



ZKOUMÁNÍ VYBRANÝCH FOREM FYZIKÁLNÍCH VLIVŮ PŘI MĚŘENÍ S RFID TECHNOLOGIÍ

Jiří Tengler, Peter Kolarovszki

Abstract: This paper deals with examining specific forms of physical influence that may affect the measured results obtained through RFID technology. In this article we will look for dependencies between selected forms of physical effects and measured values.

Keywords: RFID technology, methodology, measurement, readability

1. Úvod

RFID technologie alias rádio-frekvenční identifikace. Slova, jež v nás před pár lety vyvolávala podivuhodný obdiv i rozpaky. Doba kde po vyslovení této zkratky „RFID“, bylo ještě třeba do detailu vysvětlit, co tato technologie doopravdy umí. Byla to i doba, kde jsem na RFID technologii nahlíželi, jako na cosi nové, neprobádané a s obrovským potenciálem pro snad každíčkou oblast lidské činnosti, nebo alespoň tak tuto technologii líčilo tehdy to relativně malé množství webových portálů, jež se RFID technologií zabývalo. Avšak doba, kdy i běžný občan si po vyslechnutí zpráv v televizi nebo přečtení útržku v novinách na téma RFID technologie nebo rádio-frekvenční identifikaci nic nevybavit, jsou již dávno ta tam. V současném světě si tato technologie postupně našla mnoho oblastí, kde se tato technologie obvykle využívá, byť jí běžný občan, jako technologii RFID nepovažuje. Mohou to být právě kartičky na MHD, přístupové systémy a další, jež využíváme. Právě díky posledním výtoky moderní doby, si toto slovo našlo své místo v běžné mluvě. Například díky NFC technologii v platebních kartách nebo speciálních modulů v chytrých telefonech. Takovýmto způsobem RFID technologie dožrála do současné doby z pohledu nás běžných občanů. Obdobným způsobem se tato technologie začala rozšiřovat do rozličných oblastí průmyslu. Současná doba v oblasti průmyslu by se dala přirovnat ke kapitalistickému vzorci typu, výrobce co nejvíce, prodej to rychleji a to všechno nejlépe bez použití pracovní síly. Ano, i takto by se dala definovat současná doba. A tam kde je třeba nahradit člověka, právě přicházejí automatizované stroje a nové technologie. Samozřejmě nové technologie nepřinášejí jen tento pozitivní resp. negativní efekt, ale vhodně zvolená technologie nebo soubor technologií mohou přispět k vyřešení problému, který by byl jinak zcela neřešitelný. Jednou z nich je právě rádio-frekvenční identifikace. V základu tato technologie umožňuje bez přímé viditelnosti identifikovat jakékoliv objekty opatřené RFID identifikátorem. Svou podstatou je tato technologie využitelná všude tam, kde dochází k pochybu objektů (surovin, zboží, polotovarů, výroků a pod). Jednou z nejvíce využívaných oblastí je právě logistika.

Ovšem stejně jako u jiných technologií, tak i u rádio-frekvenční identifikace je nutné prověřit, zda je v dané konkrétní oblasti použitelná. Tedy samotnou myšlenku implementace většinou předchází série výzkumných pokusů a po úspěšných testech a celkovému zhodnocení i pilotní program. Ovšem samotné testování se v počátcích může setkat s řadou problémů. Vystává několik otázek: Jaké prostředí vybrat? Jakým způsobem testovat? Jaké metody a

techniky při testování dodržovat a používat? Na některé otázky se pokusíme v tomto článku odpovědět.

Současný stav řešení problematiky

Otázka jaké prostředí v rámci testování vybrat. Aby bylo měření co nejpřesnější, je nejvhodnější ho vykonat přímo na místě, kde se má RFID technologie využívat. Pokud se ovšem jedná pouze o základní testy nebo situace neumožňuje testovat přímo na cílovém místě, stačí využít fiktivní místo. Třeba si uvědomit, že to nemusí být přímo místo, kde nejsou žádné negativní vlivy, ale že to musí být místo co nejbližší odrážející reálný provoz nebo o něco horší.

Otázka jakým způsobem testovat. Pokud chceme získat dostatek kvalitních a jednoznačných výsledků je nutné je vykonávat opakovaně a pokud možno u každého druhu měření za stejných podmínek. V případě, že se objeví odchylka, je třeba tuto odchylku znovu prověřit.

