



## ANALÝZA IDENTIFIKÁTOROV VYBRANÝCH POŠTOVÝCH ZÁSIELOK A NÁVRH NOVÝCH IDENTIFIKAČNÝCH PRVKOV

Viliam Mojský<sup>1</sup>, Karol Achimský<sup>2</sup>

**Abstract:** Automatic identification and its elements are still evolving. One of its areas are 2-dimensional barcodes. They have several advantages over 1-dimensional ones, especially in terms of the amount of information to the code area. We decided to analyse the barcode on the Slovak Post label and replace its 1-dimensional barcode with 2-dimensional barcode to increase the amount of encoded data.

**Keywords:** postal label, DataMatrix, automatic identification, ZPL

### Úvod

V súčasnosti existuje veľké množstvo rôznych identifikačných prvkov a s novými technológiami stále pribúdajú. Líšia sa výhodami, ktoré poskytujú, ako napríklad menšia veľkosť, rýchlosť načítania, alebo množstvo uložených dát. Jednou zo skupín identifikačných prvkov sú čiarové kódy. Tie sa ďalej rozdeľujú na 1-rozmerné a 2-rozmerné. Každá zo skupín má výhody aj nevýhody. O náhrade 1-rozmerných za 2-rozmerné kódy aj napriek mnohým výhodám na strane 2-rozmerných nie je podľa nás možné hovoriť. 1-rozmerné kódy sú svojou jednoduchosťou ťažko nahraditeľné. Avšak 2-rozmerné kódy poskytujú značné množstvo výhod a preto sme sa rozhodli zistiť ich využiteľnosť v štítkoch Slovenskej pošty.

V našom výskume sme sa zamerali na štítky generované elektronickým podacím hárkom Slovenskej pošty. Okrem ľudske čitateľných informácií obsahujú štítky aj čiarový kód, ktorý sa používa pri automatickej identifikácii zásielky. V kóde je uložené podacie číslo zásielky, ktorým je zásielka jedinečne identifikovaná a prostredníctvom neho je možné určiť jej smerovanie. Zaujímalo nás, či je možné poskytnúť prostredníctvom čiarového kódu viac informácií, ako len podacie číslo, ktoré nemusí byť vždy postačujúce. Skúmali sme, či je možné do priestoru, v ktorom je uložený čiarový kód na štítku EPH umiestniť iný kód, ktorý by po načítaní poskytol väčšie množstvo informácií.

Cieľom výskumu bolo vytvorenie návrhov na nahradenie čiarového kódu používaného na identifikáciu štítkov elektronického podacieho hárku, za účelom poskytnutia väčšieho množstva informácií prostredníctvom prvkov automatickej identifikácie.

---

<sup>1</sup> Ing. Viliam Mojský, Katedra spojov, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 1, 010 26 Žilina  
e-mail: viliam.mojsky@fpedas.uniza.sk

<sup>2</sup> Prof. RNDr. Ing. Karol Achimský, CSc., Katedra spojov, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 1, 010 26 Žilina  
e-mail: karol.achimsky@fpedas.uniza.sk

## Materiál a metódy

Výskum v článku nadväzuje na článok Analýza možností využitia ZPL jazyka na tvorbu vybraných prepravných štítkov. V uvedenom článku boli analyzované a popísané postupy, materiály a metódy, ktoré sú potrebné na replikáciu štítka elektronického podacieho hárku (EPH) Slovenskej pošty a prepravného štítka DPD prostredníctvom programovacieho jazyka ZPL. V rámci výskumu bol EPH štítok Slovenskej pošty vytlačený na tlačiarňi RFID štítkov Zebra ZD500R. Jeho tlačou bola potvrdená správnosť ZPL kódu. Z výsledkov a postupov uvedených v danom článku sme vybrali tie, ktoré sa zaoberali replikáciou EPH Slovenskej pošty. Základom bola replika štítka EPH v programovacom jazyku ZPL, v ktorom sme pracovali aj pri vytváraní návrhov nových identifikačných prvkov. Návrhy v ZPL jazyku sme testovali prostredníctvom online nástroja Online ZPL Viewer [2], ktorý dokáže previesť programový kód štítka do jeho tlačenej grafickej podoby. Pri výskume sme použili rovnaké zariadenia a softvér ako tie, ktoré boli popísané v článku Analýza možností využitia ZPL jazyka na tvorbu vybraných prepravných štítkov. Medzi popísané zariadenia a softvér, ktoré boli použité aj v tomto výskume patria tlačiareň RFID štítkov Zebra ZD500R a softvér na odosielanie príkazov do Zebra tlačiarňi s názvom FileRaw2Printer. Tlačové príkazy odosielané do tlačiarne boli napísané v programovacom jazyku ZPL, ktorý bol v uvedenom článku taktiež popísaný [1].

