

Tipy a triky při instalaci přepětových ochran (část 13)

Jímací tyč – součást, kterou začíná hromosvod

Dalibor Šalanský, člen ILPC, Luma Plus, s. r. o.,
Jan Hájek, organizační složka Praha, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG

Doposud jsme se v tomto seriálu článků věnovali konkrétním typům použití přepětových ochranných a jejich řešením, která vycházela z nejčastějších dotazů. Tato řešení byla vždy rámcová, avšak s ohledem na celkovou koncepci ochrany před bleskem. Účastníci našich školení konaných loni na podzim, projevovali velmi živý zájem i o technické detaily, které my považujeme za zcela běžné. Nebude tedy na škodu zkusit se podívat na jednu ze základních částí jímací soustavy trochu podrobněji, a především z hlediska praxe. Touto částí jsou jímací tyče, jejich správné použití a instalace.

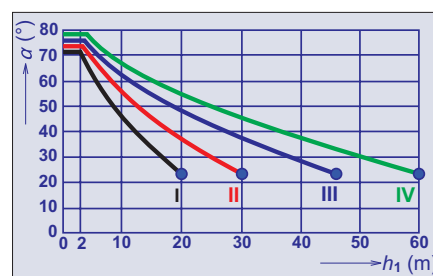
Od samých počátků hromosvodní ochrany (tedy kromě úplně prvních návrhů Prokopa Diviše, který využil jakési ježky pro zachycení blesku) tvořila jímací tyč dominantu celé

ším důvodem jsou jeho velmi dobré elektrické vlastnosti, které překoná jenom měď (její hmotnost je ovšem příliš velká).

V podstatné části všech instalací na sedlových střechách postačí jímací tyče z kousků drátu o výšce 30 až 50 cm. Toto řešení je již obvyklé a velmi často se používá. Další možností jsou jímací tyče s podpěrou na hřeben (obr. 1; kat. č. 123 109), jejichž výška je 1 m. Ty najdou využití např. pro ochranu solárních článků nebo panelů pro ohřev vody. Správným rozmístěním a rozestupem lze celkem snadno vytvořit ochranný prostor pro taková zařízení, která jsou umístěna na střeše.

Jediným místem, kde nebylo možné jímací tyče v pravém slova smyslu najít, byly ploché střechy. Pravda, někde byly ke komínům připojeny kousky drátu, které tvořily pomocný jímač, někde byl podobný sys-

izolovaný (nebo také oddálený) hromosvod. Přednosti takové jímací soustavy byly popsány v několika předchozích dílech seriálu, a zde se k nim tuďíž nebudeme vracet. Jímací tyče se tedy tímto přesunuly ze sedlových střech na střechy ploché.



Obr. 3. Ochranný úhel pro různé LPL a výšky JT

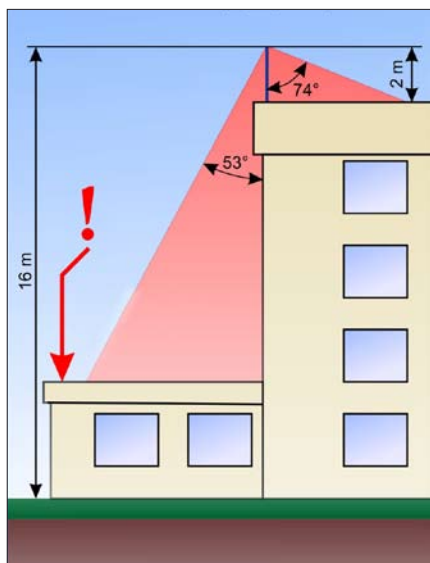
Jak ovšem správně jímací tyče používat? Pravda je, že k napsání tohoto příspěvku nás vedlo množství montážních chyb při instalacích volně stojících, popř. ukotvených jímacích tyčí. Při projektování hromosvodní ochrany je třeba zohlednit několik otázek použití tyče. Jsou to:

- jaký bude ochranný úhel jedné tyče v závislosti na její výšce,
- jak tyče správně rozmístit při využití metody valivé bleskové koule,
- jak je správně instalovat a uchytit tak, aby nenadělaly více škody než užítku.



