

4. – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

4.1

Investitor: **OBČINA LAŠKO**
Mestna ulica 2, 3270 Laško

Objekt: **ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA
AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ**

Vrsta projektne dokumentacije: **Projekt za izvedbo – PZI**

Za gradnjo: **vzdrževalna dela**

Projektant: **SPEKTER PROJEKT, d.o.o.**
Trg revolucije 7, 1420 Trbovlje

Odgovorni predstavnik podjetja:
Drago OSTROVRŠNIK

Podpis odgovorne osebe:

Odgovorni projektant:

Dušan JORDAN, univ.dipl.inž.el.
Ident. št.: **E - 0423**

Osebni žig / Podpis:

Odgovorni vodja projekta:

Petra MEDVEŠEK, univ.dipl.inž.arh.
Ident. št.: **ZAPS A-1406**

Osebni žig:

Podpis:

Številka projekta: **444/2014**

Številka načrta: **444/2014-4**

Številka izvoda: **1 2 3 4 5 arhiv**

Datum: **Trbovlje, februar 2015**

Investitor: **OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško**
PZI: **ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA,
PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ**

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 444/2014-4-PZI

mapa 4: Načrt električnih inštalacij in električne opreme

Spekter projekt d.o.o., Trg revolucije 7, 1420 Trbovlje / št. načrta: 444/2014-4-PZI

4.1	Naslovna stran	1
4.2	Kazalo vsebine načrta	2
4.4	Tehnično poročilo	3
4.5	Risbe	4

4.4 TEHNIČNO POROČILO

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

4.4 TEHNIČNO POROČILO

1. UVOD

Projektna dokumentacija prikazuje električno instalacijo za objekt :

ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

investitorja:

OBČINA LAŠKO, Mestna olica 2, 3270 Laško.

Predmet načrta je izveba elektroinstalacije jaknega toka (splošna razsvetljava prostorov,) in strelovodna naprava. V načrtu je obdelana instalacija skladno z zahtevami investitorja.

Osnova za izdelavo načrta elektroinstalacije je Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah, Ur. L. RS št. 41/2009 z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2013, Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele Ur. L. RS št. 28/2009 z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2013 in Tehnična smernica TSG-N-004:2010 Učinkovita raba energije v stavbah.

Objekt se napaja z električno energijo iz obstoječe KPMO, ki je vgrajena na fasadi objekta. Iz KPMO se napajajo etažni razdelilci.

Napajalna napetost sistema je 400/231V, 50 Hz. Meritev el. energije se izvaja preko trifaznega dvotarifnega električnega števca delovne in jalove energije.

Sistem pred tokovnim udarom je SAMODEJNI ODKLOP INSTALACIJE v sistemu ozemljevanja TN.

V objektu se glede na razvrstitev vplivov okolja, uporabo in izvedbo zgradbe električno instalacijo uvršča v naslednje razrede:

Vpliv okolja:

Veljajo normalni zunanji vplivi na instalacijo. Za normalne veljajo naslednji razredi zunanjih vplivov : AA5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, BA1, BB1 IN BC2.

Z ozirom na razvrstitev glede na zunanje vplive, so karakteristike električne instalacije sledeče:

1. Električna instalacija je izvedena v normalni izvedbi.
2. Električna instalacija v prostorih ustreza tipu C
Tip C (Izolirani vodniki neposredno ali v instalacijski cevi v zidani steni)
Dovoljena je uporaba aparatov in opreme vseh zaščitnih razredov.
3. Električni razdelilci so izdelani v stopnji mehanske zaščite z zaščitnim ohišjem najmanj IP2X, opremljeni z ustreznimi oznakami in simboli.
4. Električna instalacija je izdelana v sistemu ozemljevanja TN - S v katerem sta nevtralni in zaščitni vodnik ločena. Uporabljen je dodatna zaščita z uporabo RCD zaščitnih stikal.
5. Instalacija je razdeljena na več tokokrogov zaradi varnosti in omejenih škodljivih posledic ob okvari, olajša preverjanje, preizkušanje in vzdrževanje.
6. V vseh tokokrogih je vgrajena zaščitna naprava za samodejni odklop napajanja.
7. Izvedeno je glavno izenačenje potencialov (GIP) in dodatno izenačenje potencialov (DIP).

