RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	6,32E-08
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	6,32E-07
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

IEC Risk Assessment Calculator: Version 3.0.3

Database: Version 1.0.6

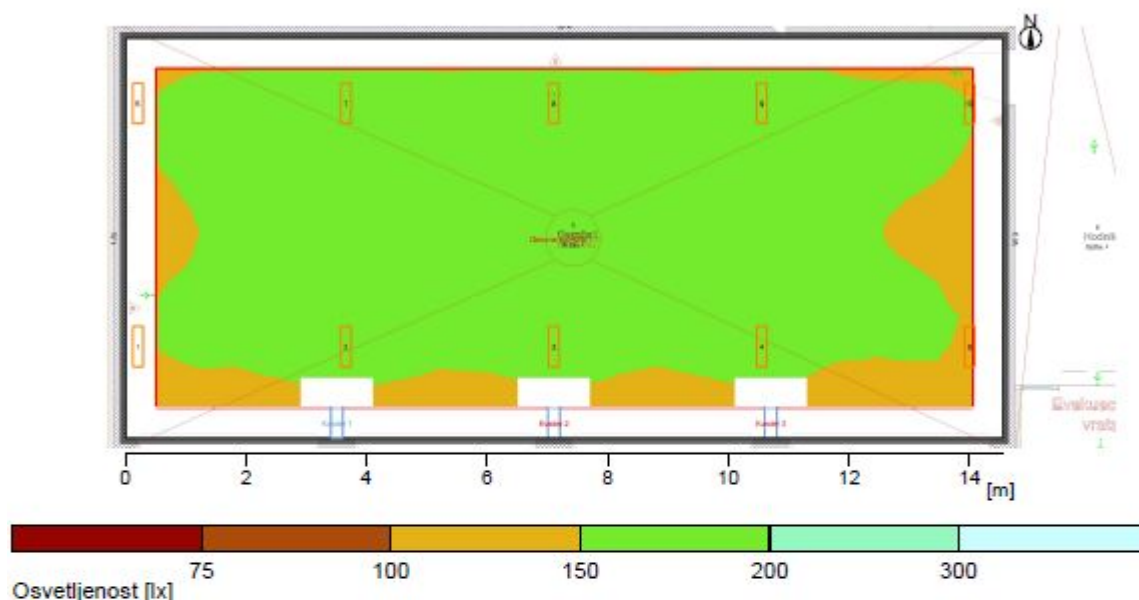
Copyright © 2003, IEC. All rights reserved.

The IEC lightning risk assessment calculator is intended to assist in the analysis of various criteria to determine the risk of loss due to lightning. It is not possible to cover each special design element that may render a structure more or less susceptible to lightning damage. In special cases, personal and economic factors may be very important and should be considered in addition to the assessment obtained by use of this tool. It is intended that this tool be used in conjunction with the written standard IEC62305-2.

2 Garaža 1

2.1 Povzetek, Garaža 1

2.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

3.30 m

0.80

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

26000.00 lm

Skupna moč

200.0 W

Skupna moč po območju (96.03 m²)

2.08 W/m² (1.40 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno
Em 149 lx
Emin 131 lx
Emin/Eav (Uo) 0.88
Emin/Emax (Ud) 0.81
UGR (3.2H 7.1H) <=21.2
Pozicija 0.00 m

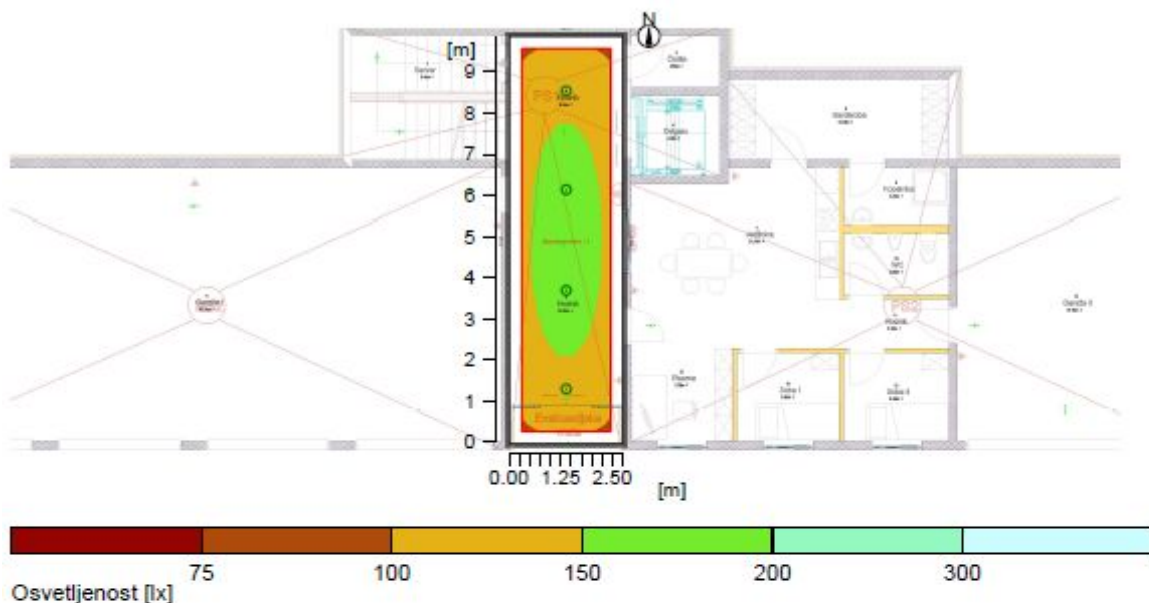
Tip Št. Proizvajalec

1	10	Beghelli SpA	
		Tipna oznaka	: 218ED
		Ime svetilke	: BS100 LED 2X18 ED 4000K
		Sijalke	: 1 x 218EDo LED 20 W / 2600 lm

3 Hodnik

3.1 Povzetek, Hodnik

3.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

7200.00 lm

Skupna moč

84.0 W

Skupna moč po območju (27.14 m²)

3.10 W/m² (2.29 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

135 lx

Emin

96 lx

Emin/Eav (Uo)

0.71

Emin/Emax (Ud)

0.62

UGR (1.7H 6.2H)

<=24.6

Pozicija

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec

2

4



TRILUX

Tipna oznaka

:

Ime svetilke

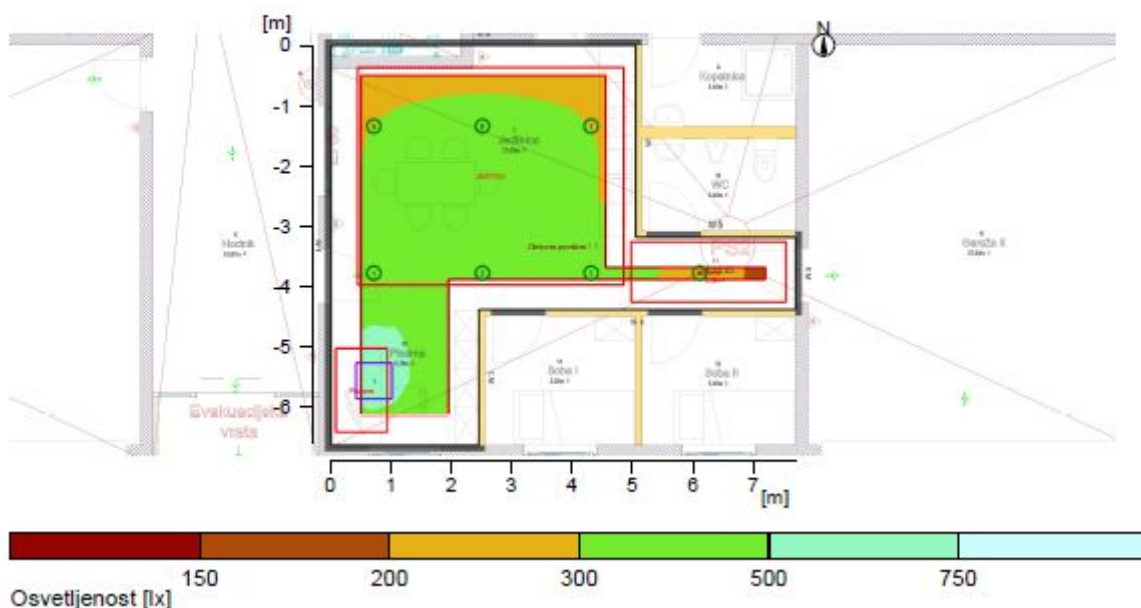
: Aviella C07 OA 2000-840 01

Sijalke

: 1 x 21 W / 1800 lm

4.1 Povzetek, Hodnik, jedilnica, pisarna

4.1.4 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

Skupna moč

Skupna moč po območju (30.66 m²)

