

# Soubory norem EN 62305 a ČSN EN 62305 versus aktivní jímače ESE

Ing. Jiří Kutáč, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG, organizační složka  
Dipl.-Ing. Peter Respondek, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG, vedoucí exportu  
Ing. Zdeněk Rous, CSc., Dehn + Söhne GmbH + Co. KG, organizační složka

## Úvod – ESE, kolik jich ještě bude a jak dlouho?

Je to již nejméně 250 let, co nejprve Prokop Diviš a později v roce 1751 Benjamin Franklin publikovali svá zařízení k ochraně před bleskem [1]. Od té doby se elektrotechnický charakter blesku stával stále známějším. V roce 1778 prohlásil [2] ateista Georg Christoph Lichtenberg: „Není to Bůh, který ochraňuje kostely před zásahy blesku, ale hromosvod.“

Svého času to bylo ještě provokativní tvrzení, které však bylo stále více utvrzováno mnohými spektakulárními pokusy se stíněními a draky (často při ohrožení života) a rovněž výzkumy. Nejvíce spektakulární byla jistě smrt profesora Richmanna a jeho asistenta v roce 1753 v St. Petersburgu (Petrohrad, Rusko). Ale již v roce 1769 mohl J. A. H. Reimarus podat popis ochrany před úderem blesku: „Zvláštní pozornost je třeba věnovat tomu, zda blesk může postupovat také vedlejší drahou, a tak vniknout do budovy vedlejší cestou, pak by se muselo zřídit propojení se svodem. Celá dráha svodu musí spolehlivě na sebe navazovat a všechny části svodu na sebe být napojeny tak těsně, jak je to jen možné.“ [3].

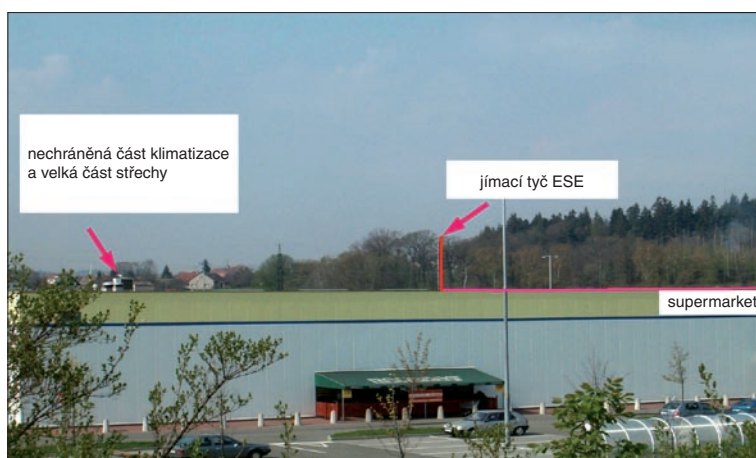
V roce 1874 bylo již v Německu 1 182 staveb vybavených ochranou před bleskem a v roce 1874 byla v Kielu založena zemská požární pokladna, která v témže roce vydala první směrnici pro ochranu před bleskem. V roce 1891 byla vydána kniha Nebezpečí blesku č. 1, na které spolupracovaly známé osobnosti jako Helmholtz, Kirchhoff a Siemens. Zde lze najít tyto pasáže [4]: „Ochranné působení hromosvodu bylo mnohokrát připsáno pomalému vyzařování elektřiny, jímž může být často za určitých okolností úplně zabráněno úderu blesku. Velikostí tohoto sekundárního účinku nebylo dosud dosaženo sjednocení všech kompetentních složek (určujících činitelů).“

Pak je citována konstrukce francouzského vědce (Gay-Lussac, 1823): „To je charakterizováno tím, že jsou budovy armovány jednou nebo několika málo silnějšími jímacími tyčemi. Od těchto pak vede několik nebo několik málo silnějších vodičů jen do jednoho místa a dále chybí dostatečné zkušenosti, aby bylo možné vyvodit a konstatovat rozhodující přednost.“ Jsou ale ovšem známy případy, v nichž budovy vybavené hromosvody podle Gay-Lussaca byly poškozeny bleskem.

Od doby B. Franklina lidé vždy přemýšleli o tom, jak vyvinout jednodušší hromosvod a ten pak prodávat. Pokusy L. Szillarda 1914 vedly k tzv. radioaktivním jímačům, které však nesplnily očekávání, a byly dokonce kvůli radioaktivnímu zatížení v Evropě zakázány [5]. To vedlo některé z výrobců k tomu,

ČSN EN 62305 [9] až [12]. Soubor ČSN EN 62305 [9] byl vydán překladem v listopadu 2006.