Tehnični zaščitni ukrepi in splošna navodila za izvedbo instalacije so opisani v poglavju 2. Pri projektiranju električne instalacije so upoštevane zgornje navedbe.

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

1.2 IZVEDBA INSTALACIJE

1.2.1 RAZDELILCI

Obstoječi razdelilci v objektu so podometne izvedbe, opremljeni z varovalnimi elementi za varovanje posameznih tokokrogov. Razdelilci so izvedeni in označeni skladno z predpisi. Pri energetske sanaciji se v razdelilce ne posega.

1.2.2. RAZSVETLJAVA

KLET – OBSTOJEČE STANJE

V prostorih hodnik (1,2), jedilnica (6), jedilnica/razdelilnica (7), kuhinja (8), shramba (10,11,12, 16), sanitarije (13), zalogovniki (14), kurilnica (15) in zunanja razsvetljava se v obstoječo razsvetljavo ne posega – ostane nespremenjena.

Hodnik (1,2)

Razsvetljava je izvedena z fluo svetilkami z zrcalnim rastrom in fluo cevmi moči 1x36W in 1x58W, EVG. Svetilke so nadgradne izvedbe in se prižigajo z podometnimi izmeničnimi stikali.

Jedilnica (6)

Razsvetljava je izvedena z fluo svetilkami z prizmatičnim zaščitnim steklom z fluo cevmi moči 2x58W. Svetilke so nadgradne izvedbe in se prižigajo preko podometnega serijskega stikala.

Jedilnica / razdelilnica (7)

Razsvetljava je izvedena z fluo svetilkami z prizmatičnim zaščitnim steklom z fluo cevmi moči 2x58W. Svetilke so nadgradne izvedbe in se prižigajo preko podometnega navadnega stikala.

Kuhinja (8)

Razsvetljava je izvedena z fluo svetilkami z zaščitnim steklom, IP65, z fluo cevmi moči 2x58W. Svetilke so nadgradne izvedbe in se prižigajo preko podometnega navadnega stikala.

Shrambe (10, 11, 12)

Razsvetljava je izvedena z stropnimi plafonerami z sijalko moči 40W. Svetilke se prižigajo preko podometnega navadnega stikala.

Zalogovniki (14)

Razsvetljava je izvedena z ladijskimi svetilkami z zaščitnim steklom z sijalko moči 60W. Svetilke so nadgradne izvedbe in se prižigajo preko podometnega navadnega stikala.

Kurilnica (15)

Razsvetljava je izvedena z ladijsko svetilko z zaščitnim steklom z sijalko moči 60W. Svetilka je nadgradne izvedbe in se prižiga preko podometnega navadnega stikala.

Shramba (16)

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

Razsvetljava je izvedena z fluo svetilko z sijalko moči 11W, montirana je na steni. Svetilka se prižiga preko podometnega navadnega stikala.

Zunanja razsvetljava

Obstoječa zunanja razsvetljava je izvedena z dekorativnimi zunanjimi svetilkami v mehanski zaščiti IP65. Svetike se prižigajo preko IR senzorjev gibanja. Obstoječe svetilke so vgrajene nad stranskimi vhodnimi vrati.

KLET - NOVO

WC deklince (3), WC dečki (4), Prostor za čistila (5)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se razsvetljava izvede z novimi stropnimi in stenskimi svetilkami tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke v prostorih WC dečki in deklince se prižigajo preko IR senzorja (0 - 360°), montiranega na stropu. Svetilka v prostoru za čistila se prižiga preko podometnega navadnega stikala.

Hodnik (9)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se razsvetljava izvede z novimi stropnimi svetilkami tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke se prižigajo preko izmeničnih podometnih stikal.

PRITLIČJE – OBSTOJEČE STANJE

V prostorih vetrolov (1), hodnik (2), garderoba (3), učilnicah (4,6,7), kabinet (5), hodnik/garderoba (12), hodnik (8) ter svetilke za osvetljevanje zunanjega stopnišča pred glavnim vhodom v objekt, se v obstoječo razsvetljavo ne posega – ostane nespremenjena.

Vetrolov (1)

V prostoru vetrolova je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescentnima svetilkama z zrcalnim rastrom nadgradne izvedbe z fluo cevmi 2x36W. Prižigajo se z izmeničnim podometnim stikalom.

