

# Technická zpráva

MŠ VRCHLICKÉHO č.p. 63, BEROUN  
Beroun [602868], par.č.260

D.1.4 Technika prostředí staveb – ochrana před bleskem

--Dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby--

## Normy a předpisy

ČSN EN 62305-1 ed2 Ochrana před bleskem – Část 2: Obecné principy.  
ČSN EN 62305-2 ed2 Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika.  
ČSN EN 62305-3 ed2 Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života.  
ČSN EN 62305-4 ed2 Ochrana před bleskem – Část 4: elektrické a elektronické systémy ve stavbách.

## Úvod

Předmětem této části dokumentace je návrh a provedení ochrany před bleskem. Projektová dokumentace je zpracovaná v rozsahu daném vyhláškou č. 499/2006Sb ve znění novely č.405/2017 Sb. ve stupni pro stavební řízení a provedení stavby.

## Podklady pro projekt

- Stavební výkresy objektu
- Stanovení rizik
- Platné vyhlášky, zákony, nařízení vlády a ČSN

## Návrh systému vnější LPS

Vnější LPS je určen k jímání přímých úderů blesků do stavby včetně úderů do boku stavby a svedení bleskového proudu od bodu úderu do země. Vnější LPS je také určen k rozvedení bleskového proudu v zemi bez toho, aby vznikly tepelné a mechanické škody nebo nebezpečná jiskření, která mohou vyvolat požár nebo explozi.

## Kategorizace objektu

**Objekty jsou na základě vypracovaného protokolu o určení možných a přijatelných rizik zařazen do LPS II. třídy. Protokol byl zpracován na základě ČSN EN 62305-2 ed2.**

## Požítá metoda

Pro ochranu budovy je použita metoda valící se koule ( $r=30m$ ) a metoda ochranného úhlu  $47^\circ$ . Uvedená kombinace metod je vhodná pro malé objekty.

## Odůvodnění

Toto navržené řešení je vhodné z hlediska bezpečnosti osob, zvířat a majetku s přihlédnutím k požadavkům investora na architektonický vzhled celého objektu a možnosti technické proveditelnosti LPS.

## Jímací soustava

Pravděpodobnost, že bleskový proud vnikne do stavby, je podstatně snížena, bude-li řádně navržena jímací soustava. Jímací soustava bude vytvořena kombinací jímacích tyčí a náhodných jímačů. Jednotlivé tyče jímací soustavy by měly být na střeše spolu vzájemně spojeny tak, aby bylo zajištěno rozdělení bleskového proudu.

Společná jímací soustava na sedlové střeše hlavní budovy bude tvořena pomocí 4ks jímačů o délkách 1500mm a 1ks jímače o délce 2000mm umístěných na hřebeni střechy. Jímače budou vytvořeny a přichyceny k drátům jímací soustavy. Připojení jímačů bude provedeno pomocí svorek SU. Přímě s jímací soustavou musí být spojeno oplechování střechy, okapy a svody.

Jímací soustava na sedlové střeše bude tvořena drátem AlMgSi D8, který bude na hřebeni nesen podpěrami PV15. Jímací soustava vedená po sedlové střeše směrem ke svodům bude nesená pomocí podpěr PV11. Vzájemné spojení drátů AlMgSi D8, nebo spojení drátu a oplechování, bude provedeno pomocí svorek SU a SK.

Společná jímací soustava na ploché střeše přístavby bude tvořena pomocí 6ks jímačů o délkách 1500mm kotvených do betonových podstavců umístěných na střeše. Jímače budou vytvořeny a přichyceny k drátům jímací soustavy. Připojení jímačů bude provedeno pomocí svorek SU. Přímě s jímací soustavou musí být spojeno oplechování střechy, okapy a svody.

Jímací soustava na ploché střeše bude tvořena drátem AlMgSi D8, který bude nesen podpěrami PV21. Vzájemné spojení drátů AlMgSi D8, nebo spojení drátu a oplechování, bude provedeno pomocí svorek SU a SK.

Přechod přes okap bude proveden pomocí svorek SO. Jímací soustava bude vyvedena z hřebene střechy na jednotlivé svody umístěné po obvodu objektu.

Svorky a podpěry vedení jímací soustavy a soustavy svodů budou instalovány se vzájemnou roztečí 1000mm.

Betonové podpěry pro vedení a jímače budou opatřeny podložkou proti poškození střešní krytiny.