Význam názvu *ochrana před bleskem* je ve všech světových jazycích stejný: *protection against lightning* (ang.), *protection contre la foudre* (fr.), *Blitzschutz* (něm.).



Obr. 1. Na střeše supermarketu instalována jímací tyč ESE

aby v letech okolo 1975 nabídli tzv. ionizovaný hromosvod, od kterého pak vedla přímá cesta k dnes propagovaným aktivním hromosvodům, PDA (*Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage*, aktivní hromosvod) nebo jímačům ESE (*Early Streamer Emission*, urychlené vyvolání vstříčného výboje).

Diskuse, zda nekonvenční jímače ESE – ve srovnání s konvenčními Franklinovými jímači – jsou lepší nebo účinnější, zaměstnává mnohé odborné časopisy a laboratoře ještě v současnosti [4]. Přitom je situace pro uživatele zcela jednoznačná a jasná: pouze konvenční hromosvody jsou součástí aktuálních evropských norem [6]. Pro ostatní řešení, s výjimkou tradiční tzv. Faradayovy klece, nejsou k dispozici ani v současné době – po více než sto letech – dostatečné poznatky o účinnosti, takže se tato řešení nedostala do nové normalizace.

## Nové soubory norem v ochraně před bleskem

Od března 2006 je platný v Evropské unii soubor evropských norem EN 62305 (Ochrana před bleskem) [7], který je identický s mezinárodním souborem norem IEC 62305 [8] a se souborem českých technickým norem

Členské země CENELEC (*Comité européen de normalisation électrotechnique*) zavádějí zmíněné normy do národních normalizačních soustav a postupně ruší platnost dosud existujících národních norem týkajících se ochrany před bleskem, které jsou v rozporu se souborem evropských norem EN 62305 [7]. V České republice musí být ukončena souběžná platnost s normou ČSN 34 1390 [13] do 31. ledna 2009. Např. ve Francii NFC 17-102 [14] a na Slovensku STN 34 1391 [15] aj. jsou to normy týkající se aktivních jímačů ESE. Všechny členské země CENELEC ([www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu)) musí, sice v různých termínech přechodu, ale závazně zavést soubor norem EN 62305 [7] nejpozději do 31. 1. 2009 a dohlížet na jeho užívání. Do této doby je třeba stáhnout starší národní normy – výjimky neexistují. Tím jsou jakékoliv argumenty bezpředmětné. To se týká např. citování francouzské normy NFC, která ostatně nikdy nebyla součástí evropské normalizace a pro Česko nebyla nikdy účinná, neboť zde nebyla nikdy přijata do národní normalizační soustavy.

## Stanovisko organizace CENELEC

Tento normotvorný proces potvrzuje i dopis nazvaný „Schválení souboru norem EN

62305 [7] a požadavek na stažení národních norem, které jsou s ním v konfliktu“ z 18. března 2008. Tento dopis byl zaslán členy organizace CENELEC na všechny národní komitety této organizace.

Autory tohoto dopisu jsou:

- prof. Carlo Mazzetti (prezident ICLP),
- prof. Vernon Cooray (viceprezident ICLP),
- prof. Farhad Rachidi (odborný tajemník ICLP).

Autoři tohoto dopisu upozorňují na konflikt národních norem, které jsou založeny na nevědeckých základech, se schváleným souborem EN 62305 [7] již dva roky.

Mezinárodní konference o ochraně před bleskem (ICLP – *International Conference on Lightning Protection*) je vědecký a technický orgán, který podporuje vědecké výzkumy vztahující se k fenoménu blesku, návrhy metod ochrany osob, zvířat a majetku před účinky blesku. ICLP je reprezentována dvaceti profesory z různých zemí světa, kteří se specializují na fenomén blesku a tvoří vědecký výbor ICLP.

Pravidelné mezinárodní konference na téma fenomén blesku a ochrana před bleskem staveb a sítí jsou organizovány ICLP a jsou mezinárodním diskusním fórem pro výměnu vědeckých poznatků a informací mezi vědeckými pracovníky a techniky, kteří se angažují ve výzkumu a praktických aplikacích v ochraně před bleskem tak, aby byl zajištěn přenos nových znalostí ve výzkumu blesku do praxe ku prospěchu všech. Při různých

pě a poskytnutí nutného času k jejich stažení v různých zemích.

