

# Bezdrátová síť a její plánování

NÁVOD K ÚLOZE  
POČÍTAČOVÉ SÍŤE

# BEZDRÁTOVÁ SÍŤ A JEJÍ PLÁNOVÁNÍ

## ÚVOD

Rádiový přenos dat a vytváření bezdrátových sítí je dnes stále běžnější. Vznikají nové komunikační standardy a s problematikou rádiové komunikace se setkávají i ti uživatelé, kteří ji dosud užívali pouze pasivně. Obzvláště složitá situace je tam, kde využíváme rádiové přenosy uvnitř husté zástavby nebo uvnitř budov. Odhad pokrytí budovy RF signálem ještě před instalací samotné technologie může ušetřit mnoho času a problémů.

## POSTUP MĚŘENÍ

V rámci měření se nejprve seznámíte s možnostmi simulace pokrytí signálem sítě WiFi s využitím specializovaného programového vybavení.

## POKRYTÍ SIGNÁLEM SÍTÍ WIFI

Zapněte přístupový bod WiFi a připojte k němu všesměrovou anténu.

Na notebooku spusťte program *I-Prop*, který umožňuje odhad pokrytí RF signálem v budovách. Seznamte se s principem jeho funkce podle kapitoly 9 (str. 31) manuálu k programu *I-Prop*.

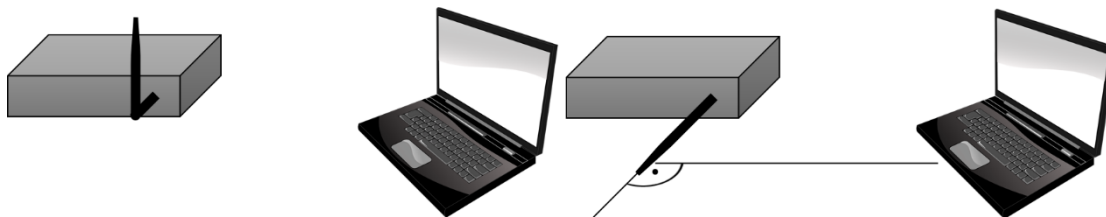
Dle postupu uvedeného v kapitole 10 manuálu vytvořte nový projekt. Podkladová bitmapa místností třetího patra je uložena v souboru „A3.bmp“ na ploše. Upravte měřítko modelu (vzdálenost je vynesena v bitmapě). K podkladové bitmapě definujte jednotlivé zdi a jejich typy (pro uvedený model postačuje rozlišení dvou typů zdí – slabé a silné). Doplněte druhé a čtvrté patro budovy (zkopírováním třetího). Do modelu vložte přístupový bod WiFi sítě (do místa jeho skutečné pozice). Výstupní úroveň AP nastavte na 14 dBm, vliv použité antény zanedbejte. Vygenerujte model pokrytí.

Analyzujte, jak dobře model pokrytí předpověděl skutečně naměřené rozložení úrovně signálu. Bez kalibrace antén (mobilního i stacionárního zařízení) nelze samozřejmě očekávat shodu absolutních hodnot – simulace bude zatížena aditivní chybou! Proto proveďte kalibraci modelu pomocí odměru úrovně signálu v jednom místě chodby (úroveň signálu měřte pomocí programu *inSSIDer*). Kalibraci modelu proveďte změnou hodnoty výstupní úrovně vysílače v programu *I-Prop* tak, aby úroveň signálu modelu v místě měření odpovídala Vámi naměřené hodnotě.

Poté změřte sílu signálu na celém podlaží, případně i ve druhém a čtvrtém podlaží a porovnejte naměřené výsledky se simulací.

## VLIV POLARIZACE ANTÉN

Ověřte vliv polarizace antény. Notebook postavte na jedno místo a počkejte, až se signál ustálí (obr. 1a). Poté změňte polohu všesměrové antény (vertikálně polarizovaná) z vertikální do horizontální tak, aby osa antény byla kolo směrem k notebooku (obr. 1b). Sledujte úroveň signálu pomocí programu *inSSIDer*, případné změny vysvětlete nebo o vysvětlení požádejte cvičícího.



Obr. 1: a) Vertikální poloha

b) Horizontální poloha

## VYZAŘOVACÍ CHARAKTERISTIKA ANTÉNY

Porovnejte vyzářovací charakteristiku všesměrové a směrové antény. Pomalou chůzí dokola obejděte anténu zhruba ve stejné vzdálenosti od antény a sledujte útlum signálu. Poté vyměňte všesměrovou anténu za směrovou a pokus opakujte. Pokuste se odhadnout, v jakém směru vyzářuje směrová anténa, a zhodnoťte, zda naměřené hodnoty odpovídají vyzářovacím charakteristikám antén. Pro názornost změňte v programu I-Prop typ antény na směrovou a prohlédněte si vygenerovaný model (jde pouze o orientační model, v modelu nelze podrobněji nastavit parametry antény).

