

# Ochrana mikrovlnných spojů WiFi před bleskem a přepětím



Internet a WiFi - jednoduché a relativně levné řešení připojení k síti sítí. Každý z nás, kdo se někdy poohlížel po jednoduchém a nepříliš nákladném připojení k Internetu, jistě slyšel o možnosti bezdrátového přenosu dat pomocí Wireless Fidelity. V dnešní době existuje řada poskytovatelů připojení pomocí této bezdrátové technologie a samozřejmě daleko větší počet „připojených“ koncových uživatelů. V současnosti, kdy jsou ze strany zákazníků klade-

ny stále vyšší požadavky na přenosovou rychlost, je nucena většina poskytovatelů připojení na Internet upravovat, případně zcela změnit stávající aplikaci. Se změnou přenosové kapacity se mění výrazným způsobem také cena jednotlivých komponentů. Vše funguje (téměř) k plné spokojenosti, ovšem jediný úder blesku může způsobit nepředstavitelné škody. Pro správnou činnost systému musí být zaručen přímý „výhled“ naší antény na anténu poskytovatele připojení. A to se samozřejmě řeší tím, že se antény umísťují na nejvyšším bodu budovy. Tvoří tedy ideální jímáč, a neučiníme-li dostatečná opatření, přestane Internet po úderu blesku fungovat. A přestane fungovat počítač, televize, video, DVD, pračka. V případě poškození či výpadku je samozřejmě největší okamžitá škoda na zařízení, nicméně následné náklady na dobropisování poměrně částky slevy pro jednotlivé klienty za dobu, kdy nemohli službu používat, mohou být i několikanásobně vyšší (fakturantka, účetní, bankovní poplatky, tisky, poštovné a samozřejmě čas). Z těchto důvodů je vhodné tato rizika podstatným způsobem eliminovat, nebo je zcela vyloučit.

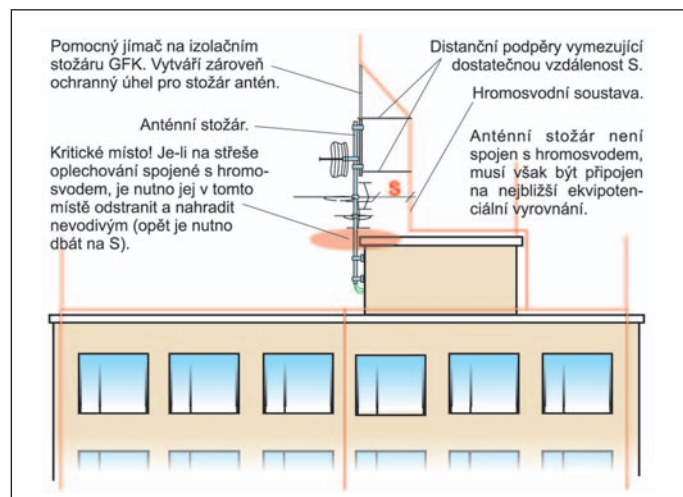
Při instalaci těchto zařízení na střeše je důležité dodržet určitá pravidla tak, aby provozovatel zařízení, který je smluvně zavázán majiteli objektu, nevhodným umístěním aplikace nebyl při případné škodě (zavlečení části nebo celého bleskového proudu do elektrické instalace objektu) nucen hradit škodu, kterou svou chybou způsobil. Pomocí kabelu od WiFi antény, ať koaxiálního, nebo strukturovaného, máme vytvořenou přímou vodivou cestu až do vnitřku objektu spojenou přes počítač s rozvody sítí nn. Touto cestou může proniknout část bleskového proudu dovnitř a zničit vše, co mu stojí v cestě. O ohrožení zdraví nebo života raději nebudu hovořit. Ochrana založená na systému „všechno při bouři vytáhnou ze zásuvky“ rozhodně nefunguje. Právě naopak! Vznikají nekontrolované přeskoky, které mohou způsobit i požár objektu.

Raději již dost strašení a pojďme se podívat, jak danou situaci řešit.

