

**Rekonstrukce vnější ochrany před bleskem
na objektech mateřských škol
Jánošíkova 11, Jilemnického 3,
Vrchlického 16, Pr. Veselého 38 v Hodoníně**

SO 01 - MŠ Janošíkova 11

D.1.a. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**D.1.b. VÝPOČET RIZIKA ZPŮSOBENÉHO ÚDEREM
BLESKU VE SMYSLU ČSN EN 62305-2 ed.2**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.00 Úvod

Předložený projekt řeší provedení systému vnější ochrany před bleskem na objektu MŠ Jánošíkova 11 v Hodoníně.

Rekonstrukce systému vnější ochrany před bleskem byla nevržena proto, že stávající systém provedený dle ČSN 34 1390 (norma platná v době montáže) nesplňuje základní kritéria bezpečnosti z hlediska požáru a úrazu elektrickým proudem. Jímací soustava se nachází v nevyhovujícím stavu a přechodový zemní odpor některých svodů nesplňuje hodnotu stanovenou v uvedené ČSN 34 1390.

Při návrhu nového systému vnější ochrany před bleskem bylo přihlédnuto ke skutečnosti, že se jedná o objekt s větší koncentrací osob na jednom místě. Pohyb dětí v blízkosti svodů hromosvodu zvyšuje možnost nebezpečí úrazu elektrickým proudem a to vlivem nebezpečného dotykového a krokového napětí vyskytujícího se na svodech a v jejich blízkosti při průchodu bleskového proudu. I vzhledem k tomu, že na střeše objektu jsou rozmístěna vzduchotechnická zařízení, klimatizační jednotky a různá anténní zařízení, lze s jistotou tvrdit, že instalací vnější ochrany dle ČSN EN 62305 - 1-4 - ed.2, bude objekt lépe chráněn před účinky blesku.

Hlavní cíle ochrany před bleskem pro mateřskou školu:

- protipožární zabezpečení objektu před přímým úderem blesku
- svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy
- ochrana osob nacházejících se uvnitř i vně objektu před vlivy přímých úderů blesku
- ochrana elektronických systémů uvnitř objektu

2.00 Návrh vnější ochrany před bleskem

Pravděpodobné roční ztráty R řešeného objektu, vzniklé následkem úderu blesku, byly výpočtem stanoveny jako menší než přípustné riziko R_T , které lze u řešeného objektu připustit (viz výpočet řízení rizika).

Objekt byl zařazen do třídy LPS (lightning protection system) = III. Ochranný prostor byl vyšetřen metodou valící se koule $r = 45m$.

Vnější systém ochrany před bleskem LPS (lightning protection system) je navržen dle souboru norem ČSN EN 62305 - 1-4 - ed.2 jako izolovaný s využitím vysokonapěťových izolovaných vodičů (High Voltage Insulation) o parametru 150kA – 10/350.

Výhody řešení s využitím vysokonapěťových izolovaných vodičů:

- odizolování bleskového proudu do hodnoty 150kA vůči vnitřním kovovým konstrukcím a instalacím je splněno na základě výpočtu dostatečné vzdálenosti v nejvyšších bodech napojení ($s = 0,75m$ pro vzduch, $s = 1,5m$ pro pevný materiál)
- zachycení a bezpečné svedení bleskových proudů do uzemňovací soustavy
- omezení vzniku klouzavých výbojů po povrchu vodiče
- bezpečné umístění technologických zařízení do ochranného prostoru jímací soustavy bez nutnosti dodržení dostatečné vzdálenosti s
- maximální omezení vlivu bleskového proudu na osoby uvnitř objektu
- zamezení vlivu dotykového a krokového napětí do vzdálenosti 3m od svodu

Třída LPS III a IV	1 svod	Vzduch	L = 18	m
--------------------	--------	--------	--------	---

L je vertikální vzdálenost mezi bodem, v němž má být určena dostatečná vzdálenost a nejbližším bodem vyrovnání potenciálů. Nepřesně řečeno výška. Vyrovnání potenciálu může být provedeno třeba v polovině domu.

Vypočti	s = 0.72	m	Proud svodu = 100.00	kA
---------	----------	---	----------------------	----

výpočet dostatečné vzdálenosti pro vzduch

Třída LPS III a IV	1 svod	Beton, cihly	L = 18	m
--------------------	--------	--------------	--------	---

L je vertikální vzdálenost mezi bodem, v němž má být určena dostatečná vzdálenost a nejbližším bodem vyrovnání potenciálů. Nepřesně řečeno výška. Vyrovnání potenciálu může být provedeno třeba v polovině domu.

