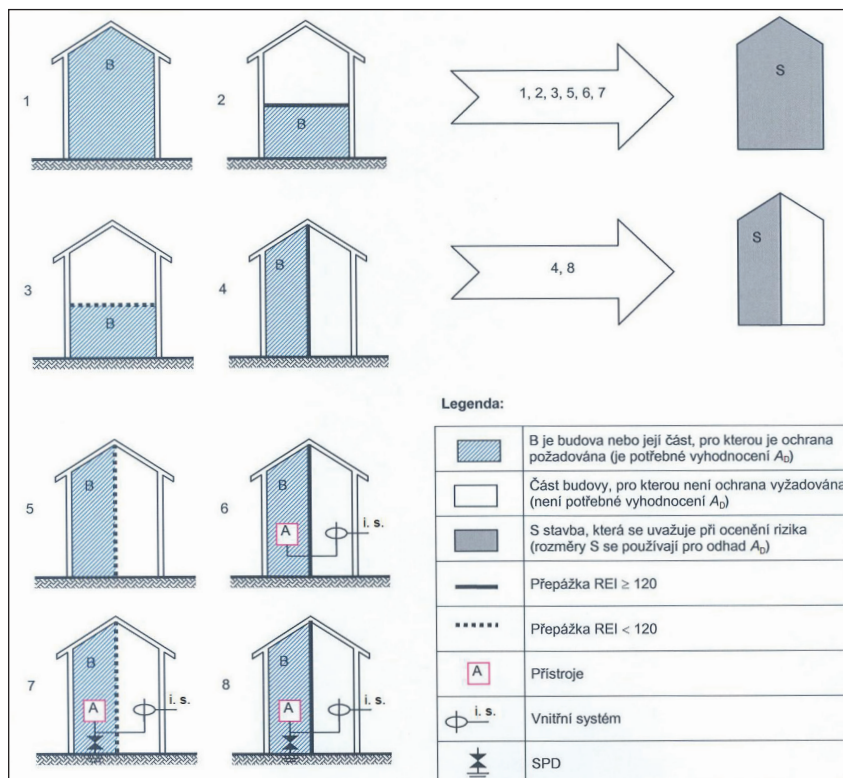


Ochrana před bleskem pro rodinný či obytný dům

Rodinný dům z pohledu dnešních požadavků na bydlení by měl splňovat kritérium nejen funkčnosti a účelnosti, ale především bezpečnosti. Dům, který není vybaven hromosvodem, se může stát za bouřky při úderu blesku pro jeho obyvatele nebezpečným. Proto je důležité u novostaveb při dokončení střešní krytiny instalovat hromosvod (obr. 1). Ministerstvo pro místní rozvoj při novelizaci vyhlášky o technických požadavcích na stavby č. 268/2009 Sb. v §36 *Ochrana před bleskem* [1] zdůraznilo nutnost provedení výpočtu analýzy rizika škod pro obytné i rodinné domy a další zmíněné stavby. Výsledek této analýzy podle ČSN EN 62305-2 ed. 2 *Řízení rizika* [2] by měl stanovit, zda je nutný hromosvod. Když ano, tak na jaké technické úrovni (LPS I, II, III, IV).

Poznámka:

LPS (lightning protection system – systém ochrany před bleskem).



