
NAČÍTÁNÍ UHF PASIVNÍCH TAGŮ H86A1W

READING OF UHF PASSIVE TAGS H86A1W

Jiří Šeba¹, Roman Hruška², Libor Švadlenka³

Abstrakt: Článek se zabývá načítáním pasivních UHF tagů typu H86A1W umístěných na poštovních přepravkách. Ty byly dále poskládány do poštovní přepravní klece pro snadnou manipulaci prostorem, který průběžně snímaly antény Motorola AN480. Cílem měření bylo porovnat načítání jednotlivých tagů H86A1W pomocí různého počtu antén.

Klíčová slova: RFID technologie, pasivní UHF tag, anténa, poštovní přepravka

Úvod

Technologie RFID – z anglického Radio Frequency Identification, tedy systémy radiofrekvenční identifikace – je moderní technologie, která zažívá velký rozmach a vysoký stupeň uplatnění v mnoha oblastech lidské činnosti (identifikace zboží v obchodech, sledování zboží při přepravě či při čipování zvířat). Princip systému spočívá v umístění nosiče dat (RFID tagu) na libovolné místo a čtení informací z tohoto tagu pomocí RFID antén vysílajících radiové vlny. Pokud je tag v dosahu vln generovaných anténou, přenesou na sobě uložené informace do antény, která je dále zpracovává.

¹ Ing. Jiří Šeba, Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky, Studentská 95, 532 10 Pardubice, Česká republika, E-mail: jiri.seba@student.upce.cz

² Ing. Roman Hruška, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky, Studentská 95, 532 10 Pardubice, Česká republika, Tel.: +420 466 036 378 E-mail: roman.hruska@upce.cz

³ doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky, Studentská 95, 532 10 Pardubice, Česká republika, Tel.: +420 466 036 375 E-mail: libor.svadlenka@upce.cz

Dle druhu čtecího zařízení lze tagy načítat jednorázově – po prvním načtení vyhodnotit informaci z tagu – nebo průběžně – neustále kontrolovat informace na tagu a vyhodnocovat změny.

Švadlenka, Salava a Zeman (2013) pojednávají o technologii RFID jako rychle se uplatňující systém, který postupně nahrazuje technologii čárových kódů. Jung, Chen a Jeong (2007) poukazují, že oproti nim má řadu výhod, mezi hlavní patří vzdálenost čtení a možnost načíst více tagů v reálném čase.

1 Představení RFID soustavy

V rámci měření přesnosti soustavy byly použity následující prvky:

- Pracovní terminál (který zpracovával údaje z RFID antén). Pro zpracování informací byl použit software SessionOne od Motoroly

Obrázek 1: Pracovní terminál



Zdroj: Autoři

- Fixní čtečka Motorola FX9500 zpracovávající informace z přídružených antén

Obrázek 2: Fixní čtečka Motorola FX9500



Zdroj: Autoři

- Antény Motorola AN480 napojené na výše jmenované čtecí zařízení

Obrázek 3: Stacionární anténa Motorola AN480



Zdroj: Autoři

- 9 ks UHF (Ultra High Frequency) tagů typu H86A1W

Obrázek 4: UHF tagy H86a1w



Zdroj: Autoři

UHF tagy byly umístěny na vrch poštovních přepravek.

Obrázek 5: Umístění tagu na poštovní přepravce



Zdroj: Autoři

2 Měření

Samotné měření se skládalo z několika dílčích variant. První varianta měření probíhala při stejnorodém využití všech tří antén, při druhém byly použité pouze dvě protilehlé antény, při dalším pouze jedna anténa z horní pozice průchozí brány. Při všech těchto variantách byly všechny antény nastaveny naprosto stejným

způsobem. Každá varianta obsahovala 25 měření, každé mělo dobu načítání deset sekund.

Jednotlivé tagy byly označeny pořadovým číslem a spolu s přepravkami náhodně rozmístěny do poštovní přepravní klece. Každý tag je jedinečně identifikován pomocí EPC (Electronic product code). (3)

Obrázek 6: Umístění poštovních přepravek v poštovní přepravní kleci



Zdroj: Autoři

Pořadové číslo tagu a jeho jedinečné EPC označení je uvedeno v tabulce 1 níže:

Tabulka 1: Označení jednotlivých tagů

Poř. č. tagu	EPC tagu
1	038002C02102700000253AEC
2	038002C02102700000253AC0
3	038002C02102700000253AF7
4	038002C02102700000253ADC
5	038002C02102700000253AB3
6	038002C02102700000253B12
7	038002C02102700000253AEE
8	038002C02102700000253AAD
9	038002C02102700000253ACE

Zdroj: Autoři

3 Vyhodnocení měření

V rámci této kapitoly dojde k vyhodnocení měření pro každou variantu zvlášť. Cílem vyhodnocení je zjistit přesný počet zachycení pro jednotlivé tagy, procentuální porovnání mezi jednotlivými tagy a dále počet zachycení jednotlivých tagů na konkrétní anténě.