Ako už bolo uvedené v cieľoch, vo výskume sa budeme zaoberať čiarovým kódom, ktorý je uvedený na štítke EPH. Zistíme jeho typ a dáta, ktoré sú v ňom uložené a vytvoríme návrhy na nové identifikačné prvky, ktoré ho môžu podľa nás nahradiť. Za týmto účelom budeme potrebovať program, ktorý dokáže čítať čiarové kódy, zistiť ich typ a zobrazíť dáta, ktoré sú v kóde uložené. Program bude slúžiť nie len na analýzu súčasného kódu, ale aj na analýzu a overenie správnosti zápisu údajov do navrhovaných identifikačných prvkov. Za týmto účelom bola vybraná mobilná aplikácia, ktorá využíva fotoaparát smartfónu na snímanie kódu. Pre verifikovanie prostredníctvom mobilnej aplikácie sme sa rozhodli, lebo ide o rýchle, jednoduché a bezplatné riešenie. Požiadavkou na aplikáciu bolo, aby dokázala načítať 2D kód a získať z neho dáta, ktoré bude možné porovnať so vstupnými dátami. Pri kóde DataMatrix podľa GS1 štandardov bola navyše požiadavka, aby bola aplikácia schopná rozlišovať zakódované dáta podľa GS1 Aplikačných identifikátorov. Nevýhodou mobilnej aplikácie na čítanie 1D a 2D kódov je jej závislosť od kvality fotoaparátu a jeho schopnosti zaostrenia. Obzvlášť pri použití malých rozmerov kódov (napr. 0,5 x 0,5 mm) je pravdepodobné, že mobilný fotoaparát nebude schopný dostatočne zaostriť na kód tak, aby ho mohol prečítať. Tento nedostatok náš výskum neovplyvňoval, lebo sme používali kódy o rozlohe niekoľko cm<sup>2</sup> s veľkosťou bloku 9 dots (bodiek).

Analýzou dostupných aplikácií sme sa rozhodli pre mobilnú aplikáciu barValid, ktorá dokáže čítať 1D a 2D kódy. Taktiež dokáže verifikovať či boli kódy zakódované podľa GS1 štandardov a overiť, či boli GS1 Aplikačné identifikátory použité správne.

S použitím uvedeného softvéru a zariadení sme vykonali analýzu a vytvorili návrhy, ktoré sú popísané v kapitole výsledky.

## Výsledky

V nasledujúcich kapitolách sú popísané výsledky výskumu. Obsahujú analýzu súčasného čiarového kódu na štítkoch EPH, druh kódu ktorý sme zvolili ako jeho náhradu, jeho parametre a niekoľko inovačných návrhov, ktoré nahrádzajú súčasný kód.

## Analýza súčasného čiarového kódu v EPH

Načítaním čiarového kódu z EPH mobilnou aplikáciou barValid bolo zistené, že sa jedná o kód 128, v ktorom je zakódované podacie číslo zásielky. Kód je zložený z alfanumerických znakov a je dlhý presne 13 znakov. Jeho minimálna výška musí byť 12mm. Výška znakov podacieho čísla pod čiarovým kódom musí byť minimálne 3mm. Okolo kódu musí byť dodržaná veľkosť svetlých okrajov, čo je priestor, ktorý ohraničuje oblasť čiarového kódu, aby ho bolo možné načítať. Kód pozostáva z prefixu služby, podacieho čísla, kontrolnej číslice a sufixu. Medzi nevýhody kódu 128 patrí jeho veľkosť. S pribúdajúcim množstvom znakov sa zväčšujú aj jeho nároky na veľkosť plochy na ktorej má byť umiestnený. Okrem množstva znakov ovplyvňuje jeho veľkosť aj typ znakov, t.j. či ide o alfabeticke, numerické, alebo alfanumerické znaky [3,4].

