

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	PRIZIDEK OŠ SENOŽETI
kratek opis gradnje	Investitor želi na zemljišču parc. št. 232/3, k.o. 1768 Senožeti prizidati obstoječi objekt OŠ Janka Modra PŠ Senožeti v katerem bodo urejeni večnamenski prostori za potrebe vrtca in šole kot tudi širše javnosti. Predvidene dimenzije novega prizidka so 10,10 m x 22,95 m, višina pa 4,10 m, merjeno od nulte kote. Prizidek je nepodkleten, enoetažni, betonske izvedbe, z ravno streho. Glavni vhod v nove prostore prizidka je iz severne strani in je namenjen za vse zunanje uporabnike. Vhod za uporabnike osnovne šole in vrtca je iz vetrolova OŠ. Na vzhodni strani novega prizidka so sanitarni in pomožni postori: WC moški, WC ženski/invalidi, prostor namenjen za shranjevanje sanitarnega materiala, ter prostor za čistila s shrambo. Osrednji prostor prizidka je namenjen za športne aktivnosti in prireditve za potrebe vrtca in šole ter za javno uporabo (kulturne, društvene, gospodarske, turistične dejavnosti...). Prostor je na zahodni strani predeljen z zložljivo, rolo steno, tako da je možna uporaba manjšega dela tudi za shranjevanje. Vhodi v obstoječe prostore OŠ se ohranijo.

VRSTE GRADNJE

	☒ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	☐ REKONSTRUKCIJA
	☐ SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	☐ LEGALIZACIJA
	☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA

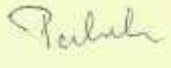
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	03/205-26

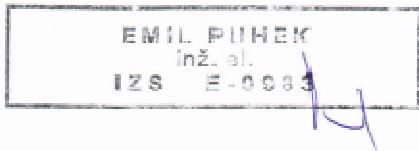
PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3 Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	Načrt električnih inštalacij in opreme
številka načrta	03/205-26E
datum izdelave	Marec 2026
datum spremembe	

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	Emil Puhek s.p.
naslov	Dobrava 2, 9242 Križevci pri Ljutomeru
odgovorna oseba projektanta načrta	Emil Puhek
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 EMIL PUHEK s.p. Dobrava 2 9242 Križevci pri Ljutomeru

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Emil Puhek, inž. El.
identifikacijska številka	IZS E-0983
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	Emil Puhek s.p.
naslov	Dobrava 2, 9242 Križevci pri Ljutomeru
odgovorna oseba projektanta načrta	Emil Puhek

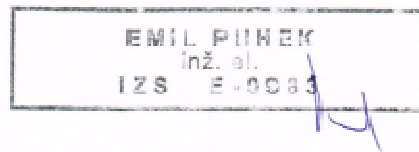
IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Emil Puhek, inž. El.
------------------------	----------------------

IZJAVLJAVA:*da načrt*

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	3 Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	Načrt električnih inštalacij in opreme
številka načrta	03/205-26E
datum izdelave	Marec 2026

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Emil Puhek, inž. El.
identifikacijska številka	IZS E-0983
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	Emil Puhek ing. el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

3.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRO STROKE

3.1	NASLOVNA STRAN NAČRTA	1
3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA	2
3.3	TEHNIČNO POROČILO, IZRAČUNI	4
1.1	Splošni opis in lokacija	4
1.2	Izvedba instalacije	5
1.3	Dimenzioniranje	14
1.4	Izračuni	18
3.4	POPIS DEL S PROJEKTANTSKO OCENO	20
3.5	RISBE	25
3.1.	Enopolne sheme R-1 (DOGRADITEV)	
3.2.	Enopolne sheme R-P	
3.3	Glavni razvod	
3.4.	Varnostna razsvetljava	
3.5	Razvod inštalacij IKS	
3.6	Shema dodatne izenačitve potenciala	
3.7	Shema glavne izenačitve potenciala	
3.8	Shema javljanje vloma,	
3.9	Shema izenačitve potenciala	
3.10	Shema regulacije talnega gretja	
3.11	Shema AJP	
3.12	Shema simbolov	
3.13	Tloris pritličja – moč, razsvetljava	
3.14	Tloris pritličja – AJP, tehnično varovanje	
3.15	Tloris temeljev strelovod	
3.16	Tloris strehe strelovod, moč	
3.17	Fasade - strelovod	

3.3 TEHNIČNO POROČILO

1.1 Splošni opis in lokacija

Investitor želi na zemljišču parc. št. 232/3, k.o. 1768 Senožeti prizidati obstoječi objekt OŠ Janka Modra PŠ Senožeti v katerem bodo urejeni večnamenski prostori za potrebe vrtca in šole kot tudi širše javnosti.

Prizidek je nepodkleten, enoetažni, betonske izvedbe, z ravno streho.

Glavni vhod v nove prostore prizidka je iz severne strani in je namenjen za vse zunanje uporabnike. Vhod za uporabnike osnovne šole in vrtca je iz vetrolova OŠ.

Na vzhodni strani novega prizidka so sanitarni in pomožni prostori: WC moški, WC ženski/invalidi, prostor namenjen za shranjevanje sanitarnega materiala, ter prostor za čistila s shrambo. Osrednji prostor prizidka je namenjen za športne aktivnosti in prireditve za potrebe vrtca in šole ter za javno uporabo (kulturne, društvene, gospodarske, turistične dejavnosti...). Prostor je na zahodni strani predeljen z zložljivo, rolo steno, tako da je možna uporaba manjšega dela tudi za shranjevanje.

Priključki na vodovod, kanalizacijo, električno in telekom so obstoječi. Predvideni posegi ne vplivajo na že izgrajene priključke na obstoječe vode GJL. Dostop do objekta je obstoječi. Parkiranje je urejeno.

Predmet načrta so električne inštalacije in električna oprema za omenjeni objekt. V načrtu je obdelano sledeče:

- močnostni NN razvod v objektu,
- elektroinštalacije jakega toka,
- elektroinštalacije šibkega toka,
- splošna razsvetljava,
- varnostna razsvetljava – zasilna
- javljanje vloma,
- izenačitev potenciala,
- strelovodna inštalacija.
- sistem AJP

Načrt je izdelan v skladu s Tehnično smernico za nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2021 določene na podlagi 8. člena Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije. Načrt je izdelan v skladu s Tehnično smernico – zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2021 določene na podlagi 6. člena Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele.

Načrt električnih inštalacij in električne opreme mora biti izdelan skladno z veljavnimi zakoni, tehničnimi predpisi, pravilniki, zahtevami iz soglasij soglasodajalcev in:

- **Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah** (Ur.l. RS, št. 140/21),
- **Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele** (Ur.l. RS, št. 140/21),
- **Pravilnik o požarni varnosti v stavbah** (Ur. list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17),
- **Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah** (Ur. l. RS št. 52/2010 in 61/17),
- **Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja** (Ur. l. RS št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13)
- **Pravilnikom o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca** (Uradni list RS, št. 73/00, 75/05, 33/08, 126/08, 47/10, 47/13, 74/16 in 20/17)

ter predvsem z naslednjimi tehničnimi smernicami in standardi:

- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 **Požarna varnost v stavbah**
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 **Nizkonapetostne električne inštalacije**
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 **Zaščita pred delovanjem strele**
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 **Učinkovita raba energije**
- **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,
- 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 namestitev 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 namestitev električne opreme - Ozemljitve in zaščitni vodniki

Načrt je izdelan skladno z načrtom s področja požarne varnosti številka 03/25-26-PV, ki ga je izdelal Biro23, Dušan Grosek s.p., Regentova 18, 2000 Maribor

Izvajalec je dolžan uporabljati materiale navedene v projektu. Vse električne inštalacije morajo biti izvedene skladno s trenutno veljavnimi tehničnimi predpisi, pravilniki in navedenimi standardi. Ves uporabljen elektroinštalacijski material in oprema mora imeti ustrezne izjave o skladnosti in pripadajoče ateste. Za vsa odstopanja v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta projekta.

Pred pričetkom kakršnih koli zemeljskih oziroma gradbenih del na obravnavanih parcelah je potrebno zakoličiti vse obstoječe komunalne vod na območju gradnje.

Med izvedbo električne inštalacije je potrebno vse elemente inštalacije sprotno preverjat glede na izbrano oz. dobavljeno opremo (električne porabnike), njeno priključno moč in električne karakteristike.

Električne inštalacije je potrebno verificirati glede kvalitete, skladnosti s soglasji, tehničnimi zahtevami izračuni in izvedbo.

Izvajalec je dolžan vse spremembe vnašati v izvod projekta, ki bo služil investitorju kot osnova za izdelavo projekta izvedenih del.

Napajanje objekta:

Objekt se bo napajal iz obstoječega merilnega mesta št. 3-9080 (3x20A- 14kW). Dovodni kabel za napajanje prizidka se priključi v obstoječi razdelilec R1, kje se dogradi inštalacijski odklopnik. Prav tako se v R1 vgradi inštalacijski odklopnik za napajanje nove toplotne črpalke.

Energetska obremenitev:

Priključna moč obstoječa	$P_p = 14\text{kW}$
Inštalirana moč	$P_i = 25\text{kW}$
Faktor istočasnosti in prekrivanja	$f_i \cdot f_p = 0,8$
Konična moč	$P_k = 20\text{kW}$
Konični tok	$I_k = 30,5\text{A}$
Tok varovalke	$I_v = 3 \times 35\text{A}$

Priključna moč se poveča iz 14kW na 23kW (3x35A).

Priključitev objekta s spremembo moči ni predmet tega projekta

1.2 Izvedba inštalacije

Vsi kabli za potrebe prizidka in kuhinje morajo ustrezati minimalnemu razredu odziva na ogenj po CPR 305/2011 **Cca s1 d2 a1** položenimi v zaščitnih ceveh. V kolikor so kabli položeni v betonu, podometno, ni zahtev.

Vsi kabli razvoda bodo ustrezno dimenzionirani in varovani. Izdelan je izračun na podlagi katerega se je povečala konična moč, predvsem zaradi novih kuhinjskih aparatov in prezračevalnih naprav.

Instalacija za priklope razsvetljave, elementov porabnikov malih moči (vtičnice), priklopov trajno priključenih porabnikov je izvedena v zaščitnih ceveh v montažnih stenah oziroma v estrihu, s kabli tipa NHXMH-J ustreznega preseka in števila žil, kar je razvidno iz priloženih inštalacijskih načrtov in enopolnih shem stikalnih blokov.

Vodniki nameščeni po lesu morajo biti tipa N2XH-J in uvlečeni v zaščitne brezhalogene samogasne plastične cevi.

V požarno odpornih lahkih montažnih stenah ni dovoljena vgradnja elektro omaric, vtičnic ali omaric strojnih naprav, kot npr. talnega gretja. Ne glede na prejšnji stavek je dovoljena vgradnja v skladu z navodili proizvajalca, omaric in drugih naprav, če so namenjene vgradnji v lahke montažne stene.

V prizidku in novem vhodu obstoječega objekta se izvedejo tudi inštalacije domofona v prizidku pa tudi univerzalnega ožičenja in tehničnega varovanja, v skladu s predpisi, priporočili in željami uporabnika. Univerzalno ožičenje se izvede s kabli FTP 4x2x24 AWG24 Cat 6A LSOH in se zaključi v obstoječi

komunikacijski omarici.

Inštalacija razsvetljave in male moči bo izvedena z N2XH-J in NHXMH-J vodniki, uvlečenimi v brezhalogene zaščitne inštalacijske cevi 16 in 25, položene v estrihe 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. V našem primeru so prehodi med požarnimi sektorji.

POŽARNI SEKTORJI

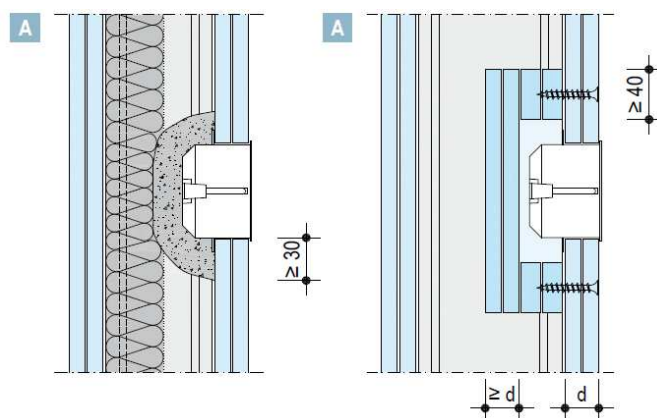
Razdelitev objekta v požarne sektorje je:

	<i>Opis požarnih sektorjev</i>
PS1	Obstoječa šola in vrtec cca 155 m ² – obstoječe in ni predmet projekta
KUR	Kurilnica cca 20 m ² – obstoječe in ni predmet projekta
PS2	Novi prizidek cca 179 m ²

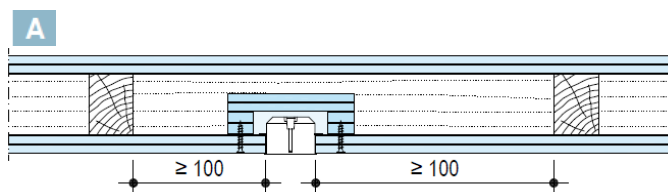
Delitev na dimne sektorje ni predvidena.

Med požarnimi sektorji pri prehodu el. instalacij se izvede tesnilna masa EI30.

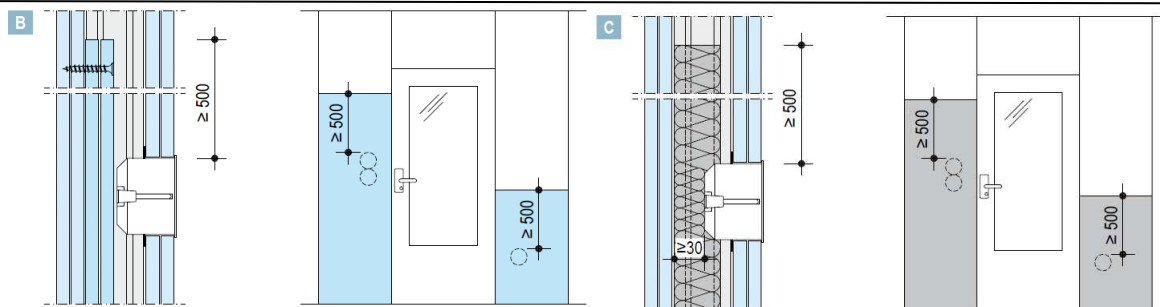
Podometne doze za stikala, vtičnice, razdelilne doze, oziroma doze za ostale tehnološke uporabnike, se lahko vgradijo v obojestransko zaprte stene na kateri koli točki, vendar ne neposredno nasproti. Vgradnja mora biti izvedena skladno s spodnjimi zahtevami:



Električne doze, razdelilci so prekrite z mavčno malto (ometna postelja) debeline ≥ 30 mm ali prekrite s mavčnimi ploščami $\geq$ debelina d od oslabiljene stene. Izvodi posameznih kablov so dovoljeni.



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 mavčne plošče, ki so enake debeline kot so plošče skaterimi je stena zaprta, se prilepijo oziroma privijačijo na mavčne plošče. Površina obloge je najmanj 500 mm nad najvišjo električno dozo in v širino do naslednjega nosilca.

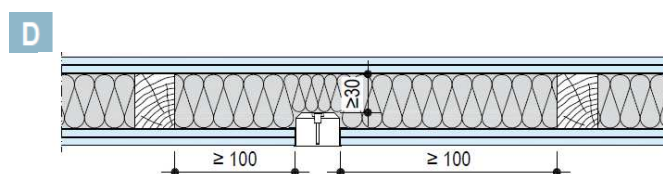
Stene, ki so napolnjene z negorljivo mineralno volno (slika C) po SIST EN 13162 (tališče ≥ 1000 °C po DIN 4102-17), morajo biti v označenem področju popolnoma napolnjene z mineralno volno vsaj 500 mm nad najvišjo električno dozo in v širino do naslednjega nosilca. Stiskanje izolacijskega sloja je dovoljeno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

Mineralna volna mora imeti naslednje gostote:

F30: $\geq 1,2$ kg / m² (npr. 40 mm x 30 kg / m³)

F60: $\geq 1,6$ kg / m² (npr. 40 mm x 40 kg / m³)

F90: $\geq 2,4$ kg / m² (npr. 60 mm x 40 kg / m³)



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)

Predvidena je dograditev strel vodne inštalacije in ozemljitve objekta, ki bo tvorila združeno obratovalno in strel vodno ozemljitev objekta. Valjanec se položi v okolici objekta v obliki zanke. Iz njega se izvedejo vsi priključki za izenačitve potencialov. Strel vodna inštalacija se izvede po principu Faradayeve kletke in mora biti nevidna.

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 – 1,2 m
- splošne vtičnice – 1,8 m
- izpust za ostale stenske svetilke – 2,1 m
- stenski IR senzorji – 2,6 m
- vtičnice RJ45 (strukturirano ožičenje) – 1,8 m
- pozivni tablo in govorni aparat domofona – 1,3 m spodnji rob
- ročni javljalec požara – 1,5 m spodnji rob

Razsvetljava

Za splošno razsvetljavo se predvidi uporaba LED svetilk z belo svetlobo 3000~4000K ter barvnem indeksu CRI>80 in garancijo vsaj 5 let na kompletno svetilko z napajanjem.

Zahtevani nivo osvetljenosti naj bo v skladu s priporočili Slovenskega društva za razsvetljavo, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore za izobraževanje oz. po SIST EN 12464-1. Podane so tudi maksimalne vrednosti UGR (metoda za ocenjevanje in omejevanje neugodnega bleščanja).

V tehničnih prostorih, shrambah in kuhinji naj se predvidi z vlagotesne in prahotesne LED svetilke.

Vklapljanje razsvetljave se predvidi lokalno pri vseh vstopih v prostore, v stopniščih, hodnikih in sanitarijah pa

preko IR senzorjev. Tipkala in stikala so nameščena tako visoko, da jih dosežejo tudi otroci (1,20 m do 1,30 m od tal).

Prostor	Osvetljenost (lx)
igralnica	300
sanitarije	150
hodniki, stopnišča	150

Varnostna razsvetljava se izvede v smislu zahtev študije požarne varnosti na evakuacijskih poteh in izhodih iz objekta itd. Predvidene so varnostne svetilke z lastnim virom napajanja, ki ob izpadu mrežne napetosti gorijo še eno uro in zagotavljajo varno evakuacijo. Svetilke nad izhodi in vzdolž evakuacijskih poti (osvetljeni smerni znaki) bodo imele nameščen piktogramski znak (te svetilke zagotavljajo več kot 1 lx 0,25 m od tal po sredini komunikacije prostora).

Delovanje varnostne razsvetljave je pogojeno na minimalni čas **delovanja 3h** in maksimalni **vklopni čas je v 1s**.

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 ročnih javljalnikov 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.

Moč - vtičnice in stalni priključki:

Električne vtičnice v prostorih vrtca morajo imeti vstavljeno zaščito in biti nameščene vsaj 1,80 m od tal. V vsaki igralnici sta vsaj dve vtičnici, ki sta nameščeni na nasprotnih stenah. Inštalacija za vtičnice se predvidi podometno v inštalacijskih ceveh. Vtičnice se namesti podometno v stene skladno s risbo 1. Po posameznih prostorih je predvideno ustrezno število vtičnic v skladu z namembnostjo prostorov.

Krmiljenje, močnostna oprema in ožičenje se izvedejo glede na potrebe in na zahteve projektanta strojnih instalacij. Prizidki bodo mehansko prezračevane kar bo zagotovljeno z vgradnjo rekuperatorjev, ki bodo nameščeni pod strop v sanitarijah.

Šibki tok

Od omarice KO do vsake vtičnice RJ-45 se položi rebrasta zaščitna cev s premerom 16mm v katero se položita po dva FTP kabla kategorije 6 LSOH.

Predvidena je montaža police v RACK omaro za potrebe videonadzora ter videodomofona. Napajanje je izvedeno iz POE stikala. Za dostop do sistema vdomofona z oddaljene lokacije (mobilni telefon, PC,...) je potrebno do POE switcha pripeljati žični internet. Razdelilec v RACK omari se priključi na omrežno napetost 230V preko 16A varovalke v električni omarici. Vse napeljave med aktivno opremo znotraj omare se izvedejo z FTP PATCH mrežnim mehkim kablom, kategorije 6.

Požarna varnost

Objekt je razdeljen na dva požarna sektorja:

PS1 – prostori vrtca v pritličju

PS2 – varnostno stopnišče z dvigalom

PS3 - prostori vrtca v 1. nadstopju

Dimni sektorji so enaki požarnim sektorjem. V primeru požara se objekt prezračuje naravno skozi okna in vrata. Odvod dima in toplotne se izvede v stopnišču.

Požarna odpornost zaščite prehodov instalacij mora biti enaka požarni odpornosti gradbenega elementa skozi katerega inštalacija prehaja. Instalacijski kanali morajo biti med seboj ločeni po namembnosti (npr. instalacijski kanali za električne kable, plin in prezračevalni kanali).

Med mejami požarnih sektorjev in prehodi instalacijskih jaškov se morajo opremiti z termičnim prožilom. Proži se pri temperaturi maksimalno 72 °C. Prezračevalni sistemi med predvidenimi požarnimi sektorji so predvideni med PS1 in PS2, ter PS2 in PS3.

Na objektu morajo biti predvidene ustrezne strelovodne napeljave, ki morajo biti brezhibne ter periodično pregledane v predpisanih rokih.

Za napajalne kable je potrebno upoštevati smernico: Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavba, SZPV 408. Napajalni kabli (kabli in material za pritrditev), morajo ohraniti svojo funkcijo

navedeno v naslednjem odstavku, lahko pa se predvidi tudi drugačna zaščita kablov npr. požarne ločitve (EI30, EI60 in EI90).

Označbe evakuacijskih poti

Izvedejo se 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 ročnih javljalnikov 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 zaščite, 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 nameščeni 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.

