

1. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

**NAČRT IN ŠTEVILČNA
OZNAKA NAČRTA:** 04 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE
OPREME:
Elektroinštalacije jaki in šibki tok ter strelovodna naprava

INVESTITOR : Ortopedska bolnišnica Valdoltra
Jadranska cesta 31, Ankaran

OBJEKT : Rekonstrukcija objekta lekarnе, laboratorija in pedagoških
prostorov v Ortopedski bolnišnici Valdoltra
(na parceli št.parcelna številka 842 k.o. Oltra)

**VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE** PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI

IN NJENA ŠTEVILKA: 01-18

ZA GRADNJO: REKONSTRUKCIJA

PROJEKTANT: III,d.o.o.,Koper, Ferrarska 12, Koper
Direktor: Dušan KANDUČ,univ.dipl.inž.strojn.

ODGOVORNI PROJEKTANT: Stojan ROGELJA,univ.dipl.inž.el.
Identifikacijska številka: E-0349

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: Aleksander BIZJAK, univ.dipl.inž.arh.
Identifikacijska številka: ZAPS 0260 A

ŠTEVILKA NAČRTA : 08-011/18-E

Koper, oktober 2018

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 08-01/18-E

1.	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU	1
2.	KAZALO VSEBINE NAČRTA	2
3.	TEHNIČNO POROČILO	1
3.1	UVOD	1
3.2	Elektroenergetsko napajanje	3
3.3	Stikalni bloki	3
3.4	Izvedba elektroinstalacij jakega toka	5
3.5	IZVEDBA ELEKTROINSTALACIJ ŠIBKEGA TOKA	7
3.5.1	Strukturirano ožičenje – telefonsko in računalniško omrežje	7
3.5.2	Instalacija avtomatskega odkrivanja in javljanja požara	8
3.5.3	Sistem kontrole pristopa	8
3.5.4	Sistem govornih naprav	9
3.5.5	Sistem protivolmnega varovanja	9
3.5.6	Sistem nadzora temperature in vlage prostorov	10
3.5.7	Sistem nadzora temperature hladilnikov	10
3.6	STRELOVODNA NAPRAVA - TEHNIČNO POROČILO	11
3.6.1	Splošno	11
3.6.2	Izvedba strelovodne instalacije na obravnavanih objektih	12
3.6.3	Dimenzioniranje predvidene strelovodne naprave	13
3.7	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	15
3.7.1	Izenačevanje potenciala	16
3.8	DIMENZIONIRANJE IN OSTALI IZRAČUN	17
3.8.1	Dimenzioniranje tokokrogov za dovod električne energije na stikalne bloke in	17
3.8.2	ZAŠČITA PRED PREOBREMENITVENIMI TOKOVI	17
3.8.3	Izračuni padcev napetosti	18
3.8.4	Kontrola vodnikov na termične obremenitve	18
3.8.5	Izračun osvetlitve prostorov	19
4.	POPIS MATERIALA IN DEL	20
5.	Risbe	
	1. Tloris energetski razvodi in predstavitev	
	2. Tloris elektroinstalacije moč	
	3. Tloris elektroinstalacije razsvetljava	
	4. Tloris elektroinstalacije za strojne instalacije in krmilje	
	5. Tloris elektroinstalacije streha	
	6. Enopolna shema razdelilni stikalni blok SB-RLN	
	7. Enopolna shema razdelilni stikalni blok SB-RLNU	
	8. Razdelilni stikalni blok SB-RLN in SB-RLN-U izgled	
	9. Enopolna shema razdelilni stikalni blok Rstl	
	10. Razdelilni stikalni blok Rstl izgled	
	11. Enopolna shema razdelilni stikalni blok Rkomp	
	12. Razdelilni stikalni blok Rkomp izgled	
	13. Enopolna shema varnostna razsvetljava	
	14. Tloris elektroinstalacije TK – univerzalno ožičenje	
	15. Tloris elektroinstalacije TK – PP javljanje, kontrola dostopa, protivolmna naprava, video hišna govorna naprava, temperatura vlaga	
	16. Enopolna shema univerzalno ožičenje in video nadzor	
	17. Enopolna shema protipožarno javljanje	
	18. Enopolna shema kontrola pristopa in video hišna naprava	

19. Enopolna shema protivlomna naprava
20. Enopolna shema senzorji temperature in vlage
21. Tloris strehe – dopolnitev strelovodne naprave

3. TEHNIČNO POROČILO

3.1 UVOD

Projekt podaja način izvedbe elektroinstalacij jakega in šibkega toka za potrebe elektroinstalacij nove lekarne v preurejenih prostorih Ortopedske bolnišnice Valdoltra, investitorja Ortopedska bolnišnica Valdoltra, Jadranska cesta 54, Ankaran.

Obravnavani objekt je obstoječ in se preureja tako prostori kot tudi elektroinstalacije. Temu načinu gradbene tehnologije se je prilagodilo tudi izvedbo elektroinstalacij.

Predvidene tehnične reitve so skladne z veljavnimi tehničnimi smernicami.

Pri izdelavi projektne dokumentacije se je upoštevalo vse veljavne tehnične predpise, normative in standarde, ki so predpisani za to vrsto objektov. Temu mora odgovarjati tudi izvedba in izvajalec mora instalacijo izvesti v skladu z določili navedenih predpisov in v kolikor bi izvedba odstopala od projektne rešitve se mora izvesti projektna dokumentacija izvedenih del in pri tem upoštevati vse veljavne predpise in standarde predvsem pa naslednje:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur.list RS, št.41/2009)
- Nizkonapetostne električne instalacije, Tehnična smernica TSG-N-002:2007
- Zakon o graditvi objektov
- Energetski zakon (Ur.list RS št.27/07)
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in ugotavljanje skladnosti (Ur.list RS, št.99/04)
- Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odvzem električne energije (uradni list RS št.117/02 in 21/2003)
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur.list RS št.27/04)
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Ur.list RS št.132/06)
- Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.list SFRJ št.13/78)
- Pravilnik o vrstah zahtevnih, manj zahtevnih in enostavnih objektov, o pogojih za gradnjo enostavnih objektov brez gradbenega dovoljenja in o vrstah del, ki so v zvez z objekti in pripadajočimi zemljišči (Ur.list RS št.114/03 in 130/04)
- Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Ur.list RS št.66/04)
- SIST IEC 60364 – Nizkonapetostne električne instalacije – 1.del – Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije
- SIST IEC 61140 – Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo
- SIST IEC 60364-4-41 – Nizkonapetostne električne instalacije, 4-41.del: Zaščitni ukrepi, zaščita pred električnim udarom
- SIST IEC 384-4-42 – Električne instalacije zgradb, 4-42.del: Zaščitni ukrepi, zaščita pred toplotnimi učinki
- SIST IEC 60364-4-43 – Električne instalacije zgradb, 4-43.del: Zaščitni ukrepi, zaščita pred nadtoki
- SIST IEC 60364-4-44 – Električne instalacije zgradb, 4-44.del: Zaščitni ukrepi, zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami
- SIST IEC 60364-4-443 – Električne instalacije zgradb, 4-44.del: Zaščitni ukrepi, zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami 443.točka: zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi
- SIST IEC 60364-5-54 – Električne instalacije zgradb, 5-54.del: izbira in namestitvev električne opreme, ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij
- SIST IEC 60364-5-51 – Električne instalacije zgradb, 5-51.del: izbira in namestitvev električne opreme, Splošna pravila

- SIST IEC 60439-1 – Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 1.del Tipsko preizkušeni in delno tipsko preizkušeni sestavi
- SIST IEC 60439-3 – Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 3.del Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, razdelilniki
- SIST IEC 60364-5-52 – Električne instalacije zgradb, 5-52.del: izbira in namestitvev električne opreme, Inštalacijski sistemi
- SIST IEC 60364-6 – Nizkonapetostne električne inštalacije, 6.del Preverjanja
- SIST EN 62305- 1(2,3):2006 – Zaščita pred delovanjem strele
- DIN VDE 0100-710 medicinski prostori skupine 1 in 2
- IEC 60364-7-710 medicinski prostori skupine 1 in 2
- Prostorska tehnična smernica TSG-12640-001: 2008 – Zdravstveni objekti

V popisu materiala za izvedbo elektroinstalacij je izveden tak material, ki ustreza veljavnim standardom in tak mora biti tudi vgrajen v nasprotnem mora izvajalec del pridobiti ateste od za to pooblaščenih zavodov. Z atesti, ki jih izvajalec pridobi od proizvajalcev naprav in materiala, pa dokaže da vgrajen material odgovarja zahtevam veljavnih standardov.

3.2 ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE

Obravnavan del objekta se bo napaja iz obstoječe lastne TP Valdoltra in sicer iz NN ogrodja TP. Od tu se napaja notranji razdelilni stikalni blok SB-RLN, SB-RLNU, Rkomp in Rstl in sicer z kablastimi vodniki tipa NYY-J. Dovodi so v TP NN orodju podvarovana s ustreznimi odklopnimi stikali. Dovodni kabel poteka delno po kineti in delno po policah.

Elektroenergetski parametri obravnavanega dela objekta so tako naslednji:

Porabnik	Napajan iz:	Instal.moč P _i (kW)	Del. nap (V)	Fakt. istoč. f _i	Konična moč P _k (kW)	cos φ	Konični tok I _k (A)	Vrednost varovalk I _v (A)	Presek nap.vodnik. (mm ²)
SB-RLN	NN ogrodja TP	45,70	400	0,6	27,42	0,95	41,70	3×63	5×25 mm ²
SB-RLNU	NN ogrodja TP - UPS	9,80	400	0,70	6,86	0,95	9,91	3×32	5×10 mm ²
Rstl	NN ogrodje TP	220,70	400	0,65	143,45	0,90	230,33	3×250	4×150mm ²
Rkomp	NN ogrodje TP	80,28	400	0,40	32,11	0,95	48,84	3×80	5×35mm ²

Sistem napajanja za notranje instalacije je predviden TN-S.

Povečava skupne konice celotnega objekta ni taka, da bi zahtevala dodaten zakup odjemne moči in se tako v tej fazi to ne predvideva.

3.3 STIKALNI BLOKI

V sklopu te projektne dokumentacije se obdelajo naslednji stikalni bloki:

- SB-RLN razvodni stikalni blok lekarne – mrežni porabniki
- SB-RLNU razvodni stikalni blok lekarne – UPS porabniki
- Rstl razvodni stikalni blok strojne instalacije
- Rkomp razvodni stikalni blok kompresorska postaja

Stikalni blok SB-RLN in SB-RLNU, Rstl in Rkomp so novi stikalni bloki. Novi stikalni bloki so predvideni kot prostostoječa pločevinasta omara za montažo na betonski temelj višine 100mm. Zaprti so z vrati opremljenimi s ključavnico tipa objekt.

V stikalne bloke je vgrajena vsa varovalna, stikalna in krmilna oprema. Tipi predvidenih varovalnih elementov so izbrani glede na namen in pogoje delovanja (NV varovalke, inst.odklopilniki).

Vsak stikalni blok je opremljen z glavnim stikalom s katerim je mogoče vzpostaviti breznapetostno stanje za vse porabnike. Vsi vgrajeni elementi morajo imeti napisno tablico, enako morajo biti označeni tudi fazni in nevtralni vodniki. Priključki le-teh morajo biti izvedeni z vijačnimi spoji. Vodniki nevtralnih in zaščitnih vodnikov morajo biti zbrani na svoji zbiralki in označeni kateremu tokokrogu pripadajo. Na omarici stikalnega bloka morajo biti vidne oznake delovne napetosti, frekvence in sistema ozemljitve ter označbe imena stikalnega bloka. Stikalni blok mora biti opremljen z enopolno vezalno shemo z vsemi potrebnimi podatki po dejanskem stanju izvedbe stikalnega bloka in instalacij.