Obr. 1. Jímací tyč s podpěrou na hřeben

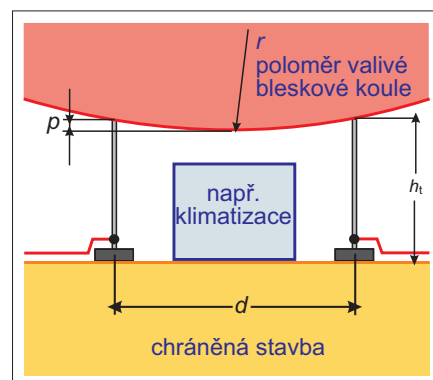
ho hromosvodu. Zejména na vesnicích anebo horských samotách se do současné doby zachovaly původní instalace, kde jímací tyče dosahují výšky třeba i 4 m nad hřebenem střechy. Jak je taková tyč, popř. i krov, namáhána při silných větrech, je zřejmé. Nehledě na to, že slepý konec tyče, zasunutý hluboko do půdy, by z hlediska současných znalostí, především norem, představoval nepříjemný problém (on ho představoval vždy – norma nepatří mezi povinnou četbu blesku). Výška tyčí se během let sice zmenšovala, nicméně stále u sedlových a valbových střech převládá typ instalace, kdy bylo nutné prorazit střechu a jímací tyč ukotvit ke krovům. Důvod byl jednoduchý, a to použitý materiál. Železné tyče se zinkovou ochranou proti korozi velké hmotnosti ani jiné řešení neumožňovaly. Hliník a jeho slitiny jako materiál pro hromosvody byly hudbou budoucnosti. Ovšem nyní je situace opravdu jiná a hliník, popř. jeho slitiny, umožňuje konstruovat na těchto typech střech hromosvody bez nutnosti narušit střešní krytinu. A to je snad nejpádnější důvod, proč tento materiál používat. Dal-



Obr. 2. Proměnný ochranný úhel v závislosti na výšce JT (třída LPS II – bytový dům)

Vzhledem k proměnnému ochrannému úhlu je třeba důsledně kontrolovat ochranný prostor!

tém umístěn na anténních stožárech – kovo- vé trojnožky s jímačem se vyskytovaly zcela ojediněle. To vše odpovídalo požadavkům stanoveným v normě ČSN 34 1390 (Předpisy pro ochranu před bleskem), tj. vodivě spojit všechno železo na střeše mezi sebou. Jenomže s příchodem nové řady norem ČSN EN 62305 (Ochrana před bleskem) se situace poněkud změnila. A dostáváme se opět k nové metodě návrhu jímací soustavy, kterou je



Obr. 4. Ochranný prostor tvořený vodorovnými jímacími soustavami nebo dvěma jímači ($r > h_1$)

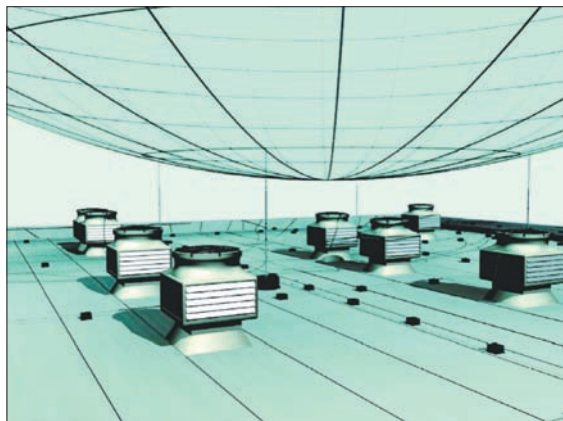
$$p = r \sqrt{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

kde

p je průvės valivé bleskové koule,
 r poloměr valivé bleskové koule,
 d vzdálenost mezi dvěma paralelními vodorovnými jímacími soustavami nebo mezi dvěma jímači