## Tvorba návrhov na nové identifikačné prvky EPH

Pôvodný 1D kód 128 sme sa rozhodli nahradiť 2D kódom z dôvodu lepšej kapacity v pomere k vytlačenej ploche identifikátora. Pri kóde 128 bolo v analýze zistené, že jeho plocha sa s rastúcim množstvom zakódovaných dát zväčšuje, pričom nárast tejto plochy závisí aj od typu použitých znakov. 2D kódy majú rovnaký nedostatok čo sa týka pomeru kapacity a veľkosti, lebo aj pri nich rastie veľkosť spolu s množstvom uložených dát. Rozdiel medzi nimi je v tom, že 1D kódy fungujú ako jednorozmerné matice, respektíve vektory, ktoré sa pri zväčšení množstva údajov rozširujú len jedným smerom do šírky. Zmena ich výšky nemá vplyv na množstvo uložených informácií, ale môže ovplyvniť ich čitateľnosť. 2D kódy sú  $n \times m$  matice, ktoré môžu, ale nemusia mať rovnaký počet stĺpcov a riadkov. Dáta sú v nich uložené na osiach  $x$  aj  $y$ , čiže výška aj šírka sú ovplyvňované množstvom zakódovaných údajov. Ich veľkosť je možné ovplyvniť nastavením veľkosti jednej bunky v kóde. Treba si dať pozor na používanie príliš malých buniek, lebo to môže mať negatívny vplyv na čitateľnosť kódu [5,6].

Z dostupných 2D kódov bol vybraný kód DataMatrix. Dôvody pre jeho výber boli, že Slovenská pošta tento kód už čiastočne využíva a to, že kód DataMatrix je možné vytvoriť aj v obdĺžnikovom formáte, nie len v klasickom štvorcovom formáte 2D kódov.

Použitie obdĺžnikovej formy prináša niekoľko výhod aj nevýhod. Výhodou je, že kód v tomto tvare je možné umiestniť do priestoru v ktorom bol pôvodne umiestnený kód 128 bez potreby úpravy vzhľadu a dimenzií štítku EPH. Jeho nevýhodou je však obmedzenie kapacity oproti štvorcovej forme. Štvorcová forma má stanovené maximálne rozmery na 144 x 144 s kapacitou 3116 numerických, alebo 2335 alfabeticých znakov. Maximálne rozmery obdĺžnikovej formy sú stanovené na 16 x 48 s kapacitou 98 numerických, alebo 72 alfabeticých znakov. Napriek tomuto obmedzeniu bola vyhodnotená obdĺžniková forma za vhodnejšiu, lebo s jej použitím nebudú nutné zásahy do dizajnu štítku. Navyiac, dané kapacity vysoko preyšujú kapacitu kódu 128, ktorý by sa fyzicky zmestil na plochu štítku [6,7].

Pred vytváraním návrhov sme stanovili parametre, ktoré musí vytvorený kód spĺňať. Najprv sa stanovila jednotná veľkosť DataMatrix kódu na 16 riadkov x 48 stĺpcov. Pevná veľkosť bola zvolená z dôvodu, že DataMatrix kód mení svoju veľkosť v závislosti od množstva uložených dát. Cieľom bolo dosiahnutie jednotného, štandardného vzhľadu. Okrem vzhľadu prinášajú tieto rozmery so sebou viacero výhod. Ide o najväčšiu veľkosť obdĺžnikového DataMatrix kódu podľa normy ISO-16022. Podporuje 98 numerických, alebo 72 alfabeticých znakov. Taktiež má najväčší počet možných poškodených blokov, pri ktorých bude kód ešte čitateľný. Z kódu sa môže zmazať maximálne 25 blokov, alebo môže nastať najviac 14 chybných prečítaní bloku a kód bude stále čitateľný. Pri kódovaní bola nastavená kvalita na ECC 200. Ide o Error correction standard, ktorý definuje schému kódovania DataMatrix kódu. Presný spôsob kódovania ECC 200 je definované v rámci normy ISO-16022 pre DataMatrix kód. Veľkosť jedného elementu sa nastavila na 9 x 9 bodiek

(dots). Vzhľadom na to, že štítok sa vytvára pre tlač v kvalite 300 dpi (dots per inch), tak bola táto veľkosť považovaná za adekvátnu, pričom prevyšuje hrúbku najtenšej čiary v čiarovom kóde 128. Na ploche štítka je priestor aj na veľkosť elementu 10 x 10 bodiek. To by však spôsobilo, že by bol kód príliš blízko hraníc sekcií štítka a nespĺňal by odporúčané veľkosti prázdnych miest v okolí štítka na optimálnu čitateľnosť kódu. Dalo by sa to vyriešiť posunutím sekcií na štítku, ale požiadavkou bolo, aby bolo riešenie aplikovateľné na súčasný dizajn štítkov bez potreby ich úpravy. Preto bola vybraná veľkosť elementu 9 x 9 bodiek. Oproti pôvodnému čiarovému kódu ide o zlepšenie z hľadiska veľkosti najmenšieho elementu, čo môže mať priaznivý vplyv na čitateľnosť kódu.