Vsi kovinski konstrukcijski elementi omaric morajo biti medsebojno galvansko povezani z zanesljivimi fleksibilnimi povezavami, enako velja tudi za vsa vratca omaric. Konstrukcija omaric stikalnih blokov z razporeditvijo opreme je razvidna iz načrtov. Iz načrtov so razvidne tudi vse potrebne povezave, tipi vgrajenih elementov, ki pripadajo posameznim tokokrogom, kakor tudi prerezi vodnikov, ki napajajo posamezne tokokroge.

3.4 IZVEDBA ELEKTROINSTALACIJ JAKEGA TOKA

Prostori nove lekarne so predvideni, da zajamejo tudi prostor opuščene transformatorske postaje. V podkletitvi teh prostorov so še kabelski razvodi, ki so v uporabi in jih je potrebno prestaviti, ker ta prostor ne bo več dostopen. Predvideno je, da se ti kabelski razvodi (cca 7 kom) odklopijo v NN ogrodju nove transformatorske postaje in izvlečejo do uvodnih jaškov pred objektom kotlarne oziroma do medstropovja povezovalnih hodnikov. Iz teh novih točk, se jih uvleče v nove trase, ki potekajo po podkletitvi kotlarne in potem po obstoječi energetski kineti do NN prostora nove TP, kjer se jih ponovno priklopi na isto izvodno mesto. Pri tem se mora paziti na pravilno fazno zaporedje pred odklopom in po ponovnem priklopu.

V kolikor se pojavijo težave z neprehodnostjo obstoječih kabelskih tras in je izvlek kablov nemogoč, se kable reže in izdelava podaljške, ki se položijo v novopredvideno traso.

Vsa ta dela se opravlja v koordinaciji z službo vzdrževanja in medicinskimi zahtevami o možnih terminih.

Pravtako se izvede prestavitev obstoječega razdelilnika R-JR – javna razsveljava na novo predvideno lokacijo. Kabelske izvode se ustrezno podaljša in uvede v RB cevi do nove lokacije razdelilnika.

Izvede se tudi prestavitev kompresorske postaje. Za ta namen se izdelava nov razdelilni stikalni blok Rkomp, ki se ga postavi v nov prostor. Obstoječi izvodi iz NN ogrodja TP se opustijo in izvede nov izvod. Opuščeni izvodi se odklopijo in izvlečejo iz kinete.

Prostori se delno renovirajo in je tako pri izvedbi elektroinstalacij v prostorih, ki se prenavljajo potrebno odklopiti vse tokokroge in naprave, ki so v teh prostorih, ter odstraniti obstoječe ožičenja in ostale elemente in naprave električnih instalacij, ki se jih – v kolikor so uporabne – preda investitorju. Odstraniti in predati investitorju se mora tudi obstoječe razdelilne omare. Razvod elektroinstalacij v prostorih pa se izvede skladno z namembnostjo teh prostorov in zahtev, ki veljajo za to namembnost.

Novi razvodi za potrebe lekarne se izvedejo s kablastimi vodniki tipa NYY-J, ki se delno polagajo v kabelske police (horizontalni razvodi), delno v RB cevi (vertikalni dovodi iz polic do porabnikov) in delno v RB ceveh položenih v tlaku. V pisarniškem delu se uporabi instalacijske parapetne kanale. Razvodi nad spuščeni stropovi, se izvedejo delno na kabelskih policah delno v PN ceveh. Priključke za tehnološke porabnike se mora prilagoditi posamezni napravi. Mikrolokacijo prilagoditi namestitvi naprave v prostor oziroma pridobiti ustrezne šablone. Potrebno je sodelovanje z dobaviteljem opreme in slediti njegovim zahtevam.

Za posamezne priključke velja da se izdelajo na naslednjih višinah:

- vtičnice na višini 0,6 m od tal, nad delovnimi površinami naj bodo na višini 1,2 m od tal,
- škatle za izvedbo fiksnih priključkov se montirajo na višini 0,6 m od tal oziroma se prilagodijo napravi ki jo napajajo,
- direktni priključki se prilagodijo napravi, ki jo napajajo,
- termostati se montirajo na višini 1,5 m od tal
- stikala so na višini 1,1 m od tal
- višina tehnoloških priključkov se prilagodi posamezni napravi pusti se rezerva 2m kabla

Razsvetljava se v celoti nova in je predvidena v glavnem s svetilnimi armaturami z vgrajenimi LED sijalkami. Izbrani tipi svetil ustrezajo mikroklimatskim zahtevam in pa svetlobnotehničnim zahtevam posameznih prostorov in taki morajo biti tudi vgrajeni. Svetilke se vgradijo v spuščene stropove in pred nabavo se mora preveriti točen modul stropa. Svetilke v delovnih prostorih aseptičnega dela morajo ustrezati zahtevam za te prostore, IP zaščita, prahotesnost in pa neobčutljivost na agresivna čistilna sredstva, za kar mora dobavitelj dostaviti ustrezne ateste. Stenske svetilke v prostorih sanitarij se namestijo na parapetne stene in sicer nad ogledali. Vklon razsvetljave je delno predviden s stikali po posameznih prostorih oziroma iz prižigališča, ki je ob vhodu, del se vklaplja s pomočjo IR svetlobnih senzorjev.

Vsi prostori so opremljeni z varnostno razsvetljavo in sicer s svetilkami nameščenimi v vseh prostorih objekta, kjer se zadržuje večje število ljudi oziroma ljudje, ki ne poznajo objekta. Predvidene so fluo.svetilke z lastnim rezervnim virom napajanja za čas 3 ur. Tip svetilke je izbran tako, da v primeru izpada omrežne napetosti pride do avtomatskega priklopa na rezervno napajanje. Svetilke so nameščene tako, da osvetljujejo najbližjo pot za izhod iz objekta z osvetljenostjo 1lx (na tleh) ter naprave aktivne požarne zaščite s 5lx.

3.5 IZVEDBA ELEKTROINSTALACIJ ŠIBKEGA TOKA

Elektroinstalacija šibkega toka zajema naslednje instalacije:

- instalacija struktuiranega ožičenja
- instalacija avtomatskega odkrivanja in javljanja požara
- sistem govorne naprave
- sistem kontrole pristopa
- sistem protivlomne naprave
- sistem nadzora nad temperaturo in vlago v posameznih prostorih
- sistem kontrole temperature hladilnikov

3.5.1 Struktuirano ožičenje – telefonsko in računalniško omrežje

Za potrebe investitorja pa se izvede novo struktuirano ožičenje.

Struktuirano omrežje zajema povezave med univerzalnimi komunikacijskimi vtičnicami, ki so locirane pri uporabniku ter priključnimi »patch« paneli nameščenimi v komunikacijskem vozlišču - omari. Preko struktuiranega ožičenja je možen prenos podatkov, telefonije, videa in sicer tako, da se na priključnice v patch panelih pripelje ustrezne signale iz virov, na strani uporabnika pa se priključuje terminalna oprema, ki omogočuje prikaz in obdelavo prejetih signalov. Namen uporabe posamezne veje struktuiranega ožičenja se enostavno dodeluje z priklopom na ustrezen izvor signala, ki se izvede v komunikacijskem vozlišču. S tem je dosežena tudi velika fleksibilnost, ker se lahko z enostavnimi prevezavami zagotavlja selitev uporabnikov iz enega delovnega mesta na drugo.

Predviden sistem je načrtovan v skladu z naslednjimi standardi in normativi:

- ANSI/EIA/TIA-568-B: 2000
- ASO/IEC IS 11801: 2000
- PSIST EN 50173: 2000

V obravnavanem prostorih se izvede komunikacijsko vozlišče označeno z KRL, v katerem se skoncentrira celotno struktuirano ožičenje objekta. Vozlišče je izvedeno kot prostostoječa omara velikosti 42 HE, opremljena z zastekljenimi vrati. V omaro se vgradi vsa potrebna pasivna računalniška oprema in tudi aktivna. Nameščeno je v prostoru hodnika.

Ožičenje je izvedeno z kabli univerzalnega ožičenja tipa FTP cat 6 A, z LSFROG izolacijo. Temu tipu ožičenja je prilagojena tudi vsa ostala oprema – vtičnice »patch« panelov, vtičnice univerzalnega ožičenja pri uporabniku, ki so tudi kategorije 6A, VIII.p, S izvedbe, opremljene s protiprašnimi pokrovi. Namen vtičnice se določi po potrebah uporabnika

Povezavo na računalniško omrežje kompleksa se izvede z 12 optičnimi vlakni, ki se zaključujejo na telekomunikacijskem vozlišču kompleksa.

Javne telefonske linije se dovedejo na KRL z telefonskim instalacijskim kablom tipa IY(St)Y 10×4×0,6 mm in sicer iz delilnika hišne telefonske nameščenega v prostoru kotlarne.

3.5.2 Instalacija avtomatskega odkrivanja in javljanja požara

Obravnava kompleks objektov je opremljen z instalacijo oziroma sistemom avtomatskega odkrivanja in javljanja požara in sicer sistema Siemens Cerberus in se tudi nadgradnja za obravnavane prostore izvede z enako opremo.

Pri načrtovanju sistema se je upoštevalo Navodila za avtomatske požarne naprave VdS e.v., 2095 08/93 (04), standardi EN 54.

Predviden je analogno adresni sistem za avtomatsko odkrivanje in javljanje požara, ki jo sestavljajo naslednji elementi:

- obstoječa mikroprocesorsko vodena signalna centrala, montirana v kotlarni
- analogni adresibilni detektorji dima ali povišane temperature, montirani v posameznih prostorih na stropove
- ročni adresibilni javljalniki požara
- vzorčne komore v klimatih
- alarmne sirene – napajane iz zanke – na stropovih
- adresibilni vmesniki za zagotavljanje funkcij ob alarmnih stanjih

Elementi naprave za avtomatsko odkrivanje in javljanje požara se vgradijo na stropove (detektorji dima ali temperature in alarmne sirene) oziroma na zid na višino 1,3 m od tal (ročni javljalniki požara).

Ožičenje se izvede z ognjevarnimi kabli tipa JE-H(St)H, razreda E30, položenega na kabelske police oziroma uvlečen v instalacijske cevi tipa RB.

Alarmiranje v prostoru je izvedeno preko alarmnih siren, ki pokrivajo celoten objekt.

Sistem požarnega javljanja zagotavlja ob nastanku požara naslednje funkcije:

- Deblokado vseh električno krmiljenih vrat
- Ustavitev klimata
- Signalizacijo stanja požarnih loput
- Zvočno alarmiranje
- Prikaz vseh stanj na displayu PP naprave

3.5.3 Sistem kontrole pristopa

Kompleks objektov se opremlja s sistemom kontrole pristopa s katerim je omogočeno preprečevanje vstopa nepoklicanim osebam v posamezna območja oziroma tudi evidenca pooblaščenih vstopov v ta območja.

Sistem sestavljajo mrežni terminali oziroma kontrolorji, brezkontaktne čitalne enote, električne ključavnice in ustrezen programski paket.

Tako je sistem sestavljen iz:

- nadzornega računalnika z ustrežno programsko opremo - obstoječi
- mrežnih terminalov kontrole pristopa
- elektromagnetnih ključavnic z mikrokontakti stanja odprtosti vrat
- brezkontaktnih čitalnih enot
- brezkontaktne identifikacijske kartice
- instalacijskih povezav – ožičenja

Sam sistem je zasnovan tako, da uporablja oziroma nadgrajuje obstoječi sistem kontrole dostopa v celotnem kompleksu.