Obr. 2 Stavba uvažovaná při vyhodnocení sběrné plochy A_0



Obr. 1 Požár novostavby bez hromosvodu po úderu blesku

Analýza rizika

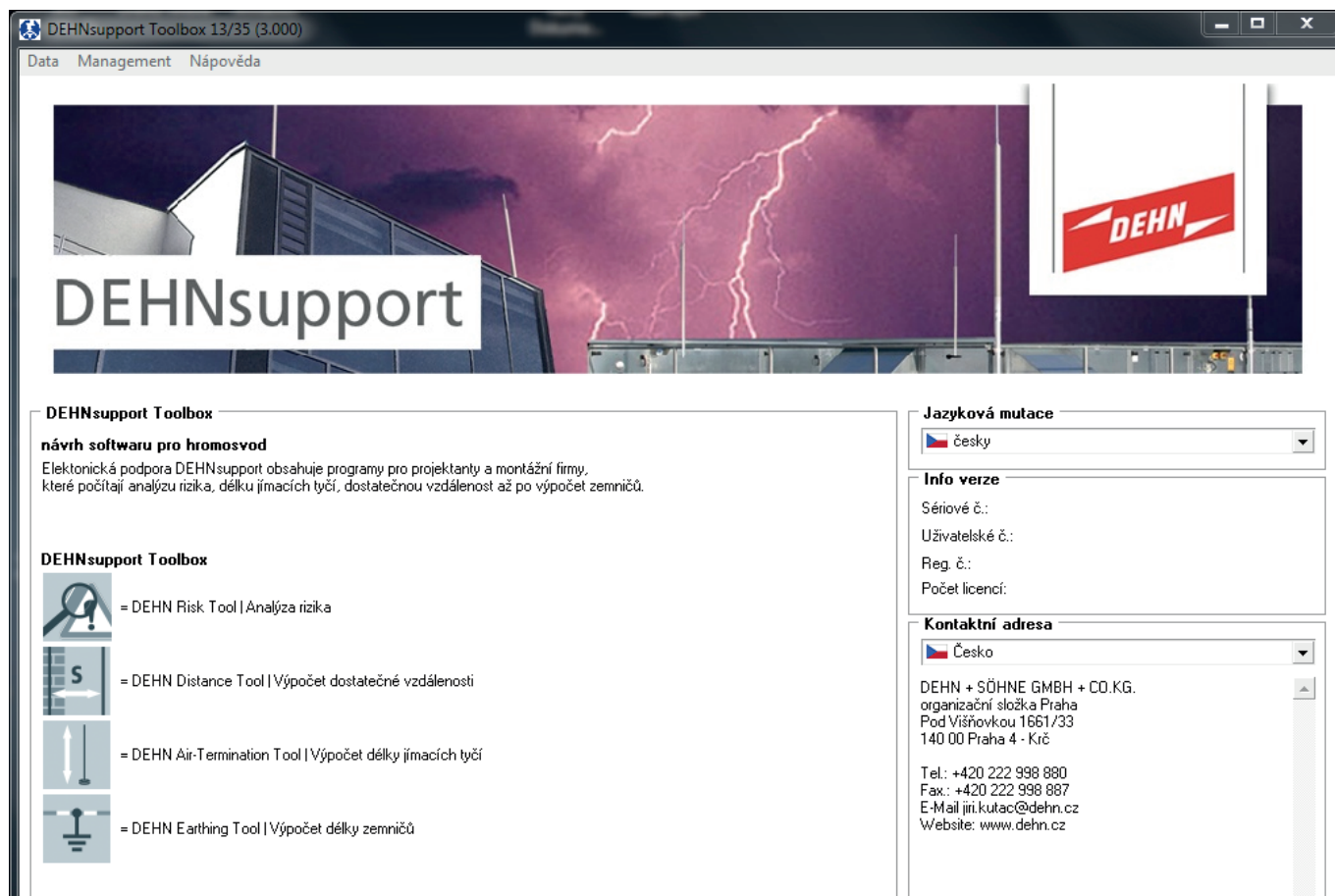
Základním podkladem pro výpočet analýzy rizika škod je:

- ČSN EN 62305-2 ed. 2 *Řízení rizika* [2];
- a požárně bezpečnostní řešení podle § 41 vyhl. č. 246/ 2001 Sb. [3], které zpracovává požární specialista.

V dnešní době se většinou žádný projektant neobejde bez softwaru, který mu usnadní tento výpočet. Je velice důležité, aby každý, kdo bude provádět výpočet na základě softwaru, pečlivě zvolil dané parametry. Obecně lze říci, že pokud jsou neznámé, pak by se měl upřednostnit nejblíže vyšší koeficient.

Nejčastější chyby během výpočtu jsou:

- při chybějící hodnotě požárního rizika chybné určení tohoto koeficientu;
- mylné určení zón ochrany před bleskem LPZ 0_B , 1 a 2;
- nerespektování prostor pro vznik paniky a prostředí s nebezpečím výbuchu;



Obr. 3 DEHNSupport Toolbox (verze 3.000)

- opomenutí vnějších telekomunikačních a vnitřních datových sítí;
- při přestavbě starších objektů přehlédnutí obrázku 2 (viz ČSN EN 62305-2 ed. 2 [2], obr. A.4).