Hodnik (2)

V hodniku je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescentnimi svetilkami z prizmatičnim zaščitnim steklom z cevmi 1x36W. Svetilke se prižigajo z izmeničnimi podometnimi stikali.

Garderoba (3)

V prostoru garderobe je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescentnima svetilkama z zrcalnim rastrom nadgradne izvedbe z fluo cevmi 2x36W. Prižigajo se z izmeničnim podometnim stikalom.

Učilnice (4,6,7)

V prostoru učilnic je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescentnimi svetilkami z zrcalnim rastrom nadgradne izvedbe z fluo cevmi 2x36W. Prižigajo se z serijskimi stikali podometne izvedbe.

Kabinet (5)

V kabinetu je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescentnima svetilkama z zrcalnim rastrom nadgradne izvedbe z fluo cevmi 2x36W. Prižigajo se z izmeničnim podometnim stikalom.

Hodnik (8)

V hodniku je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescentnimi svetilkami z prizmatičnim zaščitnim steklom z cevmi 1x36W. Svetilke se prižigajo z izmeničnimi podometnimi stikali.

Hodnik/garderoba (12)

V prostoru hodnik/garderoba je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescentnimi svetilkami z prizmatičnim zaščitnim steklom z cevmi 1x36W. Svetilke se prižigajo z izmeničnimi podometnimi stikali.

PRITLIČJE - NOVO

Umivalnici (10,11)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se razsvetljava izvede z novimi stropnimi in stenski svetilkami tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke v prostorih umivalnic se prižigajo preko IR senzorja (0 - 180°), montiranega na steni pod stropom.

Čistila (13), shramba (14), rekviziti (15)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se razsvetljava izvede z novimi stropnimi svetilkami tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke se prižigajo preko navadnih podometnih stikal.

Sanitarije (16)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se razsvetljava izvede z novimi stropnimi in stenski svetilkami tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke v prostorih sanitarij se prižigajo preko IR senzorja (0 - 180°), montiranega na steni pod stropom.

Garderobi (17, 18)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se razsvetljava izvede z novimi stropnimi svetilkami tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke se prižigajo preko navadnega podometnega stikala.

Telovadnica (19)

V prostoru telovadnice znaša izmerjena osvetljenost tal 1100lx – 1240lx kar po standardu SIST EN 12464 točka 6.2.24 cca 3x presega predpisano vrednost, ki znaša za tovrstne prostore 300lx.

Obstoječe reflektorske svetilke je potrebno zamenjati z reflektorskimi svetilkami z metalhalogeno sijalko HQI 250W. Mikrolokacija svetilk ostane na istih mestih kot so obstoječe.

Svetilke se prižigajo preko podometnih navadnih stikal.

NADSTROPJE – OBSTOJEČE STANJE

Hodnik s stopniščem (1)

V prostoru je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescenčnimi svetilkami z prizmatičnim zaščitnim steklom z cevmi 1x36W. Svetilke se prižigajo z izmeničnimi podometnimi stikali.

Garderoba (2)

V prostoru je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescenčnimi svetilkami z cevmi 2x58W in zaščitnim prizma steklom. Svetilke se prižigajo z navadnim podometnim stikalom.

Igralnica (5,6,14)

V igralnicah je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescenčnimi svetilkami z zrcalnim rastrom z cevmi 2x36W. Svetilke se prižigajo z serijskimi podometnimi stikali.

Kuhinja (7)

V kuhinji je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescenčno svetilko z zrcalnim rastrom z cevmi 2x36W. Svetilka se prižiga z navadnim podometnim stikalom.

Pisarna (11)

V pisarni je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescenčno svetilko z zrcalnim rastrom z cevmi 2x36W. Svetilka se prižiga z navadnim podometnim stikalom.

Kabinet (12, 13)

V kabinetih je obstoječa razsvetljava izvedena z fluorescenčnimi svetilkami z zrcalnim rastrom z cevmi 2x36W. Svetilke se prižigajo z serijskimi podometnimi stikali.

NADSTROPJE – NOVO

Sanitarije (3)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se vgradi nove svetilke tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke se prižigajo preko IR senzorja gibanja (0-360°). Senzor montirati na sredino stropa.