Čitalniki informacijskega sistema za kontrolo pristopa so predvideni pri vseh individualnih vstopih v prostore. S pomočjo identifikacijskih kartic oziroma obeskov, ki preko sistema aktivirajo električne ključavnice je tako možen vstop v posamezen del objekta. Izhodi se v primeru požara lahko aktivirajo s pomočjo kljuke na notranji strani vrat oziroma se sprostijo električno odpiranje drsnih vrat.

Nadzorni računalnik je obstoječ.

Ožičenje elementov kontrole dostopa je predvideno s kablasi vodniki tipa LiYCY 4×0,75mm, položen na kabelske police oziroma uvlečen v izolirne cevi tipa RB.

3.5.4 Sistem govornih naprav

Kot del celotnega sistema kontrole dostopa se predvideva tudi sistem govornih naprav, ki omogoča govorno komunikacijo med obiskovalci in osebjem v prostorih lekarn. Sistema kontrole dostopa in govornih naprav morata delovati usklajeno.

Sistem sestavljajo notranja video govorna naprava in na katero se vežejo zunanje pozivne video govorne enote. Sistem omogoča tudi daljinsko odpiranje določenih vhodov. Predvideni sta dve zunanji enoti in sicer pred vrati prevzema zdravil (expedit), ter prostorom prevzema zdravil. Ta vrata se lahko daljinsko odpira preko sistema kontrole dostopa. Notranje enote so v officini in pa prostoru prevzema zdravil.

Govorne naprave so tako nameščene pri vseh vhodih v objekt.

Ožičenje video govornih naprav se izvede skladno z dobavljeno opremo.

3.5.5 Sistem protivlomnega varovanja

Objekt se opremi tudi s sistemom protivlomnega varovanja, ki varuje objekt pred vlomi oziroma nedovoljenimi pristopi v posamezne prostore objekta.

Sistem sestavlja centralna alarmna centrala, ki je nameščena v prostoru prevzema zdravil in sistem senzorjev, ki se namestijo v posameznih prostorih objekta. Predvidena je uporaba kombiniranih IR/MW senzorjev. Vsi senzori so opremljeni z varovanjem pred prekinitvijo oziroma odstranjevanjem.

Objekt predvidoma ne bo imel 24 urne dežurne službe in se je tako odločilo, da se protivlomno varujejo vsi prostori, ki imajo možnost zunanjega vstopa (okna, vrata itd).

Protivlomno varovanje bo razdeljeno na posamezne sektorje, ki se jih bo lahko poljubno vklapljalno in izklapljalno s pomočjo šifriranih enot (šifradorjev). Ti so predvideni na lokacijah ob vhodih v posamezne sektorje oziroma objekt.

Celoten sistem tehničnega varovanja se poveže tudi na PC opremo in se ga podpre z ustrezno programsko opremo s katero je mogoče spremljati stanje sistema, alarmna stanja, in vse ostale parametre sistema. Ta sistem je povezan na varnostni center organizacije, ki upravlja s sistemom. Ob pojavi alarma se tako iz teh centrov izvaja ustrezne ukrepe.

Ožičenje sistema je predvideno s signalnimi kablji JY(St)Y 2×0,5+4×0,22 mm položen na kabelske police oziroma uvlečen v izolirne cevi tipa RB. Instalacija se zaključuje na centralni enoti protivlomnega sistema.

3.5.6 Sistem nadzora temperature in vlage prostorov

Prostori lekarnе zahtevajo nadzor nad mikroklimatskimi razmerami v vsah prostorih, kjer se hranijo ali proizvajajo-pripravljajo zdravila. Tako se v obravnavanem objektu predvideva nadzor v prostoru officine, materialki, aseptiki, pripravi magistralnih zdravil, skladišču.

Izbral se je sistem z WEB senzorji, ki so povezujejo preko ustreznega protokola v računalniško omrežje objekta. Vsakemu senzorju je mogoče dodeliti ustrezen IP naslov za dostop. Senzorji so preko FTP kableskih povezav 4×2×24 AWG povezani na ustrezna mrežna stikala. Senzorje se montira na višino 1,5 m od tal. Vsak senzor je opremljen z displayem za lokalni prikaz vrednosti temperature in reletivne vlažnosti.

Za celoten sistem je predvidena instalacija podatkovne baze in ustreznega pregledovalnika na PC server z možnostjo in-line pregledovanja podatkov in formiranja pisnih poročil skladno z zahtevami uporabnika. Uporabi se obstoječe programska oprema, ki se jo nadgradi še za dodatne senzorje.

3.5.7 Sistem nadzora temperature hladilnikov

Hladilniki kjer se hranijo ali zdravila zahtevajo stalen nadzor nad temperaturo in pa izpade delovanja. Obstoječa lekarna že ima delujoči sistem nadzora, ki se bo ustrezno nadgradil še za nove potrebe. V ta namen se je ob hladilnikih pripravilo napajanje 230VAC in pa priključek na računalniško omrežje. Oprema za nadzor pa je predmet investitorja.

3.6 STRELOVODNA NAPRAVA - TEHNIČNO POROČILO

3.6.1 Splošno

Objekt je delno obstoječ, ki pa semu del dogradi in se skladno s predpisi mora opremiti z ustrežno strelovodno napravo. Predvidena strelovodna naprava se bo projektno obdelala skladno s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (SIST 62305) in tehnično smernico **TSG-N-003:2013**.

Predvidena strelovodna naprava se sestoji iz naslednjih sklopov:

- lovilnega sistema
- odvodnih vodov
- ozemljitvenega sistema za potrebe ozemljitve strelovodne naprave, večjih kovinskih mas ter izenačitvam potencialov v objektu
- merilnih stikov na odvodnih vodih, namenjenih za meritev parametrov naprave

Naprava je projektirana tako da zadovolji naslednje kriterije zaščite:

- odvede atmosfersko razelektrjenje v zemljo brez škodljivih posledic ter pri tem ne povzročati iskrenja in električnih preskokov, ki bi lahko povzročili požar,
- omeji okvare električnih, telekomunikacijskih in drugih oskrbovalnih sistemov na najmanjšo možno mero,
- omeji okvare električnih in elektronskih naprav na najmanjšo možno mero,
- zagotavlja dovolj nizke napetosti dotika in koraka z ustrežno izenačitvijo potencialov.

Predvidena strelovodna instalacija se mora izvesti z materialom ter elementi, ki odgovarjajo veljavnim standardom za to področje.

Instalacija je predvidena v izvedbi zaprte kovinske kletke - ki se jo izdelava z materiali, ki jih dovoljuje tehnična smernica in v predpisanih prerezih - in drugih izpostavljenih kovinskih mas, ki se lahko uporabijo kot deli strelovodne naprave. Pri tem se mora paziti, da se vodi polagajo v čim bolj ravnih linijah in se izogiba ostrim zavojem in nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90 °, krivinski radij pa 20 cm.

Stike se mora izvesti z varjenjem, spajkanjem, kovičenjem ali vijačenjem.

Vsa instalacija mora biti dobro zaščiten pred korozijo posebno pa še stiki in uvodi v zemljo. Stike nad zemljo se mora premazati s silicijem bronzo, stike pod zemljo in uvode valjanca v zemljo (30 cm nad in pod zemljo) pa z bitumnom.

Križanja z električnimi kabli se mora izvesti pod pravim kotom in kabel ali ozemljilo uvleči v keramično cev 3 m levo in desno od mesta križanja.

Betonsko armaturo objekta se mora na dveh ali več mestih povezati z ozemljitvijo.

Po končani montaži se mora izvesti meritev ozemljitvene upornosti in rezultate primerjati z izračunanimi vrednostmi ter po potrebi popraviti ozemljitev, da so rezultati v dovoljenih vrednostih.

3.6.2 Izvedba strelovodne instalacije na obravnavanih objektih

Strelovodno instalacijo izvedemo tako, da tvori zaprto kovinsko kletko okrog varovanega objekta. Sama izvedba upošteva veljavni standard za zaščito objektov pred delovanjem strele (SIST 62305). To kletko sestavljajo:

- lovilci
- odvodi
- merilni in vezni stiki
- ozemljitev

Lovilci

Za lovilce na strehi objektov uporabimo Al palice premera najmanj 8 mm položen na strešne in slemenske nosilce ter pločevinaste obrobe ter vse ostale izpostavljene kovinske mase locirane na strehi objekta. Te mase se mora povezati z lovilnimi vodi vsaj v eni točki. Te povezave se izvede z ustreznimi Al vodniki. S pločevinasto kritino se poveže še strešne žlebove, žlote ali kovinske obrobe, ki jih, če so debelejše od 0,5 mm in imajo prerez => 50 mm² lahko uporabimo kot lovilce.

Z lovilci se mora povezati vse kovinske mase, ki so na strehi in sicer: obrobe dimnikov, kovinski ventilacijski jaški, strešne odvodne ventilatorje, kovinske dimnike in kovinske lestve, drogove itd.

Odvodi

Odvodi povezujejo lovilce z merilnimi sponkami. Za odvode so delno uporabljeni Al vodniki prereza 8 mm, položeni na zidne nosilce delno pa tudi kovinska betonska armatura z varjenimi spoji v več točkah, ki zagotavljajo neprekinjeno povezavo med lovilnimi vodi in ozemljilom. Odvodi so nameščeni najmanj na vsakih 20 m po obodu. Kot pomožni dovodi služijo odtočne cevi meteorne vode, ki jih povežemo na ozemljilo.

Z odvodi se mora povezati vse eventualne kovinske mase na fasadah kot so: kovinski okvirji oken, vrat, kovinske obloge, kovinske rešetke, cevovodi itd.

Merilni stiki

Merilni stiki služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom ozemljilom. V našem primeru se izvede le nekaj kontrolnih merilnih stikov. Vse kovinske mase na objektih morajo biti priključene na strelovodno napravo nad merilnimi stiki. Merilne stike izdelamo na višini 1,8 m od tal, na pomožnih odvodih pa se merilni stiki izvedejo na višini 0,3 m od tal. Na dveh odvodih se izvede merilni spoj za potrebe kontrole in meritev izvedene strelovodne naprave. Merilni spoj se izvede v podometni dozi dimenzij 150 × 250 × 60 mm in zapre s pokrovom na vijačenje. Na pokrovu se izvede oznaka za merilni spoj strelovodne naprave.

Ozemljitev

Ozemljitev je izvedena s pocinkanim železnim valjancem Fe-Zn 25x4 mm položenim v temelj objektov. Za ozemljilo se v našem primeru uporabi tudi kovinska betonska armatura, ki se spoji s pomočjo varjenih spojev najmanj na mestih prekinitve Fe armaturnih palic. Medsebojno povežemo več – najmanj dve - različnih palic armature. Pri spajanju se mora paziti, da se doseže nepretrgan krožni vod. Ta krožni vod spojimo še s palicami armature pilotnih temeljev.

Na ozemljitev objekta pa se tako povežejo tudi vse kovinske mase (ograje, razdelilniki, telefonske omarice, cevovodi, stabilne gasilne naprave). Z ozemljitvijo se mora povezati tudi vse kovinske mase v zemlji kot so cevovodi itd, če so od ozemljitve oddaljeni manj kot 3 m. Prav tako se mora z ozemljitvijo povezati vse ozemljitve sosednjih objektov tudi v primeru, da so oddaljene več kot 3 m.