V průběhu měsíce listopadu vyjde nová verze 3.000 softwaru DEHNSupport, který obsahuje nejen edici 2 normy ČSN EN 62305-2 [2], ale také výpočty dostatečné vzdálenosti s , délku jímácích tyčí a kontrolu zemniců.

Jímací soustava

Jímací soustava by měla být tvořena tak, aby rozmístěné jímácí tyče nebo drát byly uchyceny:

- k hřebenu sedlové střechy;
- k atice ploché střechy v kombinaci s jímacími tyčemi.

Pak je možno skrýt celou stavbu do ochranného prostoru těchto jímáčů, které „valící se kouli nadzvednou“ nad chráněnou stavbu tak, aby nedošlo k dotyku koule s budovou.

V případě, že je nad střechou domu umístěn komín/anténa, je potřeba na prvním místě navrhnout oddálený (izolovaný) hromosvod. V praxi to znamená, že pro-



Obr. 4 Uchycení jímáče pomocí izolačního držáku DEHNiso Combi ke komínu stavby

jektant nebo revizní technik spočítají dostatečnou vzdálenost (izolační vzdálenost) mezi komínem (v případě kovové vložky)/anténou a jímací tyčí (pro nejvyšší bod komínu/antény). Na základě této vypočte-

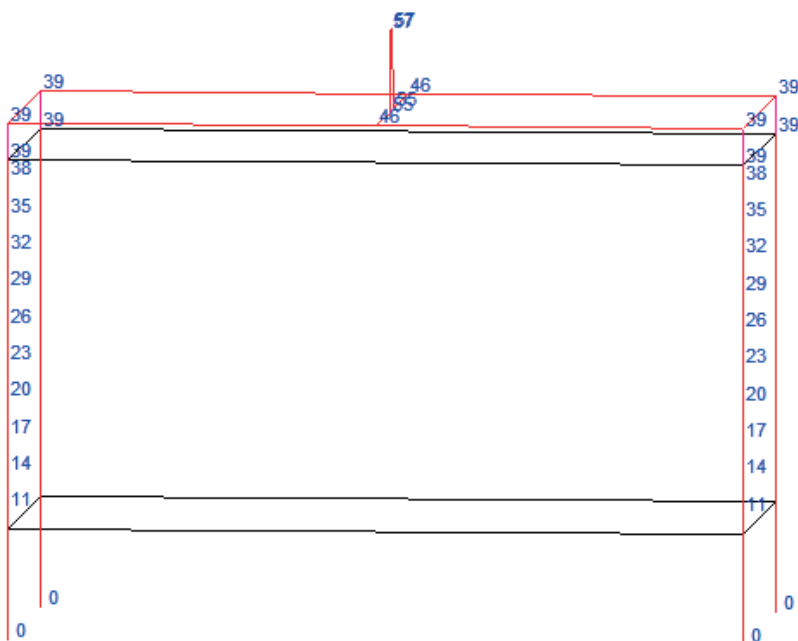
né vzdálenosti se navrhne délka izolačního držáku DEHNiso Combi, která ukotví jímací tyč ke komínu / anténnímu stožáru (obr. 4). Pokud je to možné, umístí se anténa/satelit do ochranného prostoru střechy. Minimální délka jímáče se stanoví pomocí modulu DEHNSupport, přitom srovnávací rovina je ve většině případů okolní terén domu.

V opačném případě se využije jako jímáče anténní stožár, který je nutno spojit přes svody s uzemňovací soustavou. U této varianty je potřeba mít na paměti, že při přímém úderu blesku, může dojít nejen ke zničení elektroniky v budově, ale také ke zranění osob nacházejících se v těsné blízkosti elektronických zařízení. Z praxe je znám případ zasažení ženy, která se nacházela po úderu blesku do objektu v blízkosti televize.

Soustava svodů

Počet svodů je dán rozměry obvodů stavby. Pro jednotlivé třídy LPS jsou dány tyto doporučující vzdálenosti sousedních svodů (podle ČSN EN 62305-3 ed. 2 [4]):

- LPS I – 10 m;
- LPS II – 10 m;



Obr. 5 Výpočet dostatečné vzdálenosti pro obytný dům s anténním stožárem a skrytými svody HVI

- LPS III – 15 m;
- LPS IV – 20 m.