Před instalací jímací soustavy je potřeba ověřit u výrobce střešní krytiny (popř. dodavatele střechy), zda instalace jímačů, podpěr a svorek je vhodná pro zvolený typ krytiny a zda jejich použití či způsob instalace nebude mít negativní vliv pro případné uplatnění záručních podmínek.

## Soustava svodů

Aby se snížila pravděpodobnost škod způsobených bleskem, který proteče LPS, jsou svody umístěny tak, aby mezi místem úderu se zemí bylo více paralelních drah proudu. Délka dráhy proudu byla co možná nejkratší. Musí být provedeno ekvipotenciální pospojování k vodivým součástem.

Soustava svodů pro hlavní objekt se sedlovou střechou bude tvořena pomocí 10ks samostatných svodů instalovaných dle LPS II třídy s maximální roztečí cca 10m. Dva svody budou napojeny na střechu přístavby.

Soustava svodů pro přístavbu s plochou střechou bude tvořena pomocí 6ks samostatných svodů instalovaných dle LPS II třídy s maximální roztečí cca 10m. Z hlavní budovy budou na jímací soustavu přístavby napojeny dva svody.

Svody budou provedeny drátem AlMgSi D8, který bude nesen pomocí podpěr PV1 kotvených do obvodového zdiva. Vybrané svody budou vedeny po okapové rouře pomocí spojení svorek ST a pásku.

Podpěry a svorky budou instalovány se vzájemnou roztečí 1000mm. Spojení soustavy svodů se zemnicí soustavou bude provedeno přes zkušební svorku SZ, nad kterou bude umístěn štítek s označeným dle PD.

### Uzemňovací soustava

Důležitými kritérii uzemnění jsou jeho tvary a rozměry tak, aby došlo k rozdělení bleskového proudu do země (vysokofrekvenční chování) a byla zmenšena nebezpečná přepětí. Všeobecně je však doporučen nízký zemní odpor (je-li to možno, nižší než 10Ω měřený při nízkém kmitočtu). Z hlediska ochrany před bleskem je nutno upřednostnit jednu integrovanou soustavu uzemnění objektu, která bude vhodná pro všechny účely.

Uzemňovací soustava je navržena v uspořádání typu „B“. Jedná se o pásovinu FeZn 30x4 uloženou kolem základů. Z pásovin (zemnicích tyčí) budou pomocí svorek SR03 napojeny jednotlivé svody, tvořené kulatinou FeZn D10, která bude ukončena na příslušné zkušební svorce SZ. Napojení provedené kulatinou FeZn D10.

Veškeré spoje na zemnicí soustavě, dále přechod jednotlivých svodů ze zeminy na povrch musí být opatřeny nátěrem proti vlhkosti a korozi např. gumosafaltem.

### Minimální dostatečná vzdálenost

**Veškerá vodivé součásti přístupné doteku, kabely a vodiče vstupující do objektu musí být vzdáleny od jímací soustavy minimálně o vypočtenou vzdálenost „S“. Porušení této zásady způsobuje nefunkčnost vnějšího systému ochrany budovy před zásahem blesku.**

**Odstupová vzdálenost „S“ pro hlavní objekt je = 0,41m**

**Odstupová vzdálenost „S“ pro přístavbu je = 0,26m**

## Ekvipotenciální pospojování

Je použito zapojení S (do hvězdy). Zapojení S je upřednostněno pro malé vnitřní systémy, kde není instalováno mnoho vedení mezi jednotlivými zařízeními a kde vedení vstupují do stavby na více místech do zóny pouze v jednom bodě.

Tam, kde je definována LPZ, musí být pospojování provedeno pro všechny kovové části a inženýrské sítě (například kovová potrubí, napájecí vedení nebo signální vedení) překračující hranice LPZ. Pospojování musí být provedeno přes přípojnice pospojování, které jsou instalovány co nejbližší vstupního místa rozhraní.

Je-li to možno, vstupující inženýrské sítě by měly vstupovat do LPZ ve stejném místě a být připojeny ke stejné přípojnici pospojování. Vstupují-li inženýrské sítě na různých místech do LPZ, každá inženýrská síť musí být připojena k přípojnici pospojování a tyto přípojnice pospojování musí být spojeny navzájem.