Proklamovaná funkce jímacích tyčí ESE a hypotetická účinnost vylepšení, jak je funkce nazývána s časovým předstihem ve srovnání s klasickými tyčemi, nebyla nikdy prokázána. Toto je ověřeno:

- praktickými výzkumy úderů blesku, které byly směřovány do ochranných prostor jímacích tyčí na stavbách,
- experimentálními sadami různých typů jímacích tyčí probíhajících paralelně s klasickými tyčemi, které byly vystaveny simulaci úderu blesku,
- teoretickými výzkumy,
- početními simulacemi fyzikálních procesů.

Tyto normy mají být proto staženy z bezpečnostních důvodů. Mimoto normy ESE mají v přílohách konfliktní body a chyby spočívají v nesprávné interpretaci a nesprávném použití elektrického geometrického modelu na rozdíl od obvyklých metod obecně stanovených v normách o ochraně před bleskem, a používaných tedy také v normách EN/IEC. Tato chybná interpretace má za následek vážný konflikt s normami EN/IEC a výsledkem je mimořádná situace popsána níže.

Podle norem ESE jímací tyče ESE s výhodou vstřičného výboje v nulovém čase mají mít stejnou funkci i jako klasické tyče. Avšak v případě tyčí ESE s výhodou vstřičného výboje v nulovém čase normy ESE uvádějí menší počet jímacích tyčí, než je vyžado-

stavě jsou tyto normy základem pro ochranu před bleskem, byla informována prostřednictvím francouzského normalizačního úřadu UTE (*Union Technique de l'Electricité et de la Communication*, Národní elektrotechnický komitét Francie) o této politováníhodné situaci a o důsledcích v postupu stažení norem ESE, pro který byl vytvořen dostatečný časový prostor (viz dopisy z 6. dubna 2006, 22. listopadu 2007, 4. února 2008). Bohužel do této doby nebyl CENELEC informován o postupu v této věci. Čas běží velmi rychle a je nutné informovat země, ve kterých platí normy ESE, že byl poskytnut již dostatečný čas pro stažení a nebude připuštěno další zpoždění.

## Soubor ČSN EN 62305

Má-li být navržena ochrana před bleskem v souladu s českými technickými normami, pak je nutné řídit se při projektování této ochrany souborem norem ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem). Argument, že soubor norem ČSN EN 62305 [9] až [12] je určen jen pro klasické hromosvody, a ne pro aktivní jímače, neobstojí.

Soubor norem ČSN EN 62305 [9] až [12] vychází nejen ze skutečných měření bleskových proudů v přírodě, ale také ze zásadního předpokladu, že blesk v přírodě nerozlišuje klasické hromosvody a aktivní jímače ESE. Blesk nezná normy ani výrobce ochrany před bleskem, ale řídí se jasnými přírodními zákonitostmi (heslo „Poručíme větru, dešti“ bylo již historicky překonáno).

Soubor norem ČSN EN 62305 [9] až [12] se jasně stanoví v normě ČSN EN 62305-3 Hmotné škody na stavbách a ohrožení života [11] – hlavní zásady pro návrh hromosvodní ochrany.

## Jímací soustava

Jímací soustava podle ČSN EN 62305-3, odst. 5.2.2 [11], musí být navržena jen na základě těchto metod:

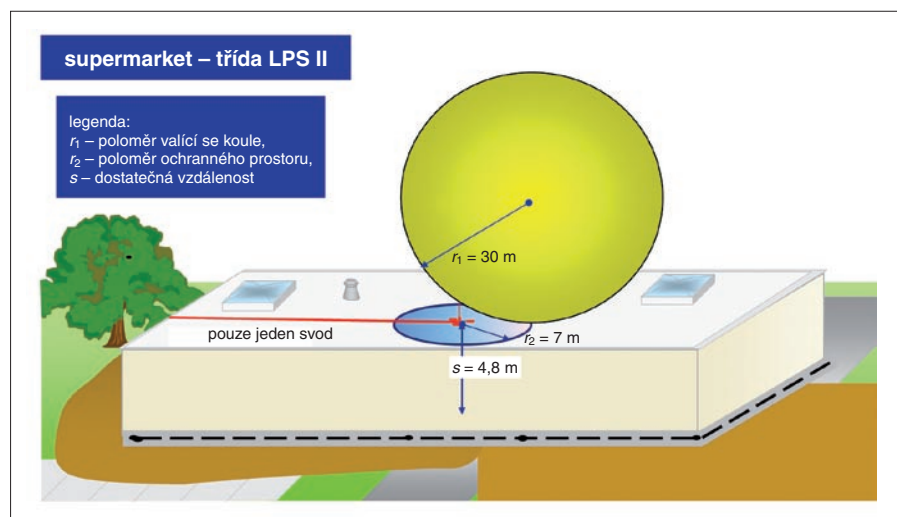
- valící se koule,
- ochranného úhlu,
- mřížové soustavy.