Ljudje se zberejo na Z strani od objekta.



Sistem za požarno javljanje in alarmiranje

Narejen je po načrt požarne varnosti za objekt prizidek, katerega je izdelalo podjetje Biro23, Dušan Grosek s.p., Regentova 18, 2000 Maribor

Za objekt **PRIZIDEK OŠ SENOŽETI** je izdelana projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI) za sistem odkrivanja in javljanja požara in sistem odvoda dima in toplote.

Narejen je bil načrt požarne varnosti za prizidek osnovne šole Senožeti, katerega je izdelalo podjetje Biro23, Dusan Grosek s.p., številka 03/25-26-PV, marec 2026.

Sistem je projektiran v skladu s smernico VdS 2095 in skupino standardov EN 54.

Projektiran bo protipožarni sistem za odkrivanje in javljanje požara v njegovi najzgodnejši fazi, ko je gašenje še relativno lahko, nevarnost za človeška življenja majhna, nenazadnje je majhna tudi materialna škoda. Ta protipožarni sistem avtomatsko zaznava fenomene požara in v primeru slednjega se aktivirajo različni izhodi (npr. vklop siren, zaprtje vrat, ...). Protipožarni sistem bo adresibilen, kar omogoča določitev mikrolokacije požara.

Požarna centrala

Za obdelavo podatkov protipožarnega sistema se bo namestila analogna adresibilna požarna centrala proizvajalca MORLEY, tip MAX MA 2000 z dvema adresibilnima zankama (na vsaki zanki je možno priklopiti maksimalno 99 javljalnikov + 99 modulov) ter lastnim rezervnim napajanjem. Sistem avtomatskega in

ročnega javljanja požara je predviden tako, da se bo lahko v kasnejši fazi izvedla razširitev še na obstoječi del objekta, kateri sedaj ni predmet projekta.

Protipožarna centrala omogoča še:

- energijsko napajanje celotnega protipožarnega sistema
- zbiranje podatkov iz posameznih javljalnikov požara
- shranjevalnik dogodkov (spomin)
- vrednotenje teh podatkov
- signalizacijo požara
- krmiljenje raznih naprav v primeru požarnega alarma
- prenos stanj protipožarnega sistema na 24h dežurno službo

Centrala omogoča priključitev adresibilnih javljalnikov in krmilno–izvršilnih elementov, preko katerih se krmilijo različne naprave v objektu v primeru požara.

Napajanje požarne centrale bo izvedeno iz najbližjega elektro razdelilnika in sicer preko posebno varovanega tokokroga 10A. Varovalka bo ustrezno označena z rdečo barvo in napisom.

V primeru izpada zunanje omrežne napetosti je zagotovljen izvor rezervnega napajanja (AKU baterije) ustrezne kapacitete, katere zagotavljajo ustrezno avtonomijo sistema.

Javljalniki požara in krmilni moduli

Vsi elementi protipožarnega javljalnega sistema bodo priključeni v eno adresibilno zanko, katera se začne in konča v požarni centrali.

Protipožarno varovanje bo izvedeno s točkovnimi inteligentnimi analognimi adresibilnimi javljalniki požara. Število in namestitve javljalnikov požara je projektirano glede na vrsto uporabljenih javljalnikov, geometrijo prostora (velikost, višina, oblika stropa oz. strehe), glede na uporabo prostora in glede na razmere okolja v nadzorovanem prostoru (temperatura, vlaga, prepih,...). Montirani bodo preko podnožij direktno na strop ali dvojni strop in bodo pokrivali vsak določeno površino prostora.

Najbolj pogosti tip točkovnega javljalnika je analogni adresibilni optični dimni javljalnik požara. Deluje po principu odboja IR svetlobe na dimnih delcih in zaznavajo dim. Razpršena svetloba zadene fotocelico in ta sproži alarm. Analogni pomeni tudi javljalnik, ki se avtomatsko prilagaja glede na zaprašenost prostora in kateremu lahko sami nastavljamo občutljivost programske preko protipožarne centrale.

Analogni adresibilni optični javljalniki najhitreje zaznavajo začetni požar in bodo nameščeni v vseh prostorih.

V primeru sprožitve omenjenih avtomatskih javljalnikov (1. stopnja alarma) se bodo po preteku časovne zakasnitve (programska možnost) aktivirale požarne sirene in alarm se bo prenesel na 24-urni varnostni nadzorni center.

Ročni javljalniki so pomemben element protipožarnega javljanja in evakuacije zaposlenih in obiskovalcev. Pomembni so predvsem takrat, ko uslužbenec ali obiskovalec zazna in odkrije začetni požar še pred avtomatskim točkovnim javljalnikom. Montirani bodo na višini cca. 1,40 m. V primeru sprožitve ročnega javljalnika se takoj aktivirala krmilja po tabeli št:1.

Krmilni elementi

V nadaljevanju bomo navedli vsa krmiljenja, ki se izvajajo preko požarne centrale ob požarnem alarmu (alarm 1. stopnje - zakasnitev ali pa takoj pri alarmu 2. stopnje):

- vklop siren z bliskavico
- zaprtje požarnih vrat
- izklop rekuperacije
- prenos alarma in napake na 24- urni varnostno nadzorni center

Kateri javljalniki požara in ob kakšnih pogojih povzročijo katero izmed teh krmiljenj je natančno določeno v spodnji t.i. tabeli krmiljenja.

Krmiljenje izvršilnih elementov

Zap. št.	Naprava	Lokacija naprave	Akcija naprave v primeru alarma	Povzročitelji aktiviranja naprave	Adresa izhodnega modula, ki aktivira napravo
1	Sirena z bliskavico S1	Hodnik pritličje	vklop	vsi avtomatski in ročni požarni javljalniki na objektu	C1L1M05
2	Sirena z bliskavico S2	Večnamenski prostor pritličje	vklop	vsi avtomatski in ročni požarni javljalniki na objektu	C1L1M05
3	rekuperacija	Hodnik pritličje	izklop	vsi avtomatski in ročni požarni javljalniki na objektu	C1L1M06
4	Požarna vrata	Večnamenski prostor pritličje	zaprtje	vsi avtomatski in ročni požarni javljalniki na objektu	C1L1M07

Tabela:1 Krmiljenje v primeru požarnega alarma**Rezervno in dodatno napajanje sistema**

Na objektu bo nameščen dodatni napajalnik z dvema hermetično zaprtima svinčenima akumulatorskima baterijama (12V/12Ah) za napajanje alarmnih siren. Preklop na rezervno napajanje bo ob izpadu omrežne napetosti avtomatski, brez prekinitve in povratek na osnovno napajanje ravno tako.

Alarmiranje in prenos alarma in napake na dežurno službo

Za zvočno alarmiranje zaposlenih in obiskovalcev bosta nameščeni dve sireni z bliskavico.

Prenos alarma in napake požarnega sistema bo izveden preko TAU vmesnika. To je ETHERNET/GPRS modul (IP + GPRS), ki preko internetne ali gprs linije pošilja signale alarma in napake na 24 – urni dežurni center varnostnega podjetja. Dežurni center ob sprožitvi alarma takoj obvestil mobilne intervencijske ekipe, ki bodo v najkrajšem možnem času intervenirale. Vsi dogodki na protipožarni centrale se sproti beležijo v spomin na centrali. Internetna linija za prenos je stalno nadzorovana in v primeru izpada (obveščen VNC).

Inštalacije

Za vodnike požarnega javljanja (zanka 1) bo uporabljeni (razen kjer je v projektu drugače določeno) brezhalogenski bakreni vodniki premera 1,15 mm ali več, z ALU folijo in ozemljitvenim vodnikom pod njo in vsaj 0,4 mm debelim izolacijskim plaščem. Vodniki bodo položeni ločeno od jakotočnih instalacij.

Za povezavo alarmnih siren bo uporabljen požarno odporen, brezhalogenski kabel z oznako NHXH FE180/E30 2X1,5mm². Ognjeodporna inštalacija bo položena ločeno od ostalih inštalacij. Uporabljena bo ustrezna ognjeodporna kabelska oprema (skobe, cevi, police in tudi ognjeodporne razvodne doze).

Napajanje požarne centrale in dodatnega napajalnika - 230Vac bo izvedeno s kablom NHXH-J 3x1,5 mm² iz najbližjih elektro razdelilnikov.

Inštalacije bodo izvedene nadometno in sicer delno v šibkotočnih PK policah in samougasnih rebrastih

Zaščita pred vlomom

Za **OBJEKT PRIZIDEK** je izdelana projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI) za sistem tehničnega varovanja – protivlomni sistem in ip domofon.

Izvedeno bo protivlomno varovanje vseh pritličnih prostorov in hodnikov nadstropja.

V nadaljevanju so na kratko opisani posamezni pomembni sklopi protivlomnega sistema kot so:

- protivlomna centrala
- protivlomni sektorji in tipkovnice
- senzorji protivlomnega sistema
- alarmiranje in prenos dogodkov na VNC
- instalacije.

Protivlomna centrala

Za obdelavo podatkov protivlomnega sistema bo v pritličju v prostoru skladišča nameščena alarmna centrala SATEL INTEGRA 128 z lastnim rezervnim napajanjem in proti sabotažno zaščito. Centrala omogoča priključitev 16 osnovnih linij direktno na centralo, s pomočjo razširitvenih modulov (EXPANDROV) pa do skupno 128 vhodnih linij. Omogoča programiranje najrazličnejših funkcij (odvisnost senzor/sektor, zakasnitev, tihi alarm, prisilni izklop,...) in priključitev različnih protivlomnih elementov (antimasking IR/MW senzor gibanja, ročne panik tipke, detektorji loma stekla, ipd.).

Protivlomni sektorji in tipkovnice

Protivlomni sistem je možno razdeliti na več področij varovanja –sektorje, kateri se bodo določili ob sami izvedbi v kolikor bo tako želel naročnik. Vsak sektor lahko deluje sam zase, neodvisno od drugih, kot da bi imel svojo protivlomno centralo. Previdena je ena alfanumerični tipkovnica in sicer (T1- vetrolov 1 pritličje).

Senzorji protivlomnega sistema

Na protivlomno centralo bodo vezani IR/MW senzorji. Senzorji bodo nameščeni tako, da registrirajo vstop v prostore, ki so zaščiteni in omogočajo aktiviranje alarma. IR/MW senzorji bodo montirani na stene na višini cca. 2,3 m od tal.

Lokacije vseh opisanih elementov so razvidne iz tlorisov (risbe št.1 in 2).

Alarmiranje in prenos dogodkov na VNC

Za alarmiranje zaposlenih in obiskovalcev bo nameščena zunaj pred glavnim vhodom sirena z bliskavico.

Vsi dogodki na protivlomni centrali se bodo prenašali preko vmesnika TAU (IP in GPRS prenos kot back up). Primarna prenosna pot je bo preko IP internetnega omrežja, kot back up pa bo služil GPRS prenos (pogoj: vstavljena podatkovna kartica mobilnega operaterja). Vsi podatki o dogodkih bodo prihajali na 24-urni varnostni nadzorni dežurni center, ki ima organizirano 24-urno dežurno službo in bo ob sprožitvi alarma takoj obvesti mobilne intervencijske ekipe, katere v najkrajšem možnem času intervenirajo. Prenosna pot bo stalno kontrolirana in v primeru izpada obeh prenosnih poti se bo izvedla intervencija.

Inštalacije

Instalacija med protivlomnimi elementi (senzorji, tipkovnice...) in protivlomno centralo oz. razširitvenimi moduli (EXPANDRI) bo izvedena s kablom Li-H(St)H ALARM C-4 (BC) 6x0,22 + 2x0,5mmLiCY 2 x 0,5 + 6 x 0,22 mm.

Centrala se bo napajala preko kabla NHXMH-J 3 x 1.5 mm² iz omrežja 230V~, kateri bo imel svojo 10 A tokovno varovalko.

Inštalacije bodo izvedene nadometno in sicer delno v šibkotočnih PK policah in samougasnih rebrastih ceveh

Stikalni bloki

Stikalni bloki morajo biti izdelani kot tipsko preizkušeni ali sestavljeni iz tipsko preizkušenih podsklopov (s tipsko preizkušene zbiralnice, tipsko preizkušeni priklopi na zbiralnice...) na podlagi IEC 60439-1 standarda. Stikalne bloke je potrebno izdelati iz kvalitetne antikorozijsko zaščitene pločevine in opleskati z končnim lak opleskom. Omara mora zagotavljati ustrezno mehansko trdnost in mora biti ustrezno certificirana. Izdelani morajo biti iz materiala, odpornega na ogenj in mehanske poškodbe.

Stikalni bloki morajo biti zaščiteni pred posegi nepooblaščenih oseb.

Oprema v stikalnih blokih mora biti smiselno razporejena in označena z trajnimi oznakami po pripadajočih shemah. Ožičenje je potrebno izvesti z finožičnimi vodniki, položenimi v instalacijske kanale, ter z zbiralčnimi bakrenimi sistemi. Uvod kablov v stikalne bloke je potrebno izvesti preko ustreznih uvodnic. V vsakem stikalnem bloku mora biti tokovna shema z jasno označenimi tokokrog, porabniki in prostori, ki jih napajajo. Oznacbe na tokokrogih se morajo logično ujemati z oznakami na zaščitnih elementih.

Na vratih je potrebno izdelati napisne tablice z vsemi potrebnimi oznakami (oznaka stikalnega bloka, sistem zaščite, proizvajalec, opozorilna nalepka).

Na notranji strani vrat mora biti košarica z vloženim vezalnim načrtom stikalnega bloka.

REDNI VZDRŽEVALNI PREGLED SISTEMA JAVLJANJA VLOMA

Vzdrževanje je potrebno izvajati 1x na leto:

- strokovni pregled sistema javljanja vloma vdomofona,
- čiščenje elementov (senzorjev, šifradorjev),
- preizkus delovanja sistema javljanja vloma in dima (Walk test, test baterij,...)
- preizkus delovanja sistema vdomofona,
- menjava akumulatorjev zunanja sirena,...
- nadgradnja programske opreme, pregled delovanja arhive, fina nastavitve, detekcija aktivnosti...
- vizualni pregled objekta, če je prišlo na objektu do bistvenih sprememb,
- svetovanje naročniku za povečanje varnostne stopnje varovanega objekta,
- izdelava poročila in zapisnika, vodenje servisne knjige na objektu.

Ozemljitveni sistem in izenačitve 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.

Izenačitev potencialov se doseže s povezovanjem:

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

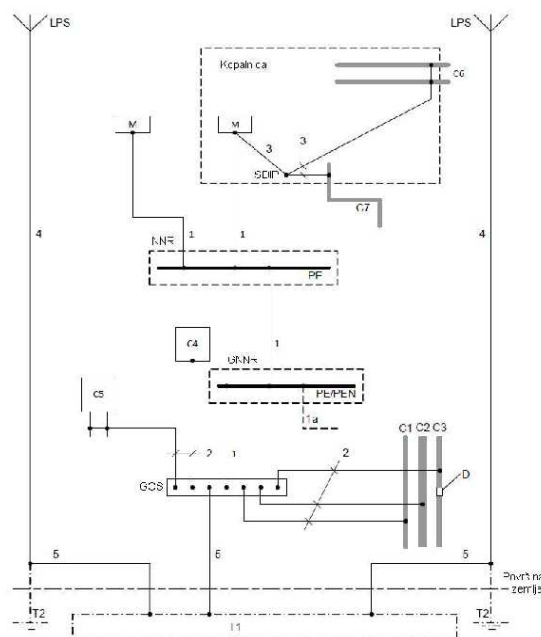
Ob vzpostavitvi povezav izenačitve potencialov je treba upoštevati, da se del toka strele lahko zaključuje tudi preko teh povezav.

Izenačitev potencialov se izvede s:

- povezovalnimi vodniki,
- prenapetostnimi zaščitnimi napravami (SPD), kjer neposredna povezava z vodniki ni izvedljiva
- iskrišči, kjer ni dovoljena direktna povezava s povezovalnimi vodniki.

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

V inštalacijskih sistemih je treba upoštevati princip povezave ozemljitev in zaščitnih vodnikov, kot je prikazan na sliki 1.



C – tuji prevodni del
 C1 – zunanji kovinski vodovod
 C2 – zunanji dovod tople vode
 C3 – zunanji kovinski 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 zaščite pred strelo (če je potrebno)
 LPS – sistem zaščite 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 zaščite 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 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:

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

pri čemer je :

ρ - specifična upornost tal v Ωm
 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

Temeljsko ozemljilo:

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

Za obročasto ozemljilo pri predpostavljeni specifični upornosti tal in betona 100 Ωm je izračunana vrednost ponikalne upornosti.

$$R_E = \frac{K \cdot \rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \ln \frac{l}{2 \cdot h} \right) = \frac{1,25 \cdot 300}{2 \cdot \pi \cdot 155} \left(\ln \frac{2 \cdot 155}{0,015} + \ln \frac{155}{2 \cdot 0,7} \right) = 5,64 \Omega$$

K -korekcijski koeficient

d -premer ozemljila[m]

h -globina vkopa[m]

l -dolžina ozemljila[m]

ρ -specifična upornost zemlje[Ωm]

Dovoljena ozemljilna upornost je 10Ω. Ozemljilna upornost za stanovanjski objekt znaša 5,64Ω.

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

Ukrepi za zagotavljanje EMC združljivosti

Izvedba električnih 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 jih predvideva standard EN 60204-1:

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

Odpornost proti motnjam iz okolja se povečuje z uporabo kablov z opletom za nizkonapetostne signale. Oplet mora biti pravilno zaključen.

Posebej pomembno je, da je pravilno izvedena ozemljitev (v obliki zvezdišča), pri tem so uporabljeni čim krajši vodniki s čim večjim presekom.

Zaščita pred električnim udarom

V objektu je predviden TT sistem ozemljitve električnega sistema. Sistem TT, v katerem sta zaščitna in obratovalna ozemljitev ločeni. Zaščitna ozemljitev mora biti pri objektu, za obratovalno ozemljitev pa se sme preko vodnika N uporabiti ozemljitev v transformatorski postaji, ko se nizkonapetostna električna inštalacija priključuje na razdelilno omrežje. Če to ni dovolj ali pa tako zahteva sistemski operater distribucijskega omrežja, je treba obratovalno ozemljitev izvesti pri objektu, ločeno od zaščitne ozemljitve.

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

Obratovalna ozemljitev mora biti izvedena skladno z zahtevami soglasja za priključitev, če se električna inštalacija priključi na elektroenergetsko omrežje, da zagotovi brezhibno obratovanje inštalacije.

V inštalaciji je biti predviden en glavni ozemljitveni priključek, na katerega se povežejo:

1. ozemljitveni vodi,
2. zaščitni vodniki (PE),
3. zaščitno nevtralni vodniki (PEN),
4. glavni vodniki za izenačitev potencialov,
5. vodniki za obratovalno ozemljitev (če uporabljeni sistem inštalacij in ozemljitev to zahteva).

Kadar so za zaščito pred električnim udarom uporabljene naprave za nadtokovno zaščito, morajo biti zaščitni vodniki z vodniki pod napetostjo v istem kablu, plašču vodnika ali inštalacijski cevi.

Povezava ozemljila s PE vodnikom mora biti izvedena z izoliranim vodom. Prerez zaščitnega vodnika mora biti enak prerezu vodnikov pod napetostjo, oziroma je pri prerezih nad 35 mm² Cu

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 zaščite pred strelo (če je potrebno)
 LPS – sistem zaščite 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 zaščite pred delovanjem strele
 5 – ozemljitveni vodni

Slika 1: ozemljitveni sistemi, zaščitni vodniki in vodniki za zaščitno izenačitev potencialov (SIST HD 60364-5-54: 2011)

Strelovodna zaščita objekta:

Objekt je zaščiten 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 čim bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitev. Največja dopustna sprememba smeri je 90°.

Strelovodno inštalacijo je potrebno izvesti skladno s Tehnično smernico – zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013 določene na podlagi 5. člena Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele. Stike na strelovodni inštalaciji je potrebno izvesti z varjenjem ali vijačenjem. Vsa inštalacija mora biti dobro zaščiten pred korozijo, posebno pa še stiki in uvodi v zemljo ali izvedena iz korozijsko odpornega materiala.

Število največjih vrednosti gostote strel je podano v dodatku k Pravilniku o zaščiti stavb pred delovanjem strele, kjer znaša gostota strel za DOL $N_g = 2,7$.

Ocena tveganja pred udarom strele in določitev zaščitnega nivoja stavbe za zaščito pred strelo

Vrednotenje rizikov

Odločitev o izbiri zaščitnega nivoja stavb za zaščito pred strelo poteka skladno s standardoma SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. Postopek vrednotenja rizikov in ovrednotenja stroškov izvedbe zaščite poteka v naslednjem zaporedju:

- zbiranje podatkov o stavbi, ki jo je treba zaščititi,
- ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,
- ocenjevanje rizika za vse vrste škode,
- ocenjevanje potrebe po zaščiti pred strelo s primerjavo posameznih rizikov s tolerančnim rizikom RT,
- ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov (glej standard SIST EN 62305-2).

Riziko

1. Riziko je vrednost povprečnih in verjetnih letnih izgub. Za vsako vrsto škode je za objekt in oskrbovalne vode značilna vrednost.

2. Riziki, ki se ovrednotijo za objekt, so:

- R₁: riziko izgube človeškega življenja,
- R₂: riziko izgube javne oskrbe,

R₃: riziko izgube kulturne dediščine,
R₄: riziko izgube gospodarskih vrednosti,

Riziki, ovrednoteni za oskrbovane vode so:

R'₂: riziko izgube javne oskrbe (voda, elektrika),
R'₄: riziko izgube gospodarskih vrednosti (prekinitev delovanja).

3. Posamezni riziki se morajo ovrednotiti skladno z vzroki in vrstami škod ter vrstami izgub.
Posamezne skupine so naveden v standardih SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2.