16200.00 lm

180.0 W

5.87 W/m² (1.72 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

340 lx

Emin

174 lx

Emin/Eav (Uo)

0.51

Emin/Emax (Ud)

0.32

Pozicija

0.75 m

Tip Št. Proizvajalec

2 7



TRILUX

Tipna oznaka

:

Ime svetilke

:

Sijalke

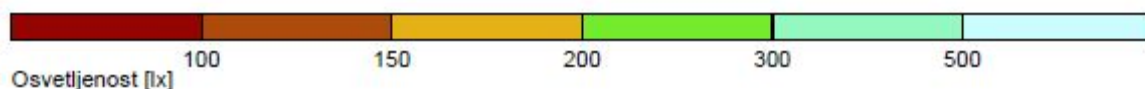
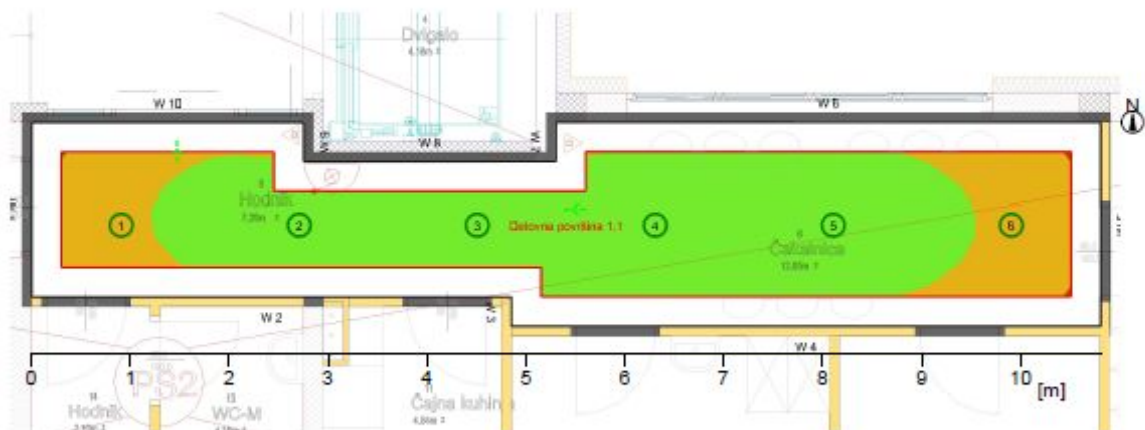
: Aviella C07 OA 2000-840 01

: 1 x 21 W / 1800 lm

9 Hodnik, čakalnica

9.1 Povzetek, Hodnik, čakalnica

9.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

10800.00 lm

Skupna moč

126.0 W

Skupna moč po območju (19.72 m²)

6.39 W/m² (3.15 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Em

Emin

Emin/Eav (Uo)

Emin/Emax (Ud)

UGR (1.3H 6.9H)

Pozicija

Delovna površina 1.1

Horizontalno

203 lx

150 lx

0.74

0.66

<=24.6

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec



TRILUX

Tipška oznaka

Ime svetilke

Sijalke

:

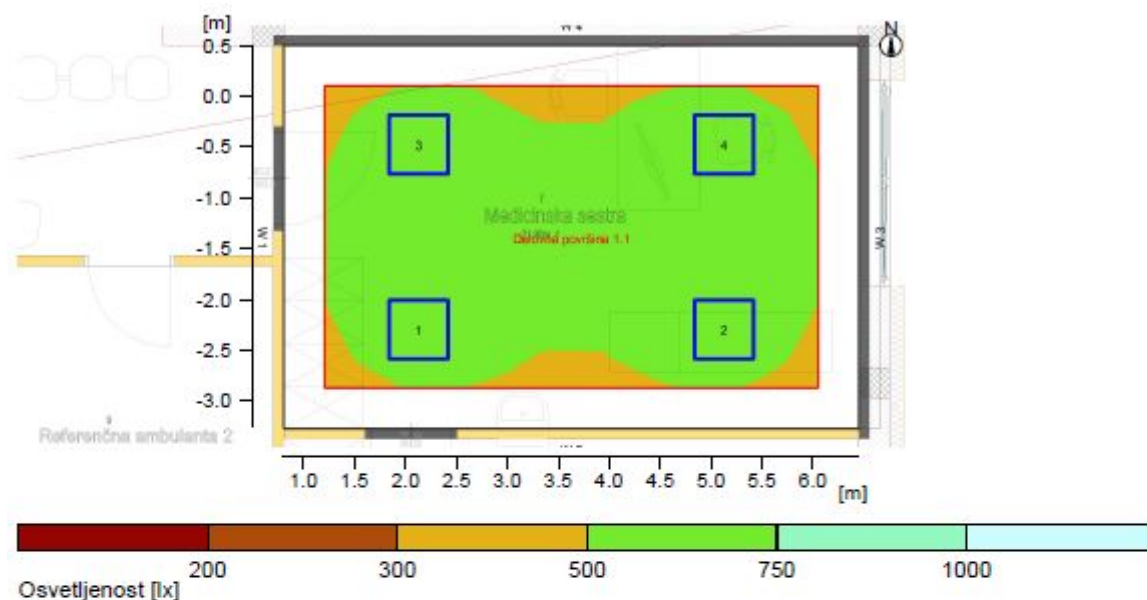
: Aviella C07 OA 2000-840 01

: 1 x 21 W / 1800 lm

10 Medicinska sestra

10.1 Povzetek, Medicinska sestra

10.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

15600.00 lm

Skupna moč

128.0 W

Skupna moč po območju (21.19 m²)

6.04 W/m² (1.09 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

554 lx

Emin

467 lx

Emin/Eav (Uo)

0.84

Emin/Emax (Ud)

0.72

UGR (2.4H 3.6H)

