



## POROČILO O PREGLEDU IN MERITVAH SISTEMA ZAŠČITE PRED STRELO (LPS) št.: 41../2023

**Uporabnik:** OSNOVNA ŠOLA DANILA LOKARJA, Cesta 5, Maja 15, 5270 Ajdovščina  
**Objekt:** OSNOVNA ŠOLA LOKAVEC, Lokavec 128, 5270 Ajdovščina,

**Datum:** 10.08.2023 in..  
**Podatki o objektu:** šolski objekt  
Dimenzije stavbe (obseg, oblika): objekt sestavlja servisni del prostorov in učilnice v pritličju in učilnice v nadstropju, je pravokotne oblike, objekt ima nadstropje in mansardo  
Način gradnje: klasična betonska gradnja in opeka,  
Oblika ostrešja: streha pod naklonom več sekcij  
Vrsta kritine: opečni korci na strehi z naklonom.  
Opis in načrt LPS: obročno ozemljilo tip "B"; strešna pločevina in kovinske obrobe so uporabljene kot lovilci, odvodni vodi so položeni po steni nadometno.

**Predmet preverjanja:** Zunanji LPS da notranji LPS da

### Vrsta preverjanja:

- |   |           |                                   |    |
|---|-----------|-----------------------------------|----|
| 1. Preverjanje med projektiranjem           | ne        | 2. Preverjanje med montažo        | ne |
| 2. Preverjanje ob prevzemu                  | ne        | 4. Dodatno preverjanje (vizualno) | ne |
| <b>5. Ponovljeno periodično preverjanje</b> | <b>da</b> |                                   |    |

Objekt je prepleten z različnimi instalacijami, je enoten prostor, v katerem se vse te instalacije združujejo in so povezane s sistemom ozemljitev. Vse naprave morajo biti sposobne nemoteno delovati in ne smejo s svojim delovanjem motiti drugih naprav ali ogroziti varnost. S projektom so bili predvideni moteči zunanji in notranji vplivi EMC, izbrana je bila zaščitna cona LPZ in ustrezne rešitve. Zaščito pred atmosferskimi prenapetostmi in spremljajočimi pojavi je urejena z namestitvijo strelovodne zaščite, ki jo v predpisih označujemo LPS.

### Podatki o zunanjem LPS

Za objekt je bil projektno izbran zaščitni nivo **IV**.

Uporabljen način: lovilna mreža lovilni žlebi so uporabljeni kot lovilci

Zaščitni kot:  $>60^\circ$

Lovilni sistem: neizoliran od objekta

Opis izvedbe: Za lovilce je na slemenu položen vodnik Al 9mm.

Odvodi (7x-razmak  $<20m$ ) so izdelani z vodnikom 9mm, ki je položen po steni nadometno.

Število merilnih spojev: 7 x glavni + pomožni spoji na žlebe, ograje in kovinske stebre nadstreška pri vhodu.

**Sistem ozemljil:** Uporabljen je vroče pocinkan valjanec Fe-Zn 25x4mm. Objekt ima dodane Fe-Zn sonde iz cevi 1/2"  $l=1,5m$ .

Tip/izvedba: **B - obročno okoli objekta na radialji 2m od temeljev**

**Kontrola ločilne razdalje:** na strehi ni izpostavljenih predmetov, ki bi morali biti zaščiteni.

Zahtevana ločilna razdalja:  $>0,6m$

### Sistem izenačitvenih povezav kovinskih instalacij:

Vodovod: Mesto priključitve: kurilnica

Ostale kovinske mase in instalacije: instalacijski PK kanali, kovinske mase in cevovodi v objektu.

Sistem izenačitve potencialov strelovodne naprave je združen z izenačitvami pri električnih instalacijah.

Tip sistema na dovodu: **TN-S** z nadtokovnimi izklopilnimi napravami

Ostali razvod v objektu: **TN-S** z dodatno zaščito preko stikal na diferenčni tok

Prenapetostni odvodnik (SPD) je nameščen v PMO

tip: "B"

500V-20kA

Prenapetostni odvodnik (SPD) so nameščeni v R-G, R-

tip: "C"

315V-20kA

Prenos podatkov in telekomunikacije:

kabelski dovod

zaščita pri serverju

### **Pregled tehnične dokumentacije:**

PGD, PZI projekt št. C30/99; LMS Bolčina, Ajdovščina  
in PID št. 14/2001; projektant: ERDADO, D.Furlan, Ajdovščina