Ochranný úhel

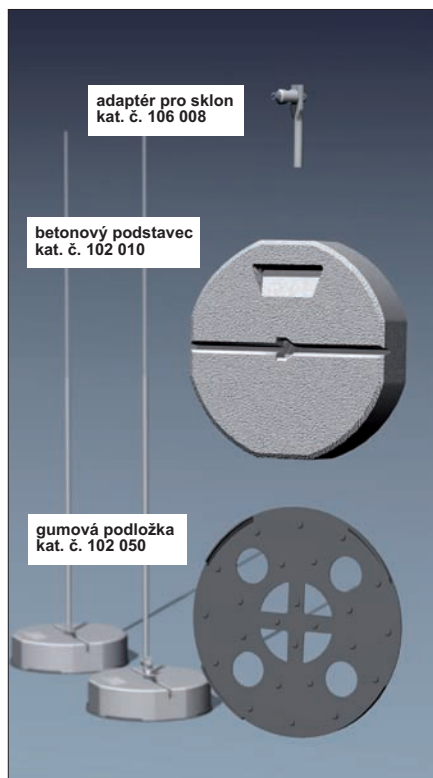
Pro začátek, již neplatí údaj 112! V závislosti na LPL (*Lightning Protection Level*, hladina ochrany před bleskem) a na výšce tyče se ochranný úhel mění. Navíc může být tento úhel na každou stranu různý. Situace je dobře vidět na obr. 2. Nápomocná může být tabulka ve zkráceném českém katalogu firmy Dehn +



Obr. 5. Ochranný prostor tvořený čtyřmi jímacími tyčemi při využití metody valivé bleskové koule

Söhne na straně 113 nebo graf na obr. 3. Taklik k ochrannému úhlu.

Často se objeví případ, že střecha je pokryta lesem tyčí stojících ve vzdálenosti dva až tři metry od sebe (např. u každého komínku). Přitom stačí využít metodu valivé bleskové koule a situaci je možné vyřešit s podstatně nižšími výdaji. Průvės valivé blesko-



Obr. 6. Adaptér pro sklon tyče a betonový podstavec s podložkou

vé koule je třeba spočítat nebo opět použít tabulku v katalogu na straně 112 (zkrácený katalog Dehn + Söhne je zdarma k zaslání na elektronické adrese: info@dehn.cz). K výpočtu průvėsu se používá vzorec z obr. 4. Jsou-li jímací tyče rozmístěny do čtverce, vzdálenost d se vypočítá s použitím Pythagorovy věty ($c^2 = a^2 + b^2$). Například při rozestupu 10 m je úhlopříčka přibližně 14,14 m. Vhodně umístěné jímací tyče umožní do ochranného prostoru schovat poměrně rozsáhlou plochu střechy. V tom také spočívá výhoda metodiky návrhu pomocí valivé bleskové koule. Při využití prosté metody ochranného úhlu by takové opatření nebylo myslitelné. To, že využitím této „nové“ metody podstatně klesnou náklady na vnější ochranu před bleskem – hromosvod, je patrné na první pohled (obr. 5).

Třetí, lze říci nejdůležitější podmínkou (že bude na střeše tyčí více, než je skutečně třeba, stojí jen více peněz) je správné mechanické upevnění jímacích tyčí. Naštěstí firma Dehn+Söhne má k dispozici přehledně zpracovanou uživatelskou příručku, jak systém volně stojících tyčí používat. A s ním nyní čtenáři zčásti seznámíme.

Tab. 1. Povětrnostní prostředí podle DIN 4131:1991-11

Zóna	Dynamický tlak q (kN·m ⁻²)	Rychlost větru v (km·h ⁻¹)	Síla větru (energ. tř.) (-)
I	0,80	126,7	12 až 17
II	1,05	145,1	
III	1,40	161,5	
IV	1,70	184,7	

Tab. 2. Používání betonových podstavců a doplňkových kotvení pro jímací tyče

Délka jímací tyče (m)	Zóna I	Zóna II	Zóna III	Zóna IV
1,5				
2				
2,5				na dotaz
3			na dotaz	na dotaz

1 betonový podstavec 17 kg (kat. č. 102 010)

2 betonové podstavce 17 kg (kat. č. 102 010)

1 betonový podstavec s distanční vzpěrou

Tabulka platí pro všechny zúžené jímací tyče. Distanční vzpěra se instaluje přibližně uprostřed jímací tyče.



