



APLIKÁCIA RFID TECHNOLOGIE V OCEĽOVÝCH LANÁCH

Jana Ižolová¹, Michal Balog², Martin Straka³

Kľúčové slová: RFID technológia, oceľové laná

Abstrakt:

Vývoj technológií a možnosti ich využitia sú v dnešnej dobe neobmedzené. Dôkazom je aj stále sa zvyšujúci rozmach RFID technológie, ktorú je možné aplikovať už takmer v každom odvetví, na takmer akýkoľvek výrobok alebo materiál. Výnimkou nie je ani aplikácia technológie pri výrobe a použití oceľových lán v priemysle.

Integrácia RFID tagov by v procese pletenia oceľových lán sprístupnila mnoho dôležitých informácií, ako je exaktná identifikácia lana, alebo prevádzkové parametre merané na základe meniacich sa fyzikálnych veličín. Uvedeným monitoringom by bola zabezpečená funkcia bezpečnosti prevádzky a to navyše v reálnom čase. Taktiež by bolo zamedzené možnosti zámeny lán jednoznačnosťou identifikácie.

Zhodnotením využitia tejto technológie, odhliadnuc od bezpečnostných aspektov, je finančný efekt, ktorý aplikácia RFID prináša.

1. Úvod

Rádiofrekvenčná technológia RFID (Radio Frequency IDentification) patrí k systémom automatickej identifikácie, ktoré slúžia na tvorbu, zber, zrýchlenie spracovania informácií, zvýšenie presnosti a automatizácie spracovania dát.

Čiarové kódy sú často krát označované za predchodcov RFID. No v skutočnosti sú čiarové kódy ešte stále výhodnejšou a využívanjšou identifikáciou, hlavne na Slovensku, z dôvodu využitia najlacnejšieho média, ako nosiča informácie – papiera.

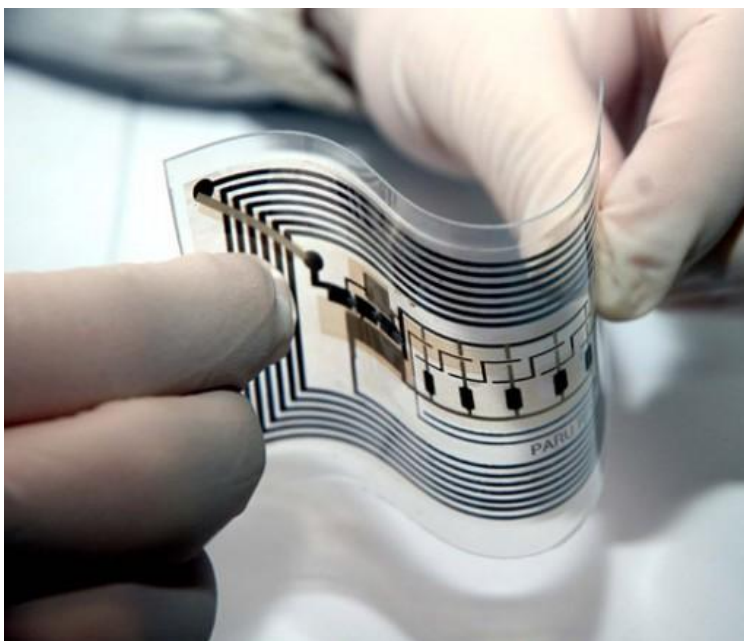
Na druhej strane, z dlhodobého hľadiska, RFID prináša návrat počiatočných investícií a redukcii nákladov vďaka nesporným výhodám oproti čiarovým kódom ako:

- snímanie viacerých položiek naraz,
- snímanie bez priamej optickej viditeľnosti objektu,
- snímanie na vzdialenosť niekoľkých desiatok metrov,
- dostatočný priestor na uloženie informácií o produkte,
- viacnásobná modifikácia uloženej informácie,
- odolnosť voči nepriaznivým podmienkam (teplota, vlhkosť),
- snímanie v znečistenom prostredí,
- bezpečnostné prvky – ochrana dát od nežiadaneho snímania,
- sledovanie pohyblivých objektov (ľudí, zvierat, tovaru), čo vedie k úspore času, ľudských zdrojov a v neposlednom rade úspore financií.