Čistila (4)

Po predhodni demontaži obstoječe svetilke se vgradi nova svetilka tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilka se prižiga preko podometnega navadnega stikala.

Predprostor (10)

V predprostoru je obstoječa razsvetljava izvedena z stropno svetilko tipa plafonera. Po demontaži obstoječe svetilke se vgradi fluorescentno svetilko z zrcalnim rastrom in fluo cevmi 2x36W. Svetilka se prižiga z navadnim podometnim stikalom.

Knjižnica (9)

V prostoru knjižnice znaša izmerjena osvetlitev 320lx. Za tovrstne prostore je s standardom SIST EN 12464 predpisana osvetlitev 500lx, zato je potrebno dodatno vgraditi 1 kos fluorescentne svetilke z zrcalnim rastrom in cevmi 2x36W z enakimi tehničnimi karakteristikami kot jih imata obstoječi dve svetilki.

Svetilke se prižigajo z navadnim podometnim stikalom.

Sanitarije (15)

Po predhodni demontaži obstoječih svetilk se vgradi nove svetilke tipa plafonera z varčno sijalko 26W. Svetilke se prižigajo preko IR senzorja gibanja (0-180°). Senzor montirati na steno pod stropom.

1.3 STRELOVODNA NAPRAVA

OBSTOJEČE STANJE

Na objektu je izvedena obstoječa strelovodna naprava. Zaradi gradbene energetske sanacije objekta (toplotna izolacija sten objekta) je potrebno obstoječo strelovodno napravo demontirati od spoja lovilnega sistema na strehi z odvodi do tal vzdolž cele stene. Lovilni sistem in odvodi do merilnega spoja so izvedeni z žico AL fi 10mm. Ozemljitveni vod od merilnega spoja do krožnega ozemljila pa so izvedeni z pocinkanim valjancem FeZn 25x4mm. S fasade in strehe se odstranijo vsi zidni nosilci. Ob odvodu št.5 je izvedena glavna izenačitev potencialov jeklenega požarnega stopnišča. Na objektu je 6 merilnih spojev.

NOVA STRELOVODNA NAPRAVA

Strešna kritina je klasični glazirani opečni bobrovec. Toplotno izolacijo fasade predstavlja kompaktna fasada z EPS 16cm, kot npr. FRAGMAT EPS F-P.

Lovilni sistem na strehi in slemenu ter odvode do merilnega spoja se izvede z obstoječo žico iz Al legure fi 10mm. Odvodi od strešne obrobe do merilnih spojev potekajo na zidnih nosilcih pritrjenih z ustrezno dolžino vijakov (toplotna izolacija debeline 16 cm). Od merilnega spoja do tal je ozemljilni vod mehansko zavarovan z vertikalno zaščito .

Merilni spoj se izvede z merilno križno sponko KON 02.

Slemenski nosilci so tipa SON 12 (bobrovec) in se pritrujejo na maksimalni medsebojni razdalji 1,2m.

Srešni nosilci so tipa SON 13 (bobrovec) in se pritrujejo na maksimalni medsebojni razdalji 1,2m.

Žlebna sponka je tipa KON 06.

Zidni nosilci so tipa ZON08 z vijakom dolžine 200 mm.

Vertikalna zaščita na odvodu je tipa VZON1, dolžine 1,5m.

Predpisno se ozemljijo vse cevi meteorne vode, jeklena konstrukcija požarnega stopnišča in mrežna zaščitna konstrukcija na severni fasadi objekta.

OZEMLJILNI SISTEM:

Obstoječi ozemljilni sistem je izveden kot krožno ozemljilo tipa B, ki je izveden z pocinkanim valjancem 25x4 mm. Upornost ozemljila je izmerjena na vseh obstoječih merilnih mestih. Izmerjene vrednosti so sledeče:

Merilno mesto MM1 = 2,91 Ω

Merilno mesto MM2 = 3,31 Ω

Merilno mesto MM3 = 3,62 Ω

Merilno mesto MM4 = 4,43 Ω

Merilno mesto MM5 = 3,38 Ω

Merilno mesto MM6 = 2,99 Ω

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

Povprečna izmerjena vrednost ozemljilne upornosti znaša.

$$\text{Rozp} = (2,91 + 3,31 + 3,62 + 4,43 + 3,38 + 2,99) / 6 = 2,83 \, \Omega$$

Ozemljilna upornost ustreza.