3.6.3 Dimenzioniranje predvidene strelovodne naprave

3.6.3.1 Določitev zaščitnega nivoja in učinkovitosti strelovodne naprave:

$N_d < N_c$; sistem zaščite pred delovanjem strele ni potreben

$N_d > N_c$; potrebno je namestiti sistem zaščite pred delovanjem strele z učinkovitostjo E

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

kjer je:

E učinkovitost sistema zaščite pred delovanjem strele

N_d povprečna letna pogostost direktnih strel v objekt

N_c dopustna pogostost udarov strele v objekt

3.6.3.2 Povprečno letno pogostost direktnih strel v objekt dobimo:

$$N_d = N_g \times A_e \times C_d \times 10^{-6};$$

$$= 5,2 \times 6.186 \times 0,5 \times 10^{-6} = \mathbf{0,0161}$$

kjer je:

N_g povprečna letna pogostost strel proti zemlji / km² na področju, na katerem se nahaja objekt (po karti gostote strel)

A_e ekvivalentna zbirna površina objekta [m²]

C_d koeficient umeščanja (po tabeli tabeli SIST EN 62305-2) tabela A.2

3.6.3.3 Ekvivalentno zbirno površino objekta izračunamo:

$$A_e = L \times W + 6 \times H (L + W) + 9 \times \pi \times H^2 \text{ [m}^2\text{]};$$

$$A_e = 25 \times 17 + (6 \times 10,5) \times (25 + 17) + (9 \times 3,14 \times 10,5^2) = \mathbf{6.186 \text{ m}^2}$$

kjer je:

L dolžina (m)

W širina (m)

H višina (m)

3.6.3.4 Dopustno pogostost udarov strele v objekt (N_c)

določimo z analizo tveganja škode z upoštevanjem naslednjih faktorjev:

$$N_c = A \times B \times C$$

$$N_c = \mathbf{0,0015}$$

kjer je:

A ovrednotenje konstrukcije zgradbe (po metodi SIST EN 62305-2)

B ovrednotenje namembnosti in opreme (po metodi SIST EN 62305-2)

C ovrednotenje škode (po metodi SIST EN 62305-2)

S pomočjo izračunanih parametrov določimo učinkovitost projektirane naprave skladno z izrazom v poglavju 4.6.3.1, ki je:

$$E = 1 - \frac{0,0015}{0,0161} = 0,9068$$

ker je učinkovitost $0,84 < E = 0,90 < 0,97$ sodi obravnavani objekt v III. zaščitni nivo po katerem je projektirana zaščita pred delovanjem strele.

Predvideno je temeljsko ozemljilo (tip B) za katerega velja, da povprečni polmer [r] območja, ki ga določa zanka krožnega ali temeljskega ozemljila ne sme biti manjši od vrednosti l_1 (za zaščitni nivo III. in IV. je vrednost $l_1 = 5\text{m}$).

$$r = \sqrt{S/\pi};$$

$$r = \sqrt{425/3,14} = 11,63$$

kjer je:

S površina, ki jo določa zanka

l_1 dolžina, dobljena iz diagrama (po tabeli v TSG-N-003:2009). Če je $l_1 > r$ ozemljilo ni ustrezno in je potrebno namestiti dodatno ozemljilo.

Primerjava rezultata za r in vrednost l_1

$$l_1 = 5\text{m}; r = 11,63\text{m} :$$

$l_1 < r$ vidimo, da je predvideno ozemljilo ustrezno.

3.6.3.5 Približevanje instalacij sistemom pred delovanjem strele:

$$s \geq d$$

kjer je:

s ločilna razdalja med sistemom zaščite pred delovanjem strele in kovinskimi deli.

d varnostna razdalja med sistemom zaščite pred delovanjem strele in kovinskimi deli

$$d = k_i \frac{k_c}{k_m} \times I \quad d = \mathbf{0,19\text{ m}}$$

kjer je:

k_i za nivo III. in IV. znaša 0,04 (po tabeli v TSG-N-003:2013)

k_m 1 (po tabeli v TSG-N-003:2013)

k_c 0,44 (po tabeli v TSG-N-003:2013)

I 11 (po tabeli v TSG-N-003:2013)

Vsi kovinski deli, ki so od sistema zaščite pred delovanjem strele oddaljeni 0,19 m morajo biti povezani na sistem zaščite pred delovanjem strele.

3.7 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Pri zaščiti pred električnim udarom se je upoštevalo naslednje vrste zaščit:

- a. zaščita pred neposrednim dotikom
- b. zaščita pred posrednim dotikom

a. Zaščita pred neposrednim dotikom

Pri tej zaščiti se je upoštevalo naslednje zaščitne ukrepe:

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem
- zaščita z pregradami in okrovi

b. Zaščita pred posrednim dotikom

Kot zaščita pred posrednim dotikom je izbrana zaščita s samodejnim odklopom napajanja, ki preprečuje vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postala nevarna. Dovoljena napetost dotika je v normalnih pogojih $U_1 = 50V$. Pričakovane napetosti dotika so lahko večje s tem, da mora zaščitna naprava samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga ta naprava ščiti in to v odklopnem času, ki ga dovoljuje standard JUS N.B2.741. Da bi se doseglo navedene parametre za zaščito pred posrednim dotikom se mora vse izpostavljene prevodne dele povezati z zaščitnim vodnikom in sicer v skladu in pod pogoji, ki jih predpisuje izbran sistem ozemljitve obravnavane instalacije, ki je v našem primeru sistem TN-S. V tem sistemu se morajo tokokrogi izvesti z vodniki, ki inovembero fazne (L), nevtralne (N) in zaščitne (PE) žile. Nevtralni in zaščitni vodniki so položeni skupaj z ostalimi vodniki s tem da so vsak v svoji funkciji in v razdelilnikih zbrani na svojih zbiralkah (N in PE), ki pa sta kratkostično spojeni, ta točka pa spojena z ozemljeno točko napajalnega sistema. V našem primeru so tokokrogi v celoti izvedeni s kablastimi vodniki in tako je zaščitni vodnik enake kvalitete materiala kot ostali vodniki in enakega preseka. Isto velja tudi za izolacijo, ki pa mora biti obvezno rumeno-zelene barve.

Za zagotovitev delovanja izbranega zaščitnega ukrepa, pa so zaščitne naprave in prerezi vodnikov izbrani tako, da zagotavljajo samodejni odklop v izvedenem in predpisanem času s tem, da so bili pri izbiri izpolnjeni naslednji pogoji:

$$Z_s \times I_s \geq U_0$$

kjer je:

- Z_s - impedanca okvarne zanke
- I_s - tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom v JUS N.B2.741
- U_0 - nazivna fazna napetost (220V)

oziroma:

$$I_k = \frac{U_0}{Z_s} \geq I_s$$

iz tega sledi:

$$\frac{I_k}{I_s} \geq 1$$

kjer je:

- I_k - izračunani kratkostični tok

Vrednosti so bile izračunane za posamezne tokokroge in dobljeni rezultati odgovarjajo tehnični predpisom.

3.7.1 Izenačevanje potenciala

Za zagotovitev učinkovitega ukrepa zaščite pred posrednim dotikom se mora izdelati tudi izenačevanje potencialov, kjer se na glavni vodnik za izenačevanje potenciala mora vezati naslednje dele instalacije in naprav v objektu:

- glavni zaščitni vodnik
- PEN vodnik
- glavni zbiralni ozemljitveni vod
- glavne vodovodne cevi
- glavne cevi plinske napeljave
- vzpenjalne cevi centralne kurjave in klima naprav
- vse kovinske elemente zgradbe in druge kovin.sisteme
- strelovodno napeljavo

Za glavni vodnik za izenačevanje potenciala se uporabi P/F-Y vodnik 1/2 prereza največjega zaščitnega vodnika (za obravnavano instalacijo je le-ta 16mm²) oziroma najmanj 6mm². V posameznih prostorih objekta se izvede še dodatno izenačevanje potenciala in to z vodniki enakega tipa kot je glavni vodnik za izenačevanje potencialov (P/F-Y). Presek teh vodnikov je lahko enak preseku zaščitnih vodnikov, ki so vezani na izpostavljene prevodne dele, ki jih medsebojno povezujejo. Ti zaščitni vodniki se za posamezen prostor zberejo v skupni škatli v kateri je skupna zbiralka na katero se povežejo, le-to pa se poveže na glavni zaščitni vodnik. Vsi vodniki uporabljeni za izenačevanje potenciala morajo obvezno imeti izolacijo označeno z rumeno-zeleno barvo. Spoji na dele, ki jih medsebojno povezujejo morajo biti izdelani tako, da zagotavljajo kvaliteten galvanski spoj in mehansko trdnost spoja.

3.8 DIMENZIONIRANJE IN OSTALI IZRAČUN

3.8.1 Dimenzioniranje tokokrogov za dovod električne energije na stikalne bloke in do uporabnikov

Pri določitvi koničnih moči in koničnih tokov, ki nastopajo na posameznih stikalnih blokih (ali porabnikih) računamo z vsoto instaliranih moči posameznih priključkov (uporabnikov priključenih na tokokrog) in z ocenjenimi faktorji istočasnosti, obremenitve, izkoristka in moči. Na podlagi gornjih postavk se konična moč in konični tok računata po izrazih:

$$P_k = \frac{P_i \times f_i \times f_0}{\eta}$$

$$I_k = \frac{P_k \times 1000}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} \quad (\text{trifazni porabniki})$$

$$I_k = \frac{P_k \times 1000}{U \times \cos \varphi} \quad (\text{enofazni porabniki})$$

kjer je:

P_k	konična moč v kW
P_i	instalirana moč v kW
f_i	faktor istočasnosti
f_0	faktor obremenitve
η	izkoristek
$\cos \varphi$	faktor moči
I_k	konični tok
U	nazivna napetost

Na podlagi izračunanih vrednosti koničnih tokov in upoštevanja selektivnosti varovanja so določeni varovalni elementi, ki varujejo dovodne kable pred preobremenitvijo in kratkim stikom. Preseki kablov pa so določeni v skladu z zahtevami JUS standarda JUS N.B2.752 - Trajno dovoljeni toki in z upoštevanjem vseh vplivov, ki zmanjšujejo dovoljeno obremenitev kablov (način polaganja, temperatura okolice, zaščita pred električnim udarom, zaščita pred toplotnimi učinki, zaščita pred nadtoki, dovoljeni padci napetosti).

Vsi gornji izračuni so bili izdelani in rezultati odgovarjajo tehničnim predpisom.

3.8.2 ZAŠČITA PRED PREOBREMITVENIMI TOKOVI

Izvedena je z varovalkami, ki so sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje v takem obsegu, da je škodljivo za izolacijo spoje itd. Delovna karakteristika varovalke (zaščitne naprave) mora izpolniti sledeča dva pogoja:

$$I_b < I_n < I_z \quad \text{ter}$$

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

kjer so:

I_b	tok za katerega je predviden tokokrog
I_z	trajni vzdržni tok vodnika ali kabla
I_n	nazivni tok zaščitne naprave
I_2	tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje varovalke

3.8.3 Izračuni padcev napetosti

Izračuni padcev napetosti so izvedeni po obrazcu:

$$\Delta u = \frac{200 \times P \times l}{\sigma \times S \times U_f^2} \quad (\text{enofazni tokokrogi})$$

$$\Delta u = \frac{100 \times P \times l}{\sigma \times S \times U^2} \quad (\text{trifazni tokokrogi})$$

kjer je:

Δu .	padec napetosti v %
P	priključna moč tokokroga ali razdelilnika v W
l.	dolžina kabla v m
s	preseka vodnika v mm ²
U_f	fazna napetost v V (220 V)
U.	medfazna napetost v V (380 V)
σ	prevodnost vodnikov v S in sicer: Cu vodniki $\sigma = 56$ Al vodniki $\sigma = 38,4$

Rezultati izračunov so v mejah, ki jih dovoljujejo tehnični predpisi.