## Příklad první - anténní stožár na střeše budovy

Podle normy ČSN 34 1390 bylo jednou z možností připojit anténní stožár k hromosvodní soustavě, případně jej samostatně uzemnit, když objekt nebyl vybaven hromosvodem. To je řešení možné, ovšem v tomto případě musíme všechny vstupy od antén (WiFi, satelit, terestrické), případně i napájení vybit svodiči bleskových proudů. A to by mohla být celkem nákladná záležitost. Nová evropská norma EN 62305 nabízí mnohem elegantnější a účinnější řešení využitím **oddáleného hromosvodu**. Již z názvu je celkem jasné, jak

daná metoda funguje. Při správném navržení a konstrukci hromosvodu zabráníme být jen malé části bleskového proudu, aby pronikla po kabelech do objektu. Rozhodujícím faktorem při návrhu oddáleného hromosvodu je výpočet dostatečné vzdálenosti  $S$ . Tato vzdálenost určuje, jak daleko musí být stožár s anténami umístěn od hromosvodní soustavy. Vše je dobře patrné z **obr. 1**. Antény navíc musí být „schovány“ v ochranném úhlu pomocného jímáče. Zkusme si vypočítat dostatečnou vzdálenost na budově vysoké



Obr. 1 Příklad řešení ochrany anténního stožáru metodou oddáleného hromosvodu (zjednodušený náčrt)

např. 15 m s plochou střešou, mřížová jímací soustava, velikost ok 10 x 10 m, 8 svodů. Na střeše je umístěn stožár s anténou vysoký 4 m. Pro výpočet použijeme vzorec

$$S = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

kde

- $k_i$  = koeficient závislý na zvolené třídě ochrany před bleskem,
- $k_c$  = koeficient závislý na geometrickém uspořádání,
- $k_m$  = koeficient určený materiálem dráhy možného přeskoku,
- $l$  = délka svodu měřená od bodu přiblížení do nejbližšího bodu vyrovnání potenciálů,
- $k_i$  = stanovíme 0,1 pro třídu ochrany před bleskem I (LPS I); 0,075 pro LPS II; 0,05 pro LPS III a LPS IV. Třídy ochrany před bleskem ovšem musíme předem vypočítat nebo stanovit. Pro náš případ je LPS II, tedy 0,075.
- $k_c$  = stanovíme podle geometrického uspořádání objektu a hlavně podle uspořádání hromosvodní ochrany. Použijeme vzorec

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \sqrt[3]{\frac{c}{h}}$$

kde

- $n$  = celkový počet svodů
- $c$  = vzdálenost sousedního svodu
- $h$  = výška nebo vzdálenost okružního vedení (svodu)

V našem případě  $k_c = 0,34$ .

$k_m$  může být 1 (vzduch), 0,7 (speciální podpěry GFK od firmy DEHN + SÖHNE), případně 0,5 pro jakýkoliv jiný materiál (např. použijeme-li pro distanci nevodivé podpěry neznámého druhu).

Po dosažení neznámých do vzorce vypočteme dostatečnou vzdálenost  $S = 0,69 \text{ m}$ .

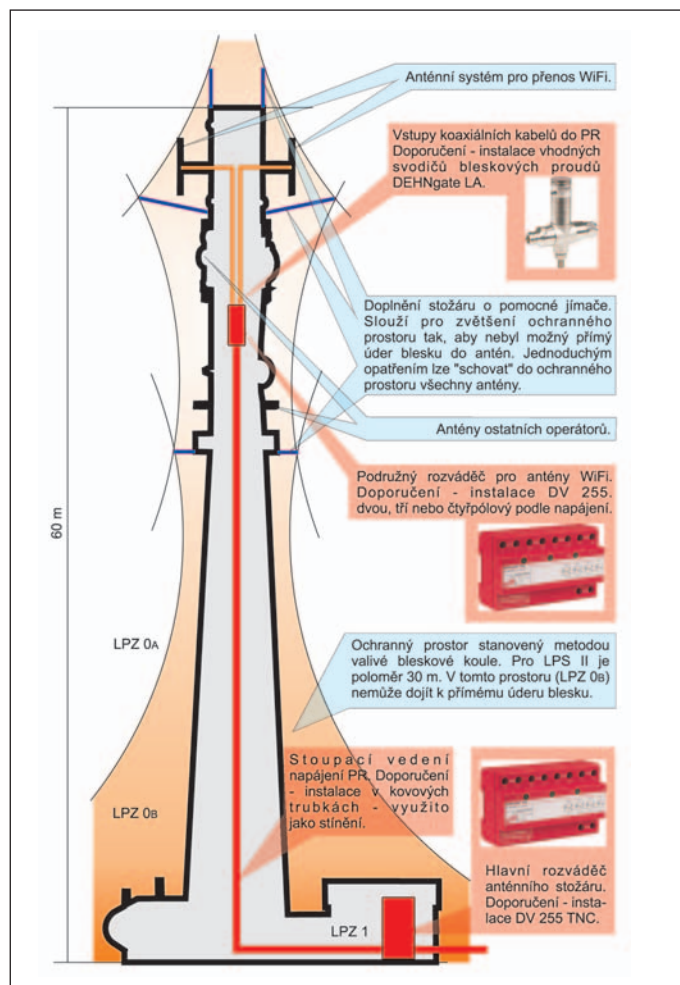
To znamená, že jakákoliv část antény nebo jiného chráněného zařízení musí být vzdálena od jímací soustavy minimálně na tuto vzdálenost. Pozor na terestrické antény Yaggi! Musíme dbát na dodržení vzdálenosti  $S$  od ramen a direktorů. Pomocný jímač na anténním stožáru spojíme přes distanční podpěry s klasickou hromosvodní soustavou.

Uvedli jsme si pro názornost velmi jednoduchý případ výpočtu. Každá aplikace je svým způsobem originální a vyžaduje důkladnou kontrolu při stanovení dostatečných vzdáleností. V některých případech může být dostatečná vzdálenost  $S$  při stávajícím stavu hromosvodní soustavy neúnosná. Za této situace již musíme přistoupit k dodatečným krokům, jako je např. zvýšení počtu svodů nebo celková rekonstrukce hromosvodní soustavy. Tato opatření se týkají zejména výškových budov. Ovšem velmi často jsou právě na takových objektech instalovány důležité anténní systémy. Při obzvláště složitých aplikacích (zejména při velkém počtu různých antén) lze s výhodou použít i speciální vodič HVI. Podrobně se o jeho použití nebudu rozepisovat, jedná se totiž o složitou záležitost. Při dodržení přesných technických podmínek můžeme tento vodič vést po kovových zařízeních (stožárech), které nejsou přímo spojeny s hromosvodem.

Vzhledem k možné elektromagnetické indukci doporučuji vybavit jednotlivé svody od antén, případně napájecí kabel vhodnými svodiči přepětí. Cenové relace oproti svodičům bleskových proudů jsou podstatně nižší, nehledě na to, že svodiče bleskových proudů pro stukturovanou kabeláž se vůbec nevyrobějí.

## Příklad druhý - výškový samostatně stojící anténní stožár - obr. 2

U výškových stožárů je situace poněkud odlišná. Těžko bychom takový stožár vysoký třeba 50 m dostávali do ochranného úhlu hromosvodu. Téměř vždy se ovšem jedná o masivní kovovou konstrukci, která velmi dobře slouží jako hromosvod. Musíme proto v první řadě zkontrolovat hodnotu a provedení zemnicí soustavy a pospojení jednotlivých kovových částí stožáru. Dále musíme postupovat cestou stínění kabelů. Je dobré napájecí kabely umístit do kovových trubek a ty vodivě spojit s konstrukcí. Propoje provedeme vždy na obou koncích trubek a rovnoměrně po celé délce. Výstupní koaxiální kabely k anténám je vhodné doplnit dodatečným stíněním schopným vést část bleskového proudu. Antény musí být samozřejmě instalovány v ochranném úhlu stožáru. Pozor! Pro stanovení ochranného úhlu (prostoru) bychom měli u takto vysokých konstrukcí použít metodu „valivé bleskové koule“. Je to přísnější metoda a mnohdy musíme konstrukci doplnit pomocnými jímači. Veškerá opatření slouží pouze k bezpečnému svedení bleskového proudu do země. Všechny kabelové trasy musíme vybavit svodiči bleskových proudů. Na patě stožáru na přívodu napájení z distribuční sítě musí být instalován kombinovaný svodič, nejlépe DEHNventil DV 255 TNC (TNS). Slouží k odstranění přepětí, které by se mohlo vrátit do napájecího systému ze země při přímém úderu, případně od blízkého úderu blesku. Je-li naše zařízení napájeno z pomocného rozváděče umístěného nahore na stožáru, použijeme i zde svodič bleskových proudů (ať již zmiňovaný DEHNventil, nebo např. DEHNBloc Maxi). Tím zabráníme možnosti, aby část bleskového proudu pronikla do jiných



Obr. 2 Příklad ochrany anténního systému na výškovém stožáru

zařízení z naší strany. Pro ochranu od antén lze použít některý z typů DEHNgate. Jsou to speciální svodiče bleskových proudů určené pro náročné aplikace ochrany koaxiálních svodů. Všechny podrobné informace o těchto svodičích nalezneme v hlavním katalogu přepětíových ochranných firm DEHN+SÖHNE. Samozřejmostí je použití kovových skříněk, řádně pospojovaných.

Výškové telekomunikační stožáry slouží více poskytovatelům různých komunikačních služeb. Hrozí zde proto riziko, že při špatné instalaci „mých“ antén může dojít při zásahu bleskem k poškození nebo zničení zařízení ostatních provozovatelů. Takže se může stát, že kupříkladu v dané oblasti nebudou fungovat mobilní telefony. Právní podpora těchto poskytovatelů je dozajista velmi dobrá a těžko bychom hledali obhajobu.

Rovněž u tohoto příkladu platí, že každá aplikace je originální a je třeba důkladně se s ní seznámit, aby navrhovaná opatření byla účinná a splnila veškeré požadavky kladené na ochranu před bleskem.

Tento příspěvek hovoří pouze o obecném návodu, jak chránit mikrovlnné spoje. Veškeré technické dotazy rádi zodpovíme, případně můžeme provést návrh řešení zaměřený přímo na dané zařízení.

*Dalibor Šalanský,  
LUMA Plus, s.r.o., Dehn+Söhne*



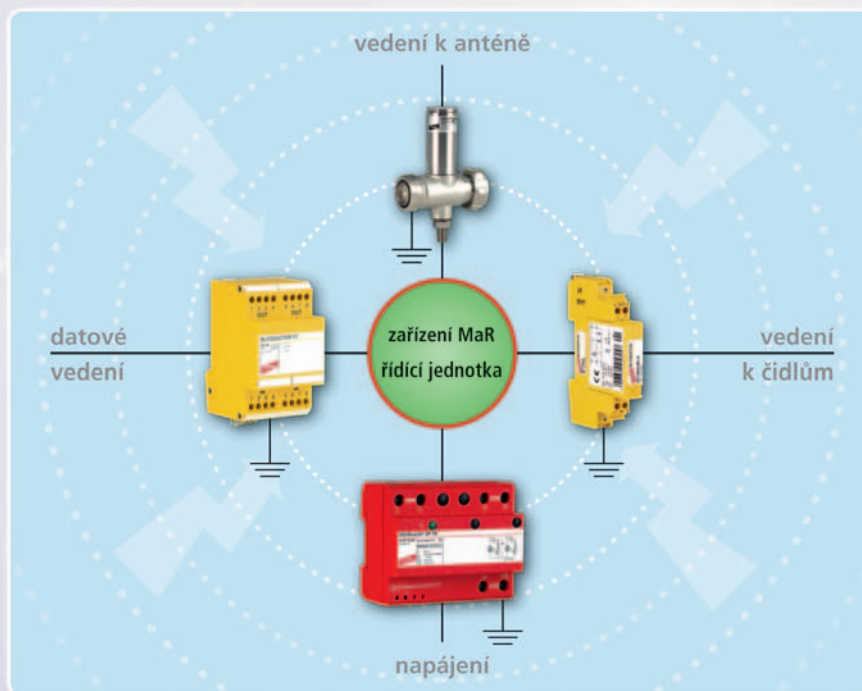
**Prodej, konzultace, projekce, montáž, servis**  
Kmochova 2359/7, 430 03 Chomutov

tel.: 474 623 340  
fax: 474 623 342

lumaplus@lumaplus.cz, www.lumaplus.cz

**Prodej ochranných modulů, poradenství zdarma, montáže včetně poskytnutí záruk a servisu.**

## Vyrovnání potenciálů pomocí přepětových ochran DEHN + SÖHNE



DEHN + SÖHNE  
zastoupení v ČR  
Sarajevská 16  
120 00 Praha 2  
tel.: +420 222 560 104  
fax: +420 222 562 424  
internet: www.dehn.cz  
e-mail: info@dehn.cz

DEHN + SÖHNE  
kancelář Frýdek Místek  
Ing. Jiří Kutáč  
Kunčičky 338  
739 01 BAŠKA  
tel.: +420 558 621 800  
fax: +420 558 621 800  
e-mail: jiri.kutac@dehn.cz

Jiří Kroupa  
DEHN + SÖHNE  
kancelária pre SR  
M.R. Štefánika 13  
962 12 DETVA  
tel.: +421 45 5410 557  
fax: +421 45 5410 558  
e-mail: info@dehn.sk



DEHN + SÖHNE

**Dokonalá ochrana před přepětím tvoří uzavřený kruh!**

# ELEKTROTECHNIKA 2005

**12. MEZINÁRODNÍ ELEKTROTECHNICKÝ VELETRH**  
pod záštitou hejtmana Moravskoslezského kraje

**1. 11. – 3. 11. 2005 (9.00 - 17.00 hod.)**

**Výstaviště Černá louka Ostrava**

- silnoproudá elektrotechnika
- energetika
- automatizace
- regulace a měření
- měřicí technika
- telekomunikace
- elektronika
- světelná technika
- kancelářská a výpočetní technika
- požární a zabezpečovací signalizace
- ochranné a pracovní pomůcky
- nářadí
- technická literatura



BAEL – Veletrhy a výstavy  
Korunní 32, 709 00 Ostrava  
tel.: 596 634 738,  
tel./fax: 596 625 421, 596 619 095  
e-mail: bael@bael.cz, <http://www.bael.cz>



[www.bael.cz](http://www.bael.cz)