2. KONTROLNI IZRAČUNI

2.1 OSVETLJENOST PROSTOROV

Izračun osvetljenosti:
potrebni svetlobni tok:

$$\phi_{cel} = E \cdot S / \eta \cdot K \text{ (lm)}$$

E - potrebna osvetljenost (lx)
S - površina prostora (m²)
K - koeficient prostora
 η - iskoristek razsvetljave

Koeficient prostora:

$$K = a \cdot b / (a + b) \cdot h$$

a - dolžina prostora
b - širina prostora
h - montaža svetilke

Z upoštevanjem faktorja staranja f1 in zaprašitve f2 svetilke je skupna srednja osvetljenost prostora enaka:

$$E_{sr} = (n_i \cdot n_{sv} \cdot \phi_v) / (\eta \cdot K \cdot f_1 \cdot f_2) \text{ (lx)}$$

n_i - število žarnic
n_{sv} - število svetilk
 ϕ_v - svetlobni tok žarnice

KLETNA ETAŽA:

WC dečki:

Dimenzije prostora: S= 8m; v = 2,83m

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev sanitarij E = 100 lx,, UGR = 25, Ra = 80

$$\Phi_c = 100 \times 8 / 0,43 \times 0,69 = 2696 \text{ lm}$$

$$K = 4,84 \times 1,65 / 2,83 \times 6,49 = 0,43$$

V izračunu upoštevana svetilka tip Plafonera z varčno sijalko 26W. Izkoristek η = 0,69

Število svetilk:

$$N_{sv} = 2696 / 1800 = 1,5 \quad \text{vzamemo 2 svetilki}$$

Dejanska osvetlitev prostora:

$$E_{dej} = 2 \times 1800 \times 0,43 \times 0,69 / 8 = 134 \text{ lx}$$

Instalirana moč svetilk : Pin = 52W, Gostota moči: 6,5 W / m² kar ustrezajo zahtevam PURES..

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA,
	PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

Hodnik (9)

Dimenzije prostora: $l = 10,91\text{m}$; $\bar{s} = 1,68\text{m}$; $v = 2,83\text{m}$

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev hodnika $E = 100\text{ lx}$, $UGR = 25$, $Ra = 80$

$$\Phi_c = 100 \times 18,39 / 0,86 \times 0,34 = 6289\text{ lm}$$

$$K = 18,39 / 21,38 = 0,86$$

V izračunu upoštevana svetilka tip Plafonera z varčno sijalko 26W. Izkoristek $\eta = 0,34$

Število svetilk:

$$N_{sv} = 6289 / 1800 = 3,5; \quad \text{vzamemo 4 svetilke}$$

Dejanska osvetlitev prostora:

$$E_{dej} = 4 \times 1800 \times 0,34 \times 0,86 / 18,39 = 114\text{ lx}$$

Instalirana moč svetilk : $P_{in} = 104\text{W}$ Gostota moči: $5,65\text{ W} / \text{m}^2$ kar ustrezajo zahtevam PURES..

Hodnik (2)

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev hodnika $E = 100\text{ lx}$, $UGR = 25$, $Ra = 80$

Izmerjena srednja vrednost osvetljenosti znaša 156 lx .

Število svetilk $n_{sv} = 2$

Instalirana moč svetilk $P_{in}=72\text{W}$

Površina prostora $S=15,58\text{ m}^2$ Gostota moči: $4,62\text{W} / \text{m}^2$ kar ustreza zahtevam PURES.

Jedilnica (6)

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev hodnika $E = 200\text{ lx}$, $UGR = 22$, $Ra = 80$

Izmerjena srednja vrednost osvetljenosti znaša 340 lx .

Število svetilk $n_{sv} = 3$

Instalirana moč svetilk $P_{in}=216\text{W}$

Površina prostora $S=25,56\text{ m}^2$ Gostota moči: $8,45\text{W} / \text{m}^2$ kar ustreza zahtevam PURES.