3.8.4 Kontrola vodnikov na termične obremenitve

Izvedene vodnike kontroliramo tudi za primer prekomernega segrevanja ob pojavih kratkih stikov. Pri tem v skladu s predpisi kontroliramo minimalni preseka kabla glede na dopustno segrevanje pri kratkem stiku. Pri tem se poslužujemo izraza:

$$S = \frac{\sqrt{I^2 \times t}}{k}$$

kjer je:

S_{\min}	minimalni dopustni preseka vodnikov v mm ²
$I_{k\max}$	maksimalni tok kratkega stika v A
k	115 za Cu vodnike s PVC izolacijo in 135 za Cu vodnike z gumi izolacijo ter 75 za Al vodnike s PVC izolacijo
t	izklopni čas odklopilne naprave - varovalke

3.8.5 Izračun osvetlitve prostorov

Svetlobno tehnični izračun je izdelan po metodi izkoristka svetlobne naprave z upoštevanjem specifičnosti prostora. Izračunana je srednja horizontalna osvetljenost in sicer po izrazu:

$$E = \frac{\eta \times \Phi \times k}{S}$$

kjer je:

- E.. srednja osvetljenost v lx
- Φ celoten svetlobni tok v lm in sicer $\Phi = \Phi_0 \times n$
 - kjer je:
 - Φ_0 svetlobni tok ene sijalke v lm
 - n število sijalk
- η izkoristek svetlobne naprave
- k. faktor poslabšanja $k = k_1 \times k_2$ kjer je:
 - k_1 ...faktor staranja svetl.vira (sijalke)
 - k_2 ...faktor zapraševanja-čiščenja
- S .velikost prostora v m²

Podatki za izračun srednje osvetljenosti so privzeti iz gradbenih podlog objekta in iz tehničnih podatkov proizvajalcev svetilk in svetlobnih virov.

Pri določanju srednje osvetljenosti prostora se je upoštevalo zahtevnost vidnih nalog, ki se v teh prostorih opravljajo. Višino osvetljenosti se je izbralo v skladu z zahtevami standarda JUS U.C9.100 oziroma priporočili JKO.

Rezultati izračuna niso prikazani temveč so v tlorisih podane moči sijalk, ki odgovarjajo zahtevanim svetlobotehničnim parametrom.

4. POPIS MATERIALA IN DEL

Lekarna

Vsebinsko kazalo

Lekarna

Zemljišče 1

Stavba 1

Lekarna

Aseptika

Povzetek prostora..... 3

Načrt lege svetil.....4

Hodnik

Povzetek prostora..... 5

Načrt lege svetil.....6

Laboratorij

Povzetek prostora..... 7

Načrt lege svetil.....8

Officina

Povzetek prostora..... 9

Načrt lege svetil..... 10

Pisarna

Povzetek prostora..... 11

Načrt lege svetil..... 12

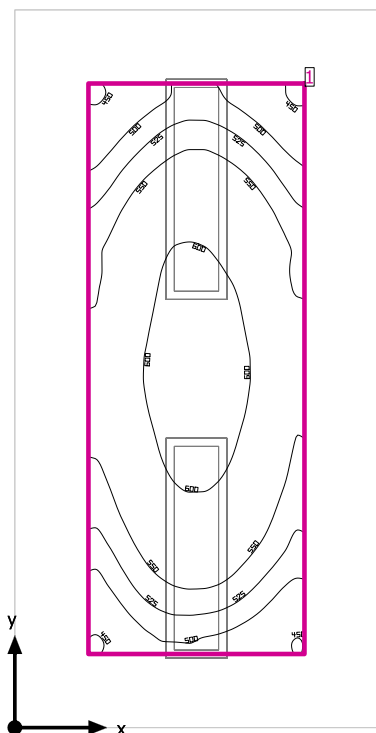
Vzdrževalni podatki..... 13

Skladišče ostalo

Povzetek prostora..... 14

Načrt lege svetil..... 15

Aseptika



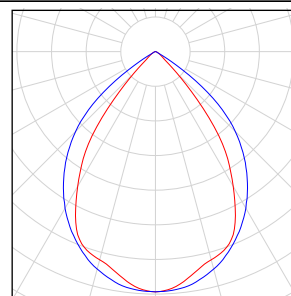
Svetla višina prostora: 3.220 m, Stopnja odseva: Strop 70.0%, Stene 50.0%, Tla 20.0%, Faktor vzdrževanja: 0.80

Osvetljena površina

Površina	Rezultat	Srednja (žel)	Min	Maks	min/sred.	min/maks
1 Osvetljena površina 7	Pravokotna moč osvetljenost (adaptivno) [lx] Višina: 0.800 m, Obrobje: 0.400 m	555 (≥ 500)	441	622	0.79	0.71

Število kosov Svetilka (Izhod svetlobe)

2	<p>Disano Illuminazione - 843 Ermetica LED - For aseptic environments Disano 843 2xled 42w CLD CELL anodized</p> <p>Izhod svetlobe 1</p> <p>Opremljenost: 1xled_843_42</p> <p>Stopnja učinkovitosti pogona: 99.99%</p> <p>Svetlobni tok svetilk: 3985 lm</p> <p>Svetlobni snop svetilke: 3984 lm</p> <p>Moč: 47.9 W</p> <p>Svetlobni donos: 83.2 lm/W</p> <p>Barvnometrični podatki</p> <p>1xled_843_42: CCT 3000 K, CRI 80</p>
---	---

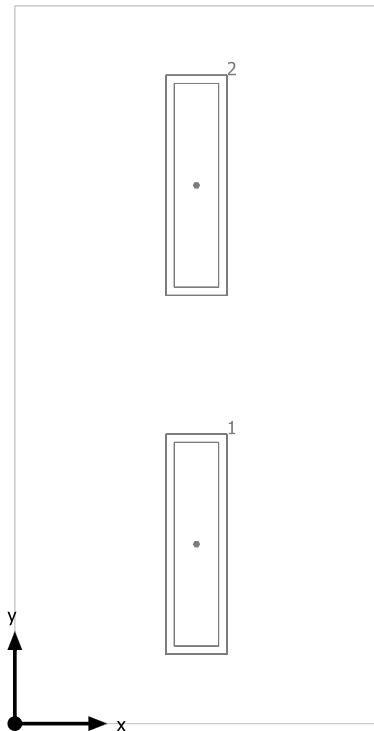


Skupni svetlobni tok svetilk: 7970 lm, Skupni svetlobni tok žarnic: 7968 lm, Skupna moc: 95.8 W, Svetlobni donos: 83.2 lm/W

Specifična zaključna vrednost: 12.44 W/m² (Površina prostora 7.70 m²),
Specifična zaključna vrednost: 26.33 W/m² = 4.74 W/m²/100 lx (Površina koristne ravnine 3.64 m²)

Veličine glede porabe energije se nanašajo na svetilke, ki so načrtovane za prostor, brez upoštevanja svetlobnih scen in stanj zatemnjevanja.
Poraba: 340 kWh/a od maksimalno 300 kWh/a

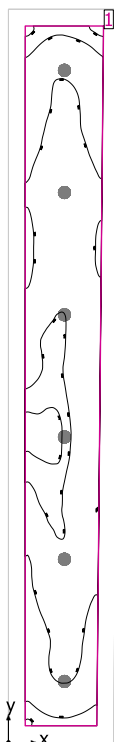
Aseptika



Disano Illuminazione 843 Ermetica LED - For aseptic environments Disano 843 2xled 42w CLD CELL anodized

Št.	X [m]	Y [m]	Višina montaže [m]	Faktor vzdrževanja
1	0.987	0.975	3.310	0.80
2	0.987	2.925	3.310	0.80

Hodnik



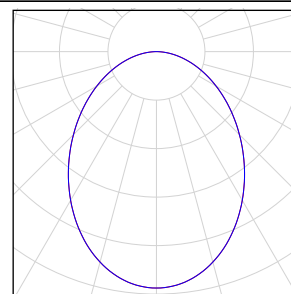
Svetla višina prostora: 3.220 m, Stopnja odseva: Strop 70.0%, Stene 50.0%, Tla 20.0%, Faktor vzdrževanja: 0.80

Osvetljena površina

Površina	Rezultat	Srednja (Žel)	Min	Maks	min/sred.	min/maks
1 Osvetljena površina 4	Pravokotna moč osvetljenost (adaptivno) [lx] Višina: 0.800 m, Obrobje: 0.300 m	313 (≥ 300)	217	394	0.69	0.55

Število kosov Svetilka (Izhod svetlobe)

6	Lival - 10V4D136 Hony-R Izhod svetlobe 1 Opremljenost: 1xCLU036-1206 3000K CRI90 (850mA/TC70) Stopnja učinkovitosti pogona: 87.02% Svetlobni tok svetilk: 3215 lm Svetlobni snop svetilke: 2798 lm Moč: 34.0 W Svetlobni donos: 82.3 lm/W Barvometrični podatki 1xCLU036-1206 3000K CRI90 (850mA/TC70): CCT 3000 K, CRI 90
---	---



Skupni svetlobni tok svetilk: 19290 lm, Skupni svetlobni tok žarnic: 16788 lm, Skupna moc: 204.0 W, Svetlobni donos: 82.3 lm/W

Specifična zaključna vrednost: 8.04 W/m² (Površina prostora 25.36 m²),
 Specifična zaključna vrednost: 12.21 W/m² = 3.90 W/m²/100 lx (Površina koristne ravnine 16.71 m²)

Veličine glede porabe energije se nanašajo na svetilke, ki so načrtovane za prostor, brez upoštevanja svetlobnih scen in stanj zatemnjevanja.
 Poraba: 560 kWh/a od maksimalno 900 kWh/a

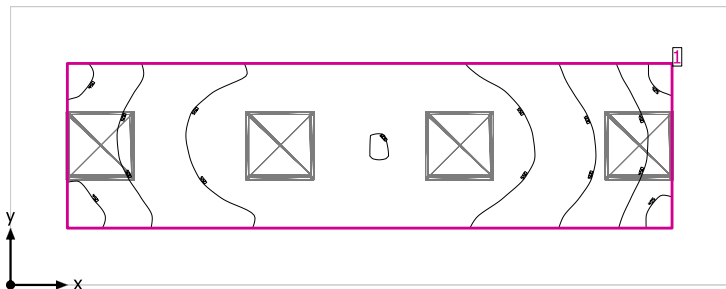
Hodnik



Lival 10V4D136 Hony-R

Št.	X [m]	Y [m]	Višina montaže [m]	Faktor vzdrževanja
1	1.000	11.999	3.220	0.80
2	1.000	9.818	3.220	0.80
3	1.000	7.636	3.220	0.80
4	1.000	5.454	3.220	0.80
5	1.000	3.273	3.220	0.80
6	1.000	1.091	3.220	0.80

Laboratorij



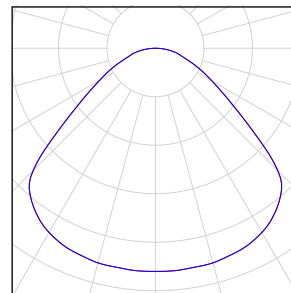
Svetla višina prostora: 3.220 m, Stopnja odseva: Strop 70.0%, Stene 50.0%, Tla 20.0%, Faktor vzdrževanja: 0.80

