



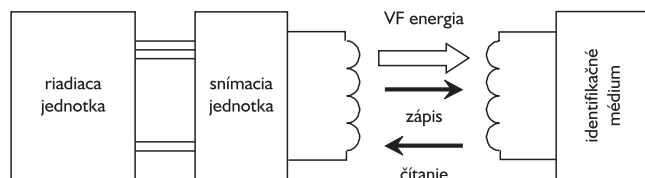
Využitie technológie RFID pri prevoze nebezpečných nákladov

Vladimír Kmeť

Preprava nebezpečných nákladov je každodennou potenciálnou hrozbou pre obyvateľstvo i životné prostredie. Je to záležitosť medzinárodného významu, keďže táto preprava sa vykonáva bez ohľadu na hranice štátov. V dôsledku narastajúcej intenzity dopravy preprava nebezpečných nákladov výrazne zvyšuje riziko ohrozenia života účastníkov cestnej premávky, životného prostredia a majetku. Keďže územím našej republiky prechádzajú dôležité medzinárodné cestné ťahy, ktoré využívajú aj vodiči prepravujúci nebezpečný náklad, treba tomuto druhu dopravy venovať zvýšenú pozornosť.

Čo je to RFID?

Systém RFID (Radio Frequency Identification) je systém pracujúci v pásme rádiofrekvenčných vln. Základný princíp činnosti RFID je veľmi jednoduchý. Entitu (predmet alebo osobu), ktorú chceme automaticky bezkontaktno identifikovať, treba najskôr vybaviť miniatúrnym zariadením (identifikačným médiom), ktoré v blízkosti snímacieho zariadenia vyšle na povel svoje identifikačné údaje. Aktívnym prvkom v tomto procese je snímacia jednotka, ktorá elektromagneticky ožiarí priestor, kde sa predpokladá prítomnosť identifikovanej entity. Identifikačný čip sa touto energiou aktivuje a vyšle svoje identifikačné údaje. Snímacia jednotka môže byť v závislosti od konkrétnej aplikácie buď stacionárna, alebo mobilná. Bloková schéma systému RFID je znázornená na obr. 1.



Obr.1 Bloková schéma rádiofrekvenčného systému

Pretože údaje z/do identifikačného média sa prenášajú rádiofrekvenčnými (RF) vlnami, RFID nevyžaduje priamu viditeľnosť medzi snímacou jednotkou a identifikačným médiom na snímanie a zapisovanie údajov. RF vlny umožňujú prechod cez množstvo nekovových materiálov. Väčšina RFID systémov umožňuje súčasný zber údajov z viacerých identifikačných médií v dosahu snímacie jednotky. Snímacie jednotky môžu snímať údaje rýchlosťou až do 1 000 ks za sekundu. Identifikačné médiá RFID môžu byť uzavreté v odolnom plastovom obale, čím sa zvyšuje ich trvanlivosť a odolnosť pri nepriaznivých podmienkach. Niektoré typy podporujú operácie čítania/zápisu, čím možno aktualizovať údaje v reálnom čase. Všetky tieto výhody predurčujú systém RFID na využitie pri prevoze nebezpečných nákladov.

Súčasný stav prevozu nebezpečných nákladov

Súčasný systém evidencie prevážaných nebezpečných nákladov je viac než nedostačujúci. Nevýhody tohto procesu môžeme zhrnúť do niekoľkých bodov:

- neexistuje organizácia alebo štátny orgán, ktoré by mali prehľad o okamžitej situácii pri preprave nebezpečných nákladov,
- zásielky nie sú sledované, neexistuje teda možnosť kontroly, po akej trase sa vykonáva preprava a kde sa aktuálne nachádza,
- nechávanie posádky vozidla bez kontroly a spoliehanie sa, že v prípade vzniku neštandardnej situácie (havária, prepadnutia...) túto situáciu sama vyrieši,

- neúplné, skreslené a oneskorené informácie o polohe havarovaného vozidla, ako aj o prevážanom nebezpečnom náklade.