<=16.7

Pozicija

0.75 m

Tip Št. Proizvajalec

5

4



TRILUX

Tipaska oznaka

: 6884640

Ime svetilke

: ArimoS M73 CDP-IP LED4000-840

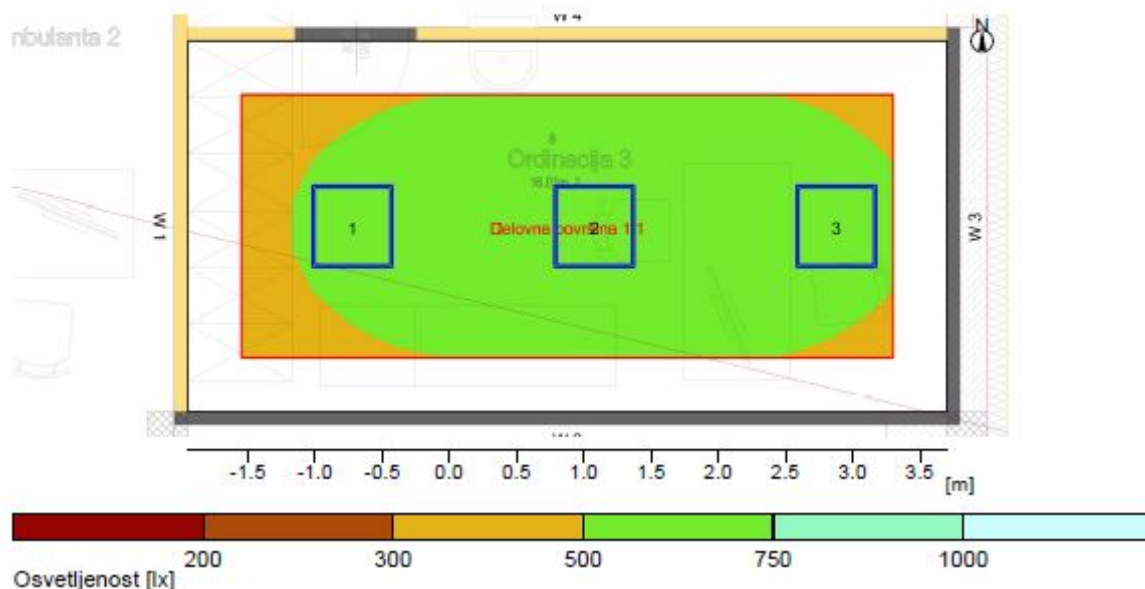
Sijalke

: 1 x 32 W / 3900 lm

11 Ordinacija 3

11.1 Povzetek, Ordinacija 3

11.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

Skupna moč

Skupna moč po območju (15.54 m²)

11700.00 lm

96.0 W

6.18 W/m² (1.12 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Em

Emin

Emin/Eav (Uo)

Emin/Emax (Ud)

UGR (1.8H 3.6H)

Pozicija

Delovna površina 1.1

Horizontalno

552 lx

354 lx

0.64

0.53

<=16.7

0.75 m

Tip Št. Proizvajalec

5

3



TRILUX

Tipna oznaka

Ime svetilke

Sijalke

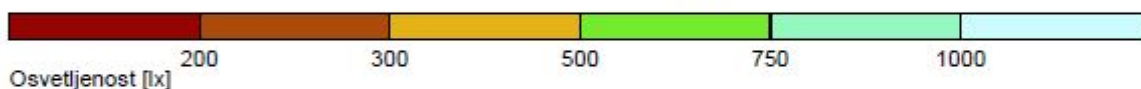
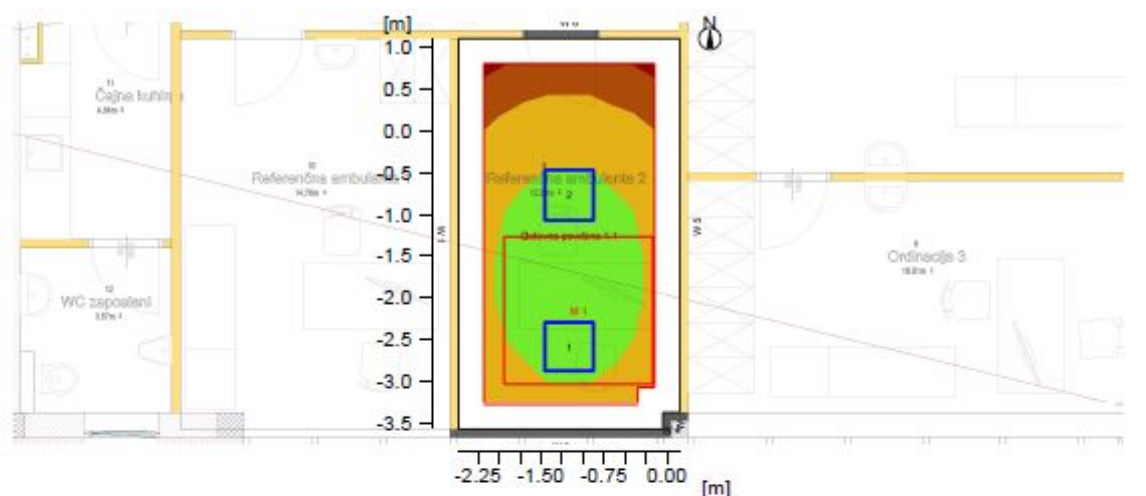
: 6884640

: ArimoS M73 CDP-IP LED4000-840

: 1 x 32 W / 3900 lm

12.1 Povzetek, Referenčna ambulanta 2

12.1.2 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

Skupna moč

Skupna moč po območju (12.21 m²)

7800.00 lm

64.0 W

5.24 W/m² (1.16 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

450 lx

Emin

226 lx

Emin/Eav (Uo)

0.50

Emin/Emax (Ud)

0.38

UGR (1.7H 3.0H)

<=16.5

Pozicija

0.75 m

Tip Št. Proizvajalec

5 2



TRILUX

Tipna oznaka

: 6884640

Ime svetilke

: ArimoS M73 CDP-IP LED4000-840

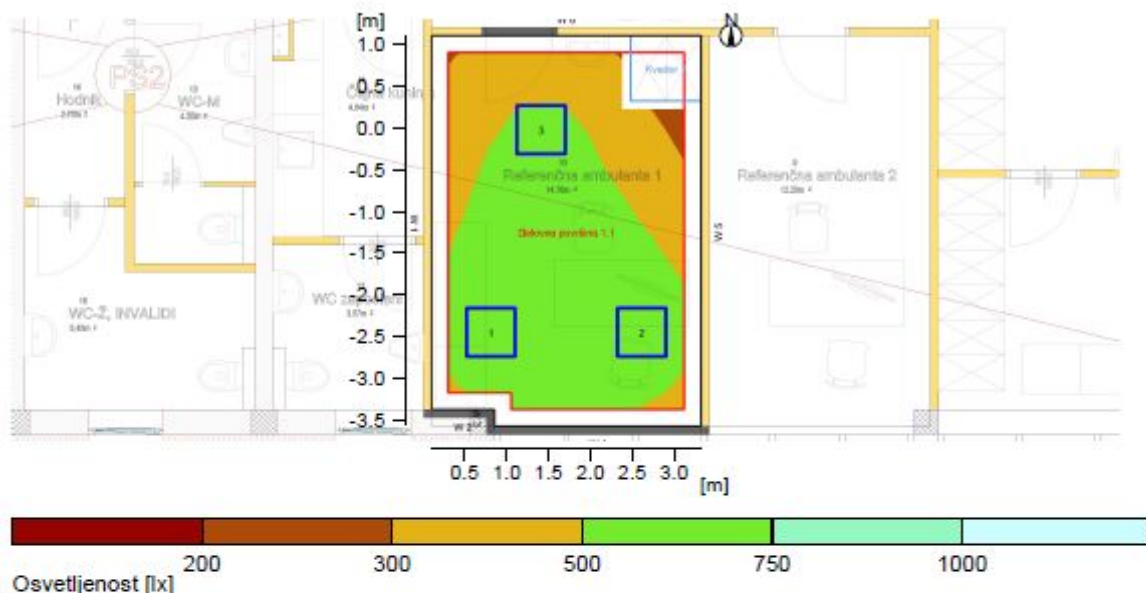
Sijalke

: 1 x 32 W / 3900 lm

13 Referenčna ambulanta 1

13.1 Povzetek, Referenčna ambulanta 1

13.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

11700.00 lm

Skupna moč

96.0 W

Skupna moč po območju (14.80 m²)