SPD pro ekvipotenciální pospojování je vždy nutné instalovat na vstupu do LPZ pro pospojování přicházejících vedení, která jsou připojena k vnitřním systémům uvnitř LPZ k přípojnici pospojování. Použitím vzájemně spojených nebo rozšířených LPZ může být snížen počet požadovaných SPD. Stíněné kabely nebo vzájemně spojené kovové kabelové kanály, pospojované na každém rozhraní LPZ, mohou být použity buď pro vzájemné propojení LPZ stejného řádu k jednomu bodu LPZ, nebo k rozšíření LPZ do příštího rozhraní.

## Návrh systému vnitřní LPS

Elektrické a elektronické systémy jsou ohroženy elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem (LEMP). Proto je nutné zajistit ochranná opatření před LEMP, aby se zabránilo výpadkům vnitřních systémů. Ochrana před LEMP je založena na koncepci zón ochrany před bleskem (LPZ): prostor, který obsahuje ochranný systém, musí být rozdělen do LPZ. Tyto zóny jsou teoreticky přiřazené prostory, kde úroveň LEMP je shodná s odolností systémů uvnitř zón. Následné zóny jsou charakterizovány podstatnými změnami odolnosti proti EMP. Rozhraní LPZ je definováno použitými ochrannými opatřeními.

Ochrana vnitřních systémů proti rázovým vlnám vyžaduje systematické řešení složené z koordinované SPD jak pro silnoproudá, tak i signální vedení. Základní přístup

k výběru koordinovaných SPD je stejné v obou případech, ale kvůli velké rozmanitosti elektronických systémů a jejich parametrů (analogových nebo digitálních, DC nebo AC, nízký nebo vysoký kmitočet), jsou odlišná pravidla pro výběr a instalaci koordinovaných SPD systémů pro ochranu pouze elektrických systémů.

**V hlavním rozvaděči musí být na přívodu z elektroměrového rozvaděče instalována přepětová ochrana II. třídy (dříve značená jako B+C).**

**V hlavním podružných rozvaděčích musí být na přívodech instalovány přepětové ochrana III. třídy (dříve značená jako C).**

V LPMS používajícím koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší), musí být SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V LPMS používajícím jen LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1. V obou případech mohou být požadovány další SPD, je-li vzdálenost mezi umístěním SPD a chráněným zařízením velká. Koordinovaná SPD ochrana omezuje účinky vnějších a vnitřních rázových vln.

Uzemnění a pospojování by mělo být vždy zajištěno, na vstupu do budovy, zvláště pospojování každé metalické inženýrské sítě buď přímo, nebo přes ekvipotenciální pospojování s SPD. Ekvipotenciální pospojování proti blesku (EB) podle ČSN EN 62305-3 ed2 bude chránit jen před nebezpečným jiskřením. Ochrana vnitřních systémů proti rázovým vlnám vyžaduje koordinovanou SPD ochranu podle této normy.

Ochranná opatření proti LEMP musí vydržet provozní namáhání předpokládaná v místě instalace (například vliv teploty, vlhkosti, korozní atmosféry, vibrací, napětí a proudu). Pro výběr z více vhodných ochranných opatření proti LEMP musí být použit výpočet řízeného rizika podle ČSN EN 62305-2 ed2, s ohledem na technická a ekonomická hlediska.

## Výchozí revize

Provozovatel elektrického zařízení je povinen zajistit provádění pravidelných revizí v předepsaných lhůtách, viz ČSN 33 1500. U nových zařízení musí být před jejich uvedením do provozu provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-6 ed2.

## První pomoc

Při úrazech elektrickým proudem je nutno zajistit první pomoc prostředky a organizačními opatřeními, tj. poučením všech pracovníků, kteří přicházejí do styku s těmito zařízeními např. praktickým výcvikem vybraných pracovníků a v souladu s předpisy ministerstva zdravotnictví. Provozovatel zajistí rozmístění bezpečnostních pomůcek.

## Likvidace odpadu

Původcem všech odpadů vzniklých při stavební a montážní činnosti související se stavbou bude zhotovitel stavby. Z toho vyplývají povinnosti zhotovitele stavby při nakládání s odpady a jejich likvidaci – zhotovitel musí na své náklady zajistit nakládání se všemi odpady vzniklými při stavební a montážní činnosti související se stavbou a jejich likvidaci oprávněnou osobou v závislosti na zařazení druhu odpadu, dále vedení předepsané dokumentace a doložení předepsaných dokladů.