Rizične komponente

Vsak riziko je vsota posameznih rizičnih komponent. Ob izračunu rizika se posamezne rizične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub:

- upoštevajoč udare neposredno v objekt,
- upoštevajoč udare v bližini objekta,
- upoštevajoč udar v oskrbovalne vode objekta,
- upoštevajoč udar v bližino oskrbovalnih vodov objekta,
- upoštevajoč udar v oskrbovalne vode,
- upoštevajoč udar v bližino oskrbovalnih vodov,
- Upoštevajoč udar v objekte s katerimi so oskrbovalni vodi povezani.

Vrednotenje rizičnih komponent

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

- sam objekt,
- napeljave v objektu,
- vsebina v objektu,
- osebe v objektu in tiste osebe, ki so oddaljene 3 m od zunanjih zidov objekta,
- okolica objekta, ki je lahko ogrožena,
- povezovalni telekomunikacijski vodi s sosednjimi objekti,
- visokonapetostne transformatorske postaje z objekti,
- električni stikalni bloki in energetske povezave,
- električne in elektronske naprave (stikala, pretokovne zaščitne naprave, števeci električne energije, nadzorni sistemi, varnostni sistemi, itd).

Tolerančni riziko RT

1. Tolerančni riziko določa največjo vrednost sprejemljivega rizika ščitenega objekta.
2. Tolerančni riziko (še sprejemljiv) je za nekatere vrste izgub splošno ovrednoten in prikazan v spodnji tabeli

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 zaščitni nivo IV.

Vrsta LPS

Glede na izbrani zaščitni nivo (I-IV) so izbrane štiri kategorije (I-IV) izvedb LPS.

Kategorije LPS se med seboj razlikujejo po:

- parametrov toka strele,
- polmer končne prebojne razdalje, velikosti lovilne zanke in zaščitnem kotu,
- značilnih razdaljah med odvodi,
- ločilnih razdaljah med posameznimi deli, med katerimi lahko nastane preskok,
- minimalni dolžini ozemljil.

Razred LPS se izbere na temelju vrednotenja rizika po standardu SIST EN 62305-2.

Zunanji LPS

Zunanji LPS je namenjen prestrezanju, odvajanju in porazdelitvi toka strele v zemljo. Pri tem pa se ne smejo na ščitnem objektu pojaviti škodne posledice. Zunanji LPS je sestavljen iz lovilne mreže, odvodov in sistema ozemljil, ki skupno tvorijo varno pot toka strele med točko udara in zemljo.

Za vzpostavitev lovilne mreže se uporabljajo:

- metoda zaščitnega kota (protection angle method),
- metoda kotaleče krogle (rolling sphere method),
- metoda mreže (mesh method).

Vse tri metode se v medsebojni kombinaciji prilagajajo geometrijskim danostim objektov, ki jih ščitijo. Lovilna mreža je kombinirana s kovinskimi palicami in obstoječimi 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. Priporoča se minimalna razdalja od 0.1 m do najmanj 0.15 m, 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.

Tanko prekritje z barvo, 1 mm asfalta ali 0,5 mm PVC ni ustrezna izolacija.

Če je streha, strešna obloga ali žleb iz bakra, je treba jeklene ali aluminijaste vodnike položiti tako, da deževnica ne teče z bakrenih delov na jeklene ali aluminijaste vodnike. Če to ni možno, je treba uporabiti bakrene vodnike.

Na stikih bakrenih in aluminijastih vodnikov je treba vstaviti vložek iz obeh materialov (Al - Cu). Pocinkano jeklo in aluminij lahko spojimo neposredno.

Odvodni sistem

Strelovodni odvodi odvajajo tok strele od točke udara do zemlje. Omogočajo:

- več vzporednih tokovnih poti,
- najkrajšo dolžino vzporednih poti,
- izenačitev potencialov s prevodnimi deli stavbe

Razdalje med posameznimi navpičnimi odvodi in med posameznimi horizontalnimi krožnimi povezavami so prikazane v tabeli.

Odvodi morajo vzpostavljati najkrajšo možno povezavo z ozemljilom, če je mogoče navpično, brez spremembe smeri. Odvodi morajo biti čim krajši, namestimo jih predvsem blizu robov objekta. Odvodi morajo biti čim bolj proč od oken, vrat, električnih napeljav in tistih kovinskih mas, ki iz posebnih razlogov niso priključeni na strelovodno napeljavo.

Posamezni navpični odvodi so vsakih 10 m do 20 m povezani s krožno horizontalno povezavo med seboj. Krožne povezave se pričnejo z osnovno povezavo s potencialnim obročem v zemlji.

Lovilna mreža na strehi in sistem odvodov LPS so v nekaterih primerih lahko izdelani izolirano od kovinskih delov objekta, kadar je omogočena ločilna razdalja do vseh drugih kovinskih delov v objektu. Ločilna razdalja mora biti večja od varnostne razdalje. Vsi odvodi morajo biti pri prehodu v zemljo medsebojno povezani z osnovnim potencialnim obročem, ki predstavlja istočasno temeljno zbiralno za izenačitev potencialov (glej standard SIST EN 62305-3 in SIST EN 62305-4).

Kadar v objektu ni mogoče zagotoviti zadostne ločilne razdalje med lovilno mrežo z odvodi do vseh kovinskih delov je treba izdelati neizolirani LPS.

V objektih, grajenih iz armiranega betona, je treba uporabiti armaturo kot strelovodne odvode in istočasno kot zaščito pred vplivi elektromagnetnih polj. Pri tem pa je treba upoštevati neprekinjenost galvanskih spojev in minimalne dimenzije skladno s standardom SIST EN 62305-3.

Pri neizoliranem LPS so lahko strelovodni odvodi nameščeni:

- na površini stene ali v samo steno, če je stena izdelana iz negorljivega materiala,
- najmanj 0,15 m oddaljeni od stene na zidne podpore, ki so med seboj narazen največ 2 m, na strešne podpore oddaljene med seboj 1,5 m in na slemenske podpore med seboj oddaljene 1 m, če je stena izdelana iz gorljivega materiala.

Za odvode se uporabijo tudi kovinske mase, ki prehajajo skozi objekt in imajo dovolj velik presek, skladno z minimalnimi dimenzijami i 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 galvansko 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 zaščite 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 spojiti 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 zaščite).

Če ima posamezen objekt več ozemljil, jih je treba povezati z vodnikom položenim načeloma 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 iskenja 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 iskenja in preboje med:

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

Iskenja 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,
- električno izolacijo.

Izenačitev potencialov

Izenačitev 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 izenačitve potencialov je treba upoštevati, da se del toka strele lahko zaključuje tudi preko teh povezav.

Izenačitev potencialov se izvede s:

- povezovalnimi vodniki,
- prenapetostnimi zaščitnimi napravami (SPD), kjer neposredna povezava z vodniki ni izvedljiva
- iskrišči, kjer ni dovoljena direktna povezava s povezovalnimi vodniki.

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

Ločilna razdalja med kovinskimi deli in LPS

Električno izolacijo med lovilno mrežo, odvodi in kovinskimi deli se lahko v danih primerih doseže z vzpostavitvijo ločilne razdalje med kovinskimi deli v objektu in sistemom LPS. Ločilna razdalja mora biti večja kot varnostna razdalja s in sicer:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l = \underline{0,0713m \text{ za zrak in } 0,1467 \text{ za beton, opeko}}$$

kjer: k_i odvisen od izbrane vrste LPS (zaščitni razred III in IV $k_i=0,04$)
 k_c odvisen od toka strele, ki teče po odvodu (tip ozemljila B, št. odvodov več kot 3, $k_c=0,44$)
 k_m odvisen od električnega izolacijskega material (beton, opeka, $k_m=0,5$; zrak 1)
 l dolžina vodnika LPS na katerem je ločilno razdaljo treba vzpostaviti do najbližje točke izenačitve potencialov (4,05m)

V primeru vključevanja vodov ali zunanjih prevodnih delov v objektu je treba zagotoviti direktno izenačitev potencialov ali povezavo preko SPD.

V objektih s kontinuirano povezavo kovinskih mas, povezano armaturno mrežo, kovinsko konstrukcijo, ločilne razdalje ni mogoče doseči, kar zahteva galvansko povezavo vseh kovinskih delov v enotni ozemljitveni sistem.

Pregled, preskus in meritev

Pregled, preskus in meritve (v nadaljnjem besedilu: pregled) LPS je treba izvesti po njegovi zaključeni izvedbi, ali po njegovih spremembah, rekonstrukcijah in popravilih, kakor tudi periodično (glej 7. in 9. člen Pravilnika o zaščiti 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 zaključke prejšnjih poročil ter ugotoviti morebitna odstopanja.

Pregled mora potekati skladno z načrtom, ki mora vsebovati osnovne podlage za posamezne rešitve, opis zunanjega in notranjega LPS, razporeditev, koordinacija in nameščanje SPD, tehnične načrte, vključno z načrti povezav izenačitve potencialov.

O vsakem pregledu je treba sestaviti poročilo in vanj vpisati ugotovljene vrednosti. Iz njega mora biti razvidno, da je inštalacija LPS brezhibna, oziroma kakšna popravila so potrebna, da bo brezhibna. V poročilu mora biti izdelana skica oštevilčenih odvodov tako, da je meritev mogoče kadarkoli ponoviti. Navedene morajo biti kovinske mase, katerih galvanska povezanost je bila preskušana. V poročilu morajo biti natančno navedeni uporabljeni merilni instrumenti. Poročilo mora zajemati vse aktivnosti, navedene v točkah 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 Iz. Pri izbiri prereza moramo upoštevati še :

- zaščito pred električnim udarom SIST EN 61140:2000
- zaščito pred toplotnimi učinki SIST HD 384.4.42 S1:2000/A2:2000
- zaščito pred nadtoki (SIST IEC 60364.4.43:2006 (
- dopustne padce napetosti (Pravilnik o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije Ur.l. SFRJ 53/88, RS št. 83/2005)
- mejne temperature priključkov opreme in spojev (zgoraj navedeni pravilnik)
- 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:

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

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

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

pri čemer je :

u – izračunani padec napetosti voda (%)
 P – moč v točki odjema (W)
 l – razdalja (m)
 γ – specifična prevodnost vodnika ($m/\Omega mm^2$)
 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

Zaščita pred preobremenitvenim tokom

V izračunu upoštevamo korekcijske faktorje, ki upoštevajo različnost 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 več tokokrogov ali večžilnih 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 :

- 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 $k=1,6$;
- 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 zaščita pred preobremenitvijo dosežena.

Zaščita 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 pričakovanega kratkostičnega toka
- kratkostični tok mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne temperature

Za zaščito 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 pogrešek, 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 zaščita zagotovljena. Pri izklopnih časih manjših od 0,1s, je potrebna kontrola tokovnega impulza segrevanj

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

Preverjanje ustreznosti, pregledi, preizkusi in meritve

Za področje električnih inštalacij je v splošnem, kakor tudi za zdravstvene stavbe in za medicinske prostore, treba upoštevati določila Pravilnika o zahtevah za NN električne inštalacije s pripadajočo tehnično smernico TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne inštalacije in Pravilnika o zaščiti stavb s pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele.

Pravilnika in smernici poleg novosti na področju tehničnih izboljšav izvedbe sistemov prinašajo novosti tudi na področju pregledov, preizkusov in meritev električnih inštalacij in inštalacij za zaščito pred delovanjem strele ter pogojev za tiste, ki jih lahko izvajajo.

Po vsaki dokončani izvedbi električnih inštalacij (in inštalacij zaščite pred delovanjem strele) ter namestitvi električne opreme, strojev in naprav, po spremembah, obnovah, popravilih in tudi občasno je treba opraviti preverjanje ustreznosti in kakovosti električnih inštalacij, njihovih lastnosti, varnosti, zanesljivosti in funkcionalnosti ter uporabo predpisanih gradbenih proizvodov.

Pregleduje se celotno stavbo ali pa zaključeno celoto dela stavbe. Novo stavbo je treba pregledati v celoti. Po spremembah, rekonstrukcijah in popravilih dela NN inštalacijskega sistema, ki je del zaključene celote oziroma je vezan na eno odjemno mesto, je treba opraviti pregled vseh električnih inštalacij, ki sodijo v zaključeno celoto dela stavbe, pri čemer je treba ugotoviti strokovno pravilnost in varnost tudi v tistem delu, ki se ni spreminjal, rekonstruiral ali popravljati.

Varnost, zanesljivost in kakovost strokovno zahtevnih NN inštalacij in zaščite pred strelo lahko opravljajo le osebe (posamezniki), ki so pridobile poklicno kvalifikacijo NPK ali ustrezno potrdilo za preglednika zahtevnih električnih inštalacij in zaščite pred delovanjem strele.

Zahteva se, da je preglednik vključen od začetka gradnje ali adaptacije ter da so vsi vmesni, fazni zapisniki o pregledu sestavni del končnega zapisnika oziroma primopredajne dokumentacije.

Za izvedbo pregleda je glede na zahteve Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele treba zagotoviti ažurno projektno dokumentacijo, ki zajema načrte strel vodnih napeljav, lovilnih mrež, odvodov in ozemlji vključno s podatki o uporabljenih materialih, notranjo izenačitev potencialov, o zaščiti z oklopom in prepletanjem za zmanjševanje elektromagnetnih vplivov na notranjost stavbe ter podatki o lokacijah, vrstah in kategorijah prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD).

Pri preverjanju ustreznosti električnih inštalacij je treba opraviti vizualni pregled v smislu standarda SIST HD 60364-6, in sicer vsaj:

- ukrepov za zaščito pred širjenjem ognja in zaščito pred termičnimi vplivi,
- pravilnosti izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor,
- brezhibnosti postavitve stikalnih naprav glede na ločilne razdalje,
- pravilnosti izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive (stopnja zaščite IP),
- pravilne izvedbe zaščite pred prenapetostmi,
- pravilne namestitve prenapetostnih odvodnikov,
- prepoznavanja nevtralnega in zaščitnega vodnika,
- obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij,
- prepoznavanja tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme,
- povezave vodnikov,
- razdelilnika, vključno z ožičenjem,

- dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje,
- pravilnosti namestitve stacionarnih akumulatorjev,
- popolnosti izoliranih delov pod napetostjo ter skladnost opreme z ustreznim veljavnim standardom,
- zaščite pred električnim udarom,
- vrste ozemljitve sistema inštalacije ter njene skladnosti s projektom in elektroenergetskim soglasjem,
- pravilne izvedbe ozemljitev in izvedbe glavne izenačitve potencialov,
- pravilne izvedbe dodatne izenačitve potencialov,
- pravilne eventualne izvedbe zaščite z lokalno izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo.

Pri preverjanju ustreznosti električnih inštalacij je treba opraviti vsaj sledeče preizkuse:

- neprekinjenosti zaščitnega vodnika,
- neprekinjenosti glavnega vodnika za izenačitev potencialov,
- neprekinjenosti dodatnega vodnika za izenačitev potencialov,
- delovanja zaščite z električno ločitvijo tokokrogov,
- neprekinjenosti upornosti ozemljitve prenapetostnih odvodnikov,
- delovanja zaščite s samodejnim odklopom napajanja,
- funkcionalnosti električnih inštalacij in naprav,
- pravilnosti izvedbe zaščite pred električnim udarom,
- statične elektrike,
- delovanja naprav za nadzorovanje diferenčnih tokov, če so le-te vgrajene,
- delovanja naprav za nadzorovanje izolacijske upornosti pri sistemu IT.

Pri preverjanju ustreznosti električnih inštalacij je treba v skladu s SIST HD 60364-6 izvesti vsaj sledeče meritve:

- izolacijske upornosti med vodniki pod napetostjo (tudi N vodnikom), kjer je to mogoče,
- izolacijske upornosti vodnikov pod napetostjo proti ozemljenemu PE (PEN) vodniku pri prvem preskusu in pri periodičnih pregledih,
- izolacije inštalacij s pregledom uhajavih tokov pri nazivni napetosti,
- impedance okvarne zanke in kratkostične zanke ter ugotavljanje pravilnosti odklopnega časa zaščitnih naprav,
- padca napetosti na vodnikih med razdelilnikom in najbolj oddaljeno točko tokokroga,
- upornosti zaščitnega vodnika med razdelilnikom in glavnim izenačenjem potenciala,
- pravilnosti delovanja zaščitnih naprav na preostali oziroma diferenčni tok,
- najmanjše upornosti dotika z zemljo tujih prevodnih delov, ki niso povezani z zaščitnim vodnikom, vendar pri napajanju z nadzemnim vodom lahko preko njih pride do okvare med linijskim vodnikom in zemljo,
- pravilnosti zaščitnih ali obratovalnih ozemljitev,
- pravilnosti ozemljitev prenapetostnih odvodnikov,
- napetosti koraka in dotika na robovih obsežnejših ozemljitvenih sistemov in na področju ozemljitev energetskih naprav,
- zaščite pred električnim udarom v vseh priključnih točkah električne inštalacije,
- odvodljivosti podov in druge zaščite pred statično elektrino,
- upornosti tal in sten, kadar je kot zaščita pred električnim udarom uporabljena postavitvev v neprevodne prostore,

- izolacije ločilnih transformatorjev, kadar je kot ukrep za zaščito pred električnim udarom uporabljeno električno ločevanje.

Zapisnik o pregledu mora imeti najmanj vsebino, kot je določena v SIST HD 60364-6. Zapisnik o pregledu mora vsebovati podatke, iz katerih je razvidno, da so bili opravljeni pregledi, preskusi in meritve iz predhodnih točk, ter podatke o preglednikih, instrumentih in merilnih metodah. V zapisniku je treba navesti tudi oznako, številko in datum veljavnega potrdila, ki dokazuje podatke o umerjanju uporabljenih merilnih instrumentov.

Zapisnik mora podati oceno o ustreznosti električne inštalacije za celotno stavbo oziroma zaključeno celoto dela stavbe. Pozitivna ocena se izda le, če rezultati vseh predvidenih pregledov in preskusov ustrezajo. Pri negativni oceni mora zapisnik vsebovati prilogo s seznamom odkritih neustreznosti in predvidenih ukrepov.

) Za celotno zdravstveno stavbo, tako na področju električnih inštalacijskih sistemov kakor tudi ostalih sistemov, se izdela dokument Dnevnik zgradbe (ang. logbook), ki vsebuje skupek vseh najpomembnejših informacij o stavbi in služi kot priročnik, ki pomaga pravilno, varno in učinkovito upravljati s stavbo in s postroji, ki so vanj vgrajeni.

V Dnevniku zgradbe so določeni pomembni naslovi in kontaktni podatki, najpomembnejše naloge, krajši opis delovanja z opisom glavnih sistemov, spremembe, ki so bile izvedene tekom uporabe zgradbe. Arhivirajo se vsi obratovalni in vzdrževalni dogodki, servisni posegi, rezultati pregledov, preskušanj in meritev električnih inštalacij, vse spremembe, podatki o porabljeni energiji idr.

Zahteva se, da izvajalec del Dnevnik zgradbe izda uporabniku/upravljavcu stavbe ob primopredaji oz. dokončanju del.

Standard SIST HD 60364-7-710 za medicinske prostore predpisuje:

- prvi preizkus, ki se mora opraviti po končani gradnji stavbe oziroma rekonstrukciji ali popravilih električnih inštalacijskih sistemov v stavbi; v vsakem primeru se mora opraviti pred pričetkom uporabe stavbe in pred delom s pacienti;
- ponavljajoče preizkuse v predpisanih časovnih obdobjih.

V primeru starejših električnih inštalacij je priporočljivo predpisati krajše obdobje med ponavljajočimi (periodičnimi) preskusi.

Prvi pregledi in preizkusi

Postopki za prvi preizkus naj bodo izvedeni v skladu z nacionalnimi predpisi. Posebej naj se upoštevajo tisti, ki so določeni v SIST HD 60364-6 in SIST HD 60364-7-710.

Zahtevani postopki za izvedbo prvega preskusa so predvsem:

- Preverba certifikatov, atestov, izjav o ustreznosti/lastnostih, posebnih zahtev glede vrste napajanja, zaščitnih ukrepov in drugih pogojev za vgrajeno elektromedicinsko, elektroenergetsko in drugo opremo.
- Preverba obratovalnih navodil, zlasti tistega dela, ki je povezan z zagotavljanjem varnosti – za medicinsko in za tehnično osebje, vključno z navodili za periodično kontrolo pravilnosti delovanja.
- Preverba pravilnosti opreme sestavov-razdelilnikov z elektrotehničnimi načrti, oznakami tokokrogov in priključkov ter prostorov.
- Preverba pravilnosti izbora in izvedbe elektroinštalacij ter izbora vrste napajanja glede na specifične zahteve vgrajene elektromedicinske, elektroenergetske in druge opreme, kontrola pravilnosti izbora zaščitnih ukrepov, kontrola pravilnosti izvedbe TN- in IT-sistema.
- Preverjanje napetosti v prostorih G2 med zaščitnim kontaktom vtičnic in ohišji fiksno priključenih električnih naprav, kakor tudi tujimi vodljivimi deli, v dosegu bolnika (do 1,5 m). Funkcionalni preizkus naprave za nadzor izolacije medicinskega IT-sistema ter zvočnega in optičnega alarmnega sistema.
- Meritve odvodnega toka sekundarnega navitja medicinskega IT ločilnega transformatorja proti ohišju v neobremenjenem stanju.
- Preizkus uporabljenih zaščitnih ukrepov v prostorih G1 in G2 glede na zahtevane.
- V področju G1 in G2 mora biti izveden preizkus pravilnosti in kakovosti dodatne izenačitve potenciala tujih, električno vodljivih delov v območju pacienta, to je v oddaljenosti iztegnjenih rok (1,5 m) od bolnika, upošteva SIST EN 60601.
- V medicinskih prostorih (sobi ali skupini prostorov) mora biti v pripadajočem sestavu ali v njegovi neposredni bližini ustrezno izvedena zbiralnica za dodatno izenačitev potenciala (v posebni razdelilni dozi ali pa v določenih primerih nad tehničnim stropom), na katero morajo biti priključeni vodniki za izenačitev potenciala in zaščitni

vodnik. Priključki vodnikov morajo biti izvedeni tako, da jih je možno enostavno prepoznati in po potrebi ločiti. V bolnišnici morajo biti vodniki za izenačitev potenciala žarkasto povezani na pripadajočo zbiralnico (zankasta, serijska povezava ni dopustna), biti morajo čim krajši, zadostnega preseka in ne smejo tvoriti zank. Pregledi, preskusi, meritve naj ugotovijo, če so te zahteve upoštevane.