Jedilnica / razdelilnica (7)

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev hodnika $E = 200\text{ lx}$, $UGR = 22$, $Ra = 80$

Izmerjena srednja vrednost osvetljenosti znaša 347 lx .

Število svetilk $n_{sv} = 6$

Instalirana moč svetilk $P_{in}=696\text{W}$

Površina prostora $S=64,42\text{ m}^2$ Gostota moči: $10,8\text{W} / \text{m}^2$ kar ustreza zahtevam PURES.

Kuhinja (8)

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev hodnika $E = 500\text{ lx}$, $UGR = 22$, $Ra = 80$

Izmerjena srednja vrednost osvetljenosti znaša 621 lx .

Število svetilk $n_{sv} = 4$

Instalirana moč svetilk $P_{in}=464\text{W}$

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA,
	PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

Površina prostora $S=20,95\text{m}^2$ Gostota moči: $22\text{W} / \text{m}^2$ kar ustreza zahtevam PURES.

PRITLIČJE:

Telovadnica (19)

Dimenzije prostora: $l = 16,84\text{m}$; $\bar{s} = 10,00\text{m}$; $v = 6,96\text{m}$

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev telovadnice $E = 300\text{lx}$, $UGR = 22$, $Ra = 80$

$$\Phi_c = 300 \times 168,40 / 0,44 \times 0,90 = 127575\text{lm}$$

$$K = 62,02 / 41,58 = 0,90$$

V izračunu upoštevana reflektorska svetilka tip 7401 z metalhalogensko sijalko HQI 250W, INTRA. Izkoristek $\eta = 0,44$

Število sijalk : 10 ; ($\Phi_{\bar{z}} = 19000\text{lm}$)

$$N_{\bar{z}} = 127575 / 19000 = 7; \text{vzamemo } 10 \text{ sijalk}$$

Število svetilk: $N_{sv} = 10$

Dejanska osvetlitev prostora:

$$E_{dej} = 10 \times 19000 \times 0,44 \times 0,90 / 168,4 = 446,7\text{lx}$$

Instalirana moč svetilk : $P_{in} = 2500\text{W}$, Gostota moči: $14,8\text{W} / \text{m}^2$ kar ustrezajo zahtevam PURES..

Sanitarije (16)

Dimenzije prostora: $l = 3,90\text{m}$; $\bar{s} = 1,00\text{m}$; $v = 3,13\text{m}$

Skladno z standardom SIST EN 12464-1 so zahteve za osvetlitev učilnice $E = 100\text{lx}$, $UGR = 25$, $Ra = 80$

$$\Phi_c = 100 \times 3,90 / 0,66 \times 0,32 = 1846\text{lm}$$

$$K = 3,90 / 3,13 \times 3,90 = 0,32$$

V izračunu upoštevana svetilka tip Plafonera z varčno sijalko 26W. Izkoristek $\eta = 0,66$

Število svetilk:

$$N_{sv} = 1846 / 1800 = 1 \quad \text{vzamemo } 1 \text{ svetilko}$$

Dejanska osvetlitev prostora:

$$E_{dej} = 1800 \times 0,66 \times 0,32 / 3,9 = 97\text{lx}$$

Instalirana moč svetilk : $P_{in} = 26\text{W}$ Gostota moči: $6,66\text{W} / \text{m}^2$ kar ustrezajo zahtevam PURES..

2.2 DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

ZAŠČITA PRED PREOBREMENITVIJO

Delovna karakteristika zaščitne naprave mora izpolniti naslednja dva pogoja:

1. $I_v \geq I_{kon}$
2. $I_v \leq \frac{1,45 \times I_{dop}}{1,60}$

KONTROLA SEGREVANJA DOVODNEGA KABLA PRI NASTANKU KRATKEGA STIKA

Izbrana zaščitna naprava mora prekiniti najmanjši kratkostični tok v času, ki je krajši od časa, v katerem se kabel segreje od svoje dopustne delovne temperature do maksimalno dopustne temperature.