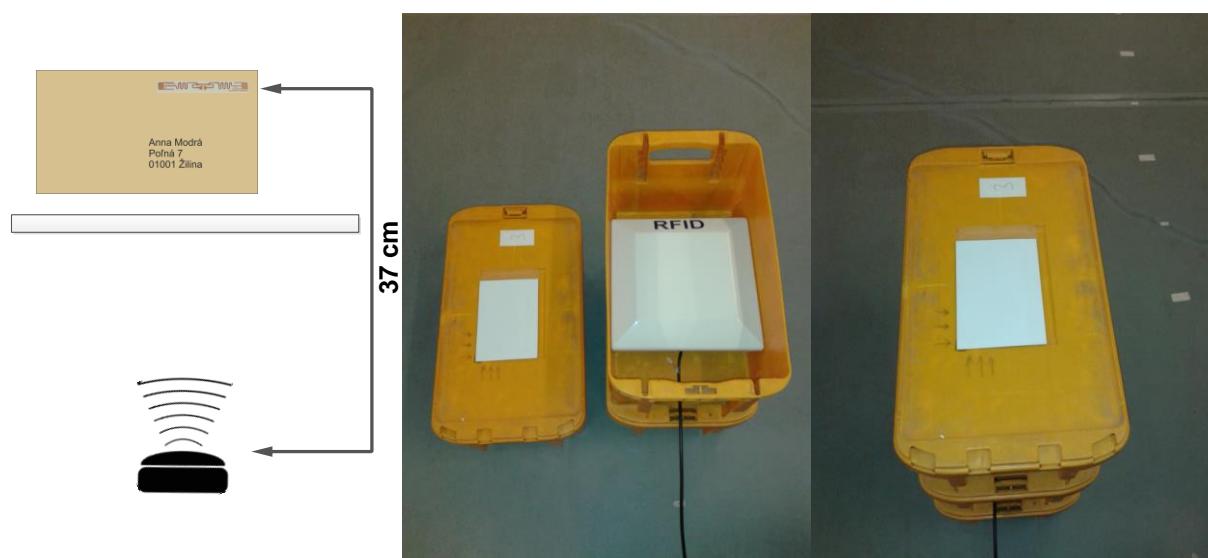
Otázka jaké metody a techniky při testování dodržovat. Velmi důležitým faktorem, je samotná příprava měření, která je často i ta nejnáročnější. Zahrnuje v sobě nejen přípravu scénářů resp. postupu měření, jejich alternativ, ale také volba vhodného vybavení, definování cíle měření, realizace tzv. předtestování i celková vize toho co od zjištěných výsledků očekáváme. Chyba v metodikách a měřeních může často vést k opětovné velmi náročné realizaci testování.

Cíl příspěvku a metody zkoumání

Cílem příspěvku je zjištění vazby vybraných forem fyzikálních vlivů působících na čtenost RFID identifikátor umístěný na poštovní zásilce. Součástí tomto cíle je i hledání vazeb mezi zvolenými hodnotami fyzikálních vlivů a čteností RFID identifikátoru a jeho RSSI hodnoty. RSSI (Received signal strenght indication) volně by se tento pojem dal přeložit jako úroveň nebo síla signálu přijatého od RFID identifikátoru.

V rámci našeho příspěvku jsme pracovali s empirickou metodou zkoumání a tím byl laboratorní experiment nebo tj. měření. Náš experiment byl realizován prostřednictvím série měření jednoho RFID identifikátoru ve dvou rozdílných testech.

- 1) Statický test – v rámci tohoto testu jsme prověřovali vazbu časové periody načtení RFID identifikátoru na jeho hodnotu RSSI. Tedy softwarově/hardwarově jsme zabezpečili, aby RFID čtečka odesílala signál v rozdílných časových intervalech (periodách). U tohoto typu měření jsme si stanovili zaznamenání fixního počtu načtených hodnot z RFID identifikátoru a tímto počtem bylo „100“.