¹ Ing. Jana Ižolová, TU v Košiciach, Fakulta BERG, Ústav logistiky priemyslu a dopravy. Park Komenského 14, 043 84 Košice, Slovensko. Tel.: +421 55 602 3158, e-mail: jana.izolova@tuke.sk

² doc. Ing. Michal Balog, CSc., TU v Košiciach, Fakulta BERG, Ústav logistiky priemyslu a dopravy. Park Komenského 14, 043 84 Košice, Slovensko. Tel.: +421 55 602 3158, e-mail: michal.balog@tuke.sk

³ doc. Ing. Martin Straka, PhD., TU v Košiciach, Fakulta BERG, Ústav logistiky priemyslu a dopravy. Park Komenského 14, 043 84 Košice, Slovensko. Tel.: +421 55 602 3146, e-mail: martin.straka@tuke.sk



Obr. 1 Nový typ RFID tagov – Nano RFID tag [1]

RFID funguje na princípe prenosu dát, presnejšie elektronického produktového kódu EPC, prostredníctvom rádiových vln. EPC (Electronic Product Code) je jedinečné 96-bitové číslo patriace konkrétnemu RFID tagu (RFID značke).

1.1. Vybrané aplikácie RFID vo svete do praxe

Množstvo aplikácií, na ktoré bola táto technológia doposiaľ využitá, či už úspešne alebo nie, je nespočetné množstvo.

1.1.1. RFID v prevádzke maloobchodných sietí

V súčasnosti veľmi rozšírená aplikácia najmä u hodnotnejšieho tovaru aj v niektorých slovenských pobočkách zahraničných sietí maloobchodov.

Informácie získané v procese sledovania tovaru poskytujú niekoľko výhod pre maloobchodné siete a pre každú z ich prevádzok. Maloobchodníci majú poznatky o priemernej spotrebe tovaru a tým vedia efektívne kontrolovať a riadiť stav zásob, čoho synergickým efektom sú znížené náklady na administratívu. Výsledkom je spokojný zákazník, nakoľko je zabezpečená dostatočná a rôznorodá ponuka tovaru v správnom čase a na správnom mieste, čo je základný atribút logistiky.

Príkladom toho, že investícia do technológie RFID bola správnu voľbou, je americký gigant a zároveň najväčší maloobchodný reťazec sveta Wal-Mart, ale aj európske spoločnosti Metro Group a Tesco.



Obr. 2 RFID tagmi označené džínsy vo Wal-Mart

1.1.2. RFID v knižnici

Z dôvodu zdokonalenia zákazníkoveho servisu a zrýchlenie procesu kontroly stále viac a viac knižníc prechádza na RFID knižničný systém a riadenie fondu (inventáru) pomocou RFID tagov – HF smart tagov. Vysokofrekvenčné tagy sú vložené, alebo nalepené prostredníctvom samolepiacich etikiet, do každej knihy, ktorá sa v knižnici nachádza. Okrem toho, že poskytujú dlhodobú životnosť, poskytujú aj pamäť s kapacitou 1 - 4Kb, ktorá postačuje na dôležité informácie ako titul, autor, špecifické poznámky a údaje o výpožičkách. Na takto označené knihy je možné vytlačiť aj napr. logo knižnice.

Okrem identifikačnej funkcie plní smart tag aj funkciu bezpečnostnú, ktorú doteraz plnili elektromagnetické pásky v knihách. Pri pokuse o krádež, teda pri prechode cez čítacie zariadenia, umiestnené väčšinou pri vstupe do knižnice, s nedeaktivovaným tagom, sa spustí alarm [2].

Takýto knižničný systém je inštalovaný v mnohých knižniciach v USA, no taktiež aj v Európe (Vatikán).