3.1 První varianta měření

V této variantě byly použity všechny tři antény při stejném výchozím nastavení. Výsledky měření, tedy počet záznamů jednotlivých tagů a srovnání s ostatními, je patrný z následující tabulky 2.

Z této tabulky je patrné, že nejvíce načtení měl tag s pořadovým číslem 6, a to konkrétně 5 140. Naopak nejméně načtení měl tag s pořadovým číslem 4, a to pouze 1 685 načtení, tedy 3x méně načtení. Celkový počet čtení RFID soustavy bylo 20 843.

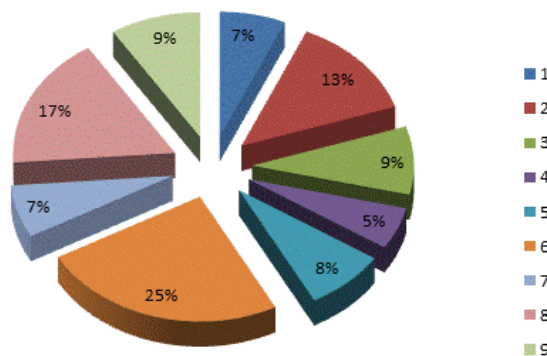
Tabulka 2: Vyhodnocení první varianty

Poř. č.. tagu	EPC tagu	Počet načtení	Poměr
1	038002C02102700000253AEC	1370	6,57%
2	038002C02102700000253AC0	2781	13,34%
3	038002C02102700000253AF7	1842	8,84%
4	038002C02102700000253ADC	1137	5,46%
5	038002C02102700000253AB3	1685	8,08%
6	038002C02102700000253B12	5140	24,66%
7	038002C02102700000253AEE	1423	6,83%
8	038002C02102700000253AAD	3582	17,19%
9	038002C02102700000253ACE	1883	9,03%

Zdroj: Autoři

Pro lepší znázornění slouží výšečový graf. Z něj je patrný rozdíl mezi jednotlivými načteními. Z obrázku 7 je zřejmé, že zhruba jednu čtvrtinu načtení má tag s pořadovým číslem 6.

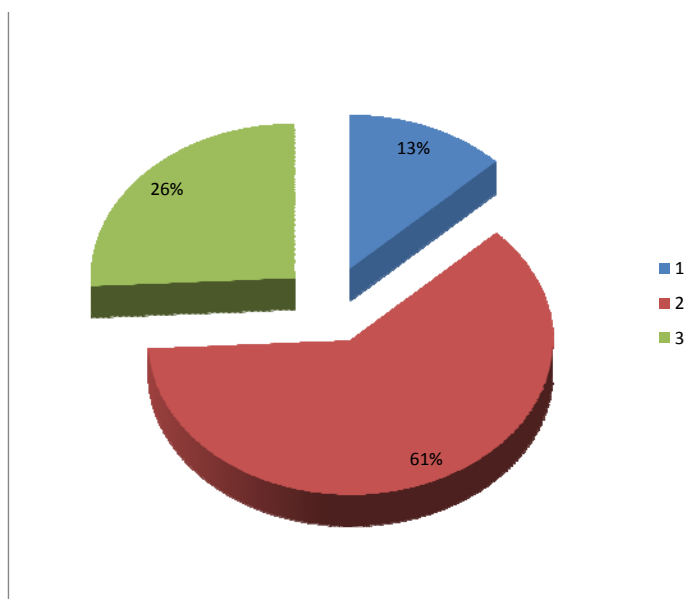
Obrázek 7: Grafické vyhodnocení první varianty



Zdroj: Autoři

Z obrázku 8 je pak patrné, že více než jedna polovina načtení byla provedena anténou č. 2

Obrázek 8: Porovnání účinnosti jednotlivých antén při první variantě



Zdroj: Autoři

3.2 Druhá varianta měření

Při druhé variantě měření byly použity pouze dvě antény AN480 umístěné naproti sobě, vynechána tedy byla anténa v horní oblasti RFID brány. Stejně jako při první variantě proběhlo 25 měření po deseti sekundách, nastavení antén zůstalo stejné.