Osvetljena površina

Površina	Rezultat	Srednja (Žel)	Min	Maks	min/sred.	min/maks
1 Osvetljena površina 6	Pravokotna moč osvetljenost (adaptivno) [lx] Višina: 0.800 m, Obrobje: 0.500 m	534 (≥ 500)	412	600	0.77	0.69

Število kosov Svetilka (Izhod svetlobe)

4	Thorn Lighting - 96630222 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 MRM [STD] Izhod svetlobe 1 Opremljenost: 1xLED 36 W Stopnja učinkovitosti pogona: 100% Svetlobni tok svetilk: 4200 lm Svetlobni snop svetilke: 4200 lm Moč: 36.5 W Svetlobni donos: 115.1 lm/W Barvometrični podatki 1xLED 36 W: CCT 3000 K, CRI 80
---	---



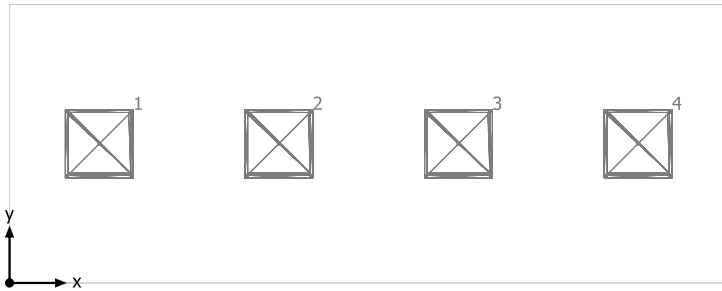
Skupni svetlobni tok svetilk: 16800 lm, Skupni svetlobni tok žarnic: 16800 lm, Skupna moc: 146.0 W, Svetlobni donos: 115.1 lm/W

Specifična zaključna vrednost: 9.43 W/m² (Površina prostora 15.48 m²),

Specifična zaključna vrednost: 18.93 W/m² = 3.54 W/m²/100 lx (Površina koristne ravnine 7.71 m²)

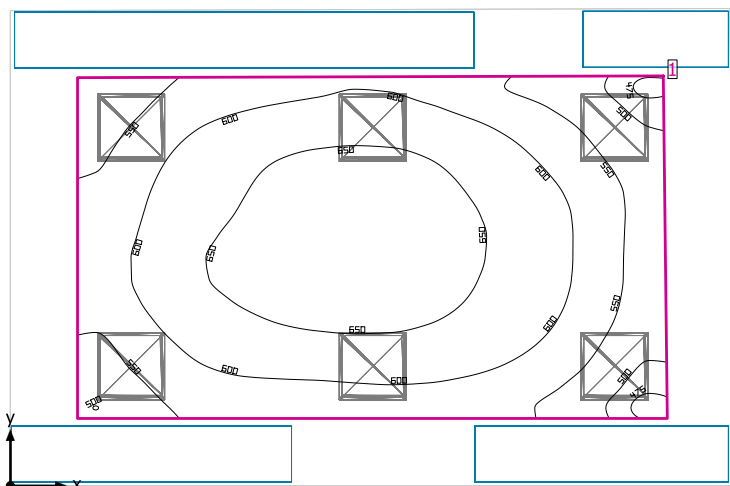
Veličine glede porabe energije se nanašajo na svetilke, ki so načrtovane za prostor, brez upoštevanja svetlobnih scen in stanj zatemnjevanja.

Poraba: 350 - 530 kWh/a od maksimalno 550 kWh/a

Laboratorij**Thorn Lighting 96630222 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 MRM [STD]**

Št.	X [m]	Y [m]	Višina montaže [m]	Faktor vzdrževanja
1	0.790	1.225	3.230	0.80
2	2.371	1.225	3.230	0.80
3	3.951	1.225	3.230	0.80
4	5.531	1.225	3.230	0.80

Oficina



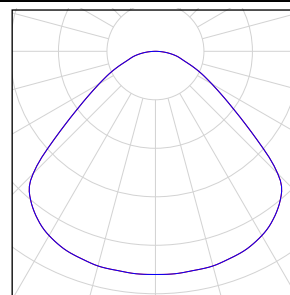
Svetla višina prostora: 3.220 m, Stopnja odseva: Strop 70.0%, Stene 50.0%, Tla 20.0%, Faktor vzdrževanja: 0.80

Osvetljena površina

Površina	Rezultat	Srednja (Žel)	Min	Maks	min/sred.	min/maks
1 Osvetljena površina 3	Pravokotna moč osvetljenost (adaptivno) [lx] Višina: 0.800 m, Obrobje: 0.600 m	601 (≥ 500)	464	684	0.77	0.68

Število kosov Svetilka (Izhod svetlobe)

6	Thorn Lighting - 96630222 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 MRM [STD] Izhod svetlobe 1 Opremljenost: 1xLED 36 W Stopnja učinkovitosti pogona: 100% Svetlobni tok svetilk: 4200 lm Svetlobni snop svetilke: 4200 lm Moč: 36.5 W Svetlobni donos: 115.1 lm/W Barvnometrični podatki 1xLED 36 W: CCT 3000 K, CRI 80
---	--



Skupni svetlobni tok svetilk: 25200 lm, Skupni svetlobni tok žarnic: 25200 lm, Skupna moc: 219.0 W, Svetlobni donos: 115.1 lm/W

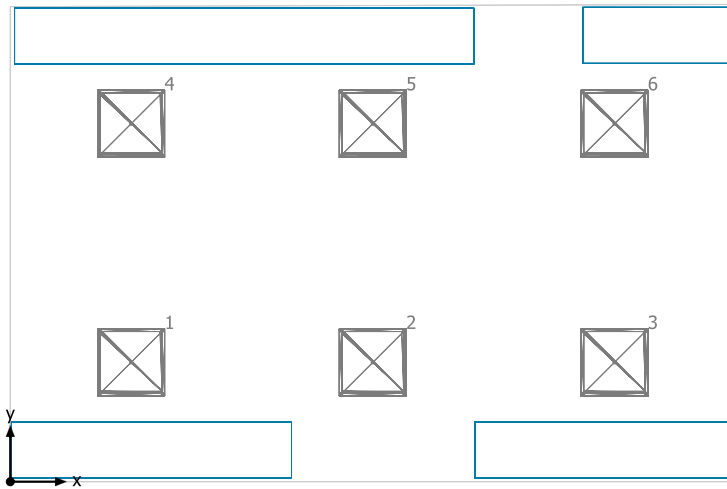
Specifična zaključna vrednost: 7.99 W/m² (Površina prostora 27.39 m²),

Specifična zaključna vrednost: 13.69 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Površina koristne ravnine 16.00 m²)

Veličine glede porabe energije se nanašajo na svetilke, ki so načrtovane za prostor, brez upoštevanja svetlobnih scen in stanj zatemnjevanja.

Poraba: 380 - 600 kWh/a od maksimalno 1000 kWh/a

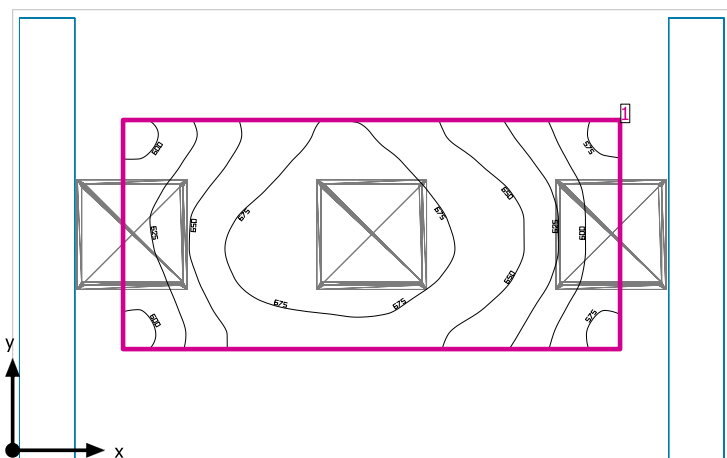
Officina



Thorn Lighting 96630222 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 MRM [STD]

Št.	X [m]	Y [m]	Višina montaže [m]	Faktor vzdrževanja
1	1.079	1.065	3.230	0.80
2	3.236	1.065	3.230	0.80
3	5.393	1.065	3.230	0.80
4	1.079	3.194	3.230	0.80
5	3.236	3.194	3.230	0.80
6	5.393	3.194	3.230	0.80

Pisarna



Svetla višina prostora: 3.220 m, Stopnja odseva: Strop 70.0%, Stene 50.0%, Tla 20.0%, Faktor vzdrževanja: Glejte podatkovni list o vzdrževanju

Osvetljena površina

Površina	Rezultat	Srednja (Žel)	Min	Maks	min/sred.	min/maks
1 Osvetljena površina 1	Pravokotna moč osvetljenost (adaptivno) [lx] Višina: 0.800 m, Obrobje: 0.600 m	649 (≥ 500)	567	700	0.87	0.81

Število kosov	Svetilka (Izhod svetlobe)		
3	Thorn Lighting - 96630222 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 MRM [STD] Izhod svetlobe 1 Opremljenost: 1xLED 36 W Stopnja učinkovitosti pogona: 100% Svetlobni tok svetilk: 4200 lm Svetlobni snop svetilke: 4200 lm Moč: 36.5 W Svetlobni donos: 115.1 lm/W Barvnometrični podatki 1xLED 36 W: CCT 3000 K, CRI 80		

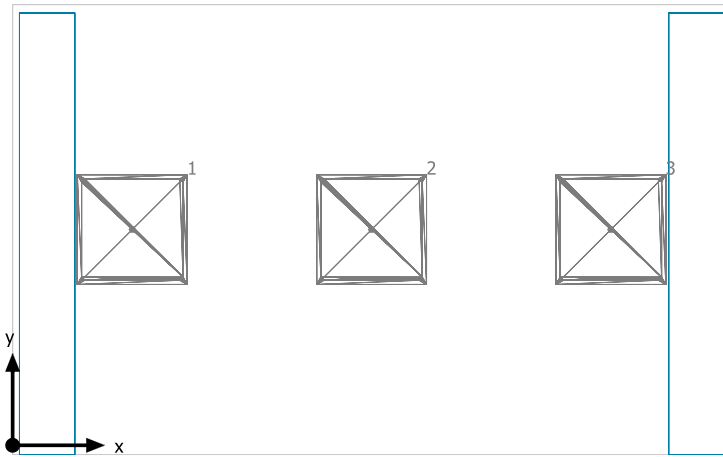
Skupni svetlobni tok svetilk: 12600 lm, Skupni svetlobni tok žarnic: 12600 lm, Skupna moc: 109.5 W, Svetlobni donos: 115.1 lm/W

Specifična zaključna vrednost: 11.48 W/m² (Površina prostora 9.54 m²),

Specifična zaključna vrednost: 32.57 W/m² = 5.02 W/m²/100 lx (Površina koristne ravnine 3.36 m²)

Veličine glede porabe energije se nanašajo na svetilke, ki so načrtovane za prostor, brez upoštevanja svetlobnih scen in stanj zatemnjevanja.