S uvedenými nastaveniami parametrov boli vytvorené všetky nasledujúce návrhy.

### Návrh s použitím rovnakých dát

Prvý návrh vychádzal z pôvodných údajov, ktoré sú uložené v čiarovom kóde. Ide o podacie číslo DA048649761SK. Na vytvorenie návrhu štítka s DataMatrix kódom bol použitý rovnaký ZPL kód ako na vytvorenie repliky štítka EPH. Rozdiel je v časti, ktorá vytvára kód. Namiesto príkazu na vytvorenie kódu 128 bol použitý príkaz na vytvorenie DataMatrix kódu s parametrami, ktoré boli stanovené v predchádzajúcej kapitole. Výsledok návrhu je zobrazený v Obrázku 1.

Slovenská POŠTA		<b>ZA-OU NR</b>	Uhradené pri podaji
	<b>BnA</b>		DA048649761SK
<b>Balík na adresu</b>			
<b>Odosielateľ</b> Viliam Mojský Záhrady 859 013 03 Varín		<b>Späť</b> Viliam Mojský Záhrady 859 013 03 Varín	
<b>Adresát</b> Viliam Mojský Univerzitná 8215/1 010 26 Žilina		tel. 00421999999999	
<b>SLUŽBY</b>			
 <b>KREHKÉ</b>	 <b>Dobierka na účet</b> 30.00 €		
	Neskladné		<b>Poistenie</b> 30.00 €
Hmotnosť 1.560 kg			
123/17		2356	

Obrázok 1 Návrh štítka s pôvodnými informáciami (Zdroj: Autor )

Z vytvoreného návrhu je vidieť, že dáta uložené v kóde 128 je možné zakódovať do kódu DataMatrix bez potreby zmeny výzoru štítka. Pri využití rovnako veľkej plochy, resp. ešte menšej ako pri čiarovom kóde 128 je možné zakódovať do kódu rovnaké dáta. Navyše máme k dispozícii ešte niekoľko desiatok znakov, ktoré je možné do kódu zakódovať a kód má navyše aj čiastočnú schopnosť opravy chybných blokov pri jeho poškodení. Kód 128 túto možnosť nemá a pri jeho poškodení sa stáva nečitateľným.

Tento návrh bol vytvorený pre ukážku, že kód DataMatrix je možné použiť bez potreby zmeny vzhľadu štítku. Medzi jeho výhody patria väčšia kapacita, lepší pomer kapacity k využitej ploche a schopnosť opravy chýb. Nevýhodou tohto návrhu môže byť jeho zavedenie v praxi z dôvodu použitia iného typu kódu. Na prečítanie 2D kódov je potreba iný typ čítacích zariadení ako na načítanie 1D kódov. Tieto zariadenia sú však spätne kompatibilné, čiže s 2D čítačkou je možné čítať 1D aj 2D kódy.

### Návrh s použitím GS1 Aplikačných identifikátorov

V rámci návrhov boli použité aj GS1 štandardy, lebo už poskytujú štruktúru údajov a tým odpadná povinnosť definovanie si vlastnej. Navyše, štruktúra GS1 štandardov je používaná celosvetovo, čiže kdekoľvek sa tento kód prečíta, vždy sa z neho dostanú rovnaké dáta. To je výhodné napríklad pri medzinárodnej spolupráci s ostatnými doručovateľskými a kuriérskymi spoločnosťami.

Do kódu bolo zakódované pôvodné podacie číslo a k nemu bola pridaná časová značka vytvorenia štítku, ktorá umožní zbieranie štatistík. Z definície EPH vyplýva, že zásielku je nutné podať do 7 kalendárnych dní. Tu by mohol poštový podnik sledovať časový rozstup medzi vytvorením EPH a podaním zásielky na základe čoho by mohol napríklad upraviť časovú platnosť EPH.