S veškerým odpadem vznikajícím při stavební a montážní činnosti související se stavbou (vč. bouracích a výkopových prací a demontáží) musí zhotovitel nakládat v souladu s platnými zákony a vyhláškami upravujícími nakládání s odpady – především zák. č.185/2001 Sb., o odpadech a jeho prováděcí vyhlášky MŽP ČR č. 381/2001 Sb. (Katalog odpadů), č. 383/2001 Sb. (O podrobnostech nakládání s odpady), č.352/2005Sb. (O nakládání s elektroodpadem) vše v platném znění pozdějších předpisů, požaduje se postupovat rovněž dle Metodického návodu odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi (vydanou MŽP leden 2008).

Odpady musí být zařazeny a vytríděny dle druhu a nebezpečnosti odpadu a předány podle druhu odpadu oprávněným osobám k recyklaci a využití. Pouze nebudou-li recyklace nebo využití možné, bude odpad uložen na řízené skládce. Ze stavebního odpadu nutno vytrdit složky nebezpečného odpadu, nebezpečný odpad předat k odstranění oprávněné osobě, které byl dle zákona o odpadech vydán souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady.

Doklady o nakládání s odpady a jejich odstranění a likvidaci zhotovitel doloží k dokladům předávaným k příjemce stavby. Odpady musí být z upravovaných prostor a z

areálu stavby průběžně odstraňovány a odváženy, v upravovaných prostorách ani v areálu stavby nesmí být zřizována žádná mezideponie.

## Hygiena práce

Po dobu prací, které znamenají zatížení stavby hlukem, budou provedena taková opatření, aby nebyly překročeny hygienické emisní limity hluku a vibrací dle vládního nařízení NV272/2011 a 591/2006 sb.

Hluková hladina nepřesáhne 55dB a stavební, zejména bourací, práce při výstavbě objektu budou omezeny jen na dobu od 7:30 do 22:00 hodin. Pokud bude překročena denní osobní expozice hluku 85 dB(A), budou poskytnuty pracujícím osobní ochranné pracovní prostředky proti hluku. V případě, kdy denní osobní expozice hluku překročí 90 dB(A), nebo kde špičková hodnota akustického tlaku C bude větší než 200Pa, budou pracující používat osobní ochranné pracovní prostředky proti hluku, účinné v oblasti hladin hluku, které se při práci vyskytují.

## Požadavky na dodavatele

Při provádění všech montážních prací na staveništi musí být dodržovány všechny zásady uvedené BOZP a PO. Před vstupem na staveniště je každá osoba povinná se prokazatelně seznámit s těmito zásadami a dodržovat je.

Jakoukoliv materiálovou nebo výrobkovou záměnu, resp. odchylku od specifikovaného standardu (a to i v případě použití materiálu, výrobku kvalitativně vyšší třídy) musí vždy potvrdit investor a projektant.

Zhotovitel díla (realizační firma) je povinen objednat u autora projektové dokumentace autorský dozor. Nebude-li autorský dozor zajištěn, přebírá pak výhradně zhotovitel veškerou odpovědnost za způsob a provedení elektroinstalace.

Veškeré elektroinstalační práce musí být provedeny v souladu dle platných závazných i doporučených ČSN, vyhlášek, směrnic, nařízení vlády, doporučení výrobců a ostatních bezpečnostních předpisů. Veškeré prováděné práce smí vykonávat pouze společnosti a osoby mající patřičné vzdělání v daném oboru a jsou prokazatelně profesně a zdravotně způsobilé pro výkon těchto činností.

Petr Horák  
Projektování elektroinstalací  
IČ: 88254810  
Tel. 605 103 271  
Mail: petr.horak@phpe.cz  
Web: www.phpe.cz

Všechny osoby přítomné na pracovišti musí být prokazatelně proškoleny podle vyhlášky ČÚBP č. 50/78 Sb. a smí provádět pouze takové práce, na které mají vystavené příslušné osvědčení. Před zahájením díla musí realizační firma doložit doklady o odborné způsobilosti firmy, jejich zaměstnanců a subdodavatelů.

Po ukončení realizace musí realizační firma investorovi předat platnou dokumentaci skutečného provedení stavby, včetně výchozí revizní zprávy a provozní řád. Značení tras a elektrických zařízení bude provedeno dle normových standardů.

Vypracoval: Petr Horák