### **Rezultati pregleda:**

#### **Stanje zunanje LPS**

Vsi vodniki in deli sistema so nameščeni:	da
Stanje lovilcev je ustrezno:	da
Stanje odvodov je ustrezno:	da
Stanje ozemljil je ustrezno:	da
Deli prizadeti od korozije	ni opaznih sprememb
Spremembe, ki zahtevajo dodatne ukrepe:	ni potrebno

#### **Stanje notranjega LPS**

Pravilna namestitev vseh SPD tip 1 in 2	da, delno
Energetski napajalni sistem:	da
Informacijski sistem:	ni predmet pregleda
Poškodovan ali aktiviran SPD	ne
Prekinjena varovalka SPD	ne
Ločilna razdalja med LPS in instalacijami	ustrezno rešena

#### **Strelovodna instalacija - preizkus**

V sistemu zaščite pred strelo niso vidne poškodbe	da
V sistemu zaščite pred strelo ni zrahljanih spojev in naključnih prekinitev vodnikov, spojev in povezav	da
Strelovodna instalacija (merilni spoj, merilni stik, oštevilčeni odводи na tlorisu stavbe, gostota lovilne mreže in odvodov) ustreza izbranemu (projektiranemu) zaščitnemu nivoju strelovodne instalacije	da
Razdalje med strelovodnimi nosilci in podporami ustrezajo glede na izvedbo strešne kritine in je pri tem upoštevan maksimalni poves zaradi povišane temperature	da
Zaradi korozije ni oslabljenih delov strelovodnega sistema, še posebej pritiskih z zemljo	da
Ni poškodovanih vidnih ozemljilnih in ozemljitvenih priključkov	da
Ločilne razdalje med različnimi kovinskimi deli v objektu kjer lahko pride do prenosa nevarnega potenciala oziroma iskrenja so primerno izbrane in ohranjene	da
Prenapetostni odvodniki so pravilno nameščeni in priključeni	da
Povezovalni vodniki in spoji v stavbah tvorijo združen sistem so primerno nameščeni in dimenzionirani.	da
Dosežena in ohranjena je združljivost naprav električnih in strelovodnih instalacij glede na sistem ozemljitev v sistemu električnih instalacij tip: (TN+TT)	da
Izvedena in ustrezna ter ohranjena je združljivost naprav električne in strelovodne instalacije glede na načrtovane zaščitne cone sistema zaščite pred strelo	da

#### **Napetost koraka in dotika**

Izvedeni so zaščitni ukrepi pred nevarnostmi zaradi previsokih napetosti dotika in koraka na mestih, kjer se zadržujejo ali gibljejo ljudje	da
---	----

#### **Uporabljen način preskusa- merilne metode:**

A. meritev upornosti ozemljila z dvema sondama po SIST EN 61557-5	da
B. meritev upornosti ozemljila z napetostjo omrežja in eno sondo brez merilne sonde	ne
C. meritev upornosti ozemljila s pomočjo meritve impedance zanke po SIST EN 61557-3	da
D. meritev upornosti-neprekinjenosti zaščitnega ozemljila po SIST EN 61557-4	da
E. meritev upornosti sklenjene zanke s pomočjo dveh tokovnih klešč ali kombiniranega merilnika z dvojno merilno glavo v smislu dodatka B.3.SIST HD80364-8	da

Povezave izenačitev potencialov znotraj stavbe : v tabeli spodaj in v poročilu el.instalacij št: **3873/2018**

#### **Merilne naprave:**

Eurotest XC MI 3152; E-19-1747, kalibracija je bila izdelana 21.12.2021.

#### **Meritve:**

Električne prevodnosti spojev, ki niso vidno nameščeni ( $I > 200\text{mA}$ )

Lovilni sistem:	ne obstaja, ker je vidno nameščen
-----------------	-----------------------------------

Odvodni sistem	po podatkih v tabeli spodaj
----------------	-----------------------------

Ozemljitveni vodniki	po podatkih v tabeli spodaj
----------------------	-----------------------------

Vodniki povezav za izenačitev potenciala; Priporočena upornost ( $< 1\Omega$ ); po podatkih v tabeli spodaj

## 1. Električna upornost povezav med instalacijami iz kovine in ozemljilom

opis merilnega mesta ali lokacije	tip in prerez	izmerjena	zahtevana
	vodnika	upornost	upornost
	mm <sup>2</sup>	Ω	Ω
PeN zbiralka v PMO (priključna merilna omara na fasadi)	Fe-Zn 25x4mm	0,25	< 1 Ω
Pe zbiralka v R-D glavni v delavnici v pritličju	P/F-Y 16	0,14	< 1 Ω
instalacije prezračevanja- ventilacija	P/F-Y 6,0	0,12	< 1 Ω
instalacijski PK kanali v pritličju	P/F-Y 6,0	0,09-0,17	< 1 Ω
kovinski okvirji oken in vrat na fasadi	P/F-Y 6,0	0,03-0,24	< 1 Ω
plinska cev	P/F-Y 6,0	0,08	< 1 Ω

