

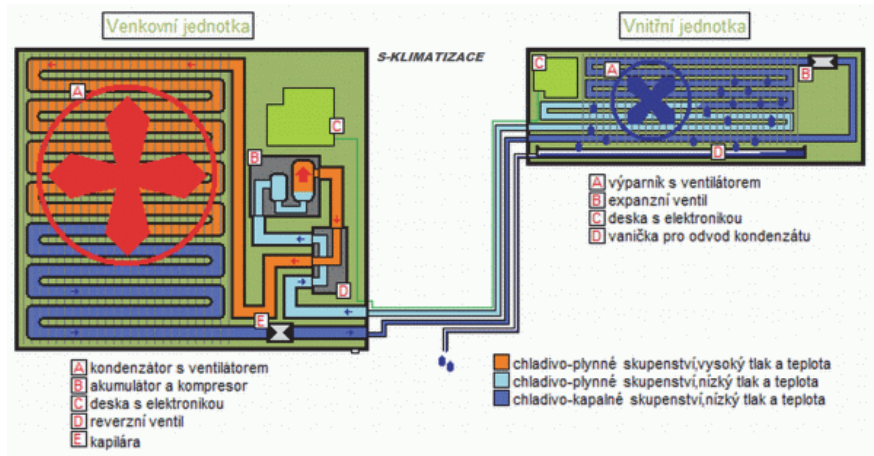
Tato problematika je poněkud opomíjena výrobci i firmami, které tyto jednotky instalují. Hlavním a nevyřešeným problémem je obava o značné zvýšení ceny zakázky a následné snížení konkurenceschopnosti, jelikož zákazník (investor) má velmi často jen omezené technické povědomí o celkové problematice těchto instalací a jediným kritériem je cena, provozní náklady a záruka.

Klimatizace na střechách versus „Blesk“!

Jak to funguje?

Připomeňme si, jak vlastně taková klimatizační jednotka funguje a k čemu se používá. Tyto jednotky se dnes již nepoužívají pouze na chlazení vzduchu v daných prostorách, ale mnohdy nahrazují i funkci vytápění (obr. 1).

Princip těchto jednotek je velice podobný funkci chladniček a mrazáků, které najdeme v téměř každé domácnosti. Jde o dva tepelné výměníky (lidově chladiče), mezi kterými je kompresorem poháněno plyné médium, které je změnou tlaku schopno absorbovat a následně uvolňovat tepelnou energii a tím ovlivňovat teplotu v požadovaných prostorách.



Obr. 1 Schéma klimatizační jednotky

Kam s ní?

Hlavní neboli centrální jednotka, která obsahuje kompresor a jeden z výměníků, je umístěna většinou ve venkovním prostředí (obr. 2a, 2b) a v městském prostředí nezřídka na stěnách budov.

Vzhledem k zabranému prostoru, možnosti poškození cizí osobou nebo zvířetem a také s přihlédnutím k estetice budovy se tyto centrální jednotky často umísťují na střechách. Vnitřní jednotka bývá umístěna v podhledech, na stěnách, ale také může jít o ohřev vzduch voda a těchto jednotek může být i několik napojených na jednu venkovní jednotku.

Jak na to?

Pokud se zákazník rozhodne pro montáž klimatizační jednotky na střeše budovy, pak by si měl nechat vypracovat novou analýzu rizik z hlediska ochrany majetku, zdraví a života osob v budově, jelikož tato



Obr. 2a Umístění výměníku klimatizační jednotky na střeše objektu

instalace přináší řadu podstatných změn v celé budově. Základem je správné rozdělení zón z hlediska ochrany před bleskem a přepětím (obr. 3).

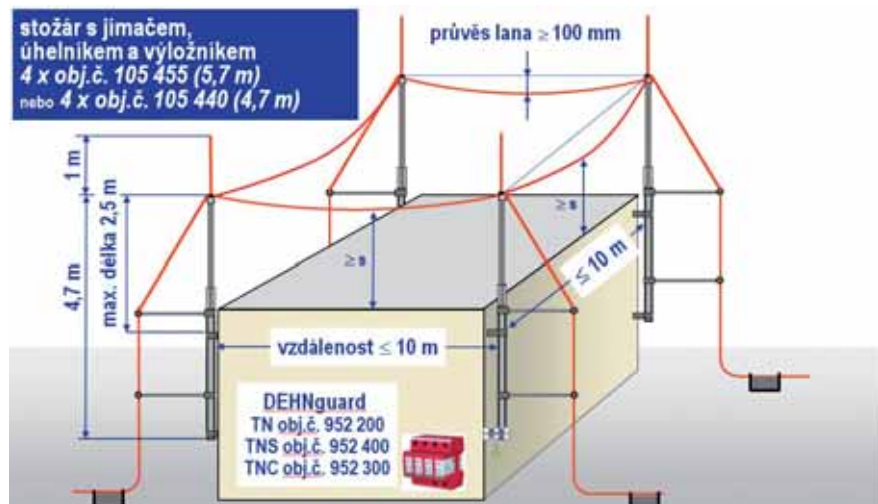
Závěry této analýzy nám určí, jaké minimální technickoekonomické opatření musíme v budově udělat, aby byla zajištěna bezpečnost odpovídající souboru norem a legislativě ČR.

Příklad první a ideální

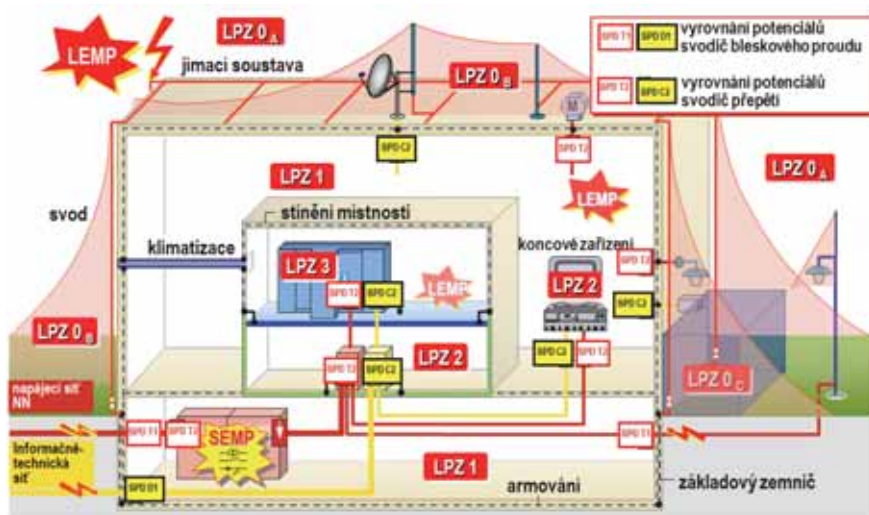
Ideálním případem je, když je daná budova již od projektu navrhována s tímto požadavkem a projektant tyto jednotky

umístí do ochranného prostoru izolovaných a oddálených hromosvodů. Dále nezapomene veškerou potřebnou elektroinstalaci ochránit proti přepětí ihned na přechodu z venkovního prostředí do vnitřku budovy.

Na obrázcích 2a, 2b, 4 je příklad oddáleného izolovaného hromosvodu na nevodivé střeše, kde veškerý bleskový proud je zachycen v dostatečné vzdálenosti a odveden mimo vnitřní instalace budovy. Důležité je se vyhnout napájecím kabelem a trubičkami s médiem v dostatečné vzdálenosti svodům a jímacímu vedení.



Obr. 2b Instalace systému DEHNiso Combi, včetně přepětové ochrany DEHNguard



Obr. 3 Koncepte zón ochrany před bleskem



Obr. 4 Instalace systémů DEHNiso Combi pro ochranu klimatizační jednotky

Nezapomeňme, že i v tomto případě musíme napájecí a MaR vodiče ošetřit přepětovými ochranami SPD typu 2 (DEHNguard), jelikož se nevyhneme masivní indukci. Také nezapomeňme, že hlavní jednotky jsou propojeny kovovými trubkami s vnitřní jednotkou. Je odůvodnitelné osadit svodičem Typu 2 i rozváděče odkud jsou tyto jednotky napájeny. Pro inspiraci uvádím hlavní použité hromosvodní materiál značky DEHN na obrázku. Jedná se o sady DEHNiso Combi obj. č.105 440 doplněné o lano Andrey obj. č. 840 050, úchyty nosných GFK tyčí k zábradlí obj. č. 105 354 a izolační vzpěru obj. č.106 331.

Příklad druhý

Klimatizační jednotka je umístěna na plechové střeše a kovové konstrukci, která je spojena se střechou a nejednoznačným způsobem i s konstrukcí budovy (obr. 5). V tomto případě nelze vytvořit izolovaný hromosvod a nezbude nic jiného, než klima jednotku připojit k hromosvodní soustavě. Je nutné myslet na spoustu aspektů spojených s tímto řešením. Je důležité

zabránit přímému úderu blesku do pláště jednotky, proto kolem jednotky osadíme jímače tak, aby jednotka byla v jejich



Obr. 5 Klimatizační jednotka, která je spojená s hromosvodem

ochranném úhlu. Jímače vzájemně propojíme mezi sebou a zároveň se snažíme rozložit bleskový proud mezi maximální množství svodů, abychom maximálně omezili velikost bleskového proudu, který by nám tekla skrze jednotku do budovy.

Napájecí kabely osadíme těsně po přechodu do budovy svodiči bleskových proudů např. DEHNventil (SPD typu 1+2), DEHNbloc (SPD typu 1), DEHNvenci (SPD typu 1+2) a případně vybavíme podružné rozváděče svodiči bleskových proudů podle provedení ekvipotencionální přípojnice nebo hlavního ochranného pospojování (HOP). Je také důležité zajistit řádné pospojování a uzemnění všech vnitřních jednotek, jelikož i ty nám ohrožuje část bleskového proudu, který se může objevit na kovových trubkách, které vedou nejenom chladicí (topné) médium do jednotky na střeše ale také ošetřit jejich napájecí vedení svodiči bleskových proudů dle zvolené architektury napájení. I při dodržení všech uvedených pravidel může dojít se značnou pravděpodobností k poškození elektrických součástí klimatizační jednotky.

Obzvláště v tomto případě bude hrát velmi výraznou roli stav hromosvodu, jeho svodů a zemnění. Při použití nekvalitních hromosvodních součástí se vlivem koroze a únavou materiálu bude zvyšovat celkový odpor jímače soustavy a poteče významnější část bleskového proudu vnitřkem budovy, což bude mít za následek častější a fatálnější škody uvnitř budovy.

Závěr

Přístup realizačních firem je různý. Při složitějších aplikacích si nechávají zpracovat projekt externím projektantem a odvedou jen část práce související s funkcí zařízení a ochranu přenechávají externím



Obr. 6

elektrofirmám. Zde se jedná o lepší variantu. V horším případě pracují dle vlastní úvahy a osvědčených metod.

Na nedostatky upozornil majitele až revizní technik, ale jen ten, který vykonává řádně svoji profesi a velice záleží na přístupu majitele takového zařízení, jak se k problému postaví, jelikož to přináší další nemalé investice, které úzce souvisí s bezpečností a ochranou majetku.

Příklad z dlouholeté praxe revizní technika pana Rezka

Firma REMA s.r.o. je vyhledávána těmi zákazníky, kteří požadují komplexní řešení spolehlivosti elektrických systémů v objektech. Jedním z těchto zákazníků je významná zdravotní pojišťovna, která sídlí v objektu postaveném v osmdesátých letech minulého století. Z doby výstavby objektu vyplývá skutečnost, že původní elektroinstalace byla provedena v soustavě TNC.

Postupnými dílčími rekonstrukcemi byla alespoň nejdůležitější pracoviště upravena tak, aby splňovala požadavky na spolehlivost elektronických systémů. Zejména místnost serveru, kde při měsíčním zpracovávání velkého množství dat nesmí dojít k výpadkům, nebo chybám ve zpracovávání dat, byl vybaven záložními zdroji UPS, novou elektroinstalací splňující požadavky na vyrovnání potenciálů a vybavenou spolehlivou energeticky koordinovanou ochranou proti pulznímu přepětí pomocí výrobků DEHN + SÖHNE. Těmito opatřeními bylo dosaženo spolehlivého bezporuchového provozu.

Po určité době se na nás provozovatel obrátil se žádostí, abychom překontro-



Obr. 7

lovali novou instalaci klimatizace servového sálu. Vzhledem k nutnosti zvýšení chladicího výkonu byla odbornou firmou instalována nová klimatizace sestávající z vnější jednotky umístěné na střeše objektu a z vnitřní jednotky umístěné ve výpočetním sále. Obě jednotky byly propojeny měděným potrubím. Vnější jednotka byla napájena ze stávající sítě TNC a vnitřní jednotka ze sítě TNS výpočetního sálu. Střecha objektu je plochá, krytá živičnou krytinou a byla opatřena hromosvodem zřízeným podle ČSN 341390. Dodavatelská firma vnější jednotku připojila k hromosvodu.

Jak je jistě odborníkům z tohoto stručného popisu zřejmé, byla tímto řešením zcela porušena ochrana elektronických systémů výpočetního sálu (a nejen jeho) proti pulznímu přepětí a vznikalo nebezpečí zavlčení bleskového proudu do napájecí sítě.

Vlivem rozdílných potenciálů na ochranném vodiči v sále a na střeše docházelo k průtoku elektrického proudu měděným potrubím až v hodnotě 7 A. Je zřejmé, že instalační firma vůbec neměla ponětí o ochraně před pulzním přepětím. Vzhledem k tomu, že se blížilo bouřkové období, bylo nutno urychleně realizovat opatření, aby nebylo nebezpečí havárie při zpracovávání citlivých dat. Vzhledem k vysokým požadavkům provozovatele na bezpečnost a spolehlivost byly provedeny dvě skupiny opatření. Současně však musela být respektována skutečnost, že provozovatel výpočetního centra není vlastníkem objektu a má omezené finanční prostředky. První skupina spočívala v opravě a částečné rekonstrukci hromosvodu. Měřeními

bylo zjištěno, že dva z šesti zemniců hromosvodu mají zemní odpor větší než 60 Ohmů. Byla provedena oprava uzemnění tak, že alespoň tři zemnice byly propojeny zemním vedením pomocí drátu FeZn průměru 10 mm. Na té části střechy, kde byly instalovány vnější klimatizační jednotky byl rekonstruován hromosvod podle ČSN EN 62305 tak, aby splňoval požadavky na izolovaný oddálený hromosvod v LPS II. Pochopitelně klimatizační jednotky byly od hromosvodu odpojeny.

Pro napájení jak vnitřní, tak i vnějších jednotek byl instalován nový rozváděč a níťové přívodky v soustavě TNS chráněné svodiči bleskových proudů a svodiči přepětí DEHN. Přestože tedy napájení vnější i vnitřní jednotky vychází z jednoho rozváděče, bylo pro jistotu ještě provedeno propojení vnější jednotky na hlavní ochrannou přípojnicí (HOP) pomocí vodiče CY 25 mm².

Z tohoto příkladu vyplývá, že i na starších objektech je možno instalovat klimatizační jednotky tak, aby vyhovovaly požadavkům na ochranu před bleskem a přepětím.

Jak již bylo zmíněno v článku, bohužel instalační firmy v zájmu nízké ceny tuto problematiku při montáži většinou nijak neřeší.

Přitom je jasné, že při montáži by instalace přívodů a vyrovnání potenciálů i oprava hromosvodu byly levnější než dodatečně, protože zejména zřizování kabelových tras bývá po dokončené montáži potrubí již značně obtížné.

Ukázky pochybných instalací

Na obrázku 6 zcela chybí jímací tyče a rozložení bleskového proudu do více svodů. Při zásahu bleskem je jisté poškození vnějších jednotek a zavlčení význačné části bleskového proudu do vnitřku budovy.

Obrázek 7 je příkladem úplně ignorace stávajícího hromosvodu. Jednotky vytvářejí nejvyšší bod střechy a jejich nosná konstrukce zcela ignoruje blízkost jímacího vedení i zde je jistý vznik škod na jednotkách a zavlčení bleskového proudu do budovy.

Obrázek 8 Úplná absence hromosvodů, pospojování a uzemnění. Boudo, budko kdo v tobě přebývá???

Vít Kalivoda
Rema, spol. s r.o.



Obr. 8

Rema, spol. s r.o.
Nad Šalkovnou 1524/1
147 00 Praha-Braník
rema@rema.cz
www.rema.cz