Poraba: 190 - 300 kWh/a od maksimalno 350 kWh/a

Pisarna**Thorn Lighting 96630222 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 MRM [STD]**

Št.	X [m]	Y [m]	Višina montaže [m]	Faktor vzdrževanja
1	0.650	1.173	3.230	0.88
2	1.950	1.173	3.230	0.88
3	3.250	1.173	3.230	0.88

Pisarna

Splošne informacije o prostoru

Pogoji okolice	Zelo čisto
Čistilni interval	1.0 Leta

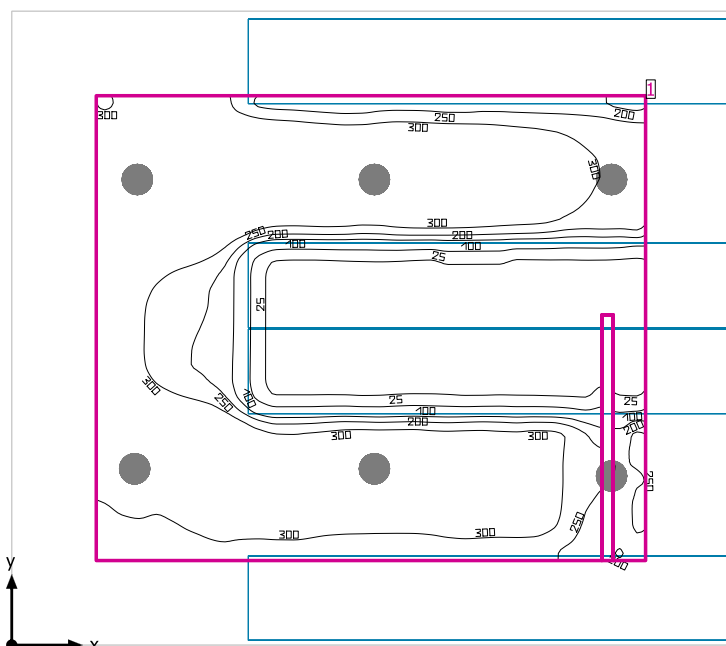
Svetilka	Vzdrževalni podatki
----------	---------------------

3 Kos Thorn Lighting - 96630222 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 MRM [STD]

Opremljenost: 1 Kos 1xLED 36 W 36.5 W

Čistilni interval	3.0 Leta
Nacin osvetlitve	Neposredno
Vrsta svetil	Proizvajalec dobavlja podatke
Letne obratovalne ure	2750 h
Vrsta svetilke	LED
Interval zamenjave žarnic	1.0 Leta
Pokvarjene svetilke takoj zamenjajte	Da
Vzdrževalni faktor prostora (RMF)	0.99
Faktor vzdrževanja svetil (LMF)	0.89
Faktor za vzdrževanje svetila (LLMF)	1.00
Življenjska doba svetilk (LSF)	1.00
Faktor vzdrževanja (MF)	0.88


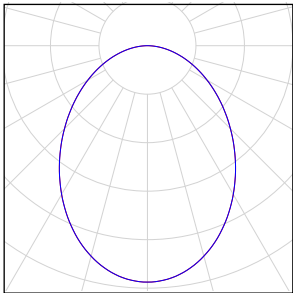
Skladišče ostalo



Svetla višina prostora: 3.870 m, Stopnja odseva: Strop 70.0%, Stene 50.0%, Tla 20.0%, Faktor vzdrževanja: 0.80

Osvetljena površina

Površina	Rezultat	Srednja (žel)	Min	Maks	min/sred.	min/maks
1 Osvetljena površina 5	Pravokotna moč osvetljenost (adaptivno) [lx] Višina: 0.800 m, Obrobje: 0.600 m	228 (≥ 300)	0.24	358	0.001	0.001

Število kosov	Svetilka (Izhod svetlobe)		
6	Lival - 10V4D136 Hony-R Izhod svetlobe 1 Opremljenost: 1xCLU036-1206 3000K CRI90 (850mA/TC70) Stopnja učinkovitosti pogona: 87.02% Svetlobni tok svetilk: 3215 lm Svetlobni snop svetilke: 2798 lm Moč: 34.0 W Svetlobni donos: 82.3 lm/W Barvometrični podatki 1xCLU036-1206 3000K CRI90 (850mA/TC70): CCT 3000 K, CRI 90		

Skupni svetlobni tok svetilk: 19290 lm, Skupni svetlobni tok žarnic: 16788 lm, Skupna moc: 204.0 W, Svetlobni donos: 82.3 lm/W

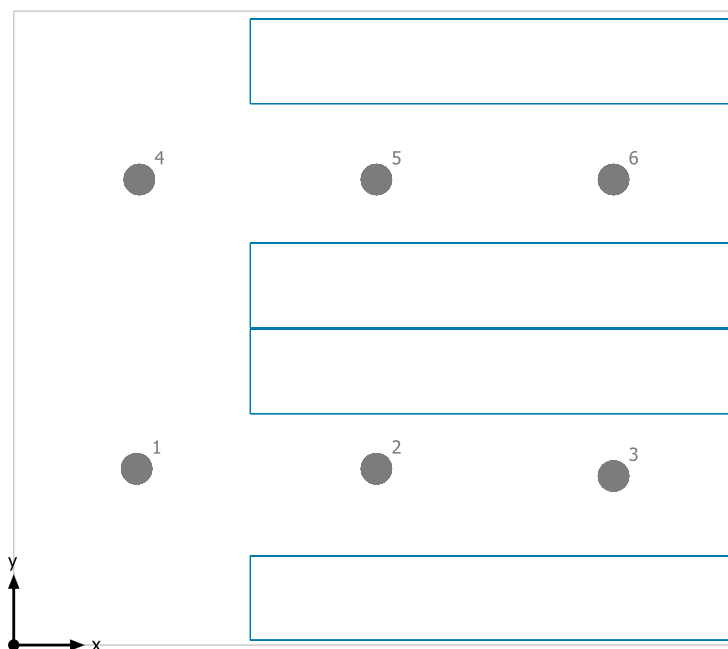
Specifična zaključna vrednost: 8.89 W/m² (Površina prostora 22.95 m²),

Specifična zaključna vrednost: 15.85 W/m² = 6.96 W/m²/100 lx (Površina koristne ravnine 12.87 m²)

Veličine glede porabe energije se nanašajo na svetilke, ki so načrtovane za prostor, brez upoštevanja svetlobnih scen in stanj zatemnjevanja.

Poraba: 34 kWh/a od maksimalno 850 kWh/a

Skladišče ostalo



Lival 10V4D136 Hony-R

Št.	X [m]	Y [m]	Višina montaže [m]	Faktor vzdrževanja
1	0.872	1.251	3.870	0.80
2	2.575	1.252	3.870	0.80
3	4.258	1.200	3.870	0.80
4	0.892	3.305	3.870	0.80
5	2.575	3.305	3.870	0.80
6	4.258	3.305	3.870	0.80

1

2

3

4

5

6

Transformator 1.1A.1
 $S_n = 1.600 \text{ kVA}$
 $u_{kr} = 6 \%$
 20/0,4 kV Dyn5
 4GB62673DY001AA0

NN-K/L 1.1A.1
 kabel/vodnik
 8 m
 $\text{Cu } 1(3 \times 10/-/10)$

NN-LS 1.1A.1b
 Odklopnik

NSHV 1.1A
 TN-C $U_n = 400 \text{ V}$

LS 1.1A.1a
 Odklopnik

LS 1.1A.1a
 Odklopnik

K/L 1.1A.1
 kabel/vodnik
 45 m
 $\text{Cu } 1(3 \times 25/-/25)$

$U_n = 400 \text{ V}$

SB RLn

DL 1.1A.1.1
 Breme
 $I_n = 44 \text{ A}$
 $U_n = 400 \text{ V}$
 3-polen

Transformator 1.1B.1
 $S_n = 1.600 \text{ kVA}$
 $u_{kr} = 6 \%$
 20/0,4 kV Dyn5
 4GB62673DY001AA0

NN-K/L 1.1B.1
 kabel/vodnik
 8 m
 $\text{Cu } 1(3 \times 10/-/10)$

NN-LS 1.1B.1b
 Odklopnik

NSHV 1.1B
 TN-C $U_n = 400 \text{ V}$

LS 1.1B.1a
 Odklopnik

LS 1.1B.2a
 Odklopnik

K/L 1.1B.1
 kabel/vodnik
 50 m
 $\text{Cu } 1(3 \times 150/-/150)$

K/L 1.1B.2
 kabel/vodnik
 35 m
 $\text{Cu } 1(3 \times 1,5/1,5/1,5)$

$U_n = 400 \text{ V}$

$U_n = 400 \text{ V}$

Rstl

Rkompr

DL 1.1B.1.1
 Breme
 $I_n = 229 \text{ A}$
 $U_n = 400 \text{ V}$
 3-polen

DL 1.1B.2.1
 Breme
 $I_n = 51,3 \text{ A}$
 $U_n = 400 \text{ V}$
 3-polen

Ime projekta:		Valdoltra lekarna	
Projektant:	RS	Pogled:	Parametri
Podjetje:		Lokacija:	
Stranka:		Narejeno:	27.10.2018
		Spremenjeno:	27.10.2018

1

2

3

4

5

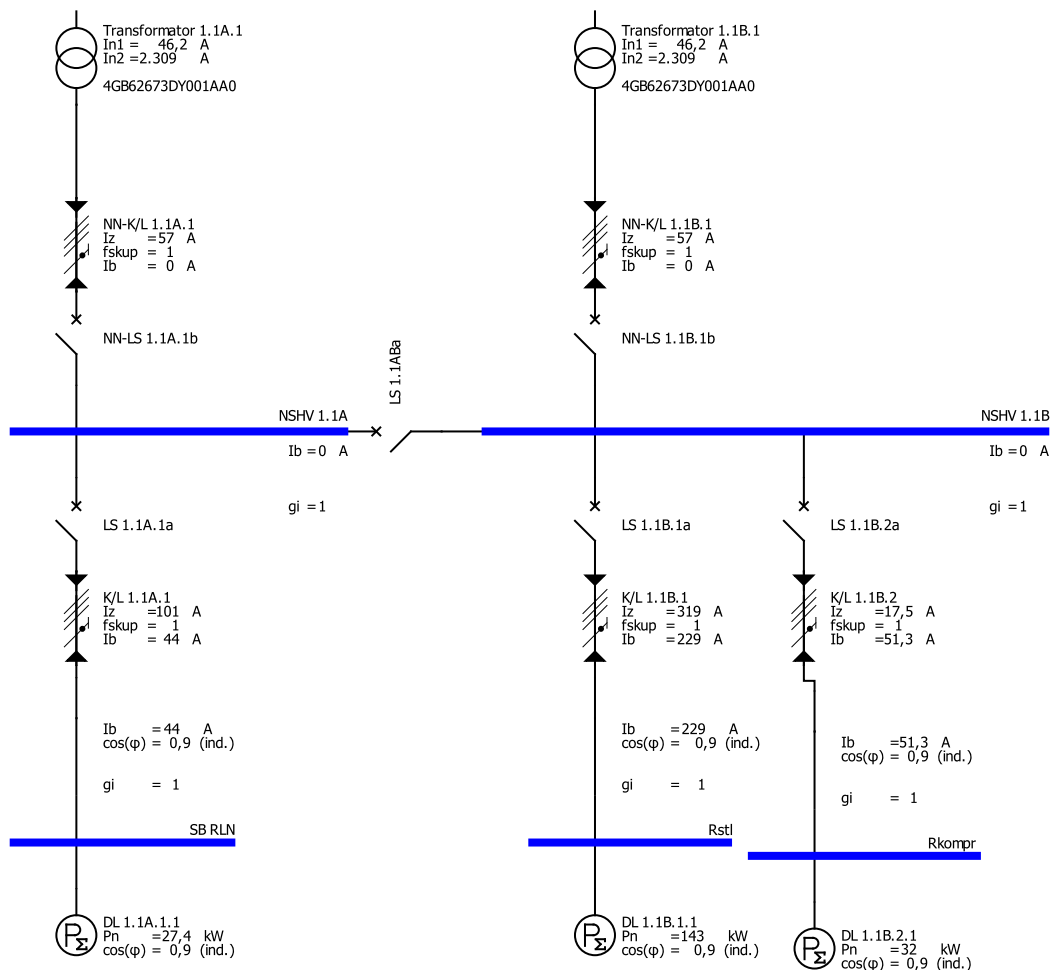
6

A

B

C

D



Ime projekta:		Valdoltra lekarna	
Projektant:	RS	Pogled:	Distribucija
Podjetje:		Lokacija:	
Stranka:		Narejeno:	27.10.2018
		Spremenjeno:	27.10.2018