ENOPOLNI KRATKI STIK:

$$I_{k1} = \frac{0,8 \times U_n}{2 \times Z_{kd}}$$

Za kratke stike, ki so daljši od 0,1 sekunde velja: $T_{max} = (k \cdot S/I)^2$

KONTROLA PADCA NAPETOSTI :

Trifazni porabniki:

$$\Delta U = \frac{100 \times \sum P_{kon} \times l}{\lambda \times S_k \times U^2 \times \cos \varphi}$$

Enofazni porabniki:

$$\Delta U = \frac{200 \times \sum P_{kon} \times l}{\lambda \times S_k \times U^2 \times \cos \varphi}$$

V fazi energetske sanacije se ne posega v napajalne vode. Sama instalacija in zaščitni elementi v razdelilcih se ne menjajo. Zamenja se samo svetilke z sijalkami manjših moči od obstoječih (v načrtu risane z rdečo barvo), ki so priključene na iste priključke kot obstoječe svetilke. Iz tega razloga kontrolni izračuni zaščite pred obremenitvijo, pred tokovnim udarom in padci napetosti niso potrebni, preverjajo se ob rednih periodičnih pregledih instalacije.

2.3 STRELOVODNA NAPRAVA

IZBIRA ZAŠČITNEGA NIVOJA:

Temelji na pričakovani pogostosti direktnih udarov strel N_d v ščiteni objekt in na dopustni letni pogostosti udarov strele N_c . Gostota strel proti zemlji iz izokeravnične tabele za občino Laško znaša 4,7 (n/km²/leto).

Število nevihtnih dni na leto znaša $T_d = 45$ (1 / leto).

Pričakovana pogostost direktnih udarov strel v objekt:

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6} = 4,7 \times 11084 \times 2 \times 10^{-6} = 0,104$$

$C_e = 2$ (izoliran objekt na vrhu hriba)

Zbirna površina:

$$A_e = LW + 6H(L + W) + 9H^2 = 30,49 \times 17,66 + 6 \times 14,87 + 9 \times 14,87^2 = 11084$$

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

Dopustna pogostost udarov strele v objekt $N_c = 0,022$

Izbira sistema zaščite pred delovanjem strele:

$$N_d > N_c \rightarrow 0,104 > 0,022$$

Potrebno je namestiti sistem zaščite pred delovanjem strele z učinkovitostjo

$$E = 1 - N_c/N_d = 1 - 0,022/0,104 = 0,79$$

Glede na vrednost učinkovitosti je zaščitni nivo objekta IV.

$$E = 0,79 < 0,80$$

Vrednost parametrov strele za zaščitni nivo IV:

Temenska vrednost toka $I = 100\text{KA}$

Celotni naboj $Q_{\text{total}} = 150\text{C}$

Impulzni naboj $Q_{\text{impulz}} = 50\text{C}$

Specifična energija $SE = 2500\text{ kJ}/\Omega$

Povprečna strmina $di/dt = 100\text{ kA}/\mu\text{s}$

Zaščitni kot, polmer LPS krogle in dimenzija mreže v odvisnosti od zaščitnega nivoja IV:

Polmer LPS krogle (m) : 60

Velikost mreže (m) : 20 x 20

Zaščitni kot : 60°

Preskočna (ločilna) razdalja »s« je minimalna razdalja med ščiteno napravo in lovilnim sistemom

$$S = K_i \times K_c \times l / K_m = 0,05 \times 0,415 \times 20 / 1 = 0,42\text{ m}$$

$$K_c = 1/2n + 0,1 + 0,2\sqrt{(C/h)} = 1/2 \times 6 + 0,1 + 0,2\sqrt{(20/14,87)} = 0,415$$

K_i za zaščitni nivo IV znaša 0,05

K_m za zrak znaša 1

L je dolžina vzdolžnih vodov merjena od točke kjer se ugotavlja bližina do najbližje točke izenačitve potencialov in znaša 20m.

n = število odvodov

4.4.2. POPIS MATERIALA IN PREDIZMERE

Investitor:	OBČINA LAŠKO, Mestna ulica , 3270 Laško
PZI:	ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNE ŠOLE ANTONA AŠKERCA, PODRUŽNIČNA ŠOLA SEDRAŽ

4.5 RISBE

1. Razsvetljava kletne etaže	št. risbe 4.5.1
2. Razsvetljava pritličje	št. risbe 4.5.2
3. Razsvetljava nadstropje	št. risbe 4.5.3
4. Strelovod zahodna fasada	št. risbe 4.5.4
5. Strelovod vzhodna fasada	št. risbe 4.5.5