Jímací soustava, má-li být ochranou před bočními úderu, musí být instalována podle ČSN EN 62305-3, odst. 5.2.3. Je-li použita metoda ochranného úhlu, musí být vzaty na základě ČSN EN 62305-3, přílohy A.1 [11], jen skutečné fyzické rozměry jímací soustavy.

Metoda ochranných poloměrů  $R_p$  pro aktivní jímače ESE podle ČSN EN 62305 není přípustná.

## Soustava svodů

Na základě ČSN EN 62305-3 [11], odst. 5.3, je počet svodů závislý především na délce obvodu stavby, třídě LPS (*Lightning Protection System*, systém ochrany před bles-



Obr. 2. Ochranný prostor vytvořený jímací tyčí ESE

příležitostech ICLP byla konzultována doporučení, rady a podpora v otázkách souvisejících s ochranou před bleskem v různých částech světa.

Na základě výše uvedených skutečností je třeba členské země informovat o politováníhodné existenci konfliktu národních norem, které jsou založeny na nekonvenční ochraně před bleskem využívající jímací tyče, které jsou nazývány ESE, v Evro-

váno normami EN/IEC pro chráněné stavby. Navíc v přílohách norem ESE nejsou chráněny boční strany vysokých staveb. Z tohoto důvodu chybné a nepodporované hypotézy použité pro funkci jímačů ESE jsou normy ESE v přímém konfliktu s již schválenými normami EN/IEC, a musí být staženy podle směrnic CENELEC.

Francie jako první země používající normy ESE, v jejíž národní normalizační sou-

kem), s následným ovlivněním dostatečné vzdálenosti  $s$ .

Exaktní stanovení počtu svodů podle výrobců aktivních jímáčů ESE: jeden, dva nebo maximálně tři bez respektování využití stavby (třídy LPS) nebo dostatečné vzdálenosti  $s$  (přeskoku bleskového proudu na vnitřní instalaci) je pohrdáním přírodními zákonitostmi šíření bleskových proudů.

### Dostatečná vzdálenost $s$ – izolace mezi vnější a vnitřní soustavou

Dostatečná vzdálenost  $s$  je vzdálenost, která vyjadřuje napětí mezi hromosvodní soustavou a vnitřní instalací. Dostatečnou vzdálenost  $s$  ovlivňuje třída LPS (využití stavby, předpokládaná vrcholová hodnota bleskového proudu), tvar jímací soustavy (rozdělení bleskového proudu), délka svodu k nejbližšímu místu vyrovnání potenciálů a materiál mezi vnější a vnitřní soustavou ve sledovaném místě.

Výrobci a zástupci aktivních jímáčů ESE nerozlišují výše uvedené podmínky instalace pro výpočet dostatečné vzdálenosti a stanovují jen rámcovou podmínku vzdálenosti mezi kovovými částmi a svodem na 1 až 2 m.

Při úderu blesku do jímací soustavy budovy se bude snažit téci bleskový proud co nejkratší a nejpřímější (kolmou) cestou i přes vnitřní vodivé součásti budovy (i metalická vedení) do uzemňovací soustavy. Proto při výpočtu dostatečné vzdálenosti  $s$  by se neměla počítat jen vzdálenost ve vodorovném směru, ale především ve svislém směru (kritické místo instalace).

### Příklad posuzování stávajících objektů

*místo instalace:* supermarket,  
*rozměry:* 100 × 50 × 8 m (obr. 1 a obr. 2),  
*ochrana před bleskem:* jeden samostatný jímáč ESE a jeden svod (LPS II;  $k_i = 0,06$ ; samostatný jímáč  $k_c = 1$ ; pro vzduch ve vodorovném směru  $k_m = 1$ , pro tuhý materiál ve svislém směru  $k_m = 0,5$ ;  $l = 40$  m),

*dostatečná vzdálenost ve vodorovném směru:*  
 $s = 2,4$  m,

*dostatečná vzdálenost ve svislém směru:*  
 $s = 4,8$  m.

Z uvedeného příkladu je zřejmé, že nejméně příznivé místo instalace je ve svislém směru. Dostatečnou vzdálenost  $s$  je třeba dodržet od jímací soustavy k první vodivé části stavby. Při průchodu bleskového proudu se může jednat o dílčí přeskoky mezi vodivými částmi uvnitř stavby. Proto ve vodorovném směru by měly být všechny vodivé části vzdáleny od jímací soustavy více než 2,4 m a ve svislém směru více než 4,8 m, nemá-li být ani část bleskového proudu zavlčena do vnitřní instalace.