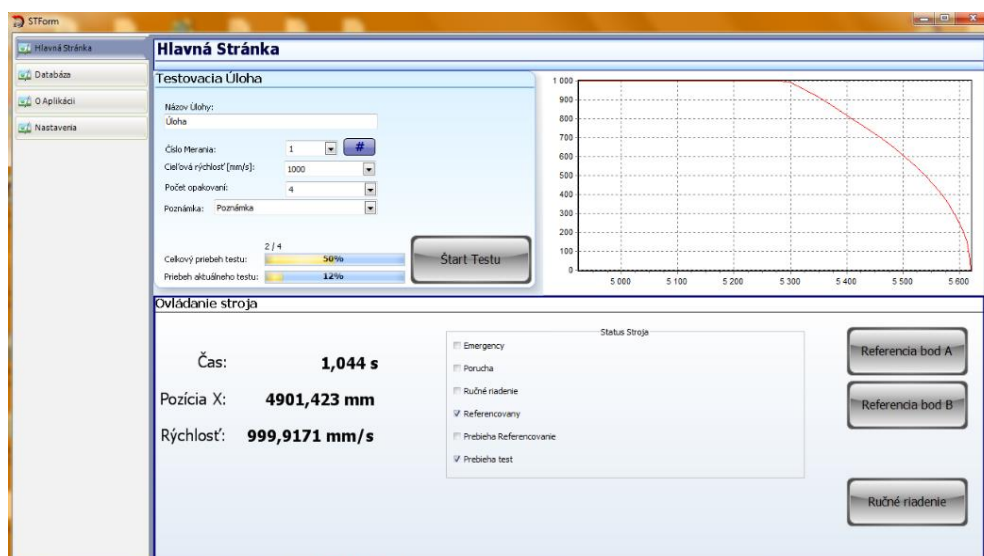


Obrázek 1. Statické měření RFID identifikátoru na poštovní zásilce

- 2) Dynamický test – v rámci tohoto testu jsme prověřovali, jak již vyplývá z názvu, vazbu rychlosti přechodu přes elektromagnetické pole RFID antény a počtu opakovaně načteného RFID identifikátoru a jeho hodnot RSSI. Protože měření tohoto typu neumožňuje svou povahou fixní hodnotu sběru údajů, byl tento ponechán na náhodě.



Obrázek 2. Dynamické měření RFID identifikátoru na poštovní zásilce



Obrázek 3. Ovládání lineární linky

Použité vybavení:

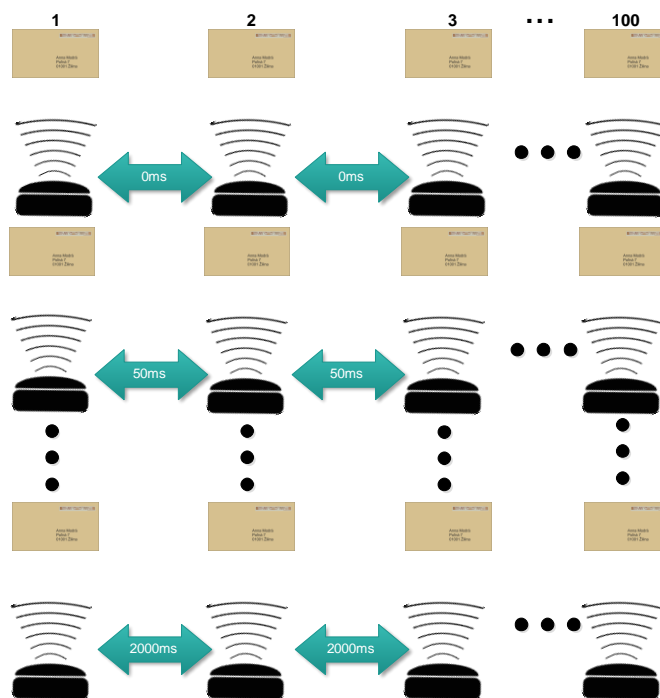
- Čtečka motorola FX7400
- Antény Kupson
- RFID identifikátor SAAT-T820
- Middleware ATON onID v.2,4b
- Lineární dráha + ovládací software

Sledované veličiny:

- RSSI
- Počet načtení
- Rychlost přechodu
- Perioda načtení

Postup měření:

Jak již bylo řečeno, u statického testu jsme prověřovali fixně ležící zásilku s RFID identifikátorem, kterou jsme zkoumali z hlediska časové periody. Časová perioda představuje časovou délku mezi jednotlivými načteními stejného tágu. Tedy čas, který musí uplynout, než se čtečla opětovně pokusí přečíst stejný RFID identifikátor. Testovací rozsah jsme si stanovili od 0ms do 2000ms s posuvem měření o 50ms. U každé periody jsme zaznamenali prvních 100 načtených hodnot RSSI z RFID identifikátoru. Celkově bylo realizováno v rámci statických testů 41 měření.



Obrázek 4. Princip statického měření

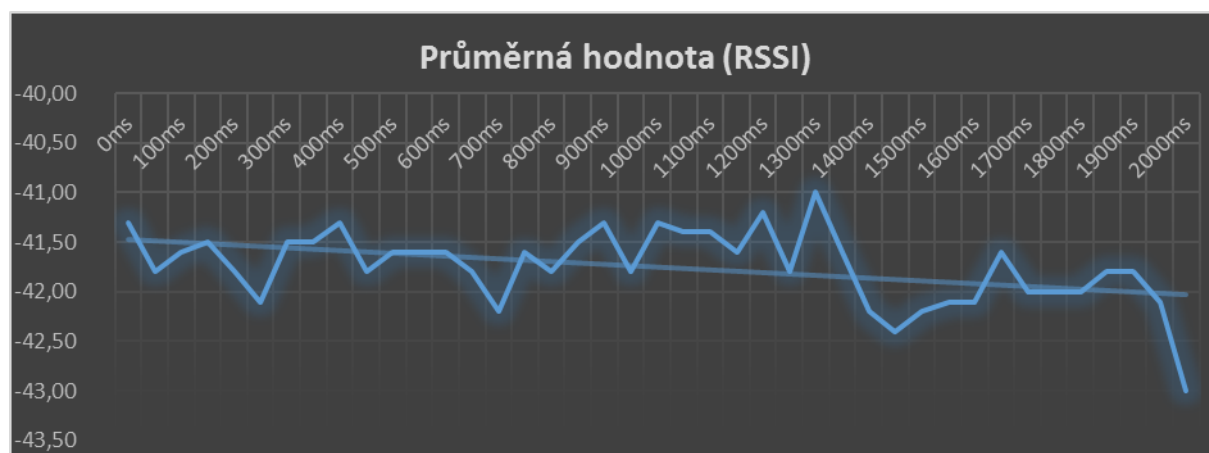
Dynamické měření probíhalo volnou formou přechodu přes elektromagnetické pole RFID antény, tak jak je to vidět na obrázku 2. Počet přechodu přes pole bylo realizováno 4x, tedy 2x dopředu a 2x dozadu. Každé měření tj. čtveřice přechodu byla realizována rozdílnou rychlostí začínající na 500 m/s^{-1} s posuvem po 100 m/s^{-1} až k hodnotě 2000 m/s^{-1} . Celkově bylo realizováno v rámci dynamických testů 16 měření.

Výsledky a zhodnocení

Statické měření:

Na základě naměřených údajů bylo možno s použitím základních statistických metod umožněno prezentovat tyto výsledky.

První ze zpracovaných výsledků je průměrná hodnota RSSI.



Tabulka 1. Statické měření – průměrná hodnota RSSI (méně záporné je lépe)

Při prvním pohledu na tabulku 1., by se dalo konstatovat, že neexistuje jednoznačná vazba mezi časovou periodou mezi a načtenou hodnotou RSSI z RFID identifikátoru. Avšak lze zde sledovat lokální extrémy, jež mají výrazné rozdíly. První oblast je od 1000ms do 1400ms, kde toto časování zabezpečuje mnohem lepší hodnotu RSSI než v jiných částech. Naproti tomu v druhé lokální oblasti tj. 1500ms až 2000ms, již dochází k výraznému poklesu hodnoty RSSI. Z tomto pohledu už můžeme nastínit, že existuje vazba mezi časovou periodou načtení a RSSI hodnotou, byť není tak zřetelná.

Další získanou hodnotou je variační rozpětí. Tento údaj nám říká, jaký největší rozdíl nastal mezi minimální a maximální naměřenou hodnotou RSSI pro jednotlivé časové periody.

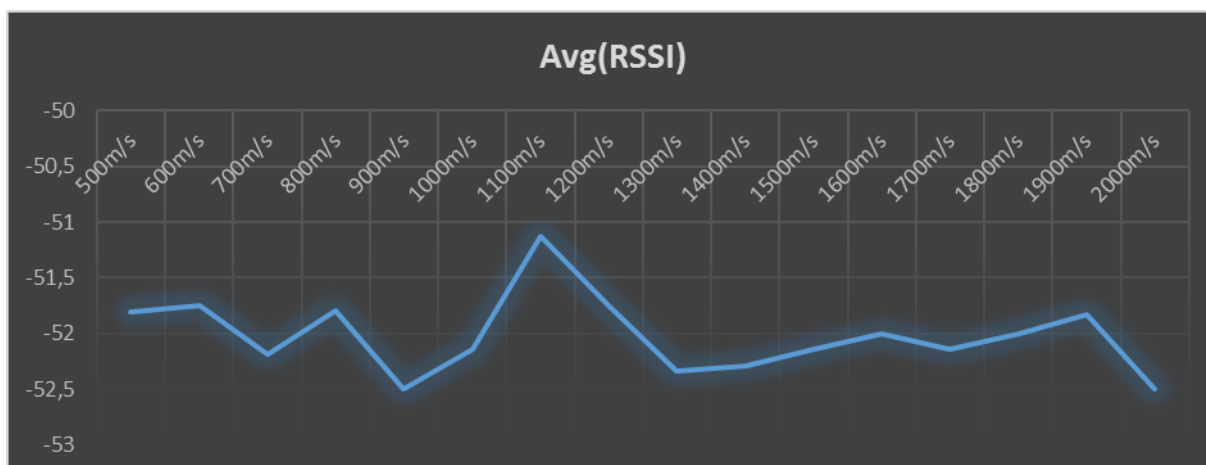
Tabulka 2. nám poskytuje obdobný pohled vazby, jako předchozí tabulka, avšak opět bez jednoznačných výsledků.



Tabulka 2. Statické měření – variační rozpětí RSSI (*méně je lépe*)

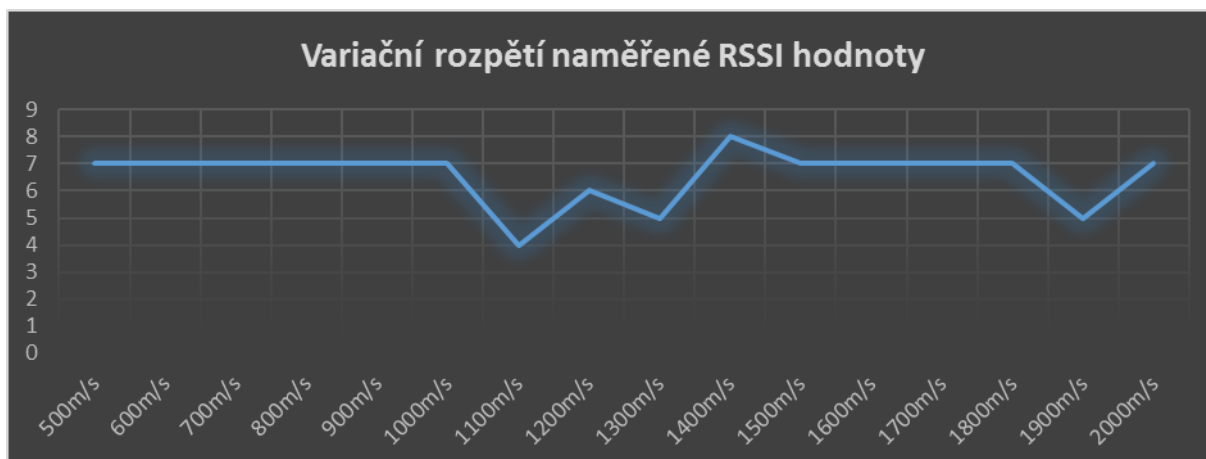
Dynamické měření:

Stejně jako u statistického měření, začneme u průměrných hodnot RSSI dynamického testu.



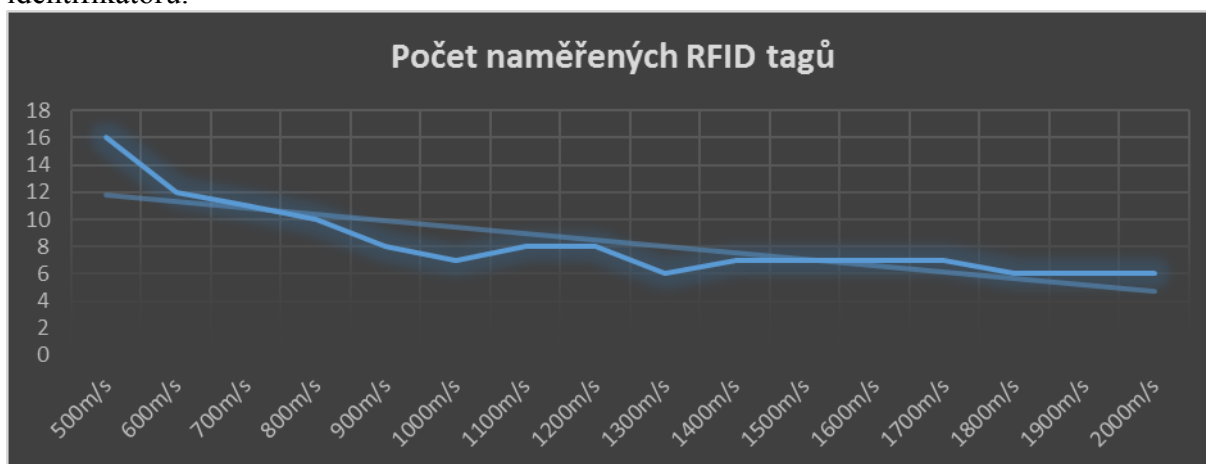
Tabulka 3. Dynamické měření – průměrná hodnota RSSI (*méně záporné je lépe*)

Stejně jako u statistických testů, tak ani zde není vidět jednoznačná vazba k dosahovaným rychlostem. Ovšem je zde vidět lokální maximum v rychlost 1100 ms⁻¹, kde byla průměrná hodnota RSSI nejnižší. To samé můžeme vidět i v tabulce 4.



Tabulka 4. Dynamické měření – variační rozpětí RSSI (*méně je lépe*)

Poslední údaj, jež budeme prověřovat vazbu je počet načtení jednoho RFID identifikátoru.



Tabulka 4. Dynamické měření – Počet naměřených RFID identifikátorů

Z tabulky 4. lze jednoznačně potvrdit vazbu počtu načteného RFID identifikátorů z hlediska rychlosti přechodu mezi RFID anténou.

Závěr

Na základě zjištěných výsledků se nám nepodařilo jednoznačně potvrdit vazbu časové periody k hodnoty RSSI u statického měření. Obdobně dopadlo i měření dynamické, kde se nám taktéž jednoznačně nepodařilo potvrdit vazbu naměřené hodnoty RSSI na rychlost přechodu mezi RFID anténou. Jedinou měřenou veličinou, u které se nám podařilo potvrdit vazbu je počet naměřených RFID identifikátorů. Všechny prezentované výsledky samozřejmě nevylučují vazbu, jen došlo k chybě, která byla definována v úvodu tohoto článku. Tedy, že pro přesnější určení vazeb je nutné získat mnohem více naměřených údajů a škálovatelnost mezi časovými periodami i rychlostmi přechodů, musí být mnohem širší (bohatší).

Literatúra

působit

- [1] Vaculík, J., Zelík, P. (2010) *Vision of implementation of mobile technology in the postal transport process*, in IPoCC – International Postal and e-Communication Conference, Institute Jana Pernera, 2010 – ISBN 978-80-8530-68-0.
- [2] KOLAROVSKÝ P.: Automatická identifikácia prepravných jednotiek a poštových zásielok v poštovom a logistickom prostredí, In: IPoCC: "Postavení poštovních služeb v moderní

komunikační společnosti" : Pardubice 16.-17. září 2010 : sborník příspěvků mezinárodní konference IPoCC. - [

Grantová podpora

- IV Výzkum faktorů ovlivňujících obsah přepravovaných balíkových zásilek prostřednictvím senzoru pohybu, teploty, otřesu a dalších.
- IV: 2/KS/2004 Regulačné aspekty interoperability poštových systémov – daj aj túto grantovú podporu.



- E!7592 AUTOEPCIS - RFID Technology in Logistic Networks of Automotive Industry