Tyto vzdálenosti není potřeba dodržet v případě, že je doložen výpočet dostatečné vzdálenosti s pro menší počet svodů, např. softwarem DEHNsupport (obr. 5). Proto je nutné (kromě systému Faradayovy klece), aby byl proveden vždy výpočet dostatečné vzdálenosti s podle ČSN EN 62305-3 ed. 2 [4]. Tím se určí možné riziko přeskoku bleskového proudu mezi svodem a první kovovou instalací budovy (vnitřní metalickou částí). Je-li mezi nimi hořlavý materiál, hrozí vznik požáru stavby. Optimalizace počtu svodů, včetně stanovení rizika se provede výpočtem v DEHNsupportu Toolboxu.

Ideálním řešením pro systém skrytých svodů je použití vysokonapěťového vodiče HVI při splnění těchto předpokladů (obr. 5):

- jímací soustava bude izolovaná nebo oddálená;
- provede se kontrolní výpočet dostatečné vzdálenosti s pro nejvyšší bod napojení vodiče na jímací soustavu;
- HVI power – 200 kA (pro vzduch $s = 0,9$ m);
- HVI – 150 kA (pro vzduch $s = 0,75$ m);
- HVI light – 100 kA (pro vzduch $s = 0,45$ m);
- dodržení montážních návodů pro daný typ vodiče HVI.

Tuto nadstavbu ocení zvláště revizní technici, kteří by měli v rámci pravidelných re-

vizí vyhledávat rizika na stávajících stavbách a určit tak, zda hrozí při úderu blesku nebezpečí vzniku požáru ano, či ne.

Revizní technik si může v rámci této nadstavby nadefinovat skutečný počet svodů a jejich stávající umístění. Touto nadstavbou je možno dokonce nakreslit stávající systém hromosvodu na historických kulturních památkách.

V současné době se mohou svody umísťovat na kovové okapy. Tyto okapy musí být mechanicky spolehlivě uchyceny k obvodové stěně asi 1 m.

Skryté svody představují hlavně riziko přeskoku mezi svody (holým drátem) a vnitřními kovovými instalacemi. Drát

s PVC izolací není vysokonapěťový vodič, který by byl schopen odizolovat bleskový proud.