6.49 W/m² (1.25 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

520 lx

Emin

279 lx

Emin/Eav (Uo)

0.54

Emin/Emax (Ud)

0.41

UGR (2.1H 3.0H)

<=16.5

Pozicija

0.75 m

Tip Št. Proizvajalec

5 3



TRILUX

Tipna oznaka : 6884640

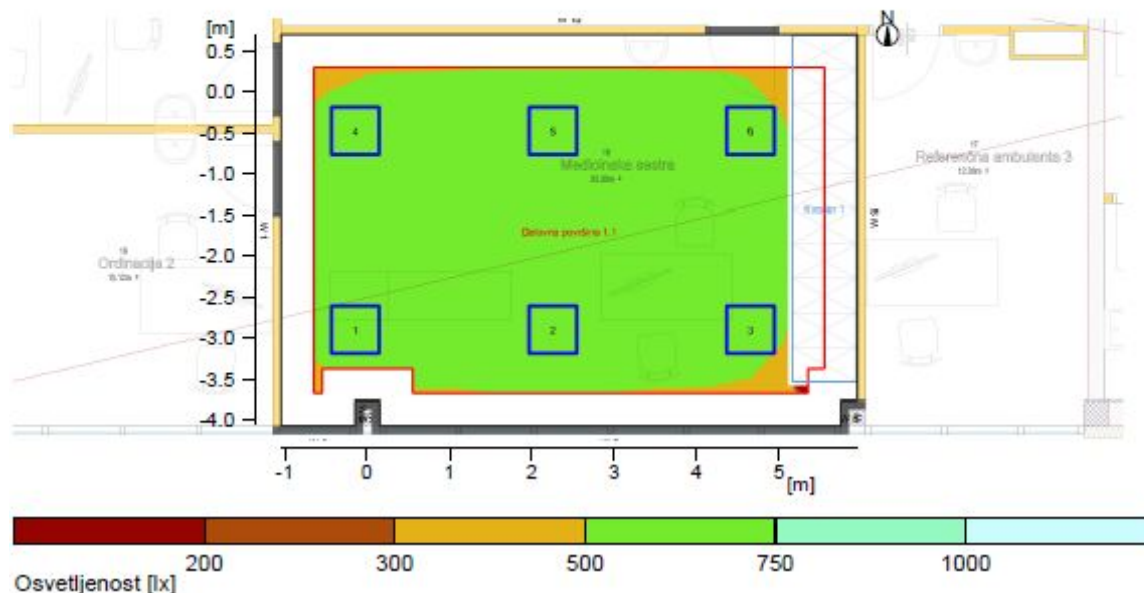
Ime svetilke : ArimoS M73 CDP-IP LED4000-840

Sijalke : 1 x 32 W / 3900 lm

18 Medicinska sestra

18.1 Povzetek, Medicinska sestra

18.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

23400.00 lm

Skupna moč

192.0 W

Skupna moč po območju (33.10 m²)

5.80 W/m² (1.02 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

570 lx

Emin

494 lx

Emin/Eav (Uo)

0.87

Emin/Emax (Ud)

0.80

UGR (3.0H 4.5H)

<=17.1

Pozicija

0.75 m

Tip Št. Proizvajalec

5

6



TRILUX

Tipna oznaka

: 6884640

Ime svetilke

: ArimoS M73 CDP-IP LED4000-840

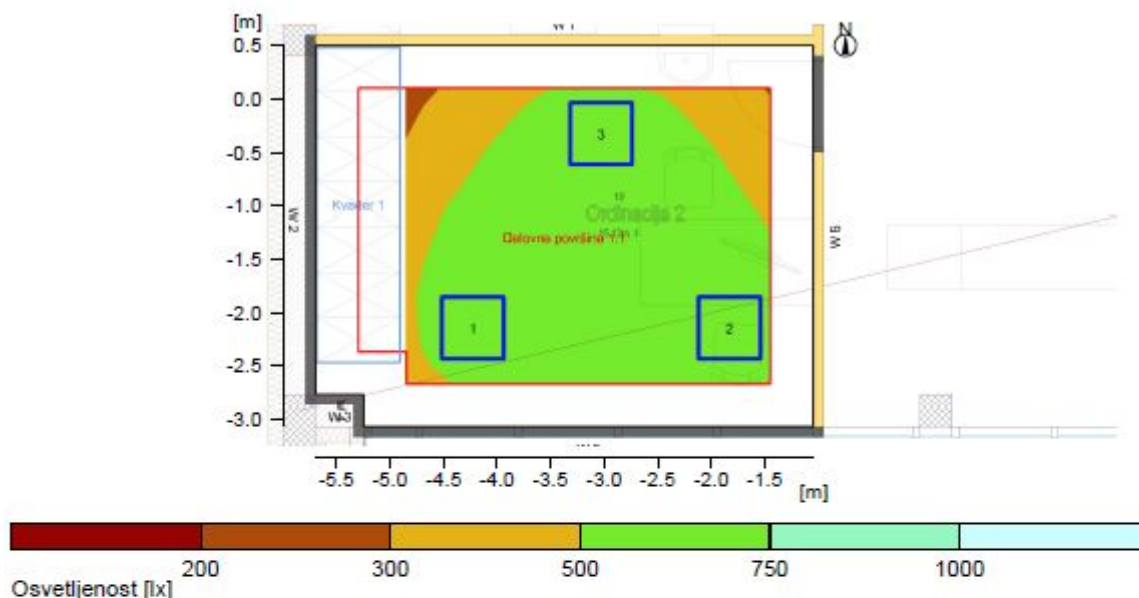
Sijalke

: 1 x 32 W / 3900 lm

19 Ordinacija 2

19.1 Povzetek, Ordinacija 2

19.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

11700.00 lm

Skupna moč

96.0 W

Skupna moč po območju (16.37 m²)

5.86 W/m² (1.06 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno
Em 552 lx
Emin 329 lx
Emin/Eav (Uo) 0.60
Emin/Emax (Ud) 0.50
UGR (2.3H 3.0H) <=16.5
Pozicija 0.75 m

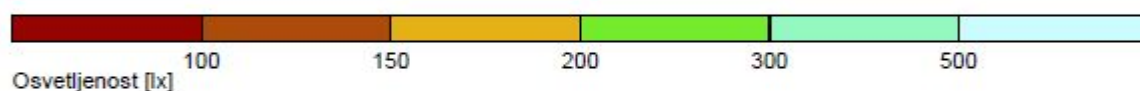
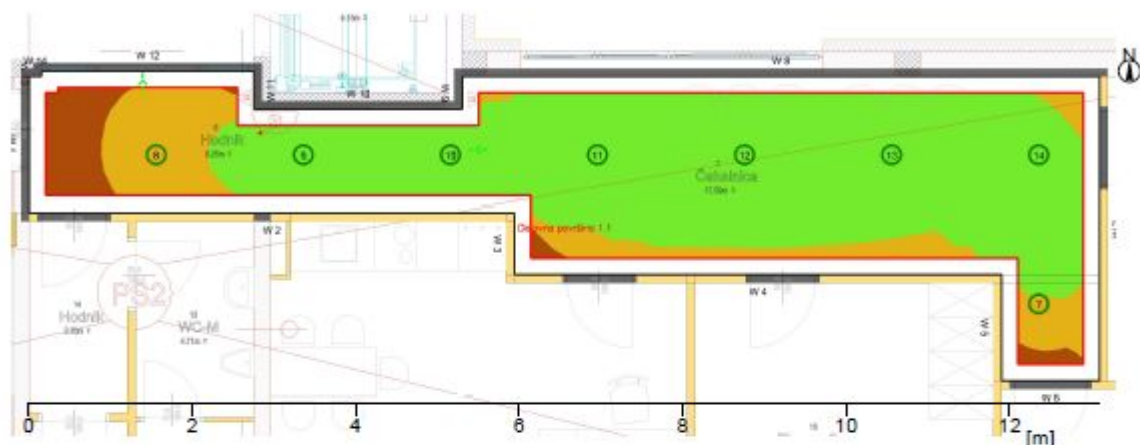
Tip Št. Proizvajalec