Jan Hájek
DEHN + SÖHNE

Napište autorům
honza@elektrika.cz
dalibor@elektrika.cz

Téměř tři tisíce zájemců si stáhlo **KniŠku** z elektrického portálu Elektrika.cz a několik stovek dalších ji obdrželo na CD-ROM.

Stáhněte si i Vy zdarma první elektronickou KniŠku o ochraně před bleskem a přepětím na: www.kniska.eu nebo si napište o KniŠku s animací na CD-ROM na e-mail: kniska@elektrika.cz



Dalibor Šalanský
LUMA Plus s. r. o.

V první řadě je třeba vědět, v jakých povětrnostních podmínkách (vzhledem k rychlosti větru) bude daná soustava instalována. Zatím je možné vycházet pouze z německých podkladů uvedených v předpisu DIN 4131:1991-11 (tab. 1). K této tabulce je v originálních podkladech přiložen i obrázek, který sice nezahrnuje ČR, nicméně naše hranice s Německem jsou obstoupeny zónou I (směrem na sever Německa ze zvyšují i zóny). Z toho lze usuzovat, že pro většinu našeho území postačí zóna I, neboť uvedená zmíněná tabulka počítá s nadmořskou výškou do 600 m. V oblastech s vyšší nadmořskou výškou je třeba konzultovat případné použití jímacích tyčí (popř. dalších hromosvodních součástí) s jejich výrobem. Z tab. 2 je patrné, jak používat betonové podstavce a doplňkové kotvení pro jímací tyče – pozor ovšem na skutečnost, že tato je určena pouze pro tyče se zúžením. Jde o tyče řady 103 xxx. Dodávají se v rozměrech 1 500 až 4 000 mm, kde základem tyče je kulatina nebo trubka o průměru 16 mm a kde poslední metr tyče je zúžen na průměr 10 mm.

Základem pro uchycení těchto tyčí je betonový podstavec o průměru 337 mm a hmotnosti 17 kg (kat. č. 102 010). Pod podstavec by se vždy měla umístit pryžová podložka (kat. č. 102 050). Ta se používá jednak k zamezení prodření materiálu střechy vlivem drobných vibrací při silném větru, jednak k zamezení přenosu vibrací na betonový pod-

stavec extrémnější zátěží způsobenou jeho umístěním u ventilátoru či klimatizace. Beton se sebelepší povrchovou úpravou by se na střeše choval jako brusný kotouč. Takto vložený měkký plast také zcela odstraňuje přenos vibrací dovnitř do objektu (obr. 6), jenž je především pro obyvatele takového objektu velmi nepříjemný. Betonový podstavec je mrazuvzdorný – to je velmi důležitý faktor. Po první příznivé zimě betony nepopraskají – každý však již asi zažil „zmizení“ nemrazuvzdorného betonu.

Jedna poznámka z praxe:

Nejslabším článkem podstavce je jeho střední šev. Zejména při transportu je třeba dost opatrnosti. Několik volně ložených betonů na korbě nákladního auta (s velmi špatným odpružením) už prasklo.

Samotná instalace je velmi jednoduchá. A jak bývá u sortimentu firmy Dehn + Söhne již zvykem, hromosvody na střeše přibývají závratným tempem. Jímací tyče se pouze zasune do otvoru a upevní



Obr. 7. Jímací tyč výšky 2 500 mm zajištěná distanční vzpěrou

na komínové roury, na uchycení k zábradlí nebo k rohu např. klimatizační jednotky. Distanční vzpěry jsou z nevodivého materiálu GFK a při výpočtu dostatečné vzdálenosti s je třeba za činitel *km* dosadit hodnotu 0,7. Pro seznámení se s variabilitou systému doporučujeme podrobné studium katalogu hromosvodních součástí, ať již v německé, či anglické verzi (vzhledem ke zpracování jde o velmi přehledný „komiks“, který by mohl být psán i laposky). Několik příkladů je uvedeno na obr. 7, obr. 8 a obr. 9.