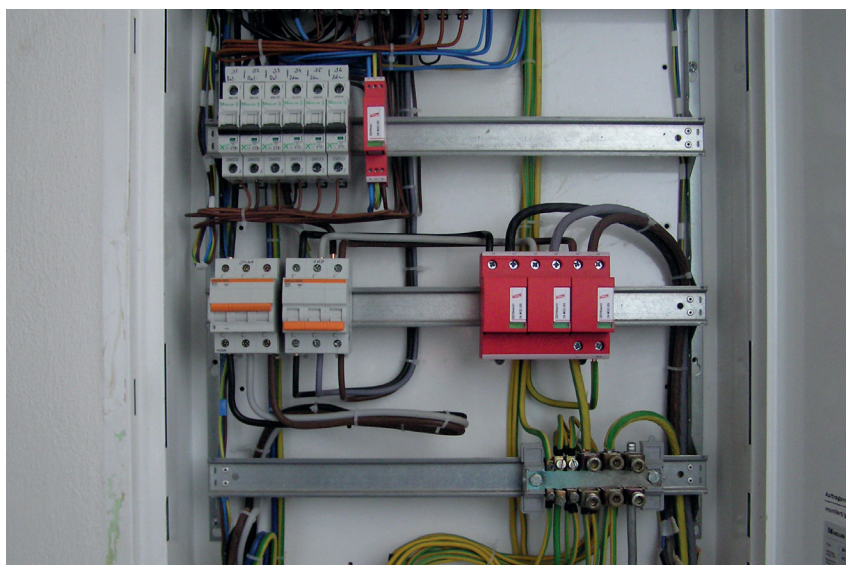
Koncepce vnitřní ochrany před bleskem

Spolehlivá koncepce ochrany před bleskem je popsána v ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 4.3 [5] nejen pro rodinné domy, ale také pro rozsáhlá technologická centra. Základem této koncepce je dělení zón ochrany před bleskem LPZ na dílčí zóny LPZ 0_A, 0_B, 1, 2 a 3. Není-li na budově instalován hromosvod, nemůže být řeč o této koncepci LPZ 0 a 1. Nejsou-li v budově použity kovové prvky, např. ocelové armování pro stínění místnosti nebo kovové rozváděče, nenacházejí se v budově další zóny ochrany před bleskem LPZ 2 a 3. Na přechodech mezi těmito zónami je nejvhodnější místo pro umístění přepětových ochran. Požadavky na svodiče přepětí pro instalace nízkého napětí specifikuje norma ČSN 33 2000-5-534 [6]. Velice důležitým parametrem pro správné zapojení přepětové ochrany je selektivita předjištění. Při působení bleskového proudu nesmí dojít k jejímu vybavení. Proto je nutno dodržovat montážní návody výrobce svodičů, a pokud je to možné, navrhnout uvedené maximální hodnoty předjištění podle montážních návodů.

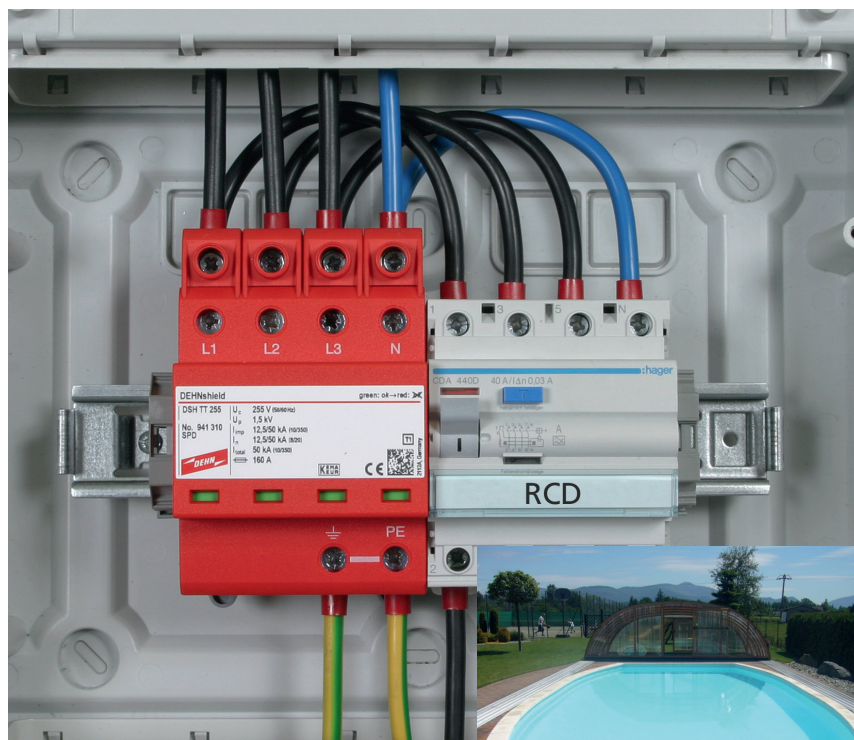
Vnější napájecí síť – zvýšená míra rizika

Pro optimální návrh ochrany před bleskem je možno na základě skutečného ohrožení začlenit:

- jímací soustavu, soustavu svodů a uzemňovací soustavu do jiné třídy, např. LPS III nebo IV než přepětové ochrany;



Obr. 6 Instalace DEHNventilu (svodiče SPD typu 1+2) do hlavního rozváděče



Obr. 7 Instalace DEHNshieldu (svodiče SPD typu 1+2) do rozváděče bazénu



- svodiče přepětí pro inženýrské sítě (sít NN, telekomunikační sítě) do vyšší třídy, např. LPS I nebo II.

Ve většině případů je riziko způsobené úderem do inženýrských sítí (kabelové/vrchní vedení – a to až do vzdálenosti 20 m od osy vedení) nebo v blízkosti těchto sítí (do 2 km od osy vedení) mnohem vyšší, než riziko, které se vztahuje k přímému úderu do vlastní stavby. Posuzovaná délka vlastního vedení je asi 1 km.