5	3	TRILUX	
		Tipna oznaka	: 6884640
		Ime svetilke	: ArimoS M73 CDP-IP LED4000-840
		Sijalke	: 1 x 32 W / 3900 lm

22 Hodnik - čakalnica

22.1 Povzetek, Hodnik - čakalnica

22.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

14400.00 lm

Skupna moč

168.0 W

Skupna moč po območju (27.69 m²)

6.07 W/m² (2.98 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno
Em 203 lx
Emin 110 lx
Emin/Eav (Uo) 0.54
Emin/Emax (Ud) 0.45
Pozicija 0.00 m

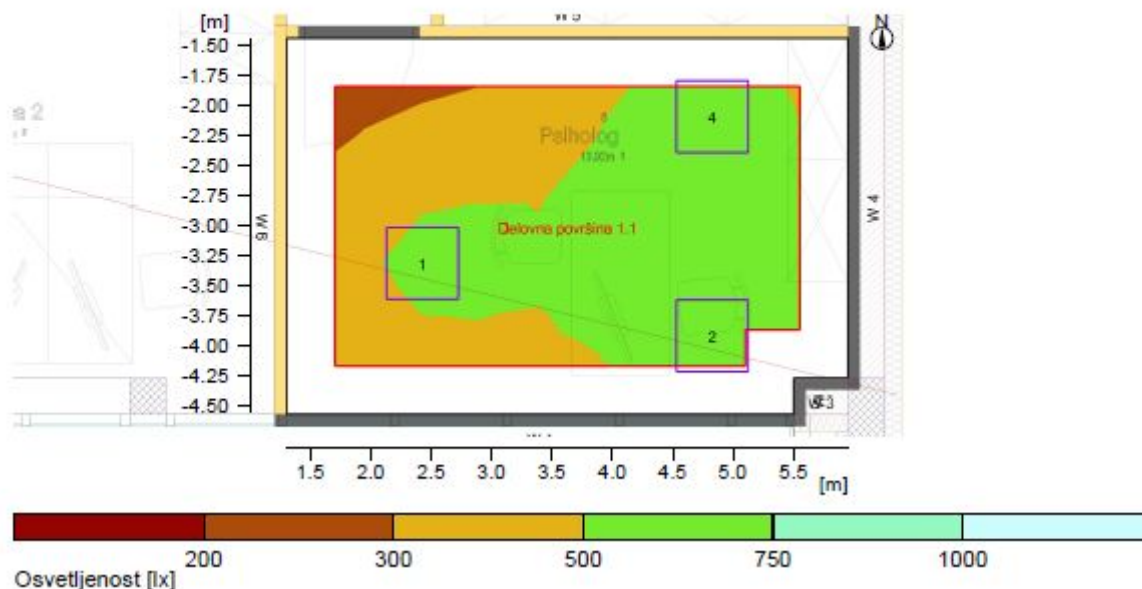
Tip Št. Proizvajalec

2 8 TRILUX
Tipna oznaka :
Ime svetilke : Avella C07 OA 2000-840 01
Sijalke : 1 x 21 W / 1800 lm

24 Psiholog

24.1 Povzetek, Psiholog

24.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

10800.00 lm

Skupna moč

99.0 W

Skupna moč po območju (14.28 m²)

6.93 W/m² (1.40 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

496 lx

Emin

272 lx

Emin/Eav (Uo)

0.55

Emin/Emax (Ud)

0.43

UGR (1.9H 2.9H)

<=16.9

Pozicija

0.75 m

Tip Št. Proizvajalec

3

3



TRILUX

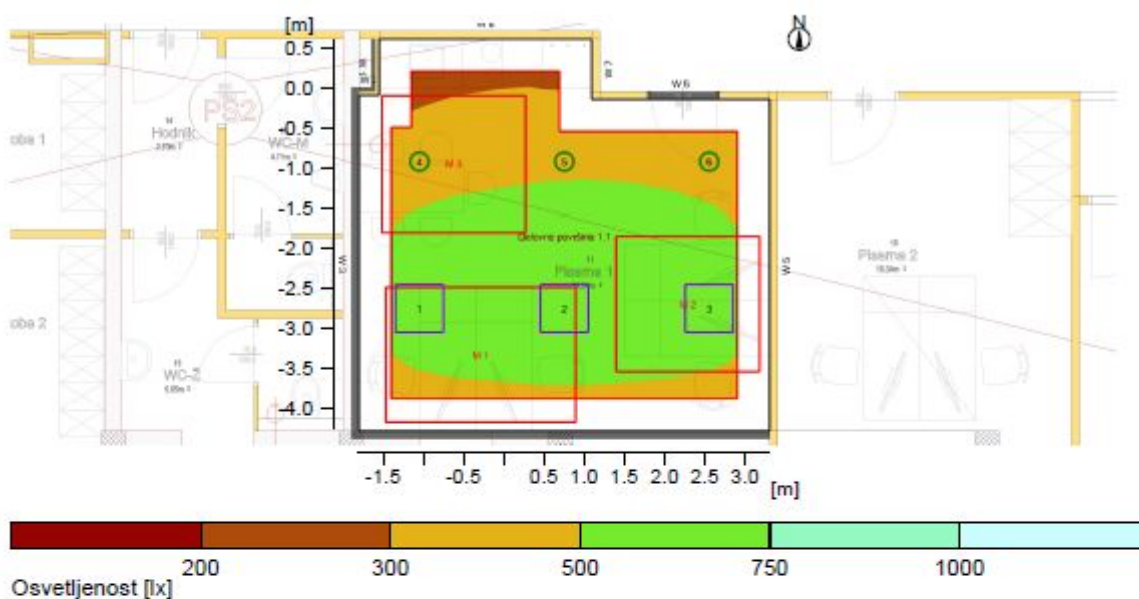
Tipna oznaka : 7165040

Ime svetilke : Siella G5 M73 OTA19 LED3600-840 ET

Sijalke : 1 x 33 W / 3600 lm

26.1 Povzetek, Pisarna

26.1.4 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

Skupna moč

Skupna moč po območju (22.90 m²)

16200.00 lm

162.0 W

7.07 W/m² (1.37 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Em

Emin

Emin/Eav (Uo)

Emin/Emax (Ud)

