

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: BC. MIROSLAV DOLEJŠ

Oponent: Ing. Oldřich LUŇÁČEK, Ph.D.

Studijní program: Bezpečnostní technologie, systémy a management

Specializace: Bezpečnostní technologie

Akademický rok: 2024/2025

Téma diplomové práce: Metodologie pro zachycení a analýzu kompromitujícího elektromagnetického vyzařování z digitálních zařízení

Hodnocení práce:

Cílem diplomové práce Bc. Miroslava Dolejše „Metodologie pro zachycení a analýzu kompromitujícího elektromagnetického vyzařování z digitálních zařízení“ je řešení otázky, která může být pro spoustu organizací, stát či jednotlivce velmi citlivá. Zneužití takto získaných informací může mít katastrofální dopad na daný subjekt. Extrémně nebezpečné je, pokud by se to stalo státu, nebo například u objektů kritické informační infrastruktury. Předložená diplomová práce řeší technické téma, důležité pro odborníky, kteří pracují v oblastech spojených s bezpečností informací. Ale také může být velmi důležitou pomůckou pro mnohé organizace a osoby, jak ještě lépe chránit svá informační aktiva. Lze konstatovat, že jednotlivé úkoly zadání byly splněny.

Autor si práci rozdělil do sedmi na sebe navazujících částí, a postupným vypracováním jednotlivých kapitol plnil celkové zadání a stanovený cíl práce. Lze konstatovat, že autor předkládá dobře zpracovanou diplomovou práci. V úvodu bych chtěl podotknout, že ačkoliv je práce principiálně zaměřena na kompromitující vyzařování z digitálních zařízení, je nutno připomenout, že tato zařízení bývají nabíjena z elektrické sítě. Do sítě jsou připojena přes vodiče, a i touto cestou může vyzařování uniknout. V neposlední řadě se s našimi zařízeními pohybujeme v místnostech, kde se nacházejí radiátory, což může být opět cesta, kudy může vyzařování uniknout. V neposlední řadě bychom měli vzít v potaz klimatizace, především ty s rozvody formou tubusů.

První kapitola práce představuje uvedení do problematiky. Je dostatečně popsána důležitost problémů spojených s kompromitujícím vyzařováním. Analýza je to velmi obsáhlá, postihuje základní spektrum problémů, jež musí být brány v potaz. Autor oblast objasňuje stěžejní dokumenty a časovou osu, kdy se společnost začíná věnovat problematice kompromitujícího vyzařování. V závěru kapitoly autor věnuje problematice softwarově definovaného rádia v základních obrysech.

V navazující druhé kapitole se autor plně věnuje problematice softwarově definovaného rádia do většího detailu, činí to jak z pohledu hardwarového řešení, tak z pohledu použitého softwaru, přičemž větší pozornost správně zaměřuje do softwarové části. Tato oblast vyžaduje experty se širokým spektrem znalostí ve více oborech.

Technicky zaměřená třetí kapitola diplomové práce má být odrazovým můstkem pro návrh experimentálního postupu pro analýzu signálů pomocí softwarově definovaného rádia na vybraném zařízení. Tato část začíná praktickou částí celé práce. Autor zde řeší cíle svého návrhu řešení metodologie pro zachycení signálu kompromitujícího vyzařování.



Pro dosažení naplnění cíle si stanovil postupné kroky. kroky Z textu je spíše patné, že než o metodologii jde spíše o metodiku.

Ve čtvrté kapitole se autor začíná zabývat problematikou návrhu metodologie. Autor pojednává o pracovním prostředí, dále se zaměřuje na principy, jak mohou unikat data. Obecný popis metodologie je spíše popisem metodiky. Ke splnění cíle práce postupuje postupnými kroky, kde se zaměřuje na detekování cílové harmonické, na záznam dat, na analýzu zaznamenaných dat a v neposlední řadě jde o rekonstrukci obrazu v MATLABU. Při návrhu se autor zaměřil na stanovení podmínek měření. Konstatuje možnost zkrácení měření s cílem získat nezkreslené výsledky. Autor dále definuje výchozí podmínky, s kterými počítá možný aktér, který chce neoprávněně zachytávat vyzařování. Ač je tato kapitola nazvána jako návrhem metodologie, postrádám zde řešení problematiky spojené s metodologií, jakou jsou výzkumné metody, zdůvodnění použití metod, jaký postup byl zvolen, jaké výsledky byly získané, zda jsou relevantní, zda a jak je ověřena správnost navržené metodologie. Autor definuje sestavu, jež bude měřena, definuje sestavu, pomocí které bude provádět měření kompromitujícího vyzařování. Technicky zaměřený postup, který navrhuje autor nerozporuji. Tato kapitola přináší praktický náhled na to, jakým způsobem autor vlastně postupoval. Je to velmi kvalitně odvedená práce, bohužel asi došlo k mýlce z hlediska použití pojmů.

V páté kapitole dochází ke autorově shrnutí získaných praktických výsledků z měření. Autor se snaží rozebrat získaná empirická zjištění pokouší se interpretovat získané výsledky pro budoucí měření. Z hlediska použitelnosti a dosahování kvalitních výsledků. Objektivně se snaží popsat vliv jednotlivých prvků jež participovaly na experimentu měření.

Praktická šestá kapitola patří k přínosu práce, zde totiž autor ověřuje navrženou metodologii – metodiku v různých prostředích. Zjišťuje a zveřejňuje limity, doporučuje, že by bylo vhodné pro budoucí měření rozšířit rozsah kmitočtového spektra a dále doporučuje využít spolehlivější metody detekce obrazové informace.

Navazující sedmá kapitola je zaměřena k ověření průchodnosti kompromitujícího vyzařování v reálném prostoru. V reálných podmínkách na definované konfiguraci měřeného objektu provedl student potřebná experimentální měření. Závěr této poslední kapitol použil diplomant k prezentování výsledků experimentu. Na prezentovaných výsledcích autor poukazuje na důležitost polohy antény, na vliv překážek na kvalitu získaných snímků při měřeních.

Velmi kvalitně zpracované kapitoly z teoretické části byly výchozím předpokladem pro vypracování praktické části. Diplomant zúročil nabyté poznatky k představení vlastního řešení. Předložená diplomová práce je velmi zajímavá, ačkoliv zde podle mě došlo k mýlce mezi metodologií a metodikou. Přesto jsem přesvědčen, že práce je velmi kvalitní, technicky zaměřená a může být inspirací pro experty působící v oblasti ochrany před kompromitujícím vyzařováním. Z hlediska formální úpravy je nutno zmínit, že práce má jednotný styl.

Předložená diplomová práce odpovídá zadání a lze konstatovat, že splňuje požadavky kladené na diplomové práce. Student prokázal analytické schopnosti, jakožto i schopnosti tvůrčí inženýrské práce.

Při obhajobě diplomové práce žádám o zodpovězení následujících otázek:

1. V práci zmiňujete kompromitující vyzařování, existuje nějaká legislativa, jež tuto oblast ochrany před kompromitujícím vyzařováním řeší a přímo ji vyžaduje?
2. V zadání máte řešit elektromagnetické vyzařování, existují i jiné druhy vyzařování, které mohou kompromitovat chráněné informace?
3. Z hlediska budovy, ve které jste řešil problematiku kompromitujícího vyzařování, kde se bude dle Vašeho nacházet ideální místo s nízkým rizikem, že chráněná informace takto unikne?

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

A - výborně.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Datum 6.6.2025

Podpis oponenta diplomové práce