Obr. 3 Snímanie RFID tagov v knižnici [3]

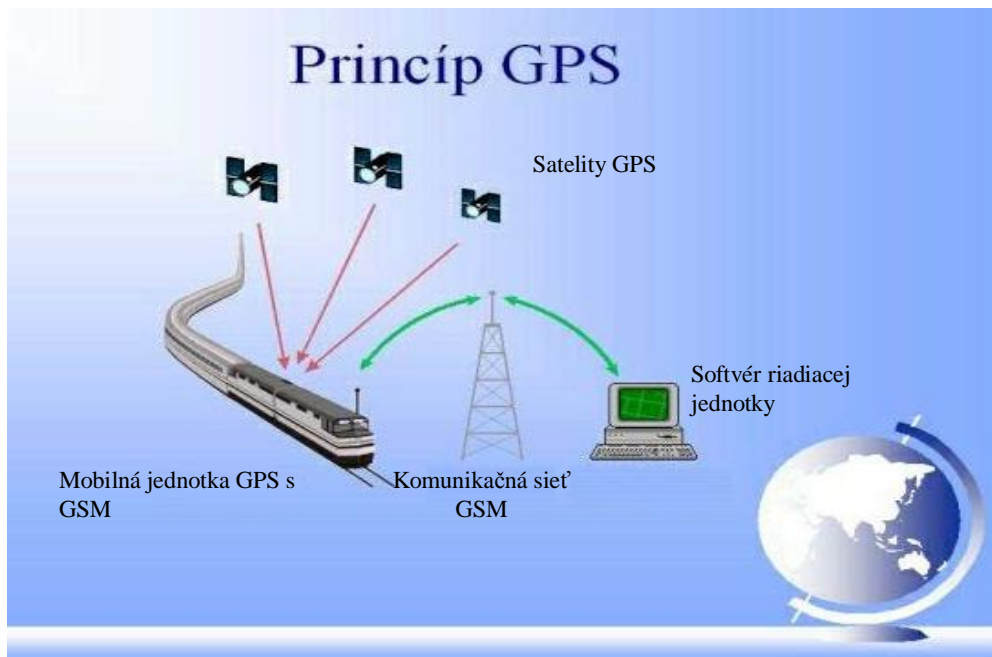
1.1.3. RFID v železničnej nákladnej preprave

V USA táto technológia na železničniciach v spolupráci s GPS, využívaná najmä na stanovenie presnej polohy zásielky, nie je žiadnou novinkou. U našich českých susedov je tento spôsob evidencie využitý pre váženie a identifikáciu vagónov.

RFID tagy sú nainštalované na vozňoch, tie pri prechode do snímacieho poľa čítacieho zariadenia odosielajú centrálnej databáze údaje o polohe nákladu a jeho obsahu. Čítačky sú nainštalované na strategických miestach, ako napr. stanice kontroly.



Obr. 4 RFID tag pripevnený na vagóne vlakovkej súpravy



Obr. 5 Princíp satelitného sledovania zásielok v železničnej doprave[4]

Prostredníctvom GPS (Global Positioning Systems), globálneho satelitného systému, je možné lokalizovať nainštalovaný RFID tag a tak v reálnom čase informovať informačný a riadiaci systém o presnej polohe (s presnosťou na niekoľko metrov) zásielky, vlaku, alebo vagóna kdekoľvek na svete [4].

Je nutné spomenúť aj niektoré ďalšie zaujímavé aplikácie:

- **RFID v nemocniciach** – sledovanie nástrojov v operačnej sále, chorobopis uložený v tagu,
- **RFID v zábavných parkoch** – sledovanie návštevníkov, riadenie prístupu na rôzne atrakcie,
- **RFID na športových súťažiach** – identifikácia a sledovanie súťažiacich, zaznamenávanie športových výkonov,
- **RFID na zvieratách** – identifikácia a sledovanie dobytku, domácich zvierat,
- a mnoho ďalších aplikácií.

2. RFID riešenia pre oceľové laná

Oceľové laná nachádzajú svoje uplatnenie v mnohých priemyselných odvetviach, či už sú laná využívané v baníctve, doprave, stavebníctve, manipulácii a pod. V každom tomto odvetví sa ich namáhaním zvyšuje pravdepodobnosť opotrebenia a následného zlyhania funkčnosti. Nielen u oceľových lán, ale u lán vo všeobecnosti je nepopierateľne dôležitá ich bezpečnosť a spoľahlivosť aj v extrémnych podmienkach.