Pozicija

Delovna površina 1.1

Horizontalno

517 lx

258 lx

0.50

0.37

0.75 m

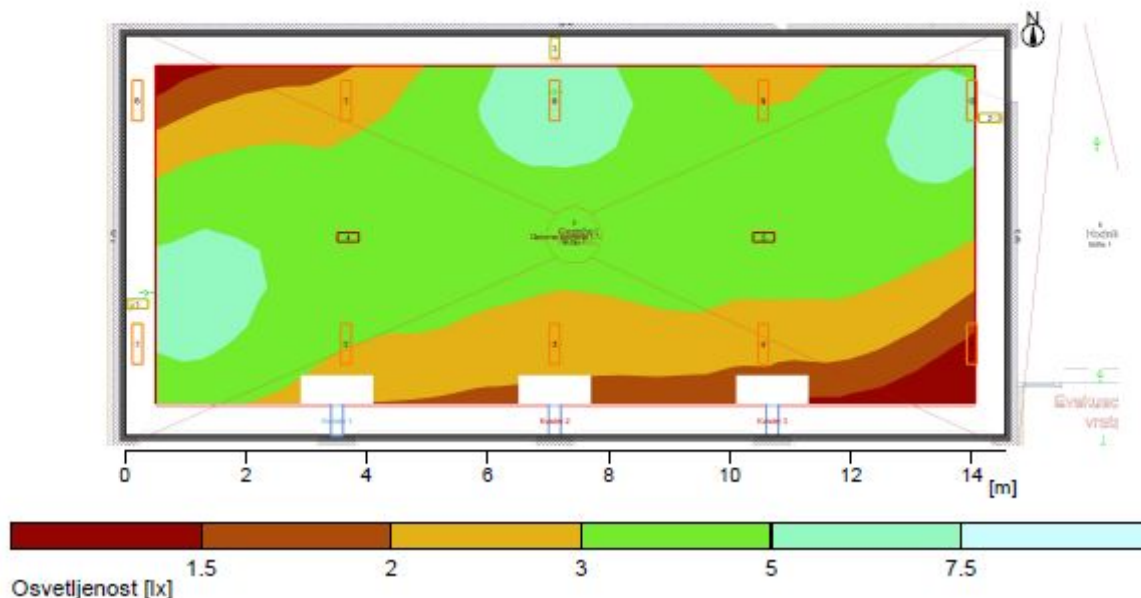
Tip Št. Proizvajalec

2 3 TRILUX
Tipna oznaka :
Ime svetilke : Aviella C07 OA 2000-840 01
Sijalke : 1 x 21 W / 1800 lm

2 Garaža 1

2.1 Povzetek, Garaža 1

2.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem
Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež
0.80

Skupni svetlobni tok vseh sijalk
Skupna moč
Skupna moč po območju (96.03 m²)

800.00 lm
7.5 W
0.08 W/m² (2.28 W/m²/100lx)



Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno
Em
Emin
Emin/Eav (Uo)
Emin/Emax (Ud)
Pozicija

3.42 lx
1.09 lx
0.32
0.18
0.00 m

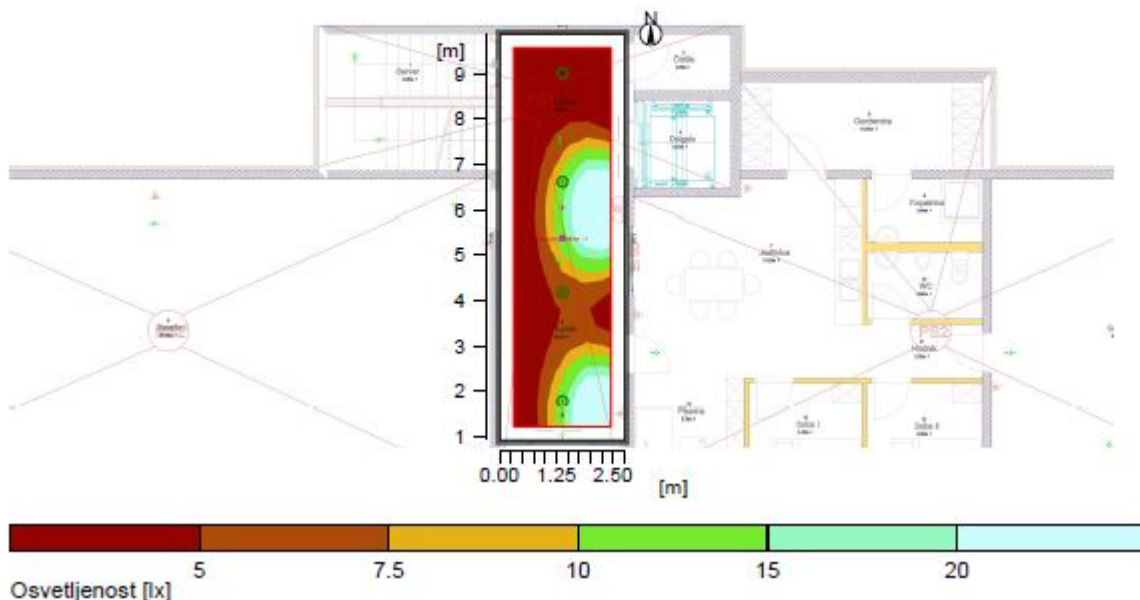
Tip Št. Proizvajalec

Beghelli SpA - Emergency Lighting		
8	3	
	Tipska oznaka	: !19236 + 19045
	Ime svetilke	: F65 LED 11W IP65 LG SE 1/2/3H
	Sijalke	: 1 x 19236_RA01e3 LED 1.5 W / 160 lm
9	2	
	Tipska oznaka	: 19236
	Ime svetilke	: F65 LED 11W IP65 LG SE 1/2/3H
	Sijalke	: 1 x 19236_RA01e3 LED 1.5 W / 160 lm

3 Hodnik

3.1 Povzetek, Hodnik

3.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

473.00 lm

Skupna moč

6.5 W

Skupna moč po območju (24.52 m²)

0.27 W/m² (3.12 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

8.51 lx

Emin

1.43 lx

Emin/Eav (Uo)

0.17

Emin/Emax (Ud)

0.04

Pozicija

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec

5

1



Beghelli SpA - Emergency Lighting

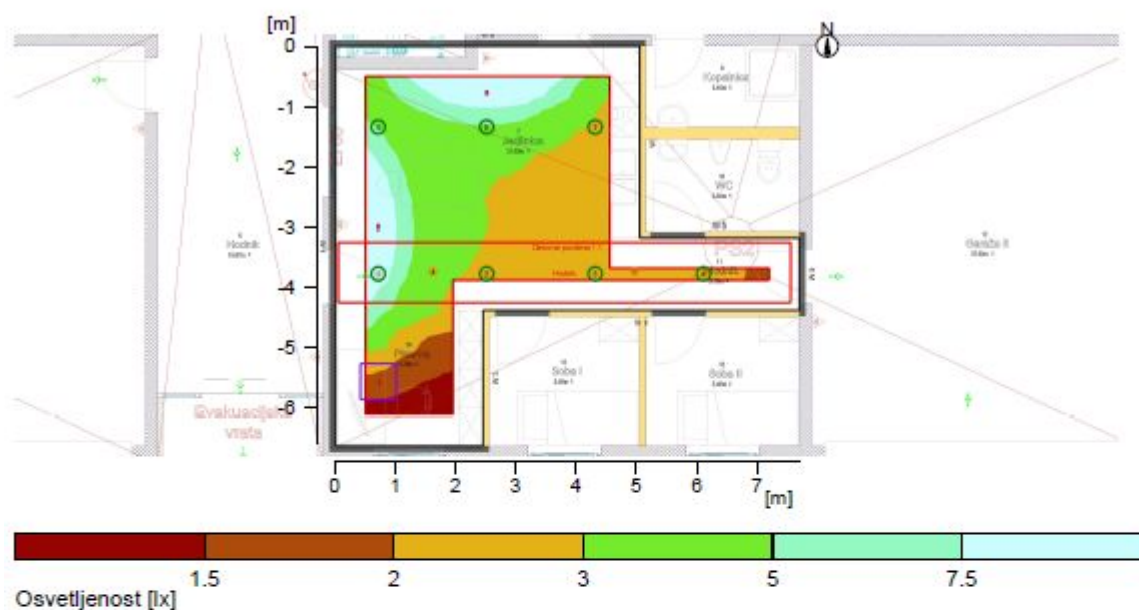
Tipna oznaka : 19332

Ime svetilke : L.LARG DWRC LG 24W SE/SA 1/3H

Sijalke : 1 x 19332_470e3 FLUSSO LED 6.5 W / 143 lm

4.1 Povzetek, Hodnik, jedilnica, pisarna

4.1.2 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

Skupna moč

Skupna moč po območju (30.66 m²)