Z tabulky 3 plyne, že největší počet načtení má opět tag s pořadovým číslem 6, a to konkrétně 5 269 načtení. Nejméně načtení měl tag s pořadovým číslem 9, konkrétně 379 načtení, tedy skoro 14 krát méně načtení. Celkový počet čtení RFID soustavy bylo 15 329.

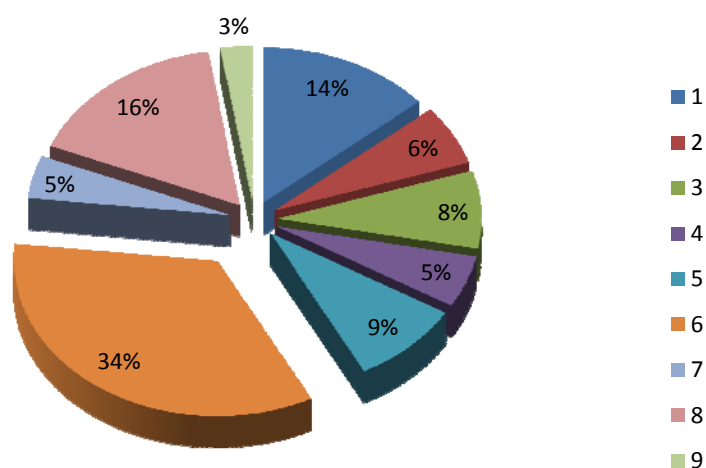
Tabulka 3: Vyhodnocení druhé varianty

Poř. č. tagu	EPC tagu	Počet načtení	Poměr
1	038002C02102700000253AEC	2113	13,78%
2	038002C02102700000253AC0	957	6,24%
3	038002C02102700000253AF7	1240	8,09%
4	038002C02102700000253ADC	829	5,41%
5	038002C02102700000253AB3	1357	8,85%
6	038002C02102700000253B12	5269	34,37%
7	038002C02102700000253AEE	681	4,44%
8	038002C02102700000253AAD	2504	16,34%
9	038002C02102700000253ACE	379	2,47%

Zdroj: Autoři

Z obrázku 9 vyplývá, že zhruba jednu třetinu načtení má tag s pořadovým číslem 6.

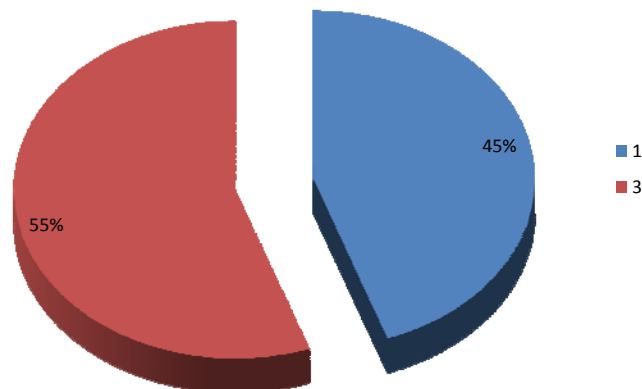
Obrázek 9: Grafické vyhodnocení druhé varianty



Zdroj: Autoři

Obrázek 10 znázorňuje, že anténa č. 1 provedla 45 % a anténa č. 3 provedla 55 % z celkového počtu načtení.

Obrázek 10: Porovnání účinnosti jednotlivých antén při druhé variantě



Zdroj: Autoři

3.3 Třetí varianta měření

Při třetí variantě byla použita pouze anténa AN480 v horní oblasti RFID brány. Stejně jako při prvních dvou variantách proběhlo 25 měření po deseti sekundách, nastavení antén zůstalo stejné.

Z tabulky 4 je patrné, že největší počet načtení má opět tag s pořadovým číslem 6, a to konkrétně 6 601 načtení. Nejméně načtení měl tag s pořadovým číslem 9, konkrétně 1 151 načtení, tedy zhruba 5,5 krát méně načtení. Celkový počet čtení RFID soustavy bylo 26 636.