1

2

3

4

5

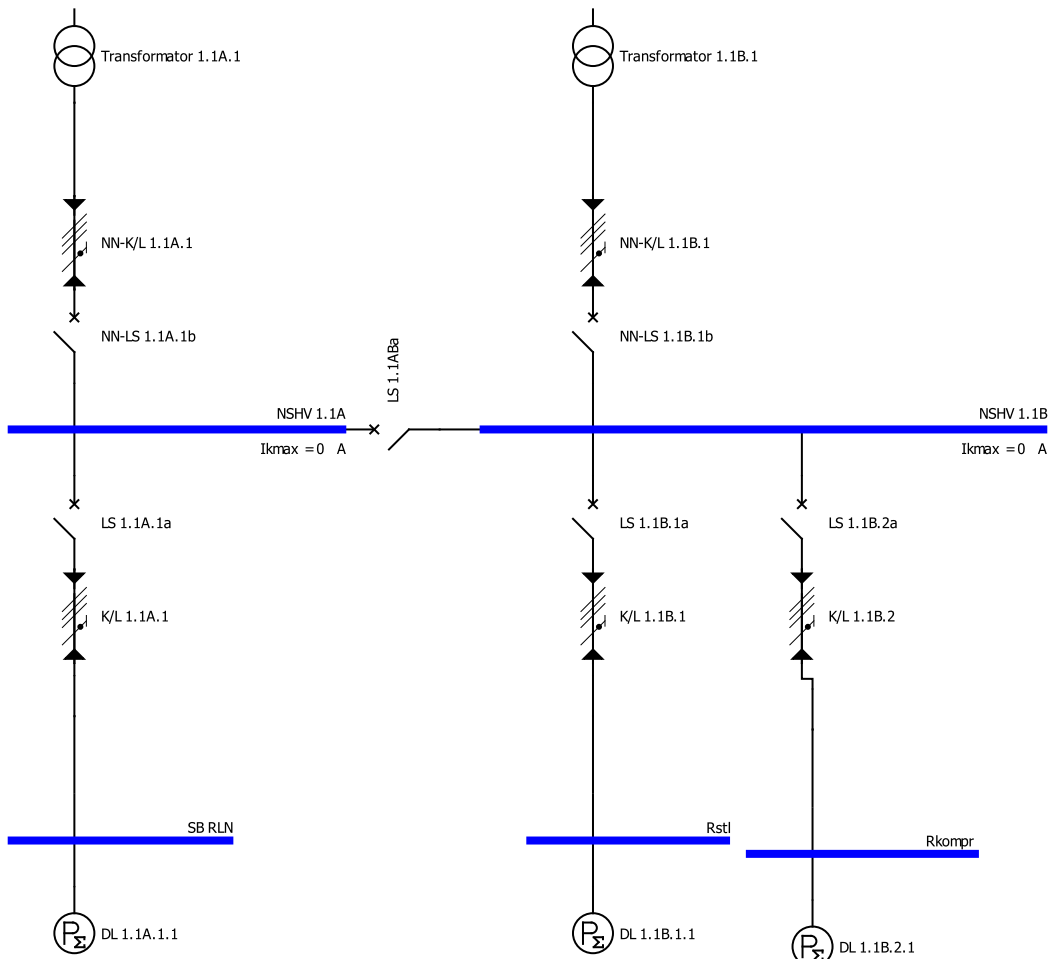
6

A

B

C

D



Ime projekta:		Valdoltra lekarna	
Projektant:	RS	Pogled:	Kratkostična bremena
Podjetje:		Lokacija:	
Stranka:		Narejeno:	27.10.2018
		Spremenjeno:	27.10.2018

1

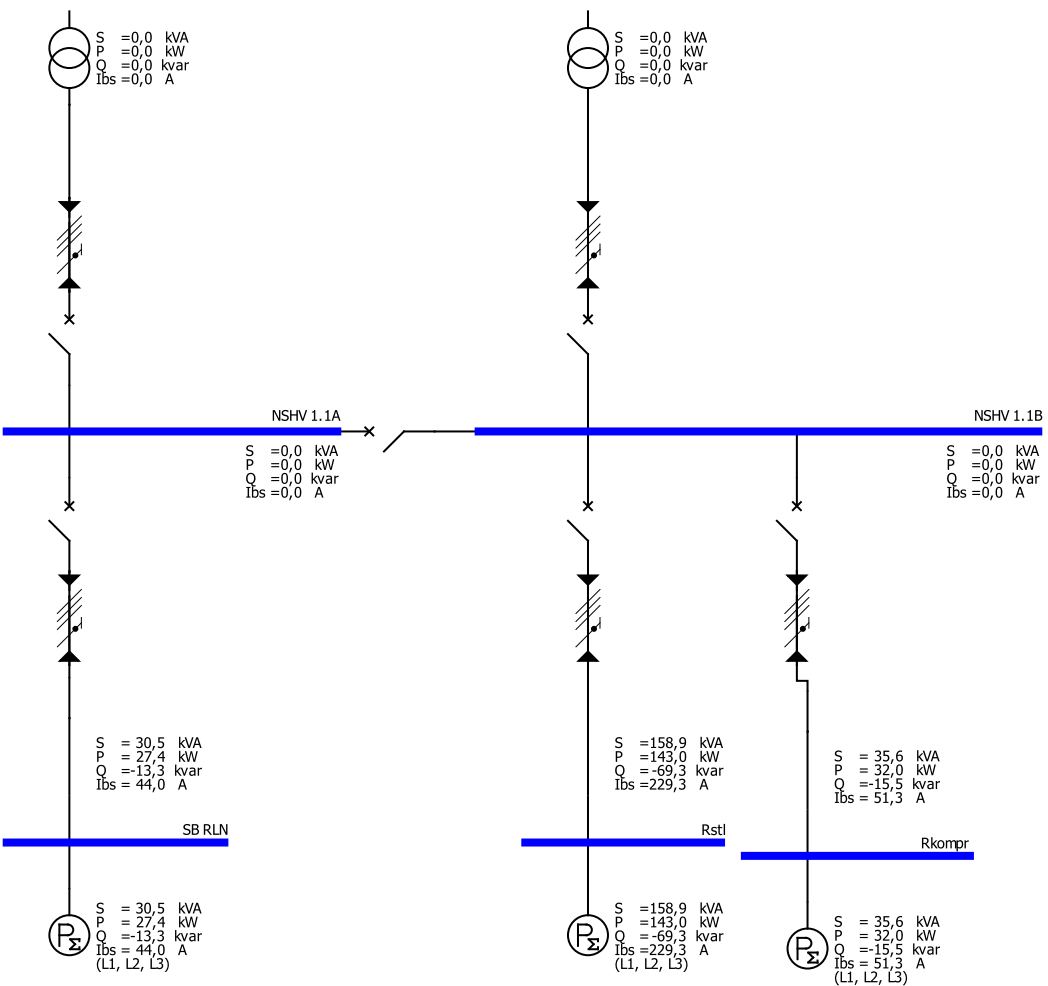
2

3

4

5

6



Ime projekta:		Valdoltra lekarna	
Projektant:	RS	Pogled:	Energijsko poročilo
Podjetje:		Lokacija:	
Stranka:		Narejeno:	27.10.2018
		Spremenjeno:	27.10.2018

1

2

3

4

5

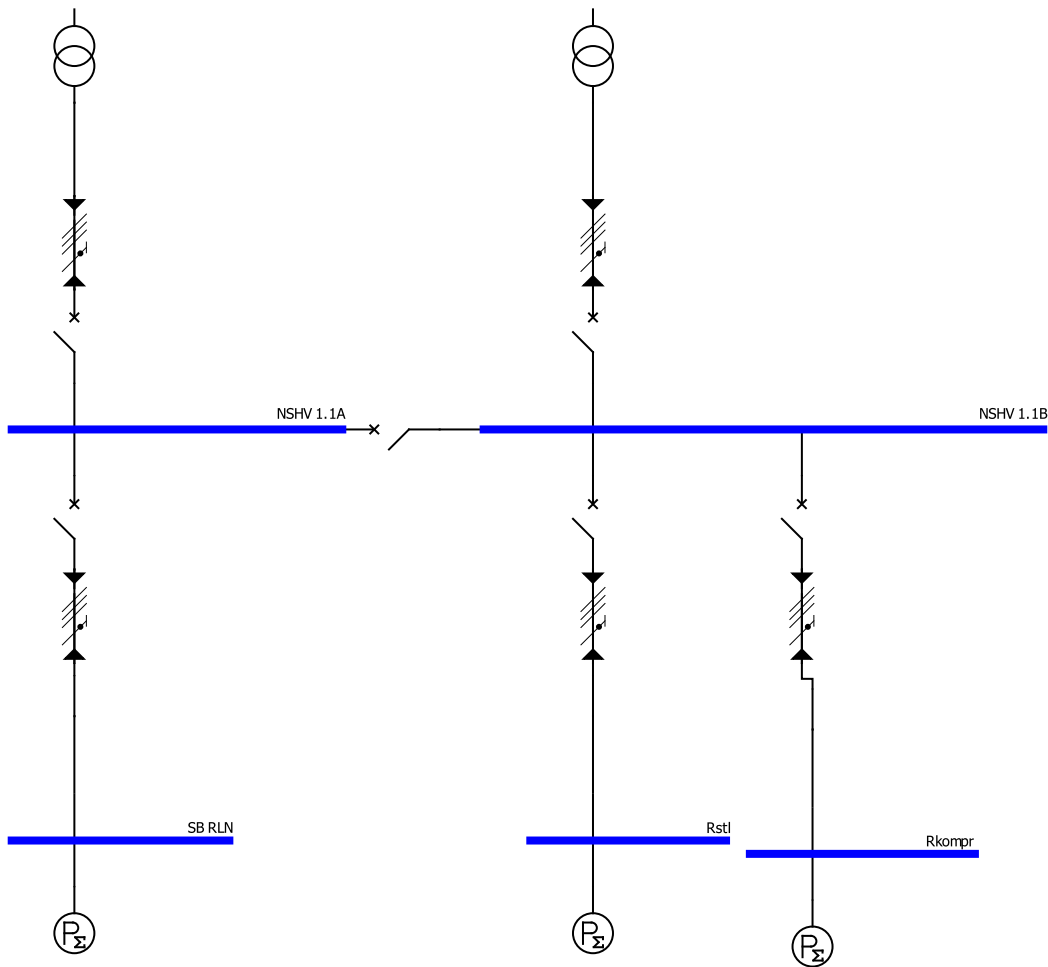
6

A

B

C

D



Ime projekta:		Valdoltra lekarna	
Projektant:	RS	Pogled:	List: 1/1
Podjetje:		Lokacija:	
Stranka:		Narejeno:	Spremenjeno:
		27.10.2018	27.10.2018