## 2. Meritev upornosti ozemljila $R_A$ , posamičnega ozemljila, ko je odprto merilno mesto.

ta način ni bil uporabljen

## 3. Prehodne upornosti zaključene zanke preko lovilne in ozemljitvene mreže.

številka-naziv	upornost zanke	upornost zanke	galvanska	komentar
merilnega mesta	preko lovilne mreže	preko ozem.mreže	povezava	
	Rz (Ω)	Rz (Ω)	Rz (Ω)	
MS1 - južna stena objekta in odtočni žleb	0,15	0,07	0.1.00	ustreza
MS2 - jugovshodni vogal objekta pri vходу in odt.žleb	0,17	0,07	-	ustreza
MS2a - jugovshodni vogal-ograja in stopnice	-	0,07	0,06	ustreza
MS3 - vshodna stena objekta in odtočni žleb	0,29	0,08	0,03	ustreza
MS3b - vshodna stena objekta plinska pipa	-	0,08	0,05	ustreza
MS4 - severovshodna stena objekta	0,34	0,08	-	ustreza
MS5 - severovshodna stena objekta in odt.žleb	0,21	0,08	-	ustreza
MS6 - severna stena objekta	0,11	0,07	-	ustreza
MS7 - severna stena objekta	0,12	0,07	-	ustreza
MS7a - severna stena objekta -odtočni žleb	0,12	0,07	-	ustreza
MS7b - severna stena objekta -kov.konstrukcija	0,12	0,07	0,06	ustreza
MS8 - severovshodni vogal pralnice ; sonda	0,34	16,70	0.03	ustreza

Odводи do merilnega mesta so izvedeni z vodnikom Al 9mm. Odводи do ozemljila in ozemljilo pa z valjancem Fe-Zn 25x4mm. Dodatno so bile nameščene ozemljitvene sonde Fe-Zn 1/2" l=1,5m.

## Vremenske razmere v času izvajanja meritev upornosti zemlje:

delno jasno

## Stanje zemlje v času preverjanja ozemljitve:

suha delno vlažna da še sprejemljiva da

Zadnje padavine - deževalo je: pred nekaj dnevi

## 4. Meritev upornosti ozemljitve celotnega sistema, ko so spojena merilna mesta.

Upornost  $R_c =$   $R_e = 1,16 \Omega$   $< 20 \Omega$  **ustreza**

Upornost pomožnih sond  $R_c = 0,2k\Omega$   $R_p = 0,3k\Omega$

## 5. Ozemljitvena upornosti (impedanca) celotnega sistema

Združen sistem s zaščitnim vodnikom

(impedanca)  $R_z = 0,68 \Omega$   $< 10 \Omega$  **ustreza**

## Poročilo o pregledu skupne napajalne točke med strelovodno napravo in električno instalacijo:

Dobavitelj el. energije:

Elektro Primorska

El. energ. soglasje (št.-A):

obstoječe; 3 x 35A-24kW

Omrežje:

400/230 V - 50 Hz ; nadzemni n.n.dovod do PMO.

Sistem ozemljevanja el.instalacij:

TN-S in dodatna zaščita preko RCD stikal.

Uporabljen zaščitni ukrep pred električnim udarom;(pred posrednim dotikom):

1. Z nadtokovnimi izklopilnimi napravami -avtomatski odklopniki in taljive varovalke. da
2. Z napravami na diferenčni tok - stikala RCD da
3. Kombiniran sistem; z nadtokovnimi izklopilnimi napravami in dodatna zaščita z napravami na diferenčni tok - stikala RCD da
4. Sistem dodatnega izenačevanja potenciala da

5. Zaščita s postavitvijo zunaj dosega rok

ne

6. Zaščita z uporabo naprav razreda II. ali z ustrezno izolacijo

da

**Meritev in kontrola delovanja zaščite pred električnim udarom (pred posrednim dotikom) s samodejnim odklopom napajanja v TN-S sistemu instalacij z nadtokovnimi napravami in kontroli delovanja zaščite pred prevelikimi električnimi tokovi.**

tokokrog -	varov. element	tip in prerez	dej. kratk.	zaht. kratk.	dej./dov.
porabnik	(tip/A)	vodnika	upornost	upornost	čas izkl.
		mm <sup>2</sup>	Ω	Ω	s
PMO/R-G glavni razd. šola	limitator 3x35	PP00 5x16	0,42	< 1,40	< 5,0

**Pregled razdelilnikov** v skladu z 11 in 12 členom pravilnika o zahtevah za n.n. el. instalacije v zgradbah

Ur.list RS št. 41/2009, po zahtevah o el. opremi nameščeni znotraj napetostnih mej Ur.list RS št. 27/2004, po zahtevah glede elektro magnetne združljivosti Ur.list RS št. 132/2006, pravilniku o varnosti strojev Ur.list RS št.: 75/2008, 74/2011 ter po zahtevah standarda SIST EN 61639-1/3 (zahteve za el.razdelilnike).