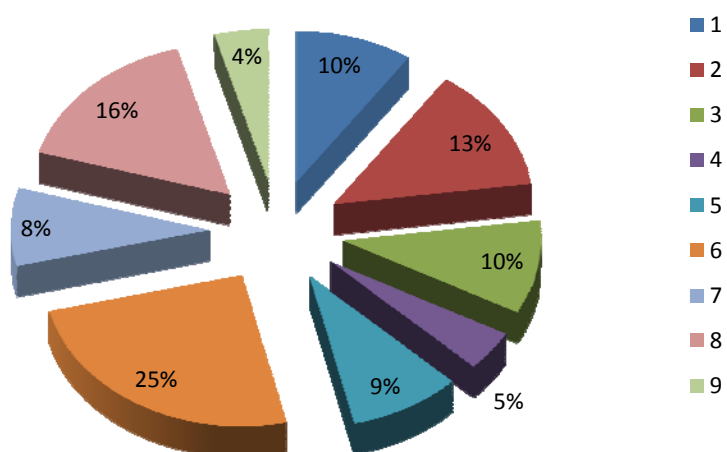
Tabulka 4: Vyhodnocení třetí varianty

Poř. č. tagu	EPC tagu	Počet načtení	Poměr
1	038002C02102700000253AEC	2551	9,58%
2	038002C02102700000253AC0	3536	13,28%
3	038002C02102700000253AF7	2672	10,03%
4	038002C02102700000253ADC	1156	4,34%
5	038002C02102700000253AB3	2441	9,16%
6	038002C02102700000253B12	6601	24,78%
7	038002C02102700000253AEE	2221	8,34%
8	038002C02102700000253AAD	4307	16,17%
9	038002C02102700000253ACE	1151	4,32%

Zdroj: Autoři

Obrázek 11 je grafické znázornění hodnot z tabulky 4. Je patrné, že rovná čtvrtina záznamů byla u tagu s pořadovým číslem 6.

Obrázek 11: Grafické vyhodnocení třetí varianty



Zdroj: Autoři

Závěr

Ze všech variant měření jednoznačně vyplývá, že tag s pořadovým číslem 6 byl nejlépe načítán. Tento tag ve všech třech měřeních získal minimálně jednu čtvrtinu ze všech načtení a nacházel se ve vrchní poštovní přepravce. Nejhůře načítaný tag byl s pořadovým číslem 9 (umístěn byl na přepravce, která se nacházela uprostřed) při druhé a třetí variantě měření, a poté tag s pořadovým označením 4 při variantě první, jenž se při měřeních nacházel na spodní přepravce.

Z hlediska celkového počtu načtení nejlépe dopadla třetí varianta měření. Celkový počet načtení bylo 26 636. Nejhůře na tom byla druhá varianta, která zaznamenala pouze 15 329 načtení. Anténa „2“, která byla jako jediná použita ve třetí variantě, zaznamenala nejvíce načtení i ve variantě první (více než 60 %).

Při měření se vycházelo ze základního nastavení antén. Toto měření tak bude podkladem pro další měření, která budou zkoumat různá nastavení RFID antén, stejně jako různé další chování různých tagů se zachovalými podmínkami.

Tento článek vznikl v rámci projektu: Inovace předmětů Logistika II, Logistika I stud. oboru DMML a Technologie a řízení poštovního provozu, Mechanizace a automatizace v pošt. službách stud. oboru MEKPS v rámci modernizace Laboratoře AIDC, číslo projektu: IRS2016/017.

Článek byl vydán za podpory Studentské grantové soutěže Univerzity Pardubice, číslo projektu: SGS_2016_008.

Autoři děkují za podporu.

Literatura

- (1) ŠVADLENKA, Libor, Daniel SALAVA a Daniel ZEMAN. *Technika a technologie zpracování poštovních zásilek*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013, 186 s., ISBN 978-80-7395-727-8.
- (2) JUNG, Hosang, Frank CHEN a Bongju JEONG. *Trends in supply chain design and management: technologies and methodologies*. London: Springer, c2007. ISBN 9781846286070.
- (3) KOSASI, Sandy a Hoga SARAGIH. How RFID technology boots Walmart's supply chain management. *International Journal of Information Technology and Business Management*. 2014, (1). ISSN 2304-0777.
- (4) VACULÍK, Juraj a Jiří TENGLER. Analýza procesov identifikácie poštových zásielok a ich zefektívnenie v podmienkach prepravy. In *IPoCC 2010* : 16. – 17. September 2010. DFJP University of Pardubice. Pardubice: University of Pardubice. 2010. p. 303– 308. ISBN 978-80-86530-68-0.

Summary:

The article describes the reading of passive UHF tags H86A1W located on postal crates. These were placed in the postal transport cage for easy manipulation through, which has been monitored with RFID antennas AN480. Three variants of measurement were made with the aim to compare the reading each tag H86A1W. Variants of measurement were different by using number of antennas. This article contains evaluation of each variants of measurement. Third variant had best results. This variant used one antenna that was placed at a top part of the RFID gate.

Abstract: The article deals with the reading of passive UHF tags H86A1W located on postal crates. These were placed in the postal transport cage for easy manipulation through, which has been monitored with RFID antennas AN480. The aim of this measurement was to compare the reading each tag H86A1W using different number of antennas.

Key words: RFID technology, passive UHF tag, antenna, postal crate