Na místě je otázka, zda je toto zrealizované řešení v praxi bezpečné? Odpověď zní: Ne.

Správně navržené řešení hromosvodu (jímací soustavy, počtu svodů, kontroly dostatečné vzdálenosti) by mělo být provedeno podle souboru českých technických norem ČSN EN 62305 [9] až [12] (viz výše uvedený popis, např. počet svodů by měl být stanoven na 30).

Při rekonstrukci hromosvodu nebo vnitřní instalace supermarketu, anebo posoudí-li revizní technik, že skutečná rizika stavby se zvýšila natolik, že by mohlo dojít k ohrožení osob nebo majetku, měl by být hromosvod zrekonstruován podle souboru norem ČSN EN 62305 [9] až [12]. Jímací soustava by mohla být navržena jako mřížová s oky o rozměrech 10 × 10 m (třída LPS II). Aktivní jímáč by měl být posouzen jako jímací tyč o délce 5 m (délka aktivního jímáče včetně hlavice 5 m). Počet svodů by měl být doplněn o 29 svodů. Vzdálenost mezi sousedními svody bude 10 m. Dostatečná vzdálenost  $s$  vychází pro dané zadání ve svislém směru 0,35 m (pro tuhý materiál) a ve vodorovném směru 0,17 m (pro vzduch).

Z výsledku výpočtu je zřejmé, že v praxi je možné splnit dané izolační vzdálenosti mezi hromosvodní ochranou a vnitřními instalacemi tak, aby nedošlo k ohrožení osob ani majetku.

### Závěr

Soubor norem ČSN EN 62305 [9] až [12] připouští použití jímací tyče na principu ESE pro návrh jímací soustavy, ale musí být vzaty v úvahu jen jejich fyzické rozměry – tedy použít je jen jako klasické jímací tyče bez jejich „vylepšené účinnosti“.

### Literatura:

- [1] *Geschichte der Elektrotechnik* 20. VDE Verlag GmbH, Berlin, říjen 2004.
- [2] LICHTENBERG, G. CH.: *Verhaltensregeln bei nahen Donnerwettern*. 1778.
- [3] REIMARUS, J. A. H.: *Vorschriften zur Blitzableitung*. 1794.
- [4] *Die Blitzgefahr Nr. 1*. Julius Springer Verlag, Berlin, 1891, 5., nezměnná kopie faksimile, 17. červen 1990.
- [5] GARY, C.: *La foudre*. Masson, Paříž, 1999, ed. 2.
- [6] CHRZAN, K.: *Untersuchungen an Early Streamer Emission-Fangstangen*. Elektrotechnische Zeitschrift, 2/2005.
- [7] EN 62305-1 až 4:2006-03: *Protection against lightning*.
- [8] IEC 62305-1 až 4:2006-01: *Protection against lightning*.
- [9] ČSN EN 62305-1:2006-11: *Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy*.
- [10] ČSN EN 62305-2:2006-11: *Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika*.
- [11] ČSN EN 62305-3:2006-11: *Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života*.
- [12] ČSN EN 62305-4:2006-11: *Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách*.
- [13] ČSN 34 1390:1969-01: *Předpisy pro ochranu před bleskem*.
- [14] NFC 17-102:1995-07: *Protection of structures and of open areas against lightning using early streamer emission air terminals*.
- [15] STN 34 1391:1998-06: *Ochrana před bleskem. Aktivně bleskozvody*.

☒

## Odborný veletrh belekto 2008

**Termín:** 15. až 17. října 2008

**Místo:** Výstaviště Messe Berlin, Německo  
V polovině října se v Berlíně koná odborný veletrh belekto (<http://www.belekto.de>), zaměřený na elektroniku, elektrotechniku a osvětlení. Tento veletrh je místem pro setkání a kontaktním fórem pro celý obor elektro. Jeho úspěch spočívá v otevření vý-

chodoevropských trhů, a odráží tak velkou poptávku v oblasti elektrotechniky v nových polkových zemích. Vedoucí průmyslové firmy, jakož i spolupráce s nejvýznamnějšími oborovými svazy zaručují vysokou úroveň vystavovatelů. Cílovou skupinu tvoří firmy zaměřené na osvětlovací techniku, instalátorskou techniku, obnovitelnou energii, měřicí

a regulační techniku, informační a komunikační zařízení, nízkonapěťová spínací zařízení a bezpečnostní techniku.

Další informace u zastoupení Messe Berlin v ČR na:

**tel.: 221 490 310**

**e-mail: messe1@dtihk.cz**