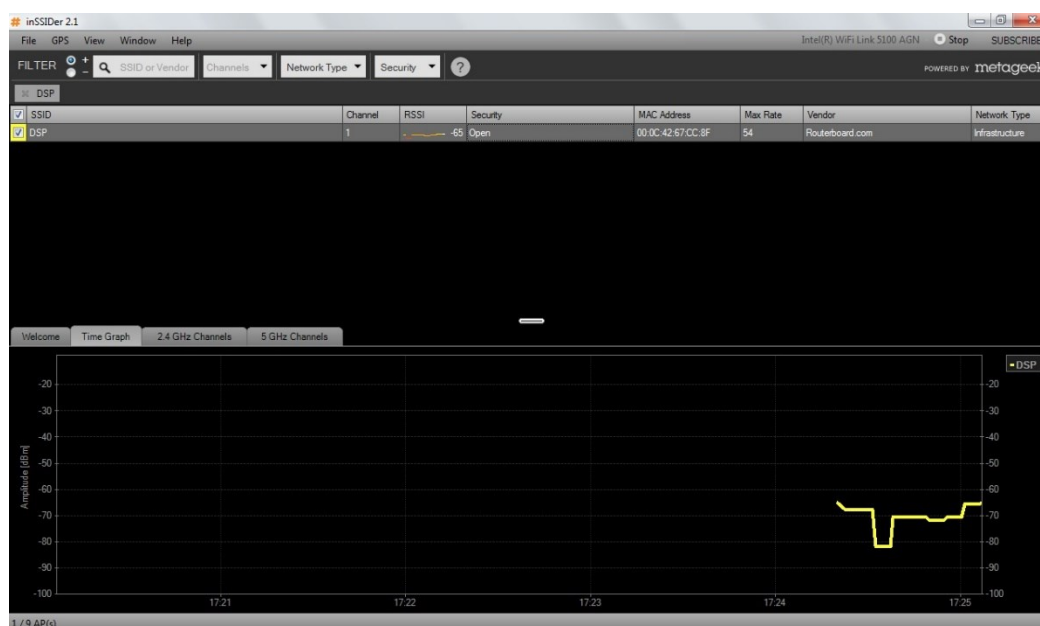
## DODATEČNÉ INFORMACE

Zde naleznete dodatečné informace a poznámky k měření.

## PROGRAM INSSIDER

Jedná se o jednoduchou utilitu pro měření síly signálu bezdrátových sítí. Program postupně prochází všechny kanály a hledá přístupové body. Při měření umožňuje sledovat sílu signálu v dBm a zároveň zobrazit časový průběh síly signálu v grafu. Lze ho tedy použít k nasměrování antény, ale i k ověření pokrytí oblastí signálem.

V programu pro lepší přehlednost použijte filtrování podle ESSID. V záložkách ve spodní části obrazovky zvolte možnost Time Graph.



Obr. 2: Hlavní okno programu inSSIDer

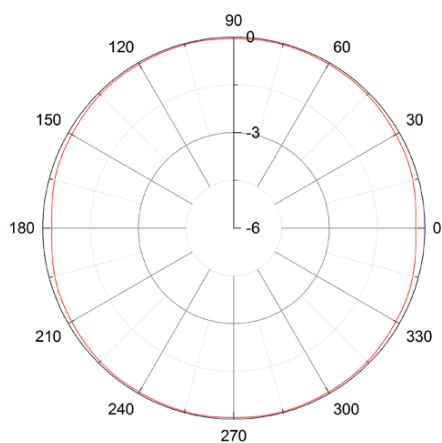
Pro zařízení s OS Android existuje obdoba programu inSSIDer nazvaná WiFi Analyzer.apk (free).

## POLARIZACE ANTÉNY

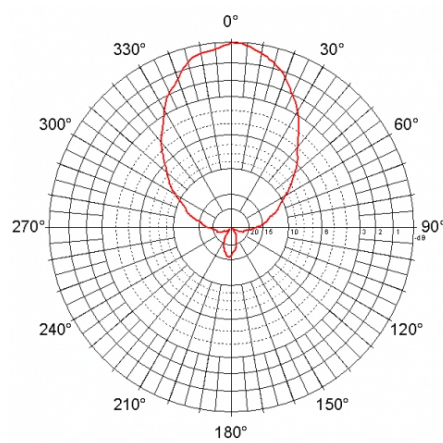
Polarizace antény je názorně vysvětlena ve videu „Antennas 101 - Polarization, Diversity & Gain Patterns“ (<https://vimeo.com/8826952>).

## VYZAŘOVACÍ CHARAKTERISTIKY ANTÉN

Na následujících obrázcích jsou příklady vyzařovacích charakteristik antén. Jedná se o horizontální charakteristiky.



Obr. 3: a) Charakteristika všesměrové antény



b) Charakteristika směrové antény