Umiestnenie RFID tagu na akýkoľvek metalický materiál bol pred istou dobou pre väčšinu odborníkov veľkou neznámou. Vzhľadom na fyzikálne vlastnosti rádiových vln tag umiestnený na kovovom povrchu mal problém korektne odoslať dáta späť k čítaciemu zariadeniu.

Vývoj tejto rádiových technológií však neustále napreduje a to, čo bolo „včera“ hubbou budúcnosti je „dnes“ realitou.

Tagy umiestnené na povrchu lán

2.1. KBR Wireless

Na tag v podobe kovového štítku je možné zakódovať informácie nevyhnutne dôležité pre operátorov, napr. údaje o produkte ako: pevnosť, trieda, priemer, alebo iné špecifické prevádzkové údaje poskytujúce cenné informácie o životnosti lana [5].

Operátor má potrebné informácie ihneď k dispozícii, a navyše pripevnený štítok lano jednoznačne identifikuje.



Obr. 6 RFID tag pripevnený na ocel'ových lanách [5]

2.2. DBI-SALA Inteligentný bezpečnostný systém

Tag veľkosti golfovej loptičky je pripevnilný na ocel'ové laná menších priemerov. Ideálne sú pre samo-navíjacie laná [6].



Obr. 7 RFID tag aplikovateľný na ocel'ové laná [6]

Spodná a vrchná časť tagu je upevnená na lano skrutkami, to znamená, že lano je identifikovateľné. Navyše takto upevnený tag poskytuje ochranu pred úmyselnou zámienou lán, napr. lán rôznych akostí, teda z bezpečnostného hľadiska je komplikovanejšie takto uchytený tag preložiť na iné lano, nižšej triedy. Okrem identifikačných dát, je zdrojom informácií od revízií až po inventarizáciu.

2.3. QUIC-CHECK® Revízny a identifikačný systém

Revízny a identifikačný systém americkej firmy The Crosby Group, Inc. taktiež využíva technológiu RFID na presnejšie a efektívnejšie spracovanie revíznych a kontrolných procesov mnohých produktov, medzi ktoré patria aj rôzne závesy a slučky s využitím ocel'ových lán, syntetických tkanín, spôn atď.

Produkty sú vybavené RFID vysokofrekvenčnými (HF) tagmi s prevádzkovou frekvenciou 13,5 MHz. V kooperácii s elektronickým revíznym programom poskytujú používateľovi referencie na potrebnú revíznú informáciu o konkrétnom produkte, na ktorom sa vykonávala kontrola.

Mobilné zariadenie je vybavené revíznym softvérom a integrovanou RFID čítačkou. Naskenovaním tagu na konkrétnom produkte má užívateľ okamžite k dispozícii nasledujúce dáta:

- ID číslo
- Typ produktu (ocel'ový záves, syntetický záves, spona, závesnica)
- Dátum sprevádzkovania
- Dátum poslednej zaznamenanej revízie
- Status produktu po poslednej zaznamenanej revízii



Obr. 8 Mobilné zariadenie na snímanie RFID tagov a editáciu revíznych dát [7]

Benefity revízneho systému Crosby:

- Redukcia času revízneho procesu až do 65 %,
- Redukcia nákladov na celkový revízny proces,
- Zvýšenie presnosti dát – zníženie chybovosti v revíznom procese (bez potreby vypisovania revíznych správ ručne alebo na počítači),
- Revízne správy k dispozícii pohotovo a presnejšie,
- Možnosť uchovania revíznych správ o vyprodukovaných/revizovaných výrobkoch,
- Údržba elektronických súborov každého produktu dodávaných koncovým užívateľom od vzniku produktu až po poslednú revíziu [7].



Obr. 9 Produkty firmy Crosby Group vybavené RFID tagmi [7]

3. Záver

Úvahy o aplikácii RFID tagov do vnútra ocelových lán, ktoré boli spomenuté v abstrakte tohto článku, sú v súčasnosti nereálne a to z dvoch dôvodov:

- *kovový materiál obalujúci tag* – kov signál odrazí a teda k tagu sa nedostane,
- *priemer lana* – v súčasnej dobe nie sú vyvinuté tagy postačujúce rozmermi na integráciu tagu do duše lana bez toho aby nepodľahli znehodnoteniu.