Vypočti	s = 1.44	m	Proud svodu = 100.00	kA
---------	----------	---	----------------------	----

výpočet dostatečné vzdálenosti pro pevný materiál

3.00 Technické řešení vnější ochrany před bleskem

3.01 Jímací soustava

Jímače v nerezovém provedení jsou součástí podpůrných trubek z umělé hmoty vyztužené skleněnými vlákny GFK (Glasfaserverstärkte Kunststoff, koeficient materiálu $km = 0,7$). Podpůrná trubka s vnitřním uložením izolovaného vodiče umožní jeho připojení a ve spodní části jeho boční vyvedení. Podpůrné trubky budou zasazeny do tříramenných stojanů zatížených betonovými podstavci na umělohmotných podložkách.

3.02 Ekvipotenciální pospojování

Stávající mřížovou soustavu lze s výhodou využít jako ekvipotenciální pospojování všech vodivých částí zařízení instalovaných na střeše v ochranném prostoru navrhovaných jímačů (zóna LPZ0B). Pro tyto účely je však nutno provést její úpravu - revitalizaci. Tato úprava spočívá v odstranění veškerých jímačů, pomocných jímačů (zůstane pouze připojení k předmětné kovové součásti), výměně svorek poznamenaných vlivem koroze, vyrovnání drátu FeZn a doplnění jeho podpěr. Stávající svody je nutno demontovat (kromě svodů č. 8 a 9 – tyto budou zajišťovat uzemnění ekvipotenciálního pospojování). Tímto způsobem provedenou soustavu ekvipotenciálního pospojování je nutno propojit s navrhovanými tříramennými stojany podpůrných trubek jímačů.

3.03 Svody

Svody v provedení vysokonapěťových izolovaných vodičů budou uloženy na podpěrách na ploché střechy a do stěn. Při návrhu trasy svodu bylo nutno respektovat technická doporučení vyplývající z konstrukce izolovaného vodiče. Tato stanovují maximální délku svodu, příslušejícího k jednomu jímači, na 18,75m. Svody č. 1 a 7 přísluší k jednomu jímači, proto bylo možno doporučenou délku překročit na 28m. Svody budou ukončeny na zkušebních svorkách v litinových skříních osazených v terénu.

Svodům navržených do míst, u kterých se předpokládá shromažďování osob za bouřky, je nutno věnovat mimořádnou pozornost pro zamezení vzniku nebezpečného dotykového a krokového napětí.

Svod v provedení vysokonapěťového izolovaného vodiče, zapojený až do zemní zkušební svorky, zamezí vzniku nebezpečného dotykového napětí, které by při průchodu bleskového proudu neizolovaným svodem na tomto mohlo vzniknout.

Taktéž je nutno zamezit i vzniku nebezpečného krokového napětí. Je tedy nutno ověřit, zda povrchová vrstva zeminy v okruhu 3m od zaústění svodu do země, vykazuje minimální odpor 100k Ω . V případě, že takovou hodnotu nevykazuje, je nutno v daném okruhu aplikovat zásyp terénu štěrkem o tloušťce alespoň 15cm (např. pod dlážděný chodník) nebo zde instalovat tzv. mřížové armování (typová mříž o rozměru 2000 × 1000mm z materiálu V4A).

Veškeré svody je pak vhodné opatřit výstražnými tabulkami (samolepkami) upozorňujícími na zákaz shromažďování osob při bouřce v okruhu 3m od svodu.

3.04 Uzemňovací soustava

U stávajícího objektu je jednou z možností, jak zlepšit zemní odpory zemničů, instalace zemniče typu A. Spojením tří zemničích tyčí v jeden zemnič je možno dosáhnout v daných podmínkách optimálního zemního odporu (do 10 Ω).

4.00 Vnitřní ochrana před přepětím

Při vnitřní ochraně před přepětím (toto je zapříčiněno atmosférickými výboji a přechodovými jevy při spínání) je kladen zvláštní důraz na potenciálové vyrovnání a na použití přepěťových ochran SPD (surge protection device). Návrh na umístění jednotlivých stupňů SPD do silnoproudých rozvaděčů bude předmětem jiné projektové dokumentace.

5.00 Závěr

Návrh technického řešení je vypracován v souladu s platnými normami ČSN. Manipulaci s rozvaděči a elektrickým zařízením smí provádět pouze osoba s kvalifikací „znalá“ přezkoušená ze základních elektrotechnických a bezpečnostních předpisů. Na zařízení musí být prováděna pravidelná údržba a revize dle platných norem a předpisů. Osoby určené k obsluze elektrického zařízení musí být náležitě a prokazatelně proškoleny a obeznámeny s provozním zařízením a nebezpečím, které může vzniknout při práci - ČSN EN 50 110-1 ed.2.

Před uvedením elektrického zařízení do provozu musí být dodavatelem vystavena výchozí revizní zpráva dle ČSN 33 2000-6, bez níž nelze zařízení uvést do provozu.