### 3. Meritev izolacijske upornosti

mesto	meritev med:	dejanska upornost	zahtevana upornost
merjenja	$L_{1-3} : N$ in $L_{1-3} : Pe$	M Ω	M Ω
R-G glavni v pritličju	"	> 9,9	> 1,00

Rezultati ustrezajo pravilniku o tehničnih normativih za NN el. instalacije (Ur.list RS 41/2009)

SIST HD 60364-6; (DIN VDE 0413/1) in IEC EN 61557-2.

Merilni rezultati v zapisniku imajo upoštevane napake instrumenta.

Izvajalec elektroinstalacijskih del: SKAPIN d.o.o., Ajdovščina;

Ureditvena dela pri strelovodu: ELEKTROINSTALACIJE Severin Furlan s.p. Branik

**Pri pregledu so bili upoštevani naslednji predpisi, pravilniki in standardi:**

Za objekte veljajo še predpisi glede na to, kdaj je bilo izdano gradbeno dovoljenje in po katerih je bil objekt zgrajen in sicer:

**Do 31.12.2009** Pravilnik o tehničnih predpisih za strelovode (Uradni list SFRJ 13/68,

**Po 31.12.2009 do 9.1.2012** Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št.28/2009)

**Po 9.1.2012** Pravilnik o spremembah pravilnika o zahtevah za n.n. električne instalacije v stavbah in Pravilnik o spremembah pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št.2/2012.

Tehnična smernica za n.n. električne instalacije TSG-N-002:2013,

Tehnična smernica zaščita stavb pred strelo TSG-N-003: 2013.

Tehnična smernica požarna varnost v stavbah TSG-N-001:2010,

**Roki pregledov in preiskusov glede na predpise**

**Električne instalacije:**

**Redni pregled** je potreben v roku, ki ni daljši od 8 let. Prostori, kjer so instalacije izpostavljene večjim atmosferskim, kemičnim vplivom ali mehan. obremenitvam pa je priporočljiv rok preverjanja vsaka 4 leta.

**Izredni pregled** se opravi po poškodbah, po rekonstrukcijah instalacij, ki lahko vplivajo na njihovo varnost. Kontrola ponikalne upornosti obratovalnega ozemljila in preizkus zaščitnih diferenčnih stikal RCD - dve leti. Priporočen je ponovni **periodični pregled** z meritvami po 4. letih.

**Strelovodna zaščita LPS:**

Preverjanje je treba ponoviti skladno z 2 točko 9. člena Pravilnika za zaščito stavb pred delovanjem strele Ur.list št.28/2009.

**Redni pregled** je potreben vsaki 2 leti pri zaščitnih nivojih I. in II.; vsaka 4 leta pri zaščitnih nivojih III in IV oziroma skladno z določilom SIST EN 62305-3

Pri sistemih zaščite pred strelo, ki so izpostavljeni ekstremnim vplivom okolja oziroma velikim mehanskim obremenitvam in so v proj. dokumentaciji opredeljeni kot kritični, je treba redni pregled izvesti enkrat na leto. Prostori v Ex izvedbi vsakih 6 mesecev.

**Izredni pregled** se opravi po vsakem direktnem udaru strele, po poškodbah, po rekonstrukcijah, ki lahko vplivajo na njegovo varnost. Kontrola ponikalne upornosti združenega ozemljila - 2 leti. Priporočen je ponovni **periodični pregled** z meritvami vsake 4 leta.

**Uporabnik mora v svojem internem aktu določiti roke pregledov in meritev.**

**Za pregledano instalacijo ja na osnovi vizualnega pregleda, opravljenih prizkusov in meritev podano pozitivno strokovno mnenje za njeno varno obratovanje v mejah veljavnih predpisov.**

Pri pregledu in meritvah je sodeloval: g. Severin Furlan s.p. Branik

Pregled in meritve opravil: Ciril Čadež, el.teh.

Podpis:



Priloge tega poročila: Tlori strehe z vrisano strelovodno zaščito LPS

Poročilo prejmejo: 2 x uporabnik, 1 x merilec