642.00 lm

13.0 W

0.42 W/m² (10.91 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

Emin

Emin/Eav (Uo)

Emin/Emax (Ud)

Pozicija

3.89 lx

1.16 lx

0.30

0.09

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec



Beghelli SpA - Emergency Lighting

Tipna oznaka : 19332

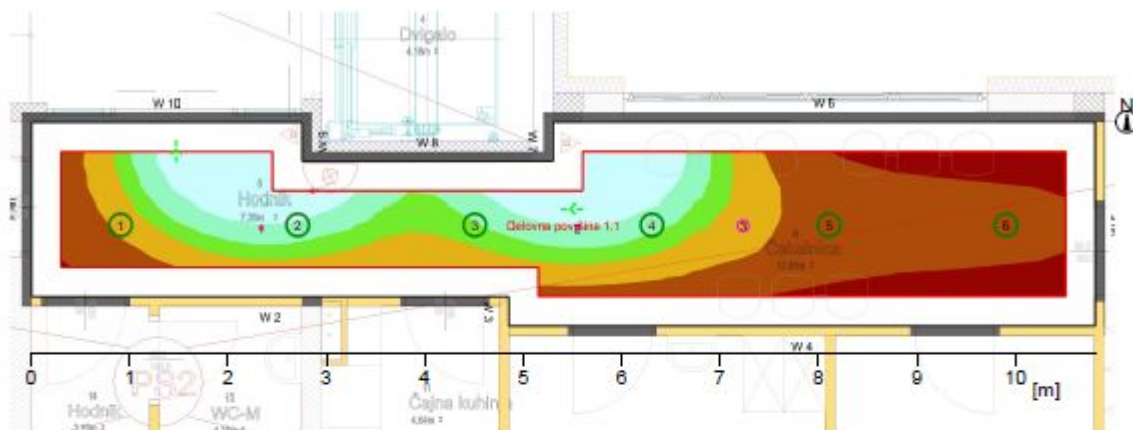
Ime svetilke : L.LARG DWRC LG 24W SE/SA 1/3H

Sijalke : 1 x 19332_530e3 FLUSSO LED 6.5 W / 156 lm

7 Hodnik, čakalnica

7.1 Povzetek, Hodnik, čakalnica

7.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

473.00 lm

Skupna moč

6.5 W

Skupna moč po območju (19.72 m²)

0.33 W/m² (4.24 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em 7.77 lx

Emin 2.32 lx

Emin/Eav (Uo) 0.30

Emin/Emax (Ud) 0.06

Pozicija 0.00 m

Tip Št. Proizvajalec



Beghelli SpA - Emergency Lighting

Tipška oznaka : 19332

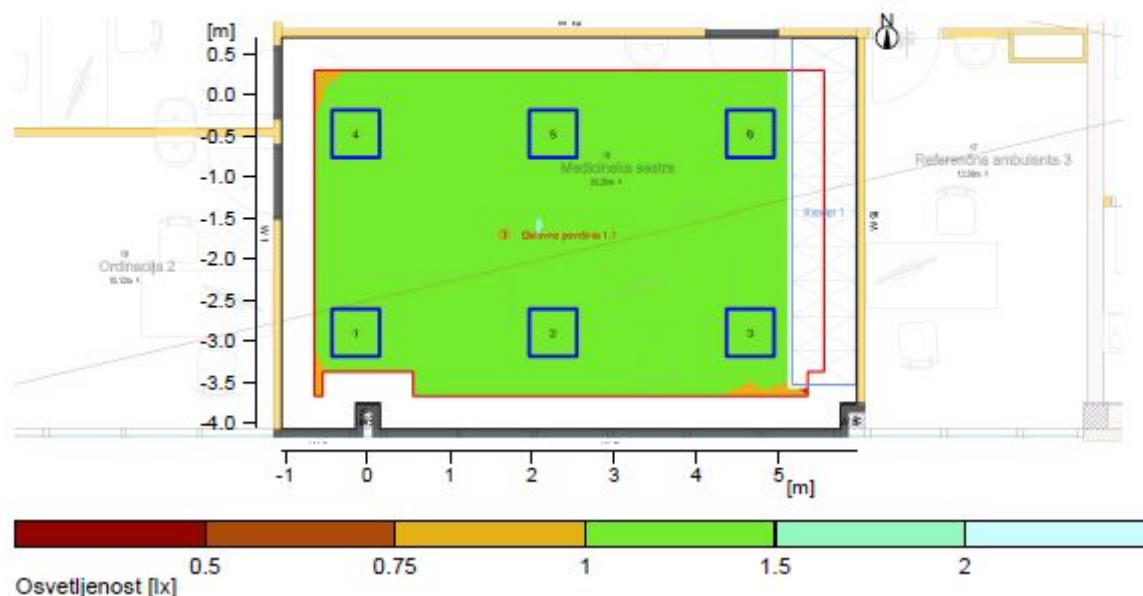
Ime svetilke : L.LARG DWRC LG 24W SE/SA 1/3H

Sijalke : 1 x 19332_470e3 FLUSSO LED 6.5 W / 143 lm

8 Medicinska sestra

8.1 Povzetek, Medicinska sestra

8.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

156.00 lm

Skupna moč

6.5 W

Skupna moč po območju (33.10 m²)

0.20 W/m² (16.63 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

1.18 lx

Emin

0.99 lx

Emin/Eav (Uo)

0.84

Emin/Emax (Ud)

0.70

Pozicija

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec



Beghelli SpA - Emergency Lighting

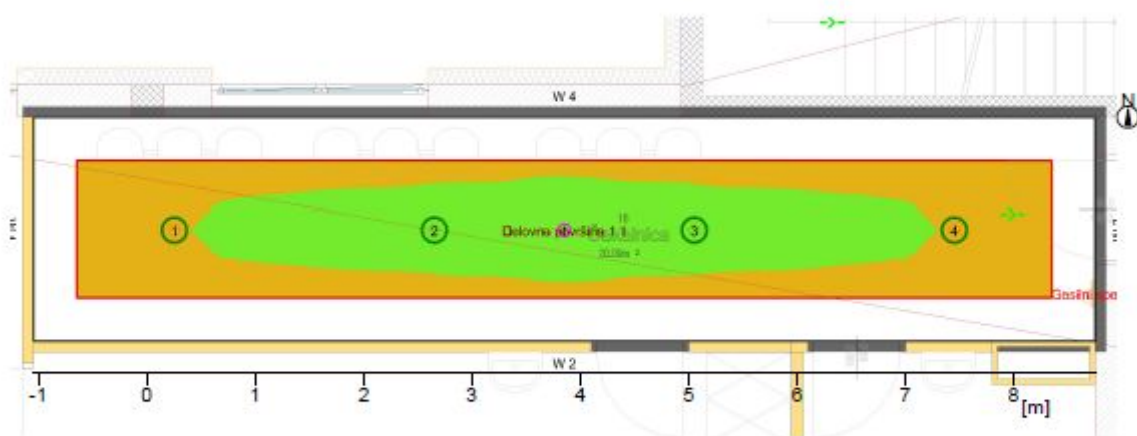
Tip: 19332

Ime svetilke: L.LARG DWRC LG 24W SE/SA 1/3H

Sijalke: 1 x 19332_530e3 FLUSSO LED 6.5 W / 156 lm

9.1 Povzetek, Čakalnica

9.1.2 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.76 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

143.00 lm

Skupna moč

6.5 W

Skupna moč po območju (20.09 m²)

0.32 W/m² (11.39 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

2.84 lx

Emin

2.25 lx

Emin/Eav (Uo)

0.79

Emin/Emax (Ud)