Preto treba vytvoriť nový systém na sledovanie prepravy zásielok s nebezpečnými tovarmi v reálnom čase tak, aby v zriadenom centrálnom pracovisku informačného systému:

- boli pri začatí prepravy k dispozícii základné informácie o zásielke s nebezpečným nákladom, napr. o druhu nebezpečnej látky, množstve látky, odosielateľovi, dopravcovi, príjemcovi, trase, druhu vozidla atď.,
- bola neustále k dispozícii okamžitá geografická poloha zásielok s nebezpečným nákladom,
- bola okamžite automaticky hlásená prípadná havária vozidla, presná poloha miesta havárie a spresňujúce informácie o prístupe k miestu havárie, rozsahu úniku nebezpečnej látky, hroziacim nebezpečenstvom a pod.

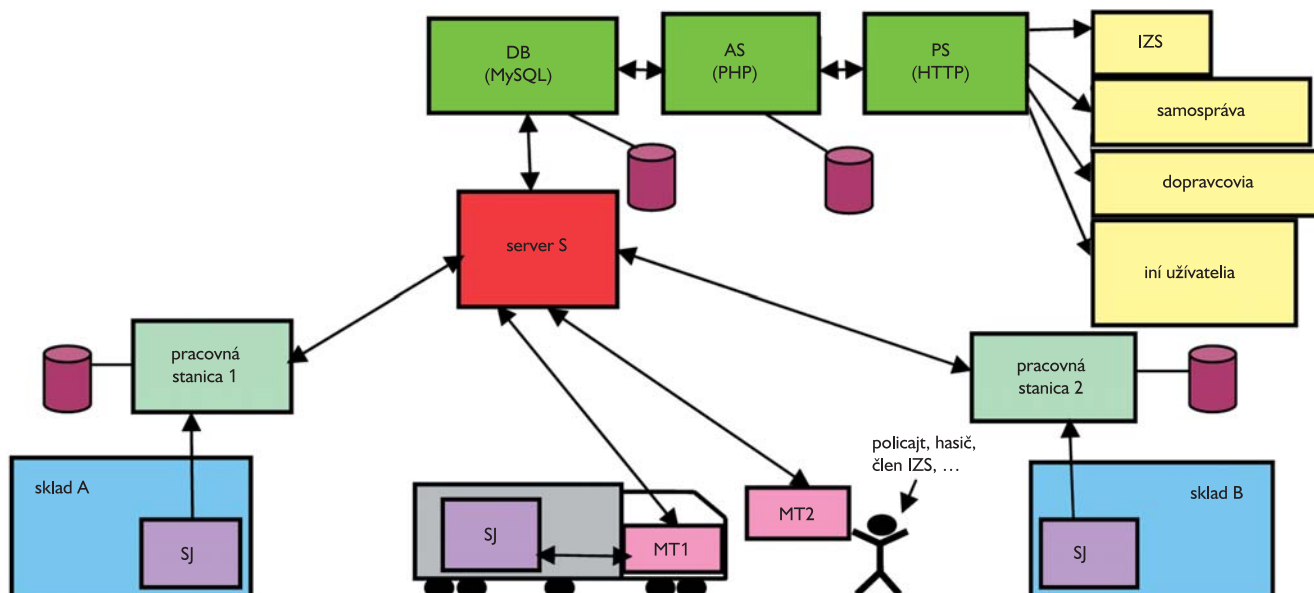
Tento systém musí poskytovať celoeurópske pokrytie a minimalizovať papierovú formu spracovania údajov. Jeho zavedenie by malo prispieť k zvýšeniu bezpečnosti osôb a znížiť pravdepodobnosť vzniku ekologických havárií.

Návrh nového systému evidencie prevážaných nebezpečných nákladov

Náklad, ktorý patrí do skupiny nebezpečných, musí byť monitorovaný počas celej prepravy. Od jeho naloženia odosielateľom až po jeho vloženie u prijímateľa. Musí preto ísť minimálne o celoplošný a jednotný systém v rámci celej Európy.