Pri tvorbe DataMatrix kódu podľa GS1 štandardov boli použité GS1 Aplikačné identifikátory AI (240) a AI (8008). AI (240) je určený pre Dodatočnú identifikáciu produktu pridelenú výrobcom. Identifikátor má variabilnú dĺžku do 30 znakov. AI (8008) slúži na pridanie dátumu a času výroby. Má stanovenú dĺžku 12 znakov vo formáte rok, mesiac, deň, hodina, minúta, sekunda (YY,MM,DD,HH,MM,SS). V prípade potreby je z neho možné vynechať sekundy. Vytvorený kód je znázornený v Obrázku 2.



DA048649761SK

Obrázok 2 Vytvorený DataMatrix kód podľa GS1 štandardov (Zdroj: Autor )

Vytvorený Obrázok 2 bol načítaný prostredníctvom aplikácie BarValid, ktorá okrem načítania údajov zo štítku aj verifikuje použitie identifikátorov a funkčných znakov. Aplikácia vyhodnotila kód ako správne vytvorený. Na základe načítaných dát bola schopná oddeliť od seba údaje priradené k aplikačným identifikátorom a zobrazí ich vo výstupe. Obrázok 3. zobrazuje výstup načítania aplikáciou barValid.



Code type: DATA\_MATRIX

Code content

| 240DA048649761SK | 80081905111411

AI DA048649761SK  
240

AI 11. 05. 2019 14:11

8008 DD. MM. YYYY HH:MM

Obrázok 3 Dáta načítané aplikáciou BarValid (Zdroj: Autor )

Medzi výhody tohto návrhu patrí už spomínaná možnosť využitia pri medzinárodnej spolupráci a istota že pri načítaní kdekoľvek vo svete s použitím GS1 štandardov dostaneme ten istý výstup. Ďalšou výhodou je už existujúca štruktúra aplikačných identifikátorov, ktoré sú definované v rámci štandardov. Poštový podnik by už nemusel vyvíjať vlastný syntax kódu a využíval by celosvetové štandardy. To sa však môže vnímať aj ako nevýhodu, lebo by bolo nutné, aby poštový podnik prispôbil svoj informačný systém týmto štandardom. Musel by buď upraviť všetko označovanie zásielok, tak aby podliehalo týmto štandardom, alebo by musel zaviesť hybridný systém, ktorý by vedel spracovať načítané dáta v oboch formátoch, v súčasnom aj v novom. Táto zmena sa javí ako veľká, ale z hľadiska zavedenia štandardov ide o bežný jav, kedy sa musia súčasné spôsoby a systém prispôbiť novým postupom a metódam, aby umožnili pokrok a zmenu.

## Analýza 2D kódu z Výplatných strojov a jeho implementácia do štítku EPH

Výplatné stroje používajú integrovanú tlačiareň na označovanie zásielok. Počas tlače sú na zásielku vytlačené všetky informácie potrebné na identifikáciu zásielky v dvoch formách – v ľudske čitateľnej a v strojovo čitateľnej. Ľudsky čitateľná forma je bežný text, ktorý si môžeme prečítať. Strojovo čitateľná forma je 2D kód DataMatrix. Dohromady tvoria identifikátor označovaný ako Digitálna známka, ktorý je zobrazený v Obrázku 4.



Obrázok 4 Digitálna známka (Zdroj: Autor)

Ide o menej známy identifikátor zásielok, ktorý Slovenská pošta využíva zatiaľ len pri výplatných zariadeniach. V interných materiáloch Slovenskej pošty o výplatných strojoch, ktoré zverejňuje na internete, sa uvádza len pojem Digitálna známka, bez jej bližšej špecifikácie. Ide o premárnenú príležitosť, lebo aj toto je jedna z možností, ako ukázať že aj Slovenská pošta používa moderné technológie a identifikačné prvky.

Na základe zistenia, že Slovenská pošta dovoľuje označovanie zásielok 2D kódom DataMatrix prostredníctvom výplatných zariadení sa dá predpokladať, že zariadenia určené na mechanizované spracovanie zásielok sú schopné prečítať aj 2D kódy, alebo sa s tým aspoň do budúcnosti počíta. Toto konštatovanie dáva uvedeným návrhom reálny základ, a môže sa predpokladať, že Slovenská pošta už disponuje, alebo plánuje zaviesť, automatizačné zariadenia schopné spracovať zásielky označené 2D kódmi.

Následne bola vykonaná analýza DataMatrix kódu z Digitálnej známky. Ako príklad bol použitý kód v Obrázