

Kapitola 3: Plánování mostového propojení

Dvoupásmový venkovní přístupový bod / most podporuje pevná bezdrátová propojení point-to-point nebo point-to-multipoint. Jediné propojení mezi dvěma body lze použít pro připojení vzdáleného místa k větší základní síti. Propojení s více mosty může být způsobem, jak propojit vzájemně vzdálené sítě Ethernet LAN.

Aby každé propojení v síti bezdrátových mostů bylo spolehlivé a nabízelo optimální výkon, vyžaduje se pečlivé plánování na daném místě. Tato kapitola uvádí určující podněty a informace pro plánování bezdrátových mostových propojení.

Pozn.: Pokud si nejste jisti ohledně nastavení svých bezdrátových mostových propojení nebo pokud je nasazení této technologie potenciálně obtížné, například když potřebujete vysoký stožár nebo věž, využijte profesionálních dodavatelů, kteří vám pomohou zařízení naplánovat a instalovat.

Přenosové rychlosti

Při použití integrované antény 5 GHz dokáže most WA6202 sloužit pro práci na vzdálenost až 28 km nebo zajišťovat vysokorychlostní připojení 54 Mb/s (108 Mbps v režimu turbo). Avšak maximální datová přenosová rychlost propojení se snižuje s rostoucí provozní vzdáleností. Propojení na vzdálenost 28 km dokáže pracovat pouze rychlostí až do 36 Mb/s, kdežto připojení 108 Mb/s se omezuje na oblast ve vzdálenosti 1,6 km.

Při plánování každého bezdrátového mostu berte v úvahu maximální vzdálenost a přenosové rychlosti pro nejrůznější volitelné antény. Souhrn možností je uveden v následující tabulce. Kompletní specifikace každé antény naleznete v části „Specifikace antény“ na straně B-3.

Přenosová rychlost	17 dBi integrovaný	8 dBi Omni	13,5 –dBi sektor 120 stupňů	16,5 dBi sektor 60 stupňů	23 dBi Panel
6 Mb/s	28 km	3,2 km	14,5 km	28 km	28 km
9 Mb/s	28 km	2,9 km	12,9 km	25 km	28 km
12 Mb/s	28 km	2,5 km	11,5 km	23 km	28 km
18 Mb/s	28 km	2,0 km	9 km	18 km	28 km
24 Mb/s	28 km	1,4 km	6,4 km	12 km	28 km
36 Mb/s	28 km	918 m	4,1 km	8 km	28 km
48 Mb/s	4,1 km	410 m	1,8 km	3,6 km	16,3 km
54 Mb/s	1,8 km	183 m	818 m	1,6 km	7,2 km

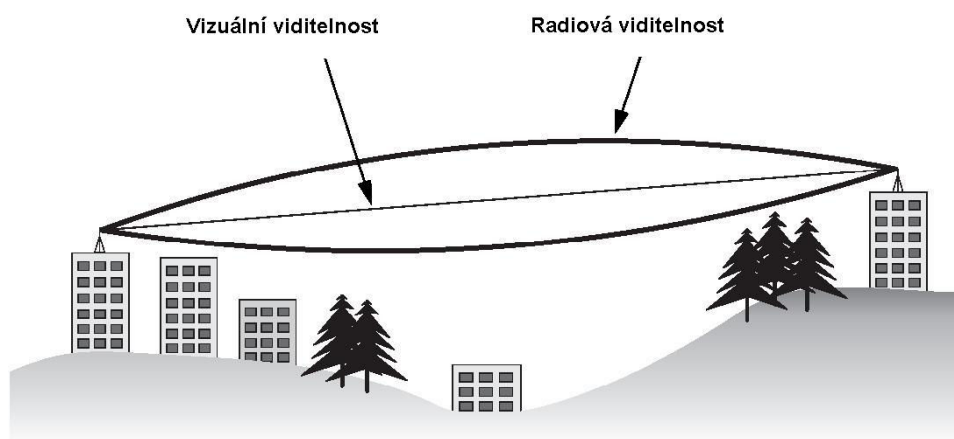
Vzdálenosti uvedené v této tabulce jsou odhadem pro typické nasazení a mohou být sníženy kvůli lokálním předpisům. Chcete-li zjistit přesné vzdálenosti, musíte vypočítat výkonnostní útlum trasy pro vaše konkrétní prostředí.

Plánování radiové cesty

Ačkoli bezdrátový most používá radiovou technologii IEEE 802.11a, která dokáže snížit účinek překážek, protože signály jsou vícecestné, bezdrátový most vyžaduje pro optimální výkon „radiovou viditelnost“ mezi dvěma anténami.

Koncepce radiové viditelnosti zahrnuje oblast podél radiové cesty, po které se přenáší většina výkonu radiového signálu. Této oblasti se říká první Fresnelova zóna radiového propojení. Aby radiové propojení nebylo na své cestě ovlivněno překážkami, nesmí žádný objekt ani země zasahovat do 60% první Fresnelovy zóny.

Následující obrázek ilustruje koncepci dobré radiové viditelnosti.



Pokud by na radiové cestě stály překážky, radiové spojení by sice mohlo existovat, ale mělo by to vliv na kvalitu a sílu signálu. Výpočet maximální vzdálenosti od objektů na cestě je důležitý, protože to má přímý vliv na rozhodování o umístění antény a o její výšce. Zvláště kritické je to pro spojení na dlouhou vzdálenost, u nichž by se radiový signál mohl snadno ztratit.

Pozn.: U bezdrátových propojených na vzdálenost kratší než 500 m bude radiový signál IEEE 802.11a tolerovat některé překážky v cestě a je možné, že ani nebude nutné zajistit vizuální dohled mezi anténami.

Při plánování radiové cesty pro propojení bezdrátovým mostem zvažte tyto činitele:

- Vyhněte se čemukoli, co by jakkoli narušilo vzájemnou viditelnost mezi dvěma anténami.
- Dávejte pozor na stromy a jiný porost, který může být blízko cesty nebo může růst a později se stát překážkou v cestě.
- Zajistěte, aby byla dostatečná vzdálenost k budovám a ověřte, zda se nechystá nějaká stavba, která by mohla cestu případně narušit.

Dvoupásmový přístupový bod pro venkovní použití

Návod k obsluze - EC-WA6202 (EC-WA6202M)



- Zkontrolujte topologii krajiny mezi anténami pomocí topografických map, fotografií z ptačí perspektivy nebo dokonce obrazových dat ze satelitu (jsou k dispozici balíky softwarových programů, které mohou obsahovat tyto informace pro vaši oblast).
- Zamezte cestě, která může být dočasně blokována pohybem automobilů, vlaků nebo letadel.

Výška antény

Spolehlivého bezdrátového propojení se obvykle nejlépe dosáhne tím, že na obou koncích namontujete antény dost vysoko a tak, aby z pozice jedné antény byla druhá anténa viditelná. Minimální požadovaná výška závisí na vzdálenosti propojení, na překážkách, které mohou být v cestě, na topologii terénu a na zakřivení zemského povrchu (u připojení na vzdálenost přes 5 km).

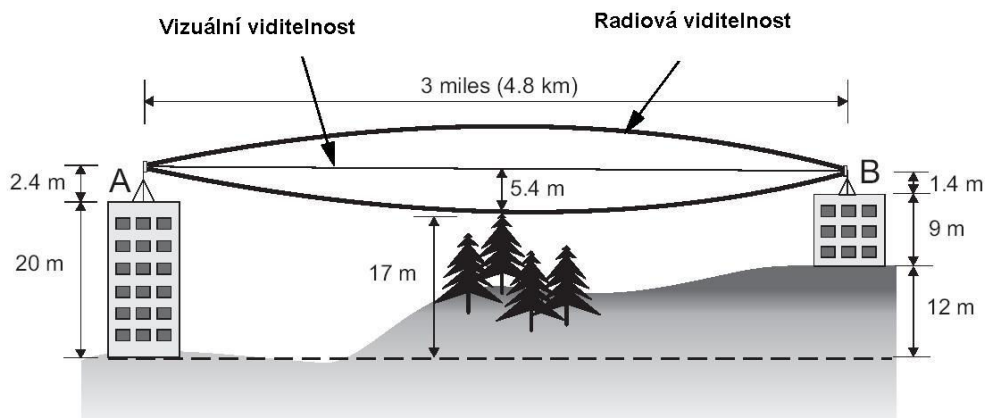
U připojení na velkou vzdálenost může být zapotřebí sloup nebo tyč, aby byla zajištěna minimální požadovaná výška. Pomocí následující tabulky můžete odhadnout požadovanou minimální světlou výšku nad zemí nebo nad překážkou, která stojí v cestě.

<i>Celková vzdálenost propojení</i>	Max. světlá výška pro 60% první Fresnelovy zóny při 5,8 GHz	Přibližná světlá výška pro zakřivení země	Celková světlá výška požadovaná na půli cesty propojení
402 m	1,4 m	0	1,4 m
805 m	1,95 m	0	1,95 m
1,6 km	2,7 m	0	2,7 m
3,2 km	3,9 m	0	3,9 m
4,8 km	4,8 m	0,5 m	5,3 m
6,4 km	5,5 m	1,0 m	6,5 m
8 km	6,1 m	1,5 m	7,6 m
11,3 km	7,3 m	3,0 m	10,3 m
14,5 km	8,2 m	4,9 m	13,1 m
19,3 km	9,5 m	8,8 m	18,3 m
24,1 km	10,7 m	13,7 m	24,4 m
27,4 km	11,3 m	17,7 m	29 m

Pamatujte na to, že když se chcete vyhnout nějaké překážce, která stojí v cestě, musíte výšku takového objektu přičíst k minimální světlé výšce požadované pro čistou radiovou viditelnost. Pěkně to znázorňuje následující jednoduchý příklad uvedený na obrázku níže.

Dvoupásmový přístupový bod pro venkovní použití

Návod k obsluze - EC-WA6202 (EC-WA6202M)



Bezdrátové mostové propojení se používá k propojení budovy A s budovou B, která se nachází ve vzdálenosti 4,8 kilometru. Na půli cesty mezi těmito dvěma budovami se rozkládá malý kopeček porostlý stromy. Z výše uvedené tabulky lze vyčíst, že pro propojení na vzdálenost 4,8 kilometru se požaduje světlá výška nad objektem v tomto bodě na půli cesty 5,3 metru. Špičky stromů na kopci jsou v výšce 17 m, takže antény na každém konci propojení musejí být ve výši minimálně 22,3 m. Budova A má šest pater, je vysoká 20 metrů, takže musíte na střeše budovy zbudovat sloup nebo stožár vysoký 2,3 metru, abyste dosáhli požadované výšky antény. Budova B má pouze 3 patra, je vysoká 9 metrů, ale je umístěna na pahorku, který je o 12 m výše než budova A. Chcete-li namontovat anténu do požadované výšky na budově B, je zapotřebí sloup nebo stožár vysoký pouze 1,3 m.

Varování: Nikdy nebudujte radiový stožár, sloup nebo věž v blízkosti nadzemního elektrického vedení.

Pozn.: Místní předpisy mohou omezovat nebo zakazovat stavbu vysokých radiových stožárů nebo věží. Jestliže vaše bezdrátové propojení vyžaduje vysoký radiový stožár nebo věž, konzultujte profesionálního dodavatele.

Poloha a orientace antény

Jakmile jste zjistili požadovanou výšku antény, je nutné zvážit další činitele, které mají vliv na přesnou polohu bezdrátového mostu:

- Zajistěte, aby ve vzdálenosti 2 metry od radiových antén bezdrátového mostu nebyly žádné jiné radiové antény.
- Bezdrátový most dejte mimo elektrické a telefonní vedení
- Bezdrátový most nedávejte příliš blízko kovovým, odrážejícím plochám, jako je například klimatizační zařízení instalované na střeše, kouřová skla, drátěné ploty nebo vodovodní trubky.
- Antény bezdrátového mostu na obou koncích propojení musejí být umístěny se stejným směrem polarizace – horizontálním nebo vertikálním.

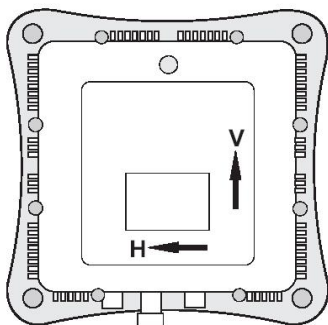
Polarizace antény — Integrovaná anténa bezdrátového mostu odesílá radiový signál, který je v určitém směru polarizovaný. Citlivost přijímající antény je navíc vyšší na

Dvoupásmový přístupový bod pro venkovní použití

Návod k obsluze - EC-WA6202 (EC-WA6202M)



radiové signály, které mají stejnou polarizaci. V zájmu maximalizace výkonu bezdrátového propojení musejí být obě antény nastaveny na stejný směr polarizace. Polarizace antény je označena na bezdrátovém mostu, jak ukazuje následující obrázek.



Radiová interference

Eliminace radiové interference je důležitou součástí plánování bezdrátového propojení. Interference je působena dalšími radiovými přenosy, které používají stejnou frekvenci nebo frekvenci sousedního kanálu. Nejprve byste měli prozkoumat zamýšlené místo instalace pomocí spektrálního analyzátoru, abyste zjistili, zda jsou v blízkosti nějaké silné radiové signály, které používají frekvence kanálů 802.11a. Vždy použijte takovou frekvenci kanálu, která je nejdále od jiného signálu.

Pokud radiová interference stále působí problémy s vaším propojením bezdrátovým mostem, situaci můžete vylepšit změnou směrové polarizace antény.

Povětrnostní podmínky

Při plánování bezdrátových propojovacích mostů musíte vzít v úvahu extrémní povětrnostní podmínky, které jsou známy pro dané místo instalace. Zvažte tyto činitele:

- **Teplota** — Bezdrátový most se testuje na normální provoz při teplotách od -33°C do 55°C . Pokud byste jej používali při teplotám mimo tento limit, jednotka by se mohla porouchat.
- **Rychlost větru** — Bezdrátový most může pracovat při větru do rychlosti 145 km/h a dokáže odolat větru až do rychlosti 200 km/h. Musíte zvážit maximální známou rychlost větru v dané oblasti a jeho směr. Také zajistěte, aby každá podpurná stavba, například sloup, stožár nebo věž, byla konstruována tak, aby takovému větru odolala.
- **Blesky** — Bezdrátový most obsahuje vlastní vestavěnou ochranu proti bleskům. Měli byste ale zajistit, aby jednotka, podpurná konstrukce a kabely byly správně uzemněny. Lze také použít další ochranu pomocí hromosvodů, bleskojistek nebo omezovačů napěťových špiček.
- **Děšť** — Bezdrátový most se dodává s ochranou proti dešti. Ani dlouhodobý silný déšť nemá žádný významný vliv na radiový signál. Doporučujeme však, abyste ethernetový port a anténní konektory navíc olepili těsnicí páskou chránící proti povětrnostním podmínkám. Pokud by se do konektoru dostala vlhkost, mohla by způsobit nižší výkon a dokonce vést ke kompletnímu selhání připojení.

Dvoupásmový přístupový bod pro venkovní použití

Návod k obsluze - EC-WA6202 (EC-WA6202M)



- **Sníh a led** — Padající sníh nemá podobně jako déšť žádný významný vliv na radiový signál. Avšak nános sněhu nebo ledu na anténách může způsobit výpadek spojení. V tomto případě je nutné sníh a led odstranit z antény, aby se obnovila funkce spojení.

Ethernetové kabely

Jakmile určíte vhodné místo pro anténu, musíte naplánovat kabelovou trasu od venkovního bezdrátového mostu k vnitřnímu napájecímu adaptéru. Musíte brát v úvahu následující:

- Ethernetový kabel by nikdy neměl být delší než 100 m.
- Určete místo, kudy kabel bude vstupovat do budovy.
- Zjistěte, zda je z důvodů bezpečnosti nebo ochrany kabelu nutné zajistit vedení, ztužení nebo jiné konstrukce.
- Pro ochranu proti blesku na kabelu u napájecího adaptéru se doporučuje použít bleskojistku bezprostředně před vstupem kabelu do budovy.

Uzemnění

Je důležité, aby bezdrátový most, kabely a všechny podpůrné konstrukce byly řádně uzemněny. Jednotka bezdrátového mostu má zemnicí šroub, k němuž se má připojit zemnicí drát. Zajistěte, aby uzemnění bylo k dispozici a aby splňovalo místní a státní předpisy.