- Preskus upoštevanja vseh zahtev za varnostno napajanje se izvede s simulacijo znižanja omrežne napajalne napetosti na merilnem vhodu preklopne avtomatike za 10% (nazivne napetosti na sponkah glavnega sestava). Znižamo ali prekinemo najprej napetost kratkotrajno (manj kot 0,5 s).
- Dizelski električni agregat ne sme startati in glavno stikalo ne sme odklopiti omrežnega napajanja. To pomeni, da kratkotrajne prekinitve ali znižanja napetosti zaradi bežnih zemeljskih stikov ali hitrega APV v SN-omrežjih ne bodo povzročale nepotrebne starta dizelskega električnega agregata ter preklopa z omrežnega na varnostno napajanje. Nato znižamo napetost za več kot 10 % dlje kot 0,5 s – dizelski električni agregat mora startati, in prej kot v času 15 s doseči nazivne parametre, izvršiti preklap iz omrežnega na varnostno napajanje in prevzeti obremenitev po predvidenem protokolu. Po povratku omrežne napetosti se mora po nastavljenemu času izvršiti preklap iz varnostnega na omrežno napajanje in po določenem času se mora zaustaviti dizelski električni agregat.

- Med obratovanjem dizelskega električnega agregata je treba preveriti, če so vse označene vtičnice (običajno zelene barve) pod napetostjo, če delujejo predvidene svetilke in, če imajo zanesljivo napajanje naprave: akumulatorske polnilne naprave, sterilizacijske naprave, hladilne naprave, tehnološki postroji za hlajenje, prezračevanje, ogrevalni in prezračevalni sistemi, oskrba zgradbe in odstranjevanje odpadkov ter ustrezne druge inštalacije zgradbe, kuhinjska oprema itd.

- Preveriti je treba sposobnost dizelskega električnega agregata za 24-urno neprekinjeno obratovanje z nazivno obremenitvijo in brez prisotnosti omrežne napetosti (tehnični podatki, hladilni sistem, zaloga goriva ipd.).

- Kontrolne meritve dizelskega električnega agregata glede na statično obremenitev in zagonske tokove pri motornih pogonih ventilatorjev, črpalk, dvigal ipd. (morebitna potreba po mehkih zagonih, frekvenčnih pretvornikih).

- Preizkus (računski in funkcionalni) selektivnega delovanja zaščitnih naprav dizelskega električnega agregata,

- Postopek se smiselno ponovi za funkcionalno preverbo delovanja dodatnega varnostnega napajanja brez prekinitve UPS-naprave.

- Preverjanje pravilnosti izvedbe protipožarne zaščite sistema za varnostno napajanje in sistema AOiJP.

- Preizkus dejanske kapacitete in avtonomije akumulatorjev, za vse funkcionalne sklope.

- Preizkus prezračevanja prostorov, v katerih so akumulatorske baterije.

- Preizkus enakomernosti obremenitve osnovnega in varnostnih napajanj.

Ponavljajoči (periodični) preizkusi

Proizvajalec oz. izvajalec mora v navodilih za obratovanje in vzdrževanje ter ostali dokumentaciji pregledno in jasno opozoriti bolnišnično osebje ter osebje, pristojno za obratovanje in vzdrževanje, na izvajanje ponavljajočih (periodičnih) kontrolnih pregledov posameznih električnih inštalacij in naprav ter ukrepanje pri odstopanjih. Postopki za periodične preizkuse glede izpadov in/ali izklopov napajanja morajo biti izdelani v sodelovanju z medicinskim osebjem in s ciljem zmanjšanja tveganja za bolnike.

Ponavljajoči (periodični) pregledi se morajo praviloma izvajati v skladu z nacionalnimi predpisi. V primeru, da nacionalni predpisi ne obstajajo, je treba posamezne preizkuse izvajati najmanj v časovnih intervalih, navedenih v naslednji tabeli.

Tabela 1: Minimalni časovni intervali za izvajanje periodičnih pregledov za primere, ko nacionalni predpisi za izvajanje teh pregledov ne obstajajo.

Štev.	Vrsta ponavljajočega (periodičnega) preizkusa oz. kontrole	Časovni interval
1	Funkcionalni preizkus preklonih naprav dizelskega električnega agregata	6 mesecev
2	Funkcionalni preizkus naprave za nadzor izolacije v IT-sistemu (alarmiranje, spremljanje stanj)	6 mesecev
3	Vizualna kontrola vrednosti nastavitve zaščitnih naprav	6 mesecev
4	Kontrolne meritve dodatne izenačitve potenciala	3 leta
5	Popolnost naprav, vključenih v izenačitev potenciala	3 leta
6	Meritve odvodnih tokov IT-transformatorjev	3 leta
7	Preizkus izklopa zaščitnih naprav na okvarni tok (RCDs) pri nazivni vrednosti diferenčnega toka	1 leto
8	Funkcionalni test 15-minutnega baterijskega napajanja pri najmanj 50% do 100% nazivne obremenitve (Pn)	1 mesec
9	Funkcionalni test izvora varnostnega napajanja (DEA) do dosega nazivne obratovalne temperature, pri 80–100 Pn	1 mesec
10	Funkcionalni test trajnega pogona izvora varnostnega napajanja (DEA) – vztrajnostni preizkus	1 leto
11	Preizkus kapacitete akumulatorskih baterij	1 leto
12	Preizkus preklopa napetosti in samostojne preklopne naprave v razdelilnikih za napajanje prostorov G2	6 mesecev
13	Preizkus ustreznosti priključne moči varnostnega napajanja do dosežene porabe, upošteva avtonomijo	1 leto
14	Redni servis SN- in NN-dela transformatorske postaje	1 leto
15	Kontrolni pregled in čiščenje razdelilnikov z vgrajenimi IT-transformatorji	6 mesecev
16	Kontrolni pregled in čiščenje razdelilnikov in podrazdelilnikov	3 leta
17	Kontrola splošne razsvetljave in ustrezna zamenjava svetlobnih virov – po potrebi	1 mesec
18	Vizualna kontrola transformatorske postaje in varnostnih napajanj	1 teden

Tabela 2: Priporočeni periodični preizkusi in časovni intervali preizkusov sistemov napajanja IT za G2 prostore.

Št.	Vrsta ponavljajočega (periodičnega) preizkusa oz. kontrole	Časovni interval
1	Preskus delovanja nadzora IT-sistema (nadziranje izolacije, obremenitve, temperature transformatorja in priključkov)	Vsak delovni dan
2	Funkcionalno testiranje samodejne preklopne naprave. Opravijo lahko posebej usposobljeni strokovnjaki	Vsaki 6 mesecev
3	Funkcionalno testiranje nadzora IT-sistema (nadzor izolacije, bremenskega toka, temperature transformatorja in priključkov) na kontrolniku izolacije	Vsaki 6 mesecev
4	Pregled nastavljenih vrednosti in časov preklopa	Vsaki 12 mesecev
5	Testiranje preklopne naprave, nadzora IT- sistema in priključitve na SCADA sistem (PA-CNS) kot tudi medsebojnega vpliva sestavnih elementov sistema Pregled: napisov, prikaznih elementov, mehanskih delov, ožičenja, priključitve naprav drugih proizvajalcev, analiza spomina napak Meritve: notranje/zunanje napetosti/potenciala, napetost na vodilu, protokol vodila, skeniranje vodila Preskus: delovanje naprav, komunikacij med napravami Dokumentacija: rezultati preizkušanj, priporočila za odpravljanje napak	Vsaki 24 mesecev

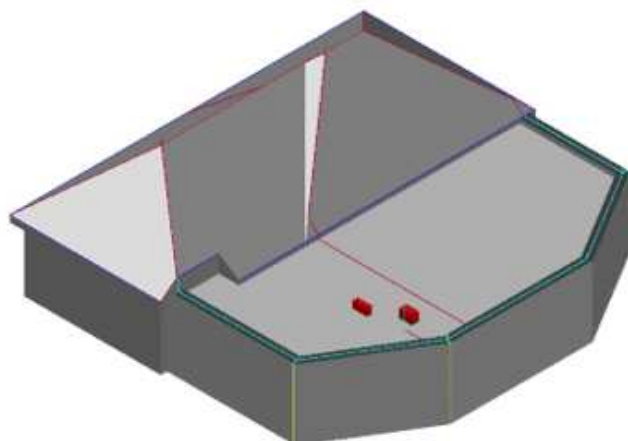
Tabela 3: Vrste in časovni intervali periodičnih preizkusov energetskih transformatorjev.

Št.	Vrsta ponavljajočega (periodičnega) preizkusa oz. kontrole	Časovni interval
1	Pravilnost delovanja zaščit transformatorja	1 leto
2	Preskus dielektrične trdnosti transformatorskega olja	1 leto
3	Kontrola izpusta kondenza iz transformatorja	1 leto
4	Kontrola sušilnika zraka in po potrebi zamenjava silicagela	večkrat letno
5	Meritev električne upornosti navitja transformatorja (moči do 4 MVA)	4 leta
6	Protipožarne naprave transformatorja je treba kontrolirati in vzdrževati v skladu s posebnimi tehničnimi predpisi	v skladu s posebnimi tehničnimi predpisi

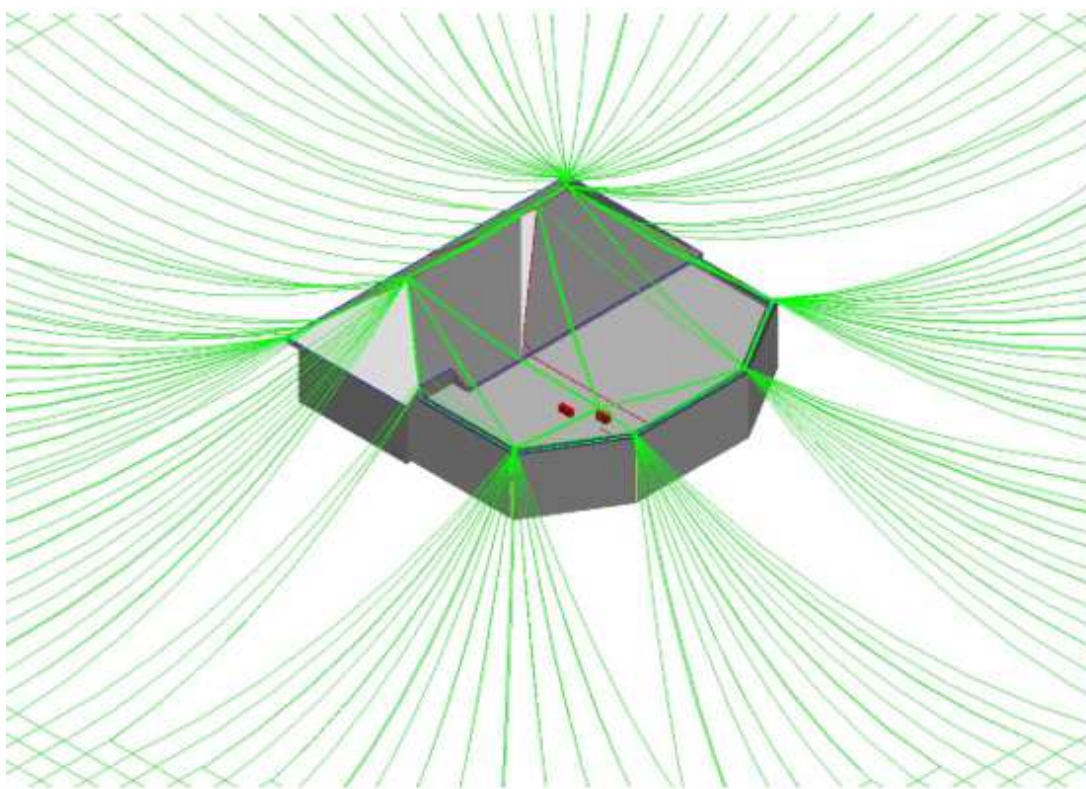
Tabela 4: Vrste in časovni intervali periodičnih preizkusov razdelilnih postrojev in stikališč.

Št.	Vrsta ponavljajočega (periodičnega) preizkusa oz. kontrole	Časovni interval
1	Revizija stikalnih SN- in NN-naprav	1 leto
2	Kontrola vseh zaščitnih sredstev	1 leto
3	Čiščenje SN- in NN-naprav	1 leto
4	Preizkus dielektrične trdnosti izolacijskega tepiha	2 leti

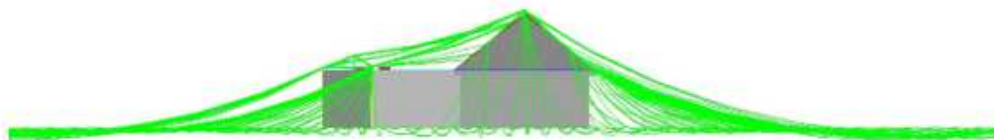
1.4 Izračuni



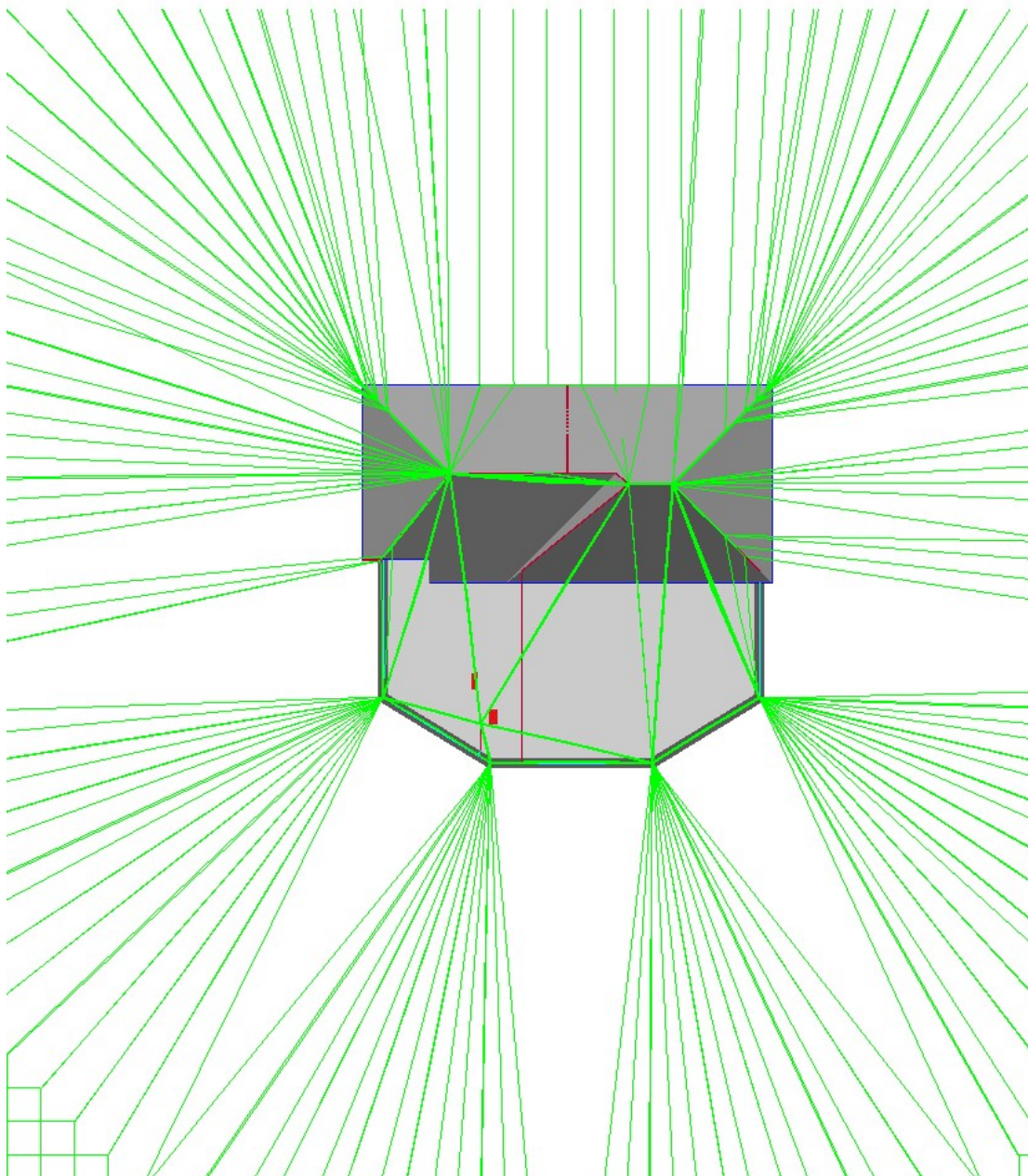
Slika 1: Izrisan 3D model prizideka osnovne šole Janka Modra, PŠ Senožeti



Slika 2: Izračun zaščitne cone strelovodne instalacije prizideka osnovne šole Janka Modra, PŠ Senožeti



Slika 3: Izračun zaščitne cone strelovodne instalacije prizideka osnovne šole
Janka Modra, PŠ Senožeti – stranski pogled



Slika 4: Izračun zaščitne cone strelovodne instalacije prizidka OŠ Senožeti –pogled z vrha



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition 1
2005-01

Project: IZRAČUN OCENE TVEGANJA PRIZIDEK OSNOVNE ŠOLE JANKA MODRA, PŠ SENOŽETI

Structure's Dimensions:

Length of structure (m): 23
Width of structure (m): 9
Height of roof plane (m)*: 5
Collection area (m2): 1.674 m2

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire): Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Screened

Environmental Influences:

Location factor: Lower than
Environmental factor: Urban
Annual ground flash density: 3,2 flash/km2
Number thunderdays: 32 days/year

Protection Measures:

Class of LPS: Class IV
Fire protection provisions: Manual systems
Surge protection: Coord. SPD IEC 62305-4

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Screened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 5
Type of external cable: Screened

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: Low panic level
Life loss due to fire: Commercial, schools...
Life loss due to overvoltages: Not relevant

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics: No special hazards
Economic loss due to fire: Office, school
Economic loss due to overvoltage: Museum, school
Step/touch potential loss factor: No shock risk
Tolerable risk of economic loss: 1 In 1,000

Calculated Risks:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Loss of Human Life:	1,00E-05	1,51E-07	1,59E-06	1,74E-06
Loss of Public Services:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-03	3,45E-07	3,25E-05	3,28E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, 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.



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition 1
2005-01

Project: IZRAČUN OCENE TVEGANJA PRIZIDEK OSNOVNE ŠOLE JANKA MODRA, PŠ SENOŽETI

Results for collection areas and frequencies:

Ad - collection area of direct strikes to the structure	1.874 m2
Nd - expected annual number of direct strikes to the structure	0,001 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes	212.557 m2
Nm - expected annual number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0,679 flashes/year
Act1 - collection area of overhead lines from direct strikes	35.460 m2
NL1 - expected annual number of direct strikes to the overhead line which are potentially dangerous	0,028 flashes/year
AI1 - collection area of overhead lines to indirect strikes	1.000.000 m2
NI1 - expected annual number of indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0,320 flashes/year
Act2 - collection area of underground lines from direct strikes	22.025 m2
N2 - expected annual number of strikes direct to the underground lines which are potentially dangerous	0,018 flashes/year
AI2 - collection area of underground lines to indirect strikes	559.017 m2
N2 - expected annual number of indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0,179 flashes/year

Type 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	1,50E-09
RE1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	1,50E-07
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	3,17E-09
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	1,58E-06
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

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

RE2 - 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
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

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

RE3 - 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

Type 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
RE4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	3,00E-07
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	4,50E-08
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	6,79E-06
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	3,17E-06
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	3,17E-06
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	1,94E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

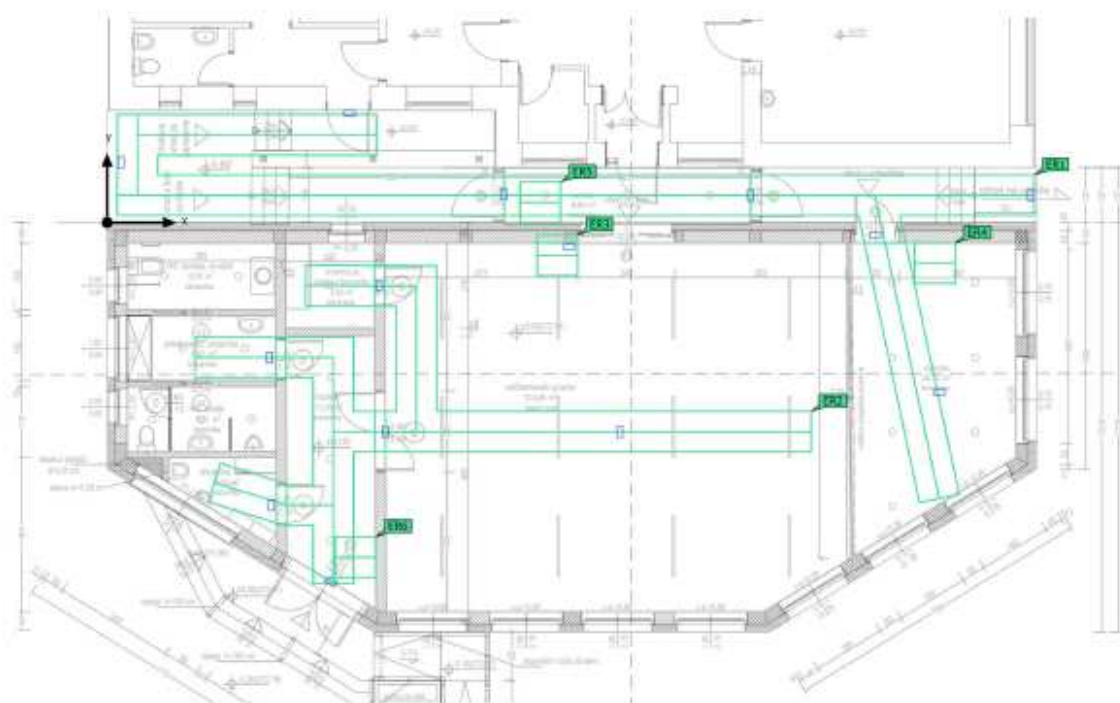
Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, 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.

