



## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Jméno studenta:** Jan Horáček  
**Název práce:** Analýza vlivu reálného přenosového prostředí na šíření signálu Wi-Fi  
**Autor posudku:** Ing. Jan Štěpán  
**Cíl práce:** Představit Wi-Fi standardy 802.11 a provést testování propustnosti a přenosové rychlosti signálu ve skutečném prostředí

Povinná kritéria hodnocení práce	Stupeň hodnocení (známka)					
	A	B	C	D	E	F
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práce s literaturou	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Vyjádření k výsledku anti-plagiátorské kontroly

Nebyly nalezeny žádné problémy.

### Dílní připomínky a náměty:

Práce obsahuje celkem 14 hlavních kapitol při rozsahu 42 stran. Teoretické kapitoly 2 až 11 by bylo vhodnější shrnout do jedné, maximálně dvou.

Zkratky a seznamy obrázků, tabulek a grafů mají být na začátku práce a nečíslované. V seznamu zkratk pak některé chybí a ani v textu nejsou vysvětleny (QAM, BPSK).

Autor v práci ověřuje „domněnku“ o vyšším útlumu 5GHz signálu oproti 2,4GHz signálu přes různé překážky. Nejedná se ovšem o domněnku, ale o prostý fyzikální fakt.

V anotaci je řečeno, že práce bude popisovat i nový standard 802.11ad pro průmyslové použití.

V práci je mu ovšem věnována necelá polovina strany, i když je tento standard velmi odlišný a může mít značný potenciál v budoucnosti.

Velká část teoretické části se věnuje různým způsobům kódování a modulace signálu. Principy kódování a modulace (ať již frekvenční, fázové nebo amplitudové) je vhodné ukázat na příkladu se skutečným diskretním nebo spojitým signálem.

Velkým nedostatkem je také práce s literaturou. Použitá citační norma v textu se neshoduje s normou v seznamu literatury. Zdroje v textu jako (Brisbin, 2012) nelze v literatuře dohledat. Některé odkazy jsou hypertextové a vedou na neexistující wiki stránky. Na obrázky je v textu často odkazováno celým názvem obrázku, což snižuje čitelnost textu.

Z textu není jasné, zdali byla jednotlivá měření opakována. Heatmapy nemají dostatečné rozlišení chybí u nich legenda. Nelze tak jednoduše z obrázků poznat, kde byl umístěn router. Dále není jasné, zdali byl notebook umístěn při každém testu pouze na pozicích dle obrázku 13 a zbytek je dopočítán softwarem, nebo bylo měřících bodů ve skutečnosti více.

Výsledky by bylo vhodné ukázat nejenom v grafu a heatmapě, ale rychlosti také v tabulkách.

#### **Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:**

Práce se v teoretické části soustředí na představení rodiny standardů 802.11. Vše je popsáno velmi odborně, ovšem díky nadměru množství kapitol a nevhodné organizaci je text dosti nepřehledný. Některé technologie, jako 802.11ac, jsou pak téměř identicky popisovány na dvou místech. Části o modulacích nemohou být pro čtenáře bez velmi odborných znalostí z oblasti radioelektroniky příliš srozumitelné.

Praktická část práce se zaměřuje na testování vlivu jednotlivých materiálů na propustnost WiFi signálu v pásmu 2,4GHz a 5GHz. Je testován standard 802.11ac a také starší 802.11n. Výsledky jsou prezentovány v grafech a heatmapách (jak pro útlum signálu, tak pro naměřené přenosové rychlosti).

Práci nejvíce sráží špatná práce s literaturou, její členění a obtížně interpretovatelné výsledky testů. Jedná se ovšem o dílo s velmi pracnou praktickou částí.

#### **Otázky k obhajobě:**

Myslíte si, že někdy dojde k reálnému adoptování 60GHz standardu 802.11ad?

Existují zařízení a scénáře, kde technologie WiFi není vhodná?

Byly jednotlivá měření opakována a jak byl přesně program VisiWave použit pro tvorbu heatmap?

**Práci doporučuji k obhajobě.**

**Navržená výsledná známka: D**

**V Hradci Králové, dne 15. května 2019**

---

**podpis**