Vývoj však neustále napreduje, preto nie je vylúčené, že tag spĺňajúci podmienky jeho integrácie do ocelových lán v budúcnosti bude predmetom výskumu. Ak by bolo možné integrovať RFID tag do lana v procese pletenia, bola by zabezpečená exaktná identifikácia lana a teda zamedzilo by sa prevíjaniu a zámene lán vyšších tried za nižšie.

Ďalším benefitom v prípade využitia tagov so senzormi, ktoré dnes umožňujú merať niektoré fyzikálne veličiny (teplota, tlak, atď.), by bolo možné snímať prevádzkové parametre lán. Monitorovanie dát v reálnom čase v určitých intervaloch by vytvorilo ideálne podmienky pre zaistenie bezpečnosti prevádzok.

Článok je súčasťou riešenia grantového projektu VEGA 1/0864/10 s názvom "Návrh modelu integrovaného dopravného systému nerastných surovín riadeného informačným systémom s implementáciou zelenej logistiky", VEGA 1/0095/10 "Výskum podmienok degradácie a pokles životnosti dopravníkových pásov potrubných dopravníkov s použitím progresívnych matematických a simulačných metód pre zvýšenie spoľahlivosti" a APVV Projekt SK-SRB-0034-09 s názvom "Návrh logistického modelu ťažobného podniku s aplikáciou princípov dopravnej a reverznej logistiky".

Literatúra:

- [1] NUSCA, Andrew: Nano RFID tags could replace barcodes; smart groceries, bandages coming. [cit. 2010-03-29]. Dostupné na internete: <http://www.smartplanet.com/business/blog/smart-takes/nano-rfid-tags-could-replace-barcodes-smart-groceries-bandages-coming/5481/>.
- [2] ROBOWSKI, Marius: Technologia RFID w bibliotekach. In EBIB [online]. Warszawa: Stowarzyszenie Bibliotekarzy Polskich KWE, [cit. 2004-12-02] 8/2004. Dostupné na internete: <http://ebib.oss.wroc.pl/2004/59/robowski.php>.
- [3] iBit Soft: RFID Library Management. [cit. 2010-08-23]. Dostupné na internete: http://www.cbb-middleware.com/ibit/Products_RFID_Library%20Management.htm.
- [4] KLAPITA, Vladimír – BUKOVÁ, Bibiána – SOUČEK, Radovan. Využitie RFID čipov pri sledovaní zásielok v železničnej doprave. [cit. 2009-10-05]. Dostupné na internete: <http://fpedas.uniza.sk/dopravaaspoje/2005/1/klapita.pdf>.
- [5] KBR Wireless: Wire rope or slings. [cit. 2010-08-24] Dostupné na internete: <http://kbrwireless.com/hardware/rfid/tags/oil-field.htm>.
- [6] DBI-SALA Introduces i-Safe Intelligent Safety System. [cit. 2007-05-15]. Dostupné na internete: http://www.dcis.ca/store/index.php?main_page=product_info&cPath=325_331&products_id=1168.
- [7] The New Crosby Quick-Check Inspection and Identification System. Dostupné na internete: <http://www.thecrosbygroup.com/Portals/0/docs/NewProducts/RFID.pdf>.
- [8] Lišková, J. - Tittel, V. - Zelenay, M.: Effect kinds wires rod on mechanical properties of cold drawn wires. In: International Doctoral Seminar 2008 Proceedings. Smolenice, May 18-20, 2008. Trnava: AlumniPress, 2008. s. 177-182. ISBN 978-80-8096-058-2.
- [9] Michalik, P.: Antikorózna ochrana oceľových lán. In: Výrobné ižinierstvo. Roč. VI, č.1 (2007), s. 35 – 37. ISSN 1335-7972.

Recenzia/Review: prof. doc. Ing. Eduard Štroffek, CSc.