Pokud se pro sít NN použije rozhraní zón LPZ 0_B–1 svodič bleskových proudů SPD typu 1 podle ČSN EN 61643-11 [7], např. DEHNventil (obr. 6) o vrcholové hodnotě proudu 100 kA (10/350) – LPS I, může se riziko omezit na tolerovatelnou hodnotu. Tento svodič plní funkci „vlnolamu“, kdy svádí část bleskového proudu do uzemňovací soustavy a zároveň srovnává potenciál bleskového proudu mezi fázemi a vodičem PEN/PE. Energii impulsu bleskového proudu mohou bezpečně zvládnout jen jiskřiště, protože dochází k „useknutí“ této vlny:

- zkrácení času impulsu;
- zmenšení reziduální plochy pod křivkou napětí-čas, což je rozhodující pro zatížení následných ochranných stupňů a koncových zařízení na velmi malou hodnotu;
- podstatné snížení rizika pro prostředí s nebezpečím výbuchu.

Vnitřní instalace

Pro omezení impulzních proudů a indukovaných napětí je potřeba instalovat svodiče SPD typu 2 a 3 podle normy ČSN EN 61643-11 [7], které svádějí jen dílčí zbytkovou energii bleskového proudu a indukovaných přepětí v přírodních vodičích:

- do rozváděčů (SPD typu 2 – svodič na bázi varistorů),
- ke koncovým zařízením (SPD typu 3 – svodič na bázi varistorů).

Objekty a zařízení vně budovy (vedlejší budovy)

Pro objekty nebo elektrická zařízení, které se nacházejí vně stavby, jako jsou například venkovní bazény (obr. 7), fotovoltaické elektrárny nebo vyhřívání okapů, vyvinula firma DEHN + SÖHNE svodič SPD typu 1+2 – DEHNshield o vrcholové hodnotě 50 kA (10/350) – LPS III. Riziko zavlčení částečných bleskových proudů je podstatně nižší než je tomu u vnějších inženýrských sítí. Je to dáno především délkou přírodních vodičů těchto zařízení nebo rozdělením bleskového proudu. Tento svodič je také vhodný pro zapojení před elektroměrem:

- když není možná instalace jednoho svodiče SPD typu 1+2 (DEHNventilu) na patě obytného domu;

- ale je možno instalovat jen svodič SPD typu 1+2 (DEHNshield) na patrech za jednotlivými elektroměry.

Uzemňovací soustava

Základem uzemnění domu je položení uzemňovacího drátu o průměru 10 mm po obvodu do betonového základu 50 mm nad dnem výkopu. Nesmí se zapomenout na vyvedení uzemňovacích přívodů ke všem svodům a k hlavnímu pospojování objektu (k hlavnímu rozváděči). Spoje vodičů by měly být provedeny buď svorkami, nebo svařením. Vždy by měly být zalaty asfaltovou zálivkou.

Shrnutí

- Hromosvod je protipožární ochrana staveb a osob, které se nacházejí uvnitř těchto objektů nebo v jejich bezprostřední blízkosti [8].
- Projektant by měl pomoci softwaru optimalizovat možná rizika, která mohou vzniknout při úderu blesku.
- Projektanti, montážní firmy a revizní technici by neměli zapomínat na instalaci nejen svodičů přepětí SPD typu 1, 2 a 3 u nových i stávajících staveb, ale také rozlišovat jejich parametry podle míry ohrožení.
- Majitelé nebo provozovatelé staveb, kteří si je chtějí pojistit, by si měli především nastudovat podmínky pojistného plnění.

Literatura:

- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [2] ČSN EN 62305 – 2 ed. 2, 2013-02: Ochrana před bleskem – část 2: Řízení rizika.
- [3] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).
- [4] ČSN EN 62305 – 3 ed. 2, 2012-01: Ochrana před bleskem – část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života.
- [5] ČSN EN 62305 – 4 ed. 2, 2011-09: Ochrana před bleskem – část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.
- [6] ČSN EN 33 2000-5-534 ed. 1, 2009-01: Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Odpojování, spínání a řízení – Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení.
- [7] ČSN EN 61643 - 11, 2003-04: Ochrany před přepětím nízkého napětí – část 11: Přepětová ochranná zařízení zapojená v sítích nízkého napětí. Požadavky a zkoušky.
- [8] Kutáč, J., Meravý, J.: Ochrana před bleskem a přepětím z pohledu soudních znalců, SPB Ostrava 2010.

Ing. Jiří Kutáč
DEHN + SÖHNE GMBH + CO.KG.
organizační složka Praha