0.59

Pozicija

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec



Beghelli SpA - Emergency Lighting

Tipaska oznaka : 19332

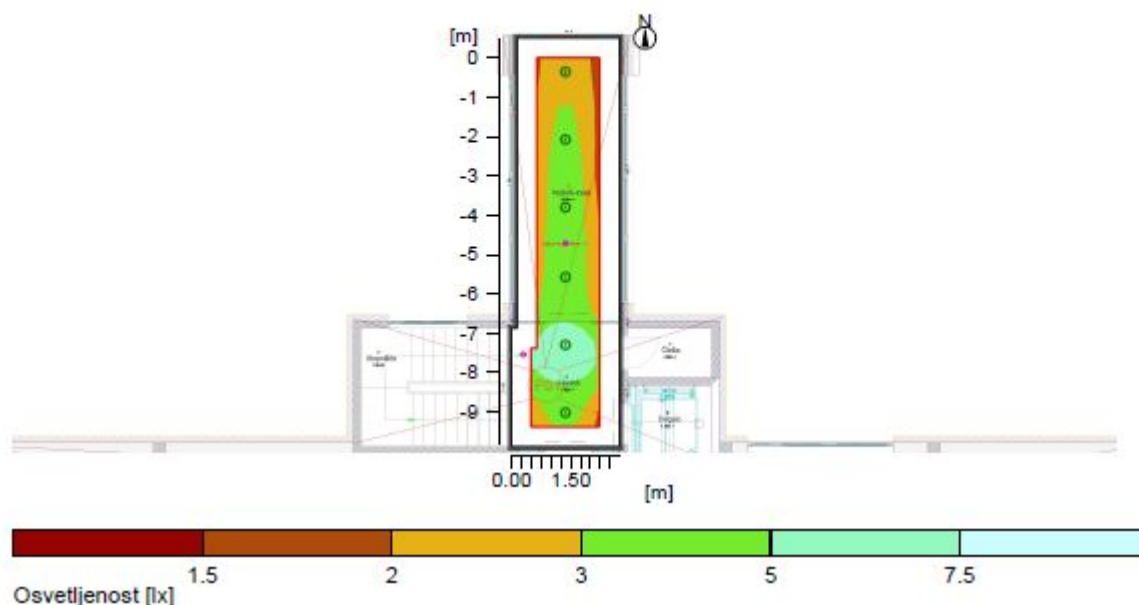
Ime svetilke : L.LARG DWRC LG 24W SE/SA 1/3H

Sijalke : 1 x 19332_470e3 FLUSSO LED 6.5 W / 143 lm

10 Hodnik - most

10.1 Povzetek, Hodnik - most

10.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

286.00 lm

Skupna moč

13.0 W

Skupna moč po območju (27.32 m²)

0.48 W/m² (14.15 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

3.36 lx

Emin

1.69 lx

Emin/Eav (Uo)

0.50

Emin/Emax (Ud)

0.28

Pozicija

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec



Beghelli SpA - Emergency Lighting

Tipna oznaka : 19332

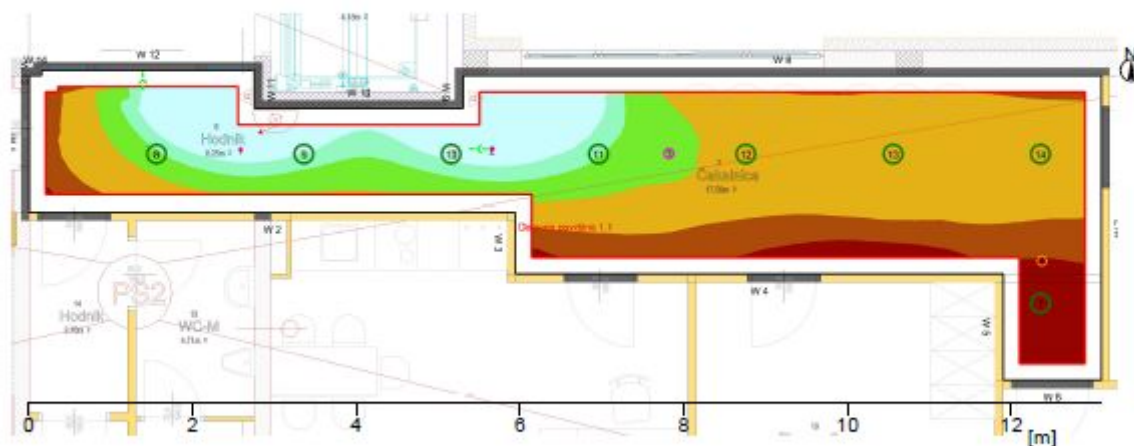
Ime svetilke : L.LARG DWRC LG 24W SE/SA 1/3H

Sijalke : 1 x 19332_470e3 FLUSSO LED 6.5 W / 143 lm

11 Hodnik - čakalnica

11.1 Povzetek, Hodnik - čakalnica

11.1.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem

Višina ravnine svetilk

Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež

2.80 m

0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk

629.00 lm

Skupna moč

13.0 W

Skupna moč po območju (27.69 m²)

0.47 W/m² (7.72 W/m²/100lx)

Merilna površina 1

Delovna površina 1.1

Horizontalno

Em

6.08 lx

Emin

1.21 lx

Emin/Eav (Uo)

0.20

Emin/Emax (Ud)

0.03

Pozicija

0.00 m

Tip Št. Proizvajalec



Beghelli SpA - Emergency Lighting

Tip: 19332

Ime svetilke: L.LARG DWRC LG 24W SE/SA 1/3H

Sijalke: 1 x 19332_470e3 FLUSSO LED 6.5 W / 143 lm

4.4 POPIS DEL S PROJEKTANTSKO OCENO

Popis materiala in del za objekt CENTER ZA KREPITEV ZDRAVJA:

V popisu materiala in del so navedeni nekateri proizvajalci posameznih izdelkov. Izvajalec elektroinstalacij lahko spremeni posamezne elemente, če imajo ti enake ali boljše karakteristike. Vsako spremembo mora potrditi investitor ali njegov predstavnik in odgovorni projektant elektroinstalacij.

OPOMBA:

V vseh postavkah je potrebno upoštevati:

- transportne stroške, montažo in vgradnjo,*
- manipulativne stroške, zidarsko pomoč, drobni vezni in pritrdilni material,*
- stroške pripravljalnih in zaključnih del,*
- za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniške risbe, katere mora pred izvedbo pregledati in potrditi projektant*

Napaka! Neveljavna povezava.

4.5 RISBE

- 4.1 Komunalna situacija
- 4.2 Tloris pritlija – razsvetljava
- 4.3 Tloris pritlija – moč, šibki tok
- 4.4 Tloris pritlija – AJP, javljanje vloma
- 4.5 Tloris 1. nadstropja – razsvetljava
- 4.6 Tloris 1. nadstropja – moč, šibki tok
- 4.7 Tloris 1. nadstropja – AJP, javljanje vloma
- 4.8 Tloris 2. nadstropja – razsvetljava
- 4.9 Tloris 2. nadstropja – moč, šibki tok

- 4.10 Tloris 2. nadstropja – AJP, javljanje vloma
- 4.11 Tloris strehe – AJP
- 4.12 Glavni razvod elektri nih inštalacij
- 4.13 Enopolne sheme razdelilca R1
- 4.14 Enopolne sheme razdelilca R2
- 4.15 Enopolne sheme razdelilca R3
- 4.16 Enopolne sheme razdelilca R4
- 4.17 Zasilna razsvetljava
- 4.18 Blok shema AJP
- 4.19 Blok shema javljanje vloma
- 4.20 Razvod inštalacij IKS
- 4.21 Strelovod temelji
- 4.22 Strelovod, mo streha