Jímací tyče z pozinku

My osobně nevidíme výhody tyčí z tzv. pozinku oproti hliníkovým tyčím (není to obyčejný čistý hliník, ale opět známá slitina AlMgSi). Dokonce i s cenou je to naopak, než by bylo možné očekávat. Například jímací tyč FeZn o délce 2 000 mm (kat. č. 483 200) stojí 473 Kč a hliníková tyč stejné délky v odlehčené variantě, tedy dolní díl tvoří trubka (kat. č. 103 420), stojí 335 Kč. Cena tyče z plného materiálu je 411 Kč. Zajímavé. Nehledě na to, že tyče z pozinku vzhledem ke své hmotnosti nejsou určeny pro připevnění do betonových podstavců.

Velmi zajímavá je skutečnost, že díky růstu hodnoty odborné práce jsou již stále méně vidět „hobby hromosvody“, vytvořené stylem „co dá okolí“ – podstavce od slunečníků se zasunutým zbytkem trubky, vše spojeno dohromady kousky plechu.

Rádi bychom opět všechny hromosvodáře upozornili na povinnost výrobců hromosvodních součástí vyrábět je v souladu s řadou norem ČSN EN 50164 (Součásti ochrany před bleskem). Pouze u materiálu vyrobeného předepsaným způsobem je garance, že jímací soustava i po desítky let bude vypadat tak, jak má, a stejně tak bude i fungovat. Na našem trhu se vyskytuje bohužel mnoho nekvalitních kopií. Jde o laciné plagiáty levných výrobců, které už na první pohled prozrazují, že požadovaným podmínkám nevyhoví.

Tato část seriálu byla věnována nejjednodušší variantě instalace oddálených hromosvodů s využitím volně stojících, popř. jednoduše uchycených jímacích tyčí. Důležité je zde kontrolovat ochranný úhel, průvės bleskové koule a zejména samotnou instalaci tak, aby se tyče nepřevrhly a následně nebyla poškozena střecha, nebo se dokonce nestalo ještě něco horšího. Složitější systémy DEHNiso-Combi budou probrány v některé z dalších částí seriálu.

(pokračování)



Obr. 8. Sestava jímacích tyčí chrání klimatizační jednotku

se klínkem, jenž se zatluče kladivem. Nic se nešroubuje, nic se neutahuje. Tedy je-li sklon střechy zhruba do 3°. Při větším sklonu je třeba použít adaptér (obr. 6). Ten je stavitelný a umožní vztýčit tyč kolmo k pomyslné rovině i na střeších se sklonem až do 10°. To je také maximální hodnota sklonu, kdy je možné tento systém použít. Potom by už všechno ze střechy „sjelo“. Nelze počítat s tím, že po zatlučení klínku a utažení tyče (v prvním případě) bude tato tyč k rovině betonového podstavce přesně kolmo. Vždy je zde určitý úhel, protože žádná správně udělaná střecha není ideálně rovná. Vhodným natočením sestavy na střeše lze dosáhnout kolmosti k pomysl-



Obr. 9. Variabilita systému DEHNiso-Combi

né rovině. A když ani to nepomůže, lze kolmost nastavit ručně za použití střední síly. Do dvou metrů výšky jímače není nutné pro zóny 1, 2 a 3 použít dodatečná zavětrovací opatření. Pro tyče od výšky 2,5 m se vybere některý z prvků DEHNiso-Combi. Škála různých typů úchytů je opravdu široká a je třeba pouze zvolit ten správný. Na straně jímací tyče je to vždy stejná svorka – pro průměr 16 mm, naproti tomu je k dispozici uchycení na kolmou stěnu, k anténnímu stožáru, na potrubí,