OŠ Dolsko · Pritličje (Scena zasilne razsvetljave)

Izračunani objekt



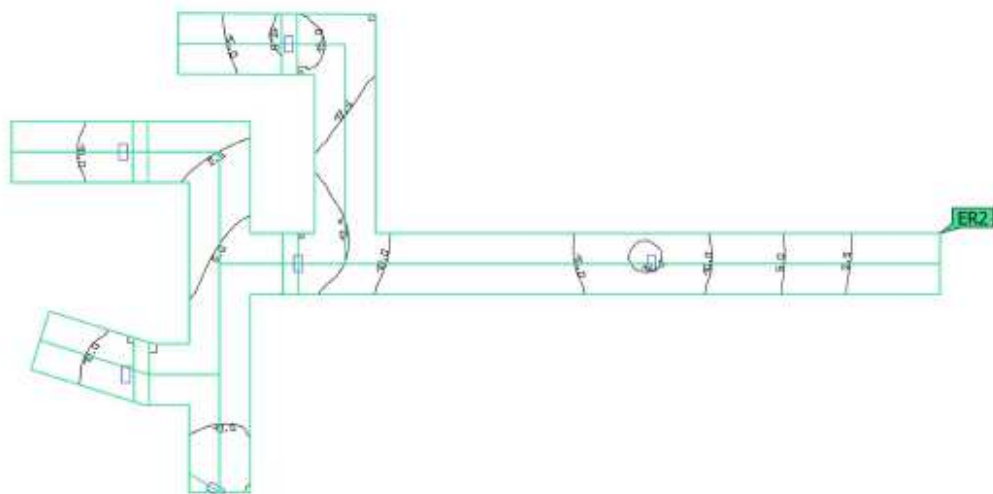
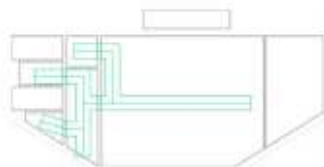
OŠ Dolsko · Pritličje (Svetlobna scena 1)

Izračunani objekt

Ravnine uporabe

Lastnosti	E (Žel)	E _{min}	E _{maks}	U _e (g ₁) (Žel)	g ₂	Indeks
Osvetljena površina (Hodnik) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.500 m	507 lx (≥ 100 lx) ✓	268 lx	694 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.39	WP6
Osvetljena površina (Predprostor, shramba) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.500 m	710 lx (≥ 200 lx) ✓	662 lx	746 lx	0.93 (≥ 0.40) ✓	0.89	WP3
Osvetljena površina (Shramba, čistila) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.500 m	579 lx (≥ 200 lx) ✓	358 lx	674 lx	0.62 (≥ 0.40) ✓	0.53	WP7
Osvetljena površina (Shramba) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.500 m	535 lx (≥ 200 lx) ✓	381 lx	658 lx	0.71 (≥ 0.40) ✓	0.58	WP5
Osvetljena površina (Shramba) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.700 m	547 lx (≥ 200 lx) ✓	226 lx	752 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.30	WP9
Osvetljena površina (Večnamenski prostor) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.500 m	261 lx (≥ 200 lx) ✓	148 lx	385 lx	0.57 (≥ 0.40) ✓	0.38	WP8
Osvetljena površina (Vetrolov) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.400 m	586 lx (≥ 100 lx) ✓	409 lx	729 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.56	WP1
Osvetljena površina (WC Moški) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.500 m	885 lx (≥ 200 lx) ✓	752 lx	961 lx	0.85 (≥ 0.40) ✓	0.78	WP4
Osvetljena površina (WC Ženske) Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.850 m, Obrobje: 0.500 m	617 lx (≥ 200 lx) ✓	493 lx	710 lx	0.80 (≥ 0.40) ✓	0.69	WP2

OŠ Dolsko · Pritličje (Scena zasilne razsvetljave)

Evakuacijska pot 2

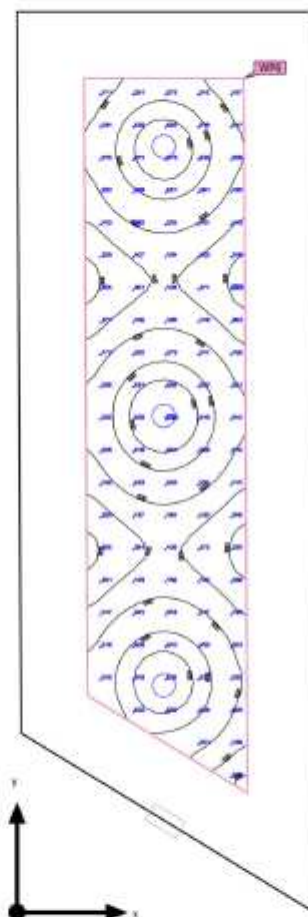
Lastnosti	E_{min} Sredinska površina (žel)	E_{maks} Sredinska površina	E_{min} Srednja linija (žel)	E_{maks} Srednja linija	U_d (žel)	Indeks
Evakuacijska pot 2 Pravokotna moč osvetlitve (adaptivno) Višina: 0.000 m	1,06 lx ($\geq 0,50$ lx) ✓	15,4 lx	1,12 lx ($\geq 1,00$ lx) ✓	15,4 lx	0,073 ($\geq 0,025$) ✓	ER2

Napotki za načrtovanje:

Izračun zasilne razsvetljave je bil izveden brez prvega odseva in ob upoštevanju postavljenega pohištva.

OŠ Dolsko · Pritličje · Hodnik (Svetlobna scena 1)

Povzetek

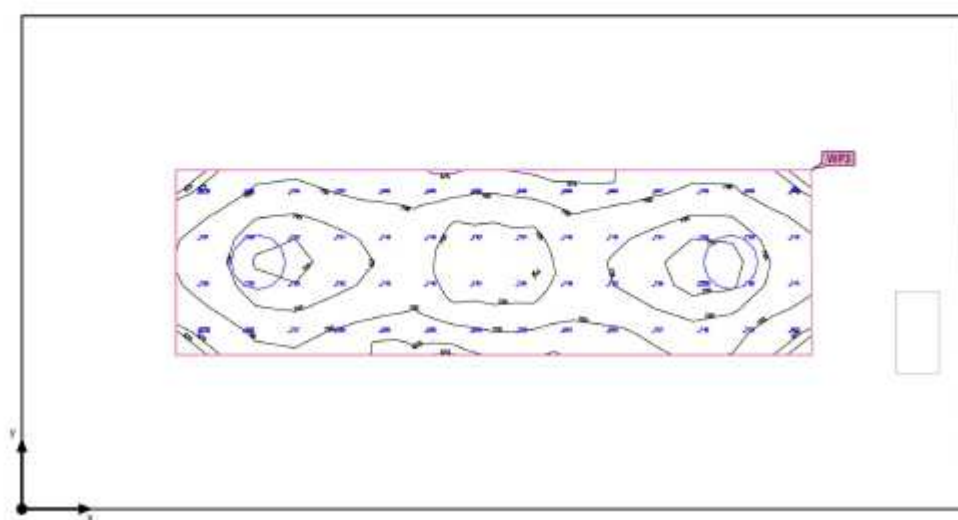


Osnovna površina	13.34 m ²
Stopnja odseva	Strop: 70.0 %, Stene: 50.0 %, Tla: 20.0 %
Faktor vzdrževanja	0.80 (pavšalno)

Svetla višina prostora	2.800 m
Višina montaže	2.800 m
Višina osvetljena površina	0.850 m
Obrobje osvetljena površina	0.500 m

OŠ Dolsko · Pritličje · Predprostor, shramba (Svetlobna scena 1)

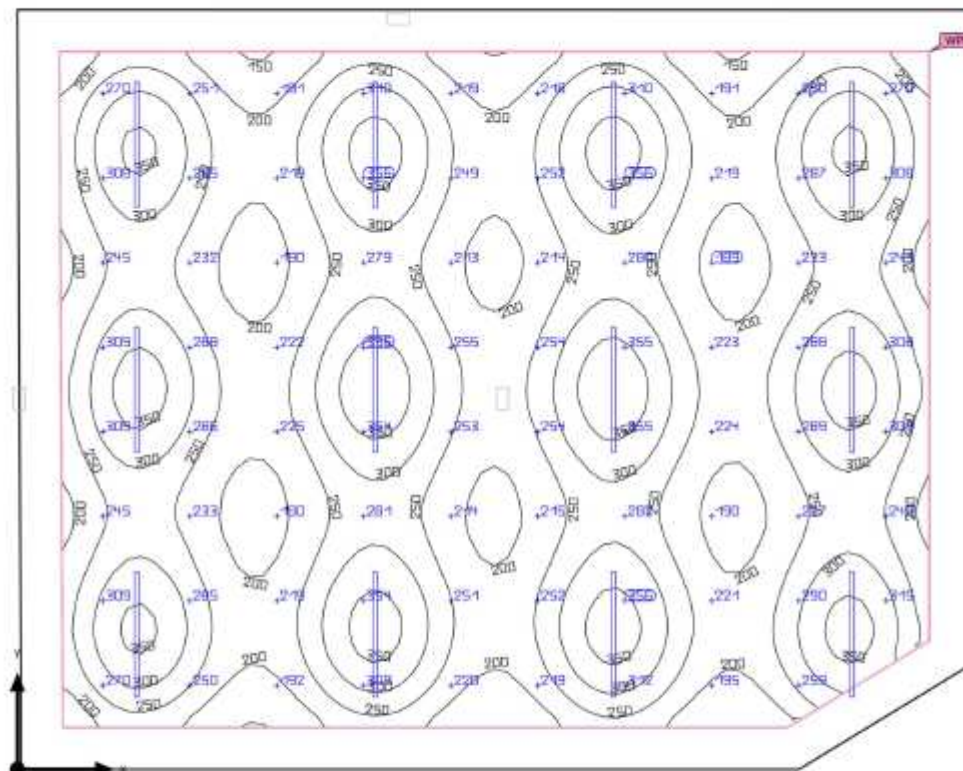
Povzetek



Osnovna površina	4.91 m ²
Stopnja odseva	Strop: 70.0 %, Stene: 50.0 %, Tla: 20.0 %
Faktor vzdrževanja	0.80 (pavšalno)

Svetla višina prostora	2.800 m
Višina montaže	2.800 m
Višina osvetljene površine	0.850 m
Obrobje osvetljene površine	0.500 m

OŠ Dolsko · Pritličje · Večnamenski prostor (Svetlobna scena 1)

Povzetek

Osnovna površina	102.49 m ²
Stopnja odseva	Strop: 70.0 %, Stene: 50.0 %, Tla: 20.0 %
Faktor vzdrževanja	0.80 (pavšalno)

Svetla višina prostora	2.800 m
Višina montaže	2.800 m
Višina osvetljena površina	0.850 m
Obrobje osvetljena površina	0.500 m

3.4 POPIS DEL S PROJEKTANTSKO OCENO

Popis materiala in del OŠ SENOŽETI:

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.

Vsi materiali vgrajeni v lesene stene (konstrukcije) morajo biti požarno odporni ali vsaj samougasni.

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
- Vse kable, podane v tehničnem popisu, je izvajalec dolžan obojestransko priključiti.

Vsi kabli morajo imeti na obeh straneh trajne oznake kablja.

V ceno montaže mora biti zajeta uporaba dvizne košare, odrov in ostalih pripomočkov za delo na višini.

V ceno mora biti zajeto sprotno vrisovanje sprememb, ki so se izvedle drugače kot je bilo navedeno v PZI dokumentaciji.

Dobava opreme pomeni dobavo v obsegu, ki omogoča funkcionalno delovanje, vključno z vsem priključnim in pritrdilnim materialom. Montaža opreme pomeni namestitve na način, ki omogoča, da naprava ali element opravlja svojo funkcijo.

V ceno so vključeni vsi pripomočki, ki izvajalcu omogočajo montažo.

- v ceni so upoštevani vsi dobavljeni za EI dela

- v ceni so upoštevani vsi nosilni elementi (kable) za EI dela

Poz.	Naziv	EM	Količina	Cena za enoto brez DDV	Skupaj znesek brez DDV
1.1 Razsvetljava					
1	Kabel NHXMH-J 3x1,5 mm ² minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, položen v instalacijskih ceveh oziroma na kabelske police, komplet z dobavo, montažo in vezavo razvodnih doz	m	580		0,00 €
2	Kabel NHXMH-J 4x1,5 mm ² minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, položen v instalacijskih ceveh oziroma na kabelske police, komplet z dobavo, montažo in vezavo razvodnih doz	m	120		0,00 €
3	Zaščitna plastična, gibljiva brezhalogenska samougasna (RF) rebrasta cev za vgradnjo v beton fi = 25mm, komplet z dozami in pritrdilnim materialom	m	630		0,00 €
4	Vgradno navadno stikalo, 10 A 250 V AC, skupaj z vgradno dozo, okrasnim nastavljivim okvirjem, bele barve, odpornost na udarce IK07, z dodatno zaščito pred poškodbami in nedovoljenimi posegi.	kpl	7		0,00 €
5	Nadometno navadno stikalo, 10 A 250 V AC, skupaj z vgradno dozo, okrasnim nastavljivim okvirjem, bele barve, odpornost na udarce IK07, z dodatno zaščito pred poškodbami in nedovoljenimi posegi.	kpl	1		0,00 €

6	Vgradno križno stikalo, 10 A 250 V AC , skupaj z vgradno dozo, okrasnim nastavljivim okvirjem, bele barve, odpornost na udarce IK07,z dodatno zaščito pred poškodbami in nedovoljenimi posegi.	kpl	1	0,00 €
7	Vgradno menjalno stikalo, 10 A 250 V AC , skupaj z vgradno dozo, okrasnim nastavljivim okvirjem, bele barve, odpornost na udarce IK07,z dodatno zaščito pred poškodbami in nedovoljenimi posegi.	kpl	6	0,00 €
8	Nadgradna/vgradna LED stropna svetilka 220-240VAC, 24W, LED Polikarbonat, bela, signalno bela, 2400 lm, 100lm/W, IP21 4000K, dimenzije Ø177x40, kot npr.: MULTILINE PNO-24LED Oznaka A	kos	22	0,00 €
9	Nadgradna/vgradna LED stropna svetilka 220-240VAC, 18W, 2563 lm, 4000 K, , IP21 , UGR<19, znak CE, LITIJ ALUMINIJ, 142,4lm/W, PMMA, plastika, kot npr.: PROLINE LINEA D C 18154 PREMIUM certifikat Oznaka B	kos	16	0,00 €
10	Nadgradna/vgradna LED stropna svetilka s senzorjem 220-240VAC, 18W, aluminij, črna, stropna, 980 lm, 18 W, 4000 K,, IP44, dimenzije Ø260x90 znak CE, komplet z nadometnim okvirjem, kot npr.: GLOBO GREGORY Oznaka C	kos	8	0,00 €
11	LED STEBRIČEK 10W, IP55, 1200lm, 3000k, 230V, dimenzije 126x126x800 Oznaka E	kos	3	0,00 €
12	nadometna/vgradna Visoko zmogljiva, površinsko nameščena LED svetilka za zasilno razsvetljavo, Svetilka z lokalnim napajanjem z baterijami za 3 uro zasilne razsvetljave v vzdrževanem ali nevzdrževanem načinu, s samodejnim preizkusom (samodejnim testiranjem) prek svvitilke, Leča: polikarbonat. IP65, stropna nadgradna svetilka. Svetilko je mogoče hitro namestiti in vzdrževati brez orodja. Električna povezava (230 VAC) preko kabla največ 2,5 mm ² , možna zanka vhod - zanka ven. Optimalno upravljanje toplote preko hladilnega telesa. Vzdrževanje: +5°C do +25°C, nevzdrževanje: +5°C do +30°C; napajanje: 220-240 V AC (+/- 10%), 50-60 Hz V kompletu z LED diodami.. 320lm, 2,5W, 5000K kot VELLA	kos	18	0,00 €
13	senzor gibanja (nadgarni/vgradni) , pasivni, infrardeči, IP20, doseg 360°, bel (086893) kot Steinell MD IR 4360-8 COM1	kpl	4	0,00 €
14	odklop obstoječe el. inštalacije s svetilkami	kpl	1	0,00 €
15	Nepredvidena dela (izvedejo se s potrditvijo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik)	%	5	0,00

Skupaj razsvetljava**0,00 €****1.2 Inštalacija moči**

1	Kabel NHXMH-J 3x1,5 mm2 minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, položen v instalacijskih ceveh oziroma na kabelske police, komplet z dobavo, montažo in vezavo razvodnih doz	m	150	0,00
2	Kabel NHXMH-J 3x2,5 mm2 minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, položen v instalacijskih ceveh oziroma na kabelske police, komplet z dobavo, montažo in vezavo razvodnih doz	m	350	0,00
3	Kabel N2XH-J 5x2,5 mm2 minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, položen v instalacijskih ceveh oziroma na kabelske police, komplet z dobavo, montažo in vezavo razvodnih doz	m	35	0,00
4	Kabel N2XH-J 5x4 mm2 minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, položen v instalacijskih ceveh oziroma na kabelske police, komplet z dobavo, montažo in vezavo razvodnih doz	m	60	0,00

5	Kabel N2XH-J 5x10 mm ² minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, položen v instalacijskih ceveh oziroma na kabelske police, komplet z dobavo, montažo in vezavo razvodnih doz	m	55	0,00
6	Zaščitna plastična, gibljiva brezhalogenska samougasna (RF) rebrasta cev za vgradnjo v beton fi = 25mm, komplet z dozami in pritrdilnim materialom	m	535	0,00
7	Zaščitna plastična, gibljiva brezhalogenska samougasna (RF) rebrasta cev za vgradnjo v beton fi = 40mm, komplet z dozami in pritrdilnim materialom	m	40	0,00
8	Dobava in montaža podometne vtičnice z zaščitnim kontaktom 250V, 16A (L1, N, PE). V kompletu z razvodnico za suhomontažno predelno ali opečno steno, fi 60 mm.	kos	14	0,00
9	Dobava in montaža trojne podometne vtičnice z zaščitnimi kontakti 250V, 16A (L1, N, PE). V kompletu z razvodnico za suhomontažno predelno ali opečno steno ali parapet, fi 60 mm.	kos	3	0,00
10	Stikalni blok R-P, vgradni, sestavljen iz kovinske antikorozijsko zaščitene in opleskane omare dimenzij vxšxg = 1000x800x210mm, z montažno ploščo, z enotno ključavnico in s sledečo opremo: - prenapetostna zaščita razreda II v skladu z IEC 61643-11	kpl	1	0,00 €
	PZH II V3+1/275/50 In(8/20) = 20kA HERMI	kos	1	0,00 €
	- glavno stikalo z rdečo ročko in rumeno čelno ploščo (montaža v omaro) 25A, 400V AC, 3p	kos	1	0,00 €
	- zaščitno stikao RCCB 40A/0,03A, 4p, tip A	kos	1	0,00 €
	- instalacijski odklopniki: B10A, 1p, 15kA	kos	14	0,00 €
	B10A, 1p, 15kA (rdeči)	kos	2	0,00 €
	C16A, 1p, 15kA	kos	10	0,00 €
	C16A, 3p, 15kA	kos	2	0,00 €
	C20A, 3p, 15kA	kos	1	0,00 €
	stikalo za montažo na letev 10A, 230V	kos	2	0,00 €
	- Ostali drobni montažni in vijačni material (instalacijski kanali, vodniki, končnice, izolacijske blende, napisne tablice).	kpl	1	
11	Kabliranje sistema hlajenja, VRF naprav in ostale opreme skladno s projektom strojnih inštalacij. Dobava in napeljava električnih kablov (kabli so tipa Cca s1 d2 a1), položenih delno v estrihe, delno v montažne stene, delno nad ometom v PN ceveh, delno po kabelskih policah, komplet s kabelskimi čevlji. Kabli napeljani skozi uvodnice elementov periferne opreme ter uvodnice skladno z elektro načrtom in seznamom kablov dobavitelja sistema.	kpl	1	0,00 €
	Kabel LIHCH 5x0,75 (sobna enota - notranja enota)	m	20	0,00 €
	Kabel HSLCH-OZ 2x0,75 (tipala, komunikacija z - NE)	m	150	0,00 €
	Kabel HSLH 4G1 (mešalni ventili, črpalke, lopute)	m	30	0,00 €
	Kabel FTP 4x2xAWG24 cat. 6 (sobne enote, zunanje enote,...)	m	40	0,00 €
	Kabel LIHCH 3x1mm ² (konvektorji - zunanja enota)	m	120	0,00 €
12	Priklop enofaznih porabnikov na izvor električnega napajanja do funkcionalnega delovanja	kpl	6	0,00 €
13	Priklop trifaznih porabnikov na izvor električnega napajanja do funkcionalnega delovanja	kpl	2	0,00 €
14	Izvedba ozemljitev z vodnikom H07Z-K 16mm ² minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, komplet z materialom	kpl	10	0,00 €
15	Izvedba ozemljitev z vodnikom H07Z-K 6mm ² minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1, komplet z materialom	kpl	15	0,00 €

16	Doza za dodatno izenačevanje potencialov DIP z ozemljitveno zbiralko	kos	2	0,00 €
17	Kabelske police 100mm, izdelane iz cinkane perforirane pločevine, komplet s pokrovi, spojnim, nosilnim in pritrdilnim priborom komplet z pritrdilnim materialom	m	45	0,00 €
18	Nadomestni inštalacijski brezhalogenski kanal s pokrovom NIK 2 30x17mm za pritrdjevanje z vijakom	m	20	0,00 €
19	Zaščitna spiralna cev EUROFLEX Ø10mm, izdelana iz kvalitetnega PVC materiala, primerna za vgradnjo pod omete pri izdelavi električnih instalacij v gradbeništvu, za zunanjo vgradnjo ali zaščito vodnikov, ki so izpostavljeni neugodnim vplivom vlage, soli, olj in večini drugih dražečih kemičnih proizvodov ter atmosferskim vplivom.	m	20	0,00 €
20	Kabel LIHCH 5x0,75 (sobna enota - razdelilec talnega gretaja)	m	150	0,00 €
21	Kabel LIHCH 2x0,75 tehnični prostor - termostatskimi cirkulacijskimi ventili)	m	120	0,00 €
22	Zaščitna plastična, gibljiva brezhalogenska samougasna (RF) rebrasta cev za vgradnjo v beton fi = 13mm, komplet z dozami in pritrdilnim materialom	m	270	0,00
23	ognjeodporna tesnilna masa EI90 z ustrznim certifikatom za prehod požarnih sektorjev	kpl	1	0,00
24	vodnik H07Z-K 6mm ² minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1	m	120	0,00
25	vodnik H07Z-K 16mm ² minimalni razred odziva na ogenj po CPR 305/2011 Cca s1 d2 a1	m	40	0,00
26	Stikalni blok R-1, dograditev	kpl	1	0,00 €
	C20A, 3p, 15kA	kos	2	0,00 €
-	Ostali drobni montažni in vijačni material (instalacijski kanali, vodniki, končnice, izolacijske blende, napisne tablice).	kpl	1	
27	Nepredvidena dela (izvedejo se s potrditvijo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik)	%	5	0,00
Skupaj inštalacija moči				0,00
1.3 Instalacija šibkega toka				
1	Dobava in polaganje na kabelske police oz. uvlečenje v instalacijske cevi kabla FTP CAT 6 B2ca (LSFROH-HALOGEN FREE).	m	220	0,00 €
2	Zaščitna plastična gibljiva brezhalogenska rebrasta cev po SIST EN 61386-22, mere po SIST EN 60423, ki ne širi plamena, nizko dimna po DIN EN 61034-2, zunanji premer 16 mm, položena pod omet ali v votlo steno., komplet z dozami in pritrdilnim materialom	m	200	0,00 €
3	Dobava in montaža dvojne komunikacijske vtičnice za vgradnjo v dozo, z dvema konektorjema UTP RJ45, CAT.6, s protiprašnim pokrovom, komplet z vsemi potrebnimi komponentami za montažo v dozo	kpl	3	0,00 €
4	Označitev vseh vgrajenih elektroinštalacijskih elementov. Komplet z ustreznimi napisnimi ploščicami za posamezni element in pritrditev le teh z meritvijo komunikacijskih povezav z izdajo merilnega protokola	kpl	1	0,00 €
6	zaključevanje UTP kablov v obstoječi KOM omarici	kpl	1	0,00 €
7	drobni in vezni material	kpl	1	0,00 €

8	Nepredvidena dela (izvedejo se s potrditvijo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik)	%	5	0,00
Skupaj instalacija šibkega toka				0,00 €
1.4 Sistem AJP				
1	Napredna adresibilna analogna 2-zančna požarna centrala, omogoča do 198 adres (99 javljalnikov in 99 modulov) na zanko, 7" barvni LCD prikazovalnik na dotik, 40 virtualnih LED prikazov con, omogoča do 2000 con in 400 logičnih skupin, spomin do 10.000 dogodkov, funkcija dan/noč, indikacija potrebe po čiščenju dimnih javljalnikov, programabilen alarmni prag za vse javljalnike, omogoča povezovanje v mrežo, RS-485 in RS-232, en nadzorovan izhod za sireno (1A), programabilni izhodi za alarm in napako, po standardih EN 54-2, EN 54-4 in EN 54-13 kot MORLEY, tip MA-2000-02 MAX nova centrala 2 zanki	kos	1	0,00 €
2	Akumulatorska baterija, 12V/ 18Ah	kos	2	0,00 €
3	Dodatni napajalnik 27.5Vdc/4.5A v kovinskem ohišju, dim. 300x220x175 mm, kapaciteta baterij do 17Ah, SPS-2453	kos	1	0,00 €
4	Akumulatorska baterija, 12V/ 12Ah	kos	2	0,00 €
5	Gasilska omarica z navodili za uporabo in projektom PID	kos	1	0,00 €
6	Adresibilni analogni optični dimni javljalnik požara z izolatorjem, brez podnožja MI-B501AP-IV kot MORLEY, tip MI-PSE-S2I-IV	kos	8	0,00 €
7	Podnožje za javljalnik požara tipa HM kot MORLEY tip, MI/B501AP/IV	kos	8	0,00 €
8	Adresibilni ročni javljalnik požara s steklom, brez podnožja PS031W kot MORLEY, tip MI-MCP-GLASS	kos	3	0,00 €
9	Podnožje za ročni javljalnik MI-MCP za pririditev na steno kot MORLEY tip PS031W (staro: SR1T)	kos	3	0,00 €
10	Dodatni pokrov za ročni javljalnik požara kot MORLEY, tip PS200	kos	3	0,00 €
11	Adresibilni enokanalni izhodni modul, 24V, brez ohišja M200E-SMB kot MORLEY, tip MI-DCMOE	kos	5	0,00 €
12	Adresibilni enokanalni vhodni modul, brez n/o ohišja M200E-SMB kot MORLEY, tip MI-DMMIE	kos	1	0,00 €
13	Ohišje za module kot MORLEY, tip M200E-SMB	kos	6	0,00 €
14	Sirena z bliskavko, 107 dB/1m, rdeče ohišje in rdeča bliskavka, po standardu EN 54-3 in 23 kot CWSS-RR-S5	kos	2	0,00 €
15	Sirena z bliskavko Označevalna nalepka	kos	19	0,00 €
16	Označevalna nalepka s simbolom ročnega javljalnika požara, po SIST 1013	kos	3	0,00 €
17	Označevalna nalepka s simbolom sirene, po SIST 1013	kos	2	0,00 €
18	Kabel J-H(ST)H 1X2X1mm2 BMK RDE B2ca s1 d2 a1 - rdeč halogen free , s polaganjem (za adresibilno zanko)	m	220	0,00 €
19	Napajalni kabel NHXMH-J 3x1,5mm2 s polaganjem	m	55	0,00 €
20	Ognjevarni kabel NHXH FE180/E30 2x1,5 mm2 halogen free, s polaganjem za sirene	m	155	0,00 €
21	Pritrdilni material za kabel (VIJAK SAS12 11-13mm)	kos	155	0,00 €

22	Samougasna Rebrasta cev RFS fi 16mm	m	155	0,00 €
23	Montaža in vezava podnoža za javljalik požara, navadno	kos	17	0,00 €
24	Tesnilna požarna masa (preboji kablov na mejah požarnih sektorjev)	kpl	1	0,00 €
25	Pozivnik za prenos sporočil preko ETHERNET-a, backup preko GPRS (potrebna SIM kartica), z anteno, EN 50136-ATS 5 (V KOLIKOR BO PRENOS PREKO GPRS-ja MORA STRANKA ZAGOTOVITI SIM KARTICO TELEKOMUNIKACIJSKEGA OPERATERJA Z DELUJOČO 2G POVEZAVO)TAU IP/GPRS	kos	1	0,00 €
26	Plastično ohišje za centrale VERSA, razširitvene in GSM module, brez transformatorja, dvojna sabotažna zaščita, dim. 266 x 286 x 100 mm, SATEL, tip OPU-4 P	kos	1	0,00 €
27	Dodatni napajalnik 12Vdc / 3A	kos	1	0,00 €
28	Akumulatorska baterija, 12V/ 7.2Ah	kos	1	0,00 €
29	Montaža naprav NA PRIPRAVLJENE INSTALACIJE (zvezana in zmontirana podnožja, ter komore), nastavitev parametrov, testiranje, spuščanje v pogon, primopredaja in poučitev pristojnega osebja o delovanju sistema	kpl	1	0,00 €
30	Pregled požarnega sistema s strani pooblaščen osebe in izdaja potrdila	kpl	1	0,00 €
31	SODELOVANJE pri pregledu požarnega sistema (do 200 elementov)	kpl	1	0,00 €
32	Projekt izvedenih del (PID) javljanje požara, ob pridobljenih tlorisih objekta v rač. programu AutoCAD, v treh izvodih za naročnika OPOMBA: POZIVNIK ZA PRENOS SIGNALA NADEŽURNI CENTER JE V POPISU PROTIVLOMNEGA SISTEMA Kabli v prostorih: Minimalni razred odziva na ogenj za vgrajene električne kable znaša B2ca s1d1a1	kpl	1	0,00 €
33	V medstropovju instalacija namesti v šibkotočne kableske police, katere so vključene v elektro projekt Nepredvidena dela (izvedejo se s potrditvijo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik)	%	5	0,00
Skupaj sistem javljanje vloma				0,00 €
1.5 Strelovod				
1	Dobava in montaža strešnega nosilnega elementa SON16 (Rf-K) iz nerjavečega jekla za pritrjevanje strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8 mm na pločevinasto trapezno kritino oziroma na pločevinasto kapo atike. Proizvajalec HERMI	kos	54	0,00 €
2	Dobava in montaža lovilne palice LOP1,5 (Al) višine h=2,0m vključno z betonskim podstavkom za postavitve na ravni strehi. Proizvajalec HERMI	kos	1	0,00 €
3	Dobava in montaža strešnega nosilnega elementa SON17 C (PP) z betonsko kocko za pritrjevanje strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8mm na ravne strehe. Proizvajalec HERMI	kos	12	0,00 €

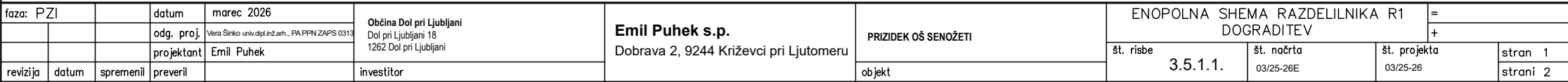
5	Dobava in montaža zidnega nosilnega elementa ZON03 DIREKT (Rf-V) za pritrdjevanje okroglega strelovodnega vodnika AH4 fi 8mm s PVC oblogo na trde stene - izvedba podometnih odvodov. Proizvajalec HERMI	kos	14	0,00 €
6	Dobava in montaža zidne merilne omarice ZON05 (PVC/Rf) za izvedbo merilnih spojev pri podometnih vertikalnih odvodih na fasadi. Dimenzije zidne merilne omarice 200 x 150 x 100 mm (D x Š x V), telo omarice je izdelano iz umetnih materialov, obstojnih na atmosferi (PVC) in se montira v steno objekta v času gradnje. Pokrov omarice je izdelan iz nerjaveče pločevine (Rf) in se montira po zaključku fasadnega sloja in omogoča z distančnimi vijaki popolno prileganje na fasado, ne glede na debelino le-te. Proizvajalec HERMI	kos	3	0,00 €
8	Dobava in montaža merilne sponke KON02 (Rf-V) za izdelavo merilnega spoja med strelovodnim vodnikom AH1 in ozemljilnim trakom. Proizvajalec HERMI	kos	3	0,00 €
9	Dobava in montaža sponke KON04 A SIMPLE (Rf-V) iz nerjavečega jekla za medsebojno spajanje/podaljševanje okroglih strelovodnih vodnikov. Proizvajalec HERMI	kos	10	0,00 €
10	Dobava in montaža kontaktne sponke KON05 (Rf-V) iz nerjavečega jekla za izvedbo kontaktnih spojev med strelovodnim vodnikom AH1 Al fi 8mm in pločevinastimi deli. Proizvajalec HERMI	kos	3	0,00 €
11	Dobava in montaža žlebne sponke KON06 (Rf-V) za izdelavo spojev med strelovodnim vodnikom in žlebnim koritom. Proizvajalec HERMI	kos	3	0,00 €
12	Dobava in montaža sponke KON07 (Rf-V) iz nerjavečega jekla za povezovanje okroglega strelovodnega vodnika na lovilne palice. Proizvajalec HERMI	kos	1	0,00 €
13	Dobava in montaža odkapnika KON21 (Rf-V) za preprečitev zatekanja vode v steno po strelovodnem vodniku v primeru podometnih vertikalnih odvodov. Proizvajalec HERMI	kos	3	0,00 €
14	Dobava in montaža oznak merilnih mest MŠ (Rf-V) . Proizvajalec HERMI	kos	3	0,00 €
15	Dobava in montaža okroglega aluminijastega strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8mm na tipske strelovodne nosilne elemente. Proizvajalec HERMI	m	76	0,00 €
16	Dobava in montaža okroglega aluminijastega strelovodnega vodnika AH4 Al fi 8mm s PVC oblogo za izvedbo podometnih vertikalnih odvodov. Proizvajalec HERMI	m	20	0,00 €
16	Dobava in montaža sponke KON01 (Rf-V) iz nerjavečega jekla za izvedbo spojev med ploščatim strelovodnim vodniki. Proizvajalec HERMI	kos	20	0,00 €
16	Dobava in montaža sponke KON09 (Fe) iz jekla za izvedbo spojev med ploščatimi strelovodnimi vodniki do širine 40 mm ter armaturo temeljev do fi 20 mm v betonu. Proizvajalec HERMI	kos	14	0,00 €
16	Dobava in montaža ploščatega vodnika RH1*H2 30x3,5 mm iz nerjavečega jekla 30x3,5 mm za izvedbo ozemljitvene instalacije. Proizvajalec HERMI	m	155	0,00 €

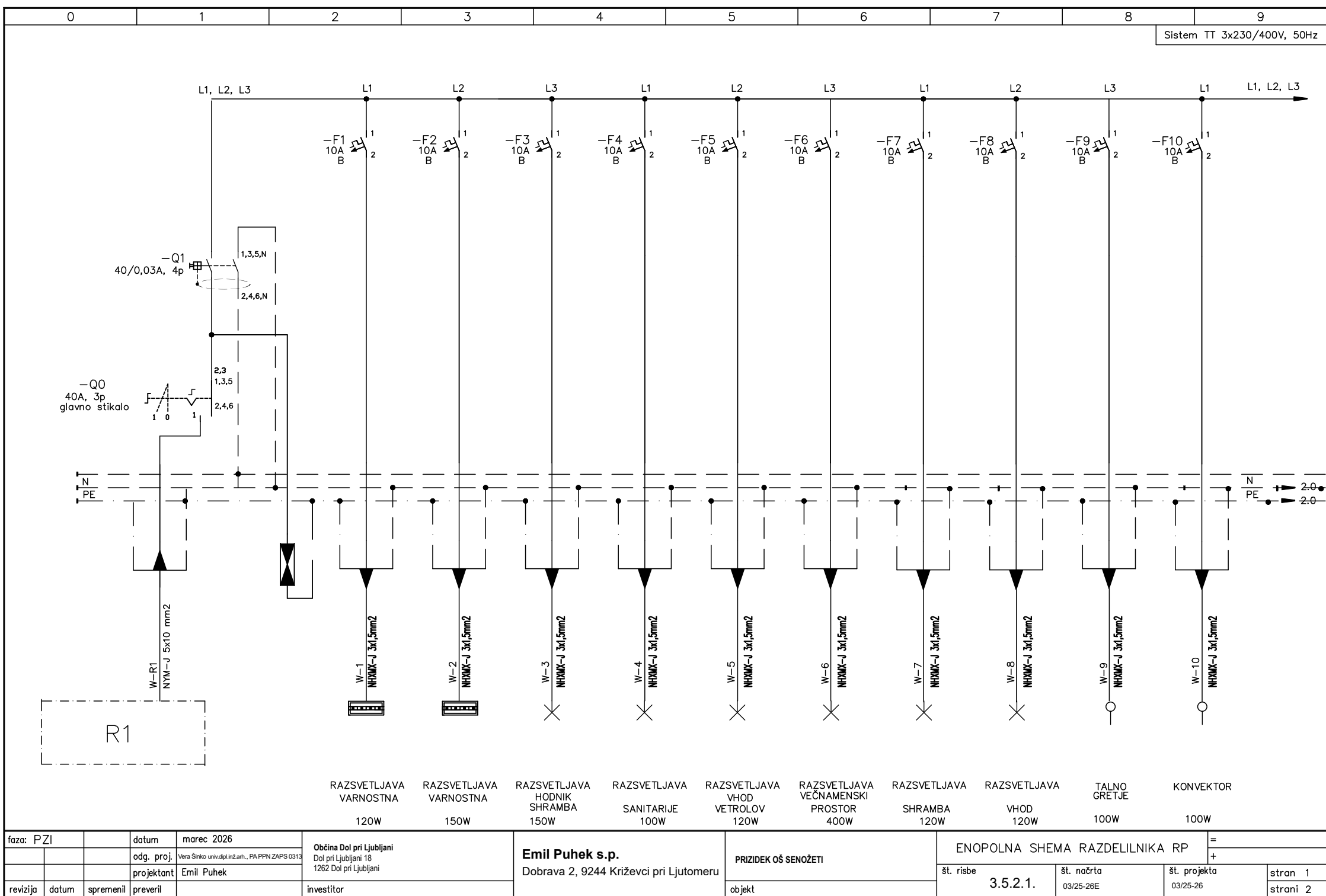
17	demontaža obstoječega strelovoda	kpl	1	0,00 €
18	Nepredvidena dela (izvedejo se s potrditvijo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik)	%	5	0,00
Skupaj strelovod				0,00
1.6 Sistem tehnično varovanje				
1	Protivlomna centrala, 32 sektorjev, maks. 128 con (16 na centrali), 240+8+1 uporabniških kod, maks. 128 progr. izhodov (16 na centrali), arhiv za 22527 dogodkov, urniki, možnost brezžičnih con, vgrajen tel. komunikator, v plastičnem ohišju, EN 50131-Grade 2 kot SATEL, tip INTEGRA 128	kos	1	0,00
2	Kovinsko ohišje za centrale INTEGRA 64 Plus, INTEGRA 128 Plus in INTEGRA 256 Plus, razširitvene module in prostorom za 17Ah baterijo, vgrajen transformator 75 VA, dvojna sabotažna zaščita (proti odpiranju in odstranjevanju iz stene), dim. 330 x 405 x 110 mm, po standardu EN 50131-Grade 3 kot SATEL, tip OMI-4	kos	1	0,00
3	Plastično ohišje za centrale VERSA in INTEGRA, razširitvene in GSM module, brez transformatorja, dim. 324 x 382 x 108 mm kot SATEL, tip OPU-3 P	kos	1	0,00
4	Dodatni napajalnik 12V, 3.5A, brez ohišja	kos	1	0,00
5	Akumulatorska baterija, 12V/ 7.2Ah	kos	2	0,00
6	Pozivnik za prenos sporočil preko ETHERNET-a, backup preko GPRS (potrebna SIM kartica), z anteno, EN 50136-ATS 5 (V KOLIKOR BO PRENOS PREKO GPRS-ja MORA STRANKA ZAGOTOVITI SIM KARTICO TELEKOMUNIKACIJSKEGA OPERATERJA Z DELUJOČO 2G POVEZAVO) TAU IP/GPRS	kos	1	0,00
7	LCD tipkovnica za INTEGRA centrale, zelena osvetlitev tipk in prikazovalnika kot SATEL, INT-KLCD-GR	kos	1	0,00
8	Kombinirani PIR/MW senzor gibanja, imunost na male živali do 25 kg, EN 50131-Grade 2 IX PLUS senzor IR+MW	kos	4	0,00
9	Nosilec za senzor	kos	4	0,00
10	Zunanja sirena z bliskavko, bela z rdečo bliskavko, po standardu EN 50131-Grade 2 kot SP-6500 R	kos	1	0,00
11	Akumulatorska baterija 12V/1.3 Ah, za zunanje sirene kot Akumulator 12V, 1.3 Ah (za zunanje sirene)	kos	1	0,00
12	Akumulator 12V, 1.3 Ah (za zunanje sirene)	kos	1	0,00
13	Alarmni kabel Li-H(St)H ALARM C-4 (BC) 6x0.22+2x0.50 mm LSZH BE B2ca - s1, d1, a1 (s polaganjem)	m	180	0,00
14	Napajalni kabel NHXMH-J 3x1,5mm2 s polaganjem	m	10	0,00
15	Zaščitna plastična, gibljiva brezhalogenska samougasna (RF) rebrasta cev za vgradnjo v beton fi = 16mm, komplet z dozami in pritrdilnim materialom	m	170	0,00

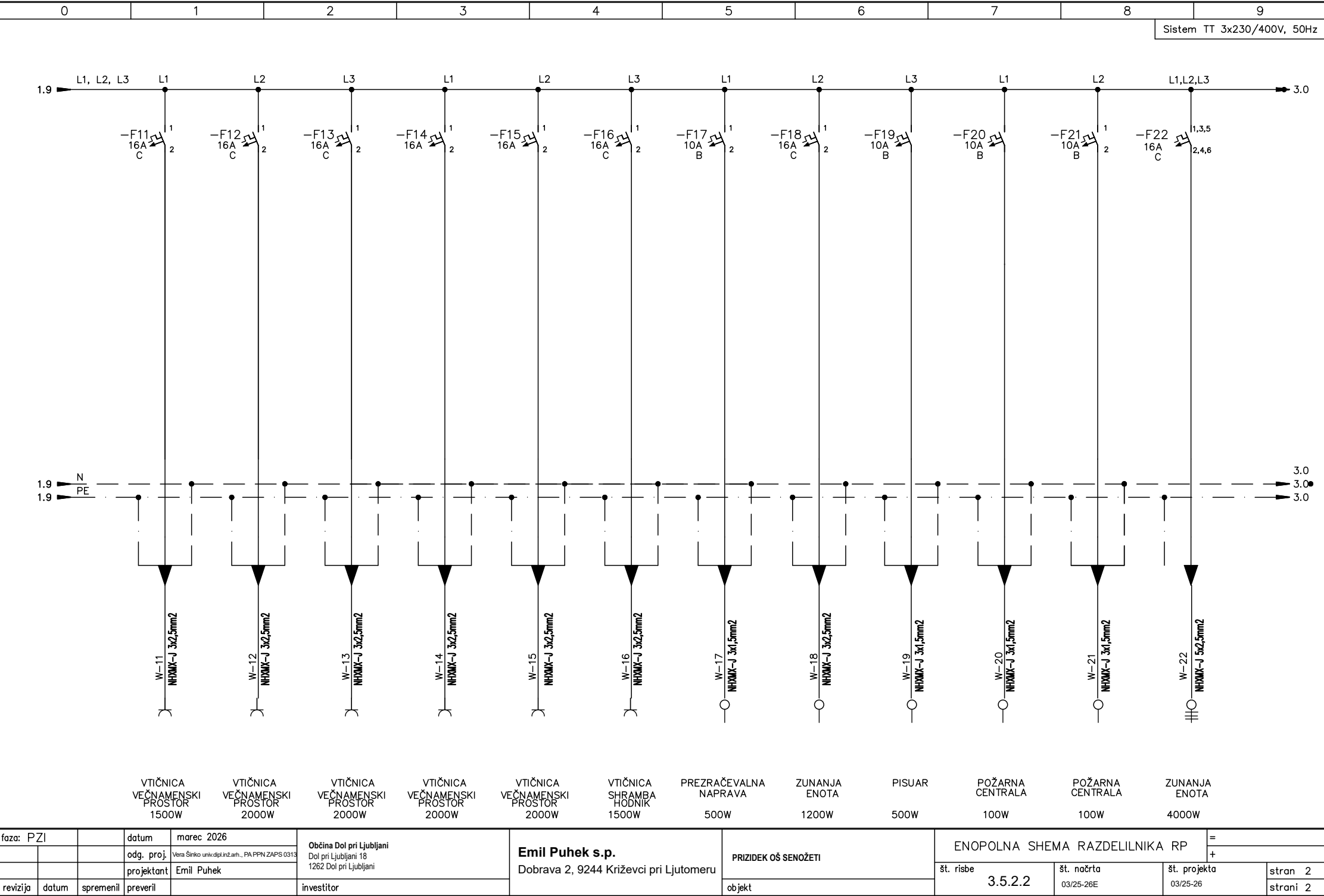
16	Montaža naprav NA PRIPRAVLJENE INSTALACIJE, nastavitve parametrov, testiranje, spuščanje v pogon, primopredaja in poučitev pristojnega osebja o delovanju sistema	kpl	1		0,00
17	Nepredvidena dela (izvedejo se s potrditvijo nadzora z vpisom v gradbeni dnevnik)	%	5		0,00
Skupaj sistem Tehnično varovanje					0,00 €
1.7 Zaključna dela					
1	Izvedba meritev z izdajo poročila varnostne razsvetljave pooblaščenega preglednika	kos	1		0,00 €
2	Izvedba pregleda sistema AJP z izdajo poročila pooblaščenega preglednika	kos	1		0,00 €
3	Izvedba el. meritev z izdajo merilnega poročila	kos	1		0,00 €
4	Vnašanje sprememb v PZI	kpl	1		0,00 €
5	izdelava PID dokumentacije	kos	1	0,00 €	0,00 €
Skupaj zaključna dela					0,00
Rekapitulacija za objekt DOL :					
1.1 Razsvetljava					0,00 €
1.2 Inštalacija moči					0,00 €
1.3 Inštalacija šibkega toka					0,00 €
1.4 Sitem AJP					0,00 €
1.5 Strelovod					0,00 €
1.6 Sistem tehničnega bvarovanja					0,00 €
1.7 Zaključna dela					0,00 €
Skupaj brez DDV					0,00 €
DDV 22%					0,00 €
Skupaj z DDV					47.728,47 €

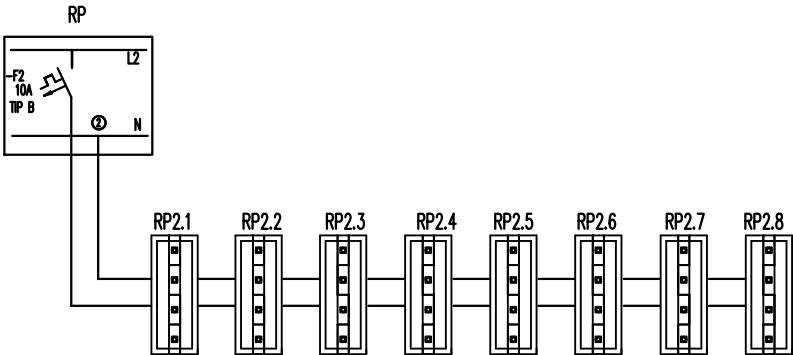
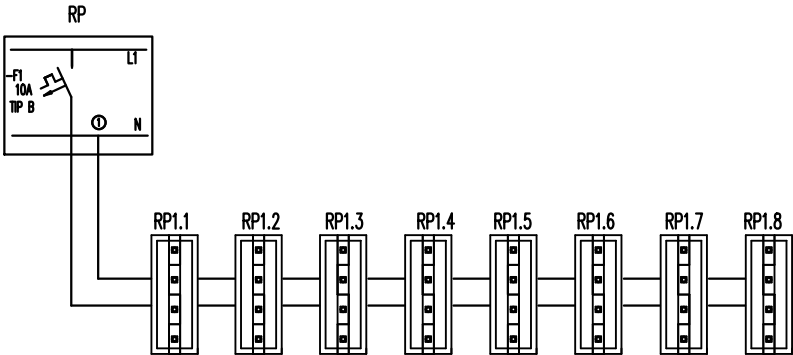
3.5 RISBE

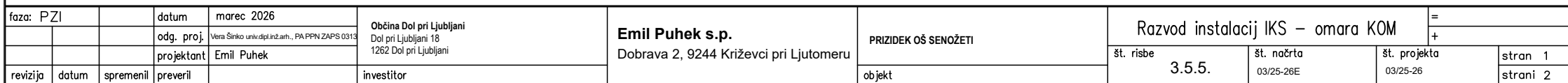
- 3.1. Enopolne sheme R-1 (DOGRADITEV)
- 3.2. Enopolne sheme R-P
- 3.3. Glavni razvod
- 3.4. Varnostna razsvetljava
- 3.5. Razvod inštalacij IKS
- 3.6. Shema dodatne izenačitve potenciala
- 3.7. Shema glavne izenačitve potenciala
- 3.8. Shema javljanje vloma,
- 3.9. Shema izenačitve potenciala
- 3.10. Shema regulacije talnega gretja
- 3.11. Shema AJP
- 3.12. Shema simbolov
- 3.13. Tloris pritličja – moč, razsvetljava
- 3.14. Tloris pritličja – AJP, tehnično varovanje
- 3.15. Tloris temeljev strelovod
- 3.16. Tloris strehe strelovod, moč
- 3.17. Fasade - strelovod

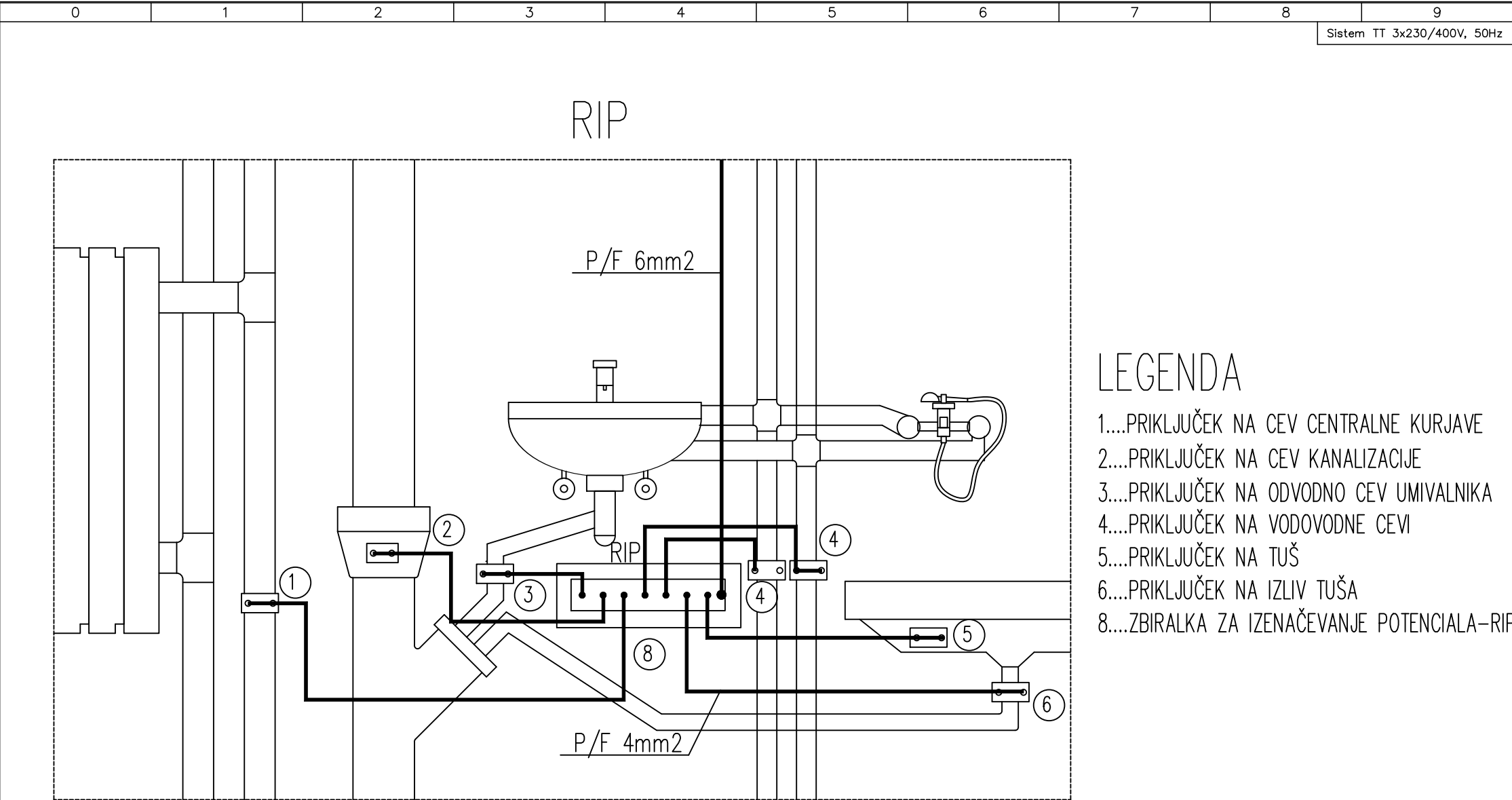




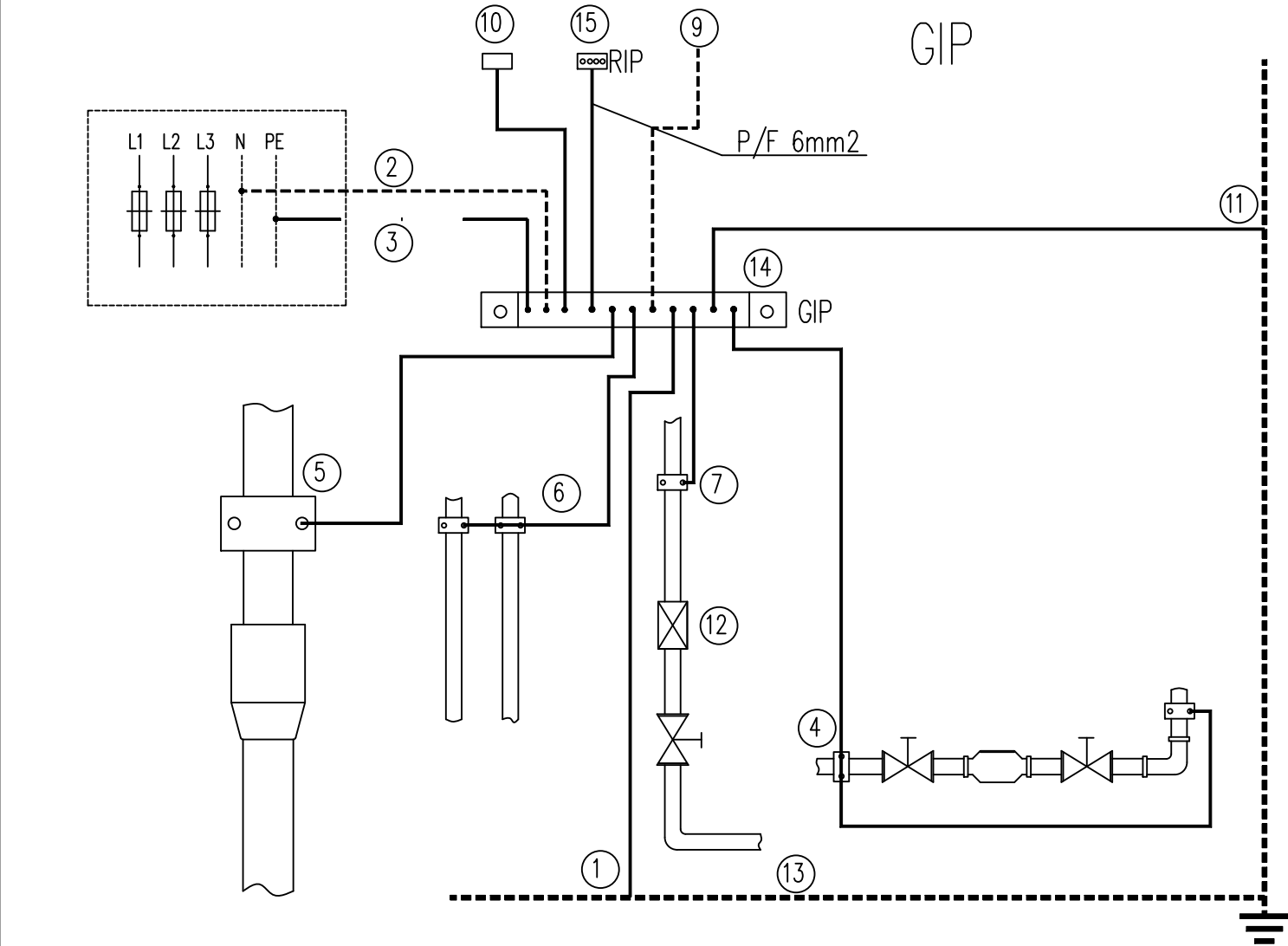






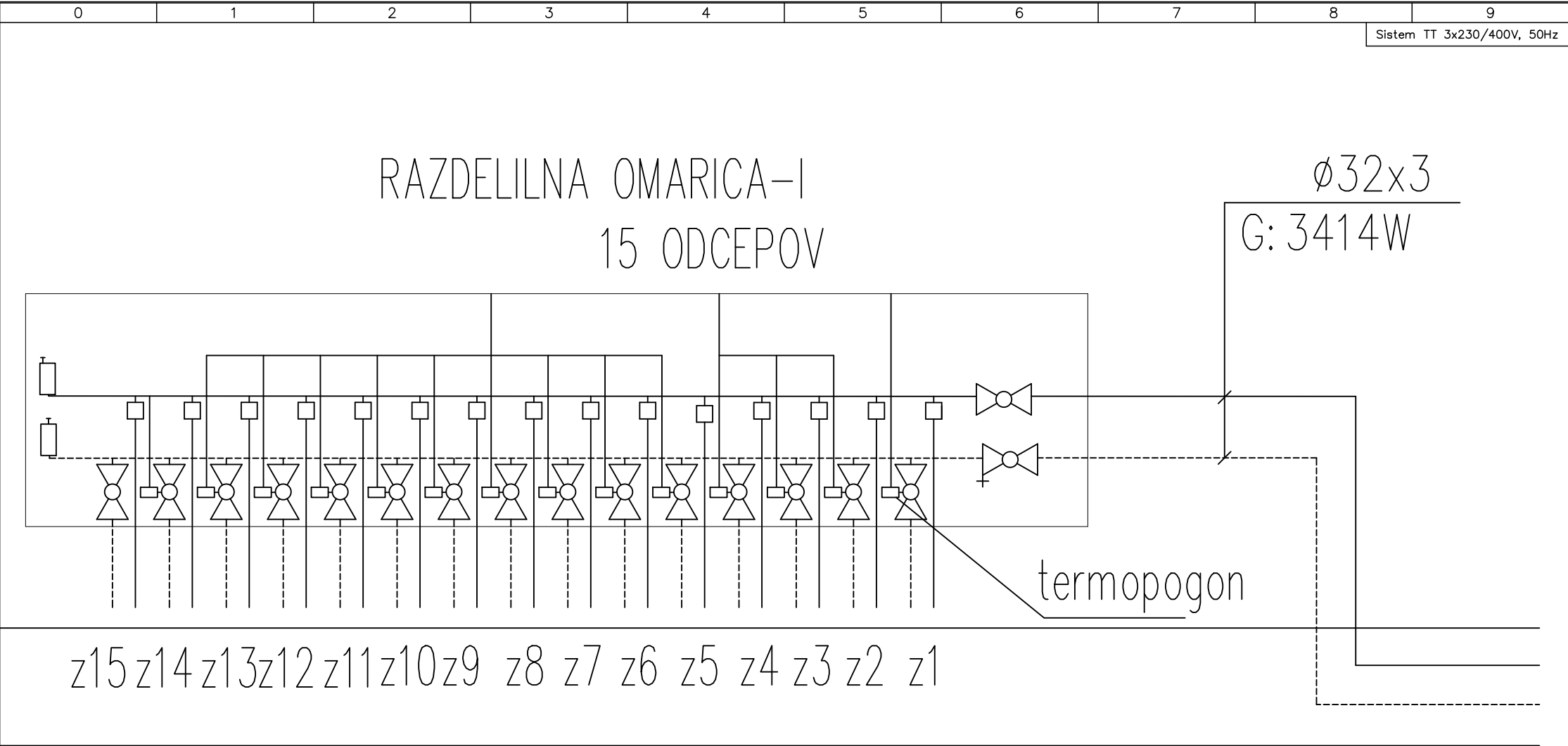


faza: PZI		datum	marec 2026	Občina Dol pri Ljubljani Dol pri Ljubljani 18 1262 Dol pri Ljubljani	Emil Puhek s.p. Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	HEMA DODATNE IZENAČITVE POTENCIALOV		=
		odg. proj.	Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PA-PPN ZAPS 0313						+
		projektant	Emil Puhek				št. risbe	št. načrta	št. projekta
revizija	datum	spremenil	preveril	investitor	objekt		3.5.6.	03/25-26E	03/25-26
									stran 1
									strani 2

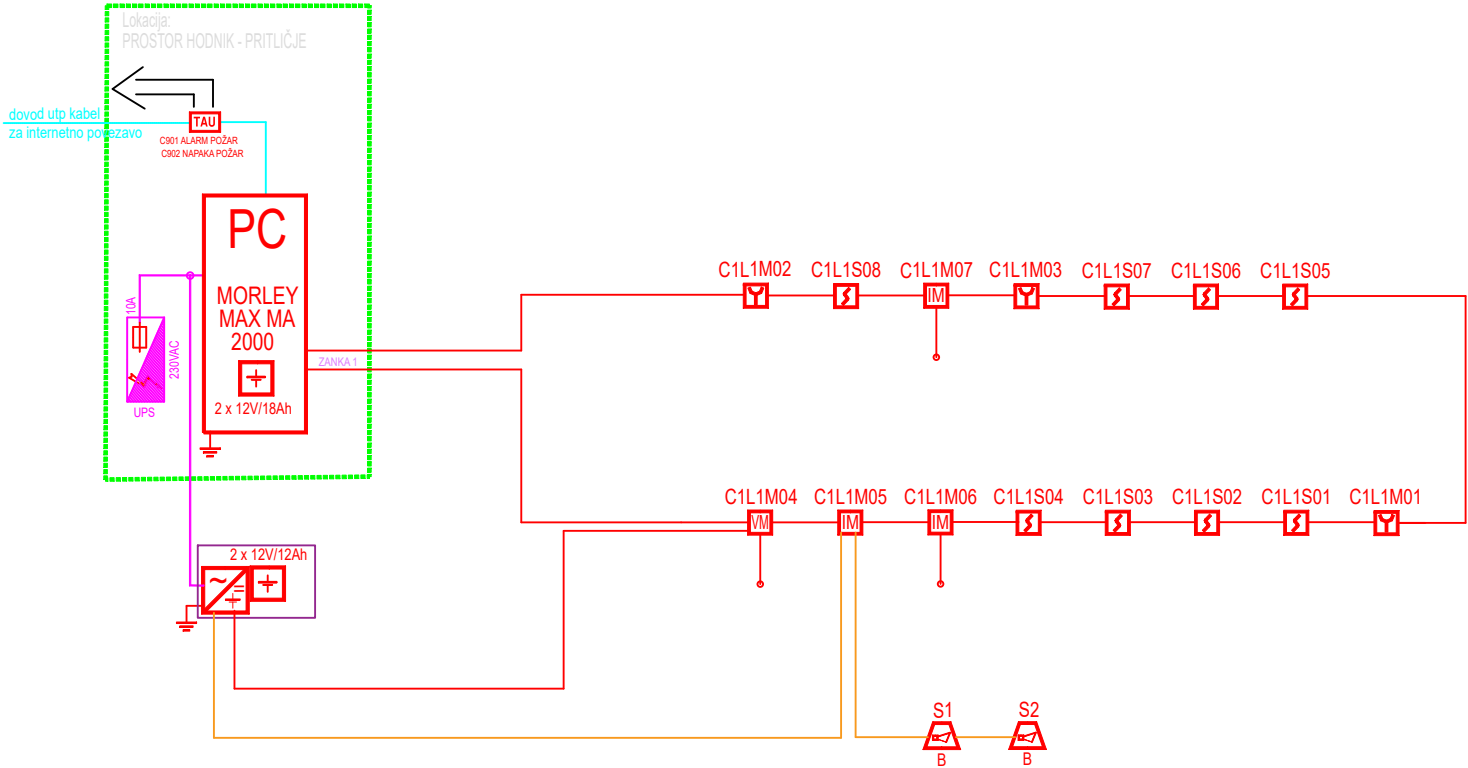


LEGENDA

- 1....PRIKLJUČEK TEMELJSKEGA OZEMLJILA
- 2....PRIKLJUČEK NEVTRALNEGA VODNIKA
(POVEZAVA JE POTREBNA V TN SISTEMI)
- 3....PRIKLJUČEK ZAŠČITNEGA VODNIKA
- 4....VODOVODNA CEV
- 5....KANALIZACIJA
- 6....CENTRALNO OGREVANJE
- 7....PLINSKA CEV
- 9....TELEFON
- 10....CISTERNA ZA PLIN
- 11....ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE
- 12....IZOLACIJSKI VLOŽEK
- 13....TEMELJSKO OZEMLJILO
- 14....POTENCIALNA ZBIRALKA GIP
- 15....RAZVODNICA ZA IZEN. POTENCIALOV-RIP



faza: PZI			datum	marec 2026		Občina Dol pri Ljubljani Dol pri Ljubljani 18 1262 Dol pri Ljubljani	Emil Puhek s.p. Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	RAZDELILEC TALNEGA GRETJA				=			
			odg. proj.	Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PA PPN ZAPS 0313									+			
			projektant	Emil Puhek												
revizija	datum	spremenil	preveril			investitor		objekt	št. risbe	3.5.10.	št. načrta	03/25-26E	št. projekta	03/25-26	stran 1	
															strani 2	



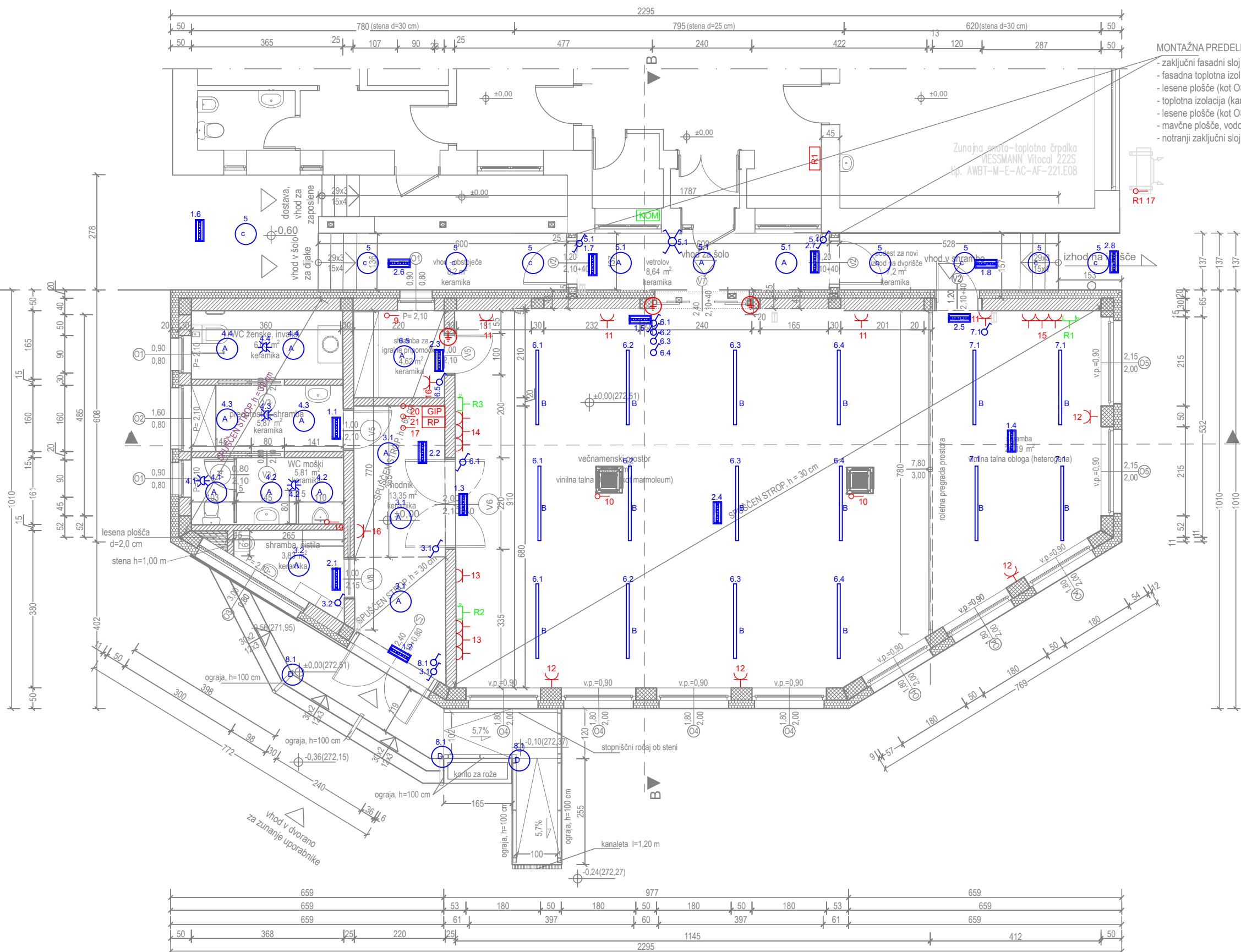
Sistem TT 3x230/400V, 50Hz

faza: PZI		datum		marec 2026		Občina Dol pri Ljubljani Dol pri Ljubljani 18 1262 Dol pri Ljubljani	Emil Puhek s.p. Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	SHEMA SIMBOLOV				=
		odg. proj.		Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PA PPN ZAPS 0313									+
		projektant		Emil Puhek						št. risbe	št. načrta	št. projekta	stran 1
revizija	datum	spremenil	preveril					investitor	ob jekt	3.5.12.	03/25-26E	03/25-26	strani 2



novogradnja - prizidava

obstoječe



MONTAŽNA PREDELNA STENA, dim 1,57 m x 3,3 m

- zaključni fasadni sloj
- fasadna toplotna izolacija (kot AGEPAN) 5 cm
- lesene plošče (kot OSB) 1 cm
- toplotna izolacija (kamena volna) 16 cm, vgrajena med leseno konstrukcijo
- lesene plošče (kot OSB) 1 cm
- mavčne plošče, vodoodporne, 2 cm
- notranji zaključni sloj

novogradnja - prizidava

obstoječe

- varnostna svetilka 3,5W; 5000K; 3h avtonomija;
- varnostna svetilka 3,5W; 5000K; 3h avtonomija;
- svetilka kot MULTILINE PNO-24/LED 24W 2400lm 4000K
- svetilka kot PROLINE LINEA D C 18154 PREMIUM 18W 2563lm 4000K
- svetilka s senzorjem IP44, 18W, 4000K kot GLOBO GREGORY
- LED STEBRIČEK 10W, IP55

Projektant:	Št. projekta:	Št. načrta:	datum izdelave:
Emil Puhek s.p.	03/25-26	03/25-26E	marec 2026
Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	Odgovorni vodja projekta:		
Investitor:	Občina Dol pri Ljubljani	Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PA PPN ZAPS 0313	
Dol pri Ljubljani 18	Odgovorni projektant:	Emil Puhek ing. et. , E-0983	
1262 Dol pri Ljubljani	Naziv objekta:	PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	
	Podatki o lokaciji:	parc. št.: 232/3, 232/4	
		k.o. 1768-SENOŽETI	
	Vsečina risbe:	TLORIS PRITLIČJA moč, razsvetljava	
Za gradnjo:			
novogradnja - prizidava			
PZI	Merilo:	Št. risbe:	
	1:50	3.5.13	



obstoječe

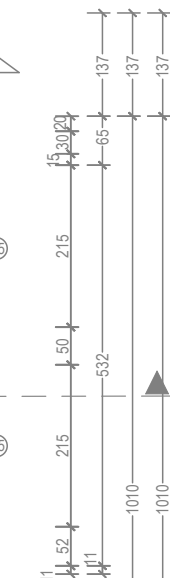
novogradnja - prizidava

obstoječe

novogradnja - prizidava

MONTAŽNA PREDELNA STENA, dim 1,57 m x 3,3 m

- zaključni fasadni sloj
- fasadna toplotna izolacija (kot AGEPAN) 5 cm
- lesene plošče (kot OSB) 1 cm
- toplotna izolacija (kamena volna) 16 cm, vgrajena med leseno konstrukcijo
- lesene plošče (kot OSB) 1 cm
- mavčne plošče, vodoodporne, 2 cm
- notranji zaključni sloj



LEGENDA SIMBOLOV:



PROTIVLOMNA CENTRALA; ADEMCO, tip VISTA-120



DODATNI NAPAJALNIK 12Vdc Z AKUMULATORSKIMI BATERIJAMI



VEČSEKTORSKA ALFANUMERIČNA TIPKOVNICA



KOMBINIRANI IR/MW SENZOR GIBANJA

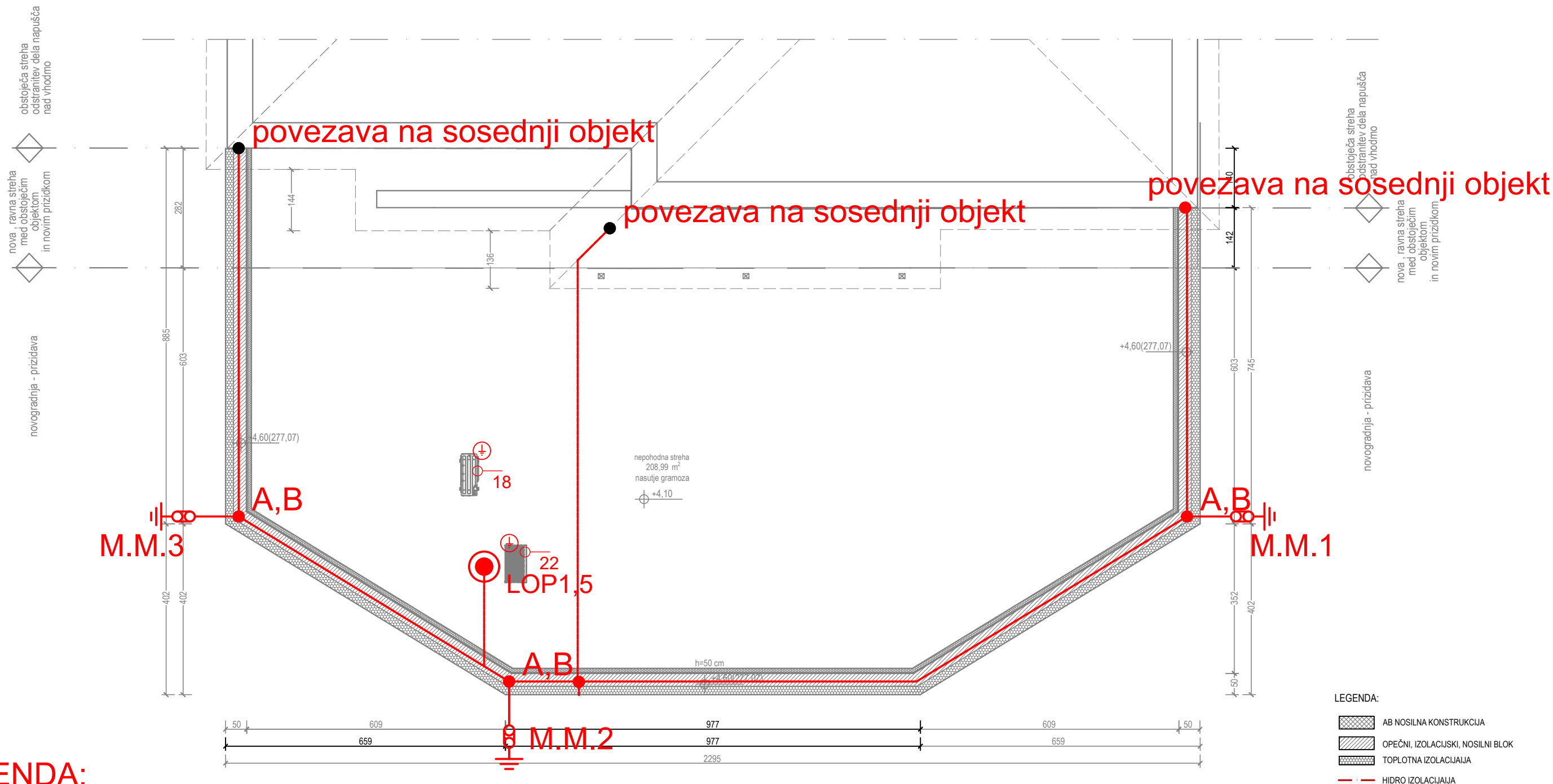


ZUNANJA SIRENA Z BLISKAVICO

ČE SO NA TEH DVEH LOKACIJAH DRSNA
SE DODATA PVNA IZHODNA VMESNIKA

C1L1M08 IM
C1L1M09 IM

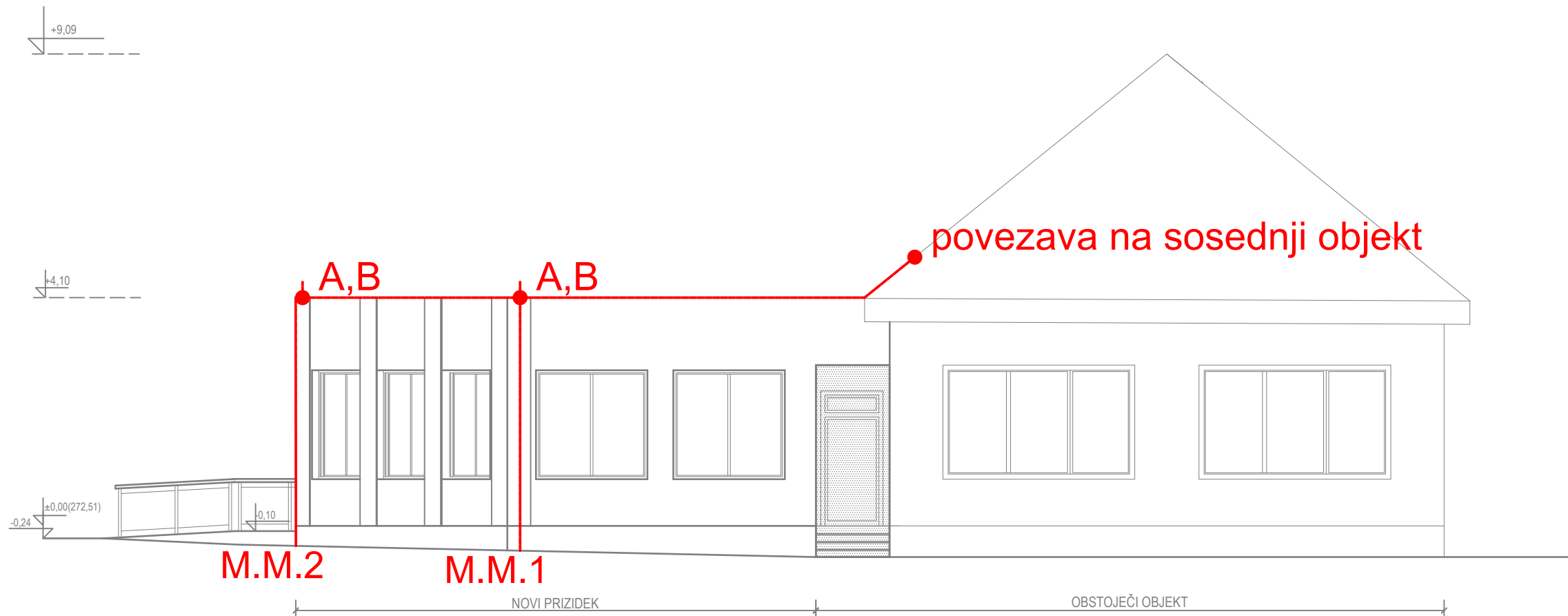
Projektant: Emil Puhek s.p. Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	Št. projekta: 03/25-26	Št. načrta: 03/25-26E	datum izdelave: marec 2026
Investitor: Občina Dol pri Ljubljani Dol pri Ljubljani 18 1262 Dol pri Ljubljani	Odgovorni vodja projekta: Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PA PPN ZAPS 0313	Odgovorni projektant: Emil Puhek ing. et., E-0983	
Naziv objekta: PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	Podatki o lokaciji: parc. št.: 232/3, 232/4 k.o. 1768-SENOŽETI	Vsečina risbe: TLORIS PRITLIČJAAJP, tehnično varovanje	
Za gradnjo: novogradnja - prizidava	Merilo: 1:50	Št. risbe: 3.5.14	
PZI			



LEGENDA:

- strelovodni vodnik AH1 Al Ø8mm
- ozemljitveni trak RH1*H2 Rf 30x3,5mm
- spenka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04
- spenka za povezavo strelovodnega vodnika na kovinske dele KON05
- spenka za povezavo strelovodnega vodnika z žlebnim koritom KON06
- spenka za povezavo ozemljilnega traku KON01
- merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom
- lovilna palica višine h=1,5m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP1,5
- na M.M.1 izvod ozemljitvenega sistema

Projektant: Emil Puhek s.p. Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	Št. projekta: 03/25-26	Št. načrta: 03/25-26E	datum izdelave: marec 2026
Investitor: Občina Dol pri Ljubljani Dol pri Ljubljani 18 1262 Dol pri Ljubljani	Odgovorni vodja projekta: Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PA PPN ZAPS 0313		
Naziv objekta: PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	Odgovorni projektant: Emil Puhek ing. el., E-0983		
Za gradnjo: novogradnja - prizidava	Podatki o lokaciji: parc. št.: 232/3, 232/4 k.o. 1768-SENOŽETI Vsebine risbe: TLORIS STREHE		
PZI	Merilo: 1:50	Št. risbe: 3.5.16	



LEGENDA:

- strelovodni vodnik AH1 Al Ø8mm
- ozemljitveni trak RH1*H2 Rf 30x3,5mm
- sponka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04
- sponka za povezavo strelovodnega vodnika na kovinske dele KON05
- sponka za povezavo strelovodnega vodnika z žlebnim koritom KON06
- sponka za povezavo ozemljilnega traku KON01
- merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom
- lovilna palica višine h=1,5m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP1,5
- izvod ozemljitvenega sistema

Projektant:	Št. projekta:	Št. načrta:	datum izdelave:
Emil Puhek s.p.	03/25-26	03/25-26E	marec 2026
Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru			
Investitor:	Odgovorni vodja projekta:		
Občina Dol pri Ljubljani	Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PAPPN ZAPS 0313		
Dol pri Ljubljani 18	Odgovorni projektant:		
1262 Dol pri Ljubljani	Emil Puhek ing. el., E-0983		
Naziv objekta:	Podatki o lokaciji:		
PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	parc. št.: 232/3, 232/4		
	k.o. 1768-SENOŽETI		
Za gradnjo:	Vsebina risbe:		
novogradnja - prizidava	ZAHODNA FASADA		
PZI	Merilo:	Št. risbe:	
	1:50	3.5.17.1	

LEGENDA

1

predvidena lokacija za
ploščo s podatki o objektu

2

predvidena lokacija za spominski plošči



LEGENDA:

- A

B

C

G

M.M.1

LOP1,5

na M.M.1
- strelovodni vodnik AH1 Al Ø8mm

ozemljitveni trak RH1*H2 Rf 30x3,5mm

sponka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04

sponka za povezavo strelovodnega vodnika na kovinske dele KON05

sponka za povezavo strelovodnega vodnika z žlebnim koritom KON06

sponka za povezavo ozemljilnega traku KON01

merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom

lovilna palica višine h=1,5m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP1,5

izvod ozemljitvenega sistema

Projektant: Emil Puhek s.p. Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	Št. projekta: 03/25-26	Št. načrta: 03/25-26E	datum izdelave: marec 2026
Investitor: Občina Dol pri Ljubljani Dol pri Ljubljani 18 1262 Dol pri Ljubljani	Odgovorni vodja projekta: Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PAPPN ZAPS 0313	Odgovorni projektant: Emil Puhek ing. el., E-0983	
Naziv objekta: PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	Podatki o lokaciji: parc. št.: 232/3, 232/4 k.o. 1768-SENOŽETI	Vsebina risbe: SEVERNA FASADA	
Za gradnjo: novogradnja - prizidava	Merilo: 1:50	Št. risbe: 3.5.17.2	
PZI			

LEGENDA	
1	predvidena lokacija za ploščo s podatki o objektu
2	predvidena lokacija za spominski plošči



LEGENDA:

	strelovodni vodnik AH1 Al Ø8mm
	ozemljitveni trak RH1*H2 Rf 30x3,5mm
	sponka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04
	sponka za povezavo strelovodnega vodnika na kovinske dele KON05
	sponka za povezavo strelovodnega vodnika z žlebnim koritom KON06
	sponka za povezavo ozemljilnega traku KON01
	merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom
	lovilna palica višine h=1,5m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP1,5
	izvod ozemljitvenega sistema

Projektant: Emil Puhek s.p. Dobrava 2, 9244 Križevci pri Ljutomeru	Št. projekta: 03/25-26	Št. načrta: 03/25-26E	datum izdelave: marec 2026
Investitor: Občina Dol pri Ljubljani Dol pri Ljubljani 18 1262 Dol pri Ljubljani	Odgovorni vodja projekta: Vera Šinko univ.dipl.inž.arh., PAPPN ZAPS 0313	Odgovorni projektant: Emil Puhek ing. el., E-0983	
Naziv objekta: PRIZIDEK OŠ SENOŽETI	Podatki o lokaciji: parc. št.: 232/3, 232/4 k.o. 1768-SENOŽETI	Vsebina risbe: SEVEROVZHODNA FASADA	
Za gradnjo: novogradnja - prizidava	Merilo: 1:50	Št. risbe: 3.5.17.3	
PZI			