Každá prepravná jednotka (paleta, sud...) bude vybavená aktívnym alebo pasívnym čipom RFID. Do aktívneho čipu RFID, ktorý obsahuje pamäť RAM, budú uložené všetky dôležité údaje o náklade (názov, označenie, množstvo, informácie o pôvode a mieste určenia...), ako aj opatrenia, ktoré treba vykonať v prípade nehody. V pasívnom čipe RFID, ktorý obsahuje pamäť ROM, je uložené identifikačné číslo, ktorému prislúchajú zodpovedajúce údaje v databáze. Keďže aktívne čipy RFID sú dnes cenovo náročné, predpokladá sa, že na daný účel sa budú používať skôr pasívne verzie čipov RFID.

Celý proces prepravy nebezpečného nákladu medzi dvoma skladmi je znázornený na obr. 2. V každom objekte skladujúcom nebezpečné látky a materiály (SKLAD A, SKLAD B) bude umiestnená snímacia jednotka RFID (SJ). SJ vo forme brány, cez ktorú sa pri nakladaní tovaru musí prejsť, je umiestnená pri výchoze zo skladu. Po prejdení cez bránu bude čip zosnímaný a identifikačné číslo, ktoré je v ňom uložené, sa prostredníctvom miestnej počítačovej siete LAN preniesie do databázy príslušnej pracovnej stanice. Takýmto spôsobom sa do databázy dostanú identifikačné čísla každej zložky v zásielke. V databáze budú každé



Obr.2 Proces prepravy nebezpečných nákladov

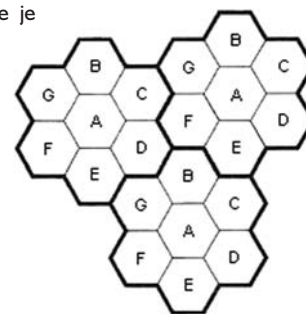
mu identifikačnému číslu priradené informácie týkajúce sa prevážaného nebezpečného nákladu. Každá pracovná stanica je prostredníctvom servera (S) a internetu napojená na celoeurópsku databázu prepravovaných nebezpečných nákladov (DB) s databázovým systémom MySQL. V tejto databáze sú uložené informácie o všetkých prevážaných nebezpečných nákladoch. Vonkajší obal (kontajner), v ktorom sa nebezpečný náklad prepravuje, bude tiež vybavený snímacou jednotkou RFID (SJ), ktorá monitoruje zásielku umiestnenú v kontajneri počas prevozu. Takto získané informácie sa porovnávajú s informáciami uloženými v databáze. Ak dôjde k zmene bezpečného stavu (napr. vysunutiu sudu s nebezpečnou látkou z kontajnera), systém to okamžite zaznamená a aktívnou signalizáciou upozorní vodiča nákladného auta, v ktorom sa daný náklad preváža. Vodič bude vybavený mobilným terminálom (MT1) pripojeným na technológiu monitorovania prevážaného nákladu. Funkciu tohto terminálu by mohol v blízkej budúcnosti plniť Personal Digital Assistant (PDA) v kombinácii s mobilným komunikátorom. Pomocou neho vodič upozorní zodpovedné orgány a nahlási im svoju polohu. Druhou možnosťou, ktorá môže plniť úlohu takéhoto terminálu, je palubná jednotka (On-Board Unit). V prípade dopravnej nehody a vzniku ekologickej havárie už nemusia policajti a hasiči čakať na expertízu obsahu kontajnera, čo môže trvať aj niekoľko hodín. Pomocou mobilného terminálu (MT2) vybaveného snímacou jednotkou RFID čipov si dokážu zistiť identifikačné číslo uložené v čipe. Bezdrôtovým pripojením na centrálnu databázu sa tak v pomerne krátkom čase dozvedia informácie o prevážanom náklade a informácie potrebné na vykonanie opatrení či na zaistenie bezpečnosti, ochrany ľudí a životného prostredia. Po dopravení na miesto určenia (SKLAD A, SKLAD B) sa celý náklad podobným spôsobom ako pri nakladaní zosníma. Riadiaca jednotka skontroluje, či nebezpečný náklad, ktorý bol naložený a prepravovaný, reálne dorazil do cieľa a bol vyložený. Všetky údaje o prevezenom nebezpečnom náklade sa archívujú na ďalšie spracovanie (štatistické údaje).

Systém musí byť koncipovaný tak, že k vybraným dátam má prístup len oprávnená osoba, a to z ľubovôle miesta pripojeného v sieti. Dáta musia byť dôsledne „personalizované“, tzn. každý používateľ informačného systému (IZS – Integrovaný záchranný systém, samospráva, dopravcovia, iní používatelia) musí mať priradené autorizačné údaje (používateľské meno a heslo), ktoré bude pridelovať správca systému. Prostredníctvom prezentačného servera (PS) s protokolom HTTP a v spolupráci s aplikačným serverom (AS) so skriptovacím jazykom PHP budú môcť niektorí účastníci informácie zo systému iba čítať a dozvedieť sa tak nielen o prevážanej látke, ale aj o trase prevozu. Iní budú môcť dáta aj zapisovať alebo ich meniť. Prenos dát v rámci celého systému musí byť realizovaný pomocou bezpečnostných komunikačných protokolov.

Lokalizácia nákladu

Pri tomto systéme počítame s prepojením technológií RFID a GPS. V súčasnosti už existujú RFID čipy, ktoré sú schopné spolupracovať s GPS. Týmto spôsobom môžeme náklad sledovať v reálnom čase a vždy vieme, kde sa momentálne nachádza. Tento spôsob kontroly je veľmi efektívny, no jeho použitie je spojené s nemalými finančnými nárokmi a nedoriešenými legislatívnymi problémami.

Ďalšia z možností, ako zistiť aktuálnu polohu nákladu, je využitie technológie GSM. Systém GSM funguje na bunkovom (celulárnom) princípe. Podstata je založená na zostavení radu buniek na danom území do vzoru, ktorý sa podobá sústave pozostávajúcej z „pravidielných“ šesťuholníkov (obr. 3). Každá bunka obsahuje vysielač a prijímač označované tiež ako Base Transceiver Station (BTS), ktoré v danej oblasti zaisťujú pokrytie. Pokiaľ sa koncové zariadenie pri pohybe premiestni z jednej bunky do druhej, BTS si vymenia informácie a komunikáciu navzájom. Veľkosť buniek je rôzna. Od niekoľko sto metrov v meste až po rádovo kilometre mimo neho. Pri vysielaní GSM signálu je ako doplnková informácia vysielača aj informácia o polohe daného GSM prijímača (informácia o bunke, v ktorej sa daný GSM prijímač nachádza). Táto metóda síce nie je taká presná ako technológia GPS, ale stačí na určenie polohy pre navrhovaný systém, najmä za predpokladu, že vnesieme do systému presné údaje o pozemných komunikáciách.



Obr.3 Bunkový systém (písmená označujú využívanie konkrétnych frekvencií)

Záver

Prax posledných rokov ukazuje, že najrizikovejším miestom vzniku mimoriadnej udalosti sú cestné úseky slúžiace na dopravu nebezpečných nákladov. Úlohou kompetentných orgánov štátnej správy by mala byť neustála snaha o zvyšovanie bezpečnosti a kvality prepravy nebezpečných vecí. Vďaka tomu, by sa mohla spoločnosť cítiť oveľa bezpečnejšie, keby si bola vedomá, že je dôkladne zabezpečená ochrana ich života, zdravia, majetku a súčasne životného prostredia.

Ing. Vladimír Kmet'

Žilinská univerzita
Elektrotechnická fakulta
Katedra riadiacich a informačných systémov
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
e-mail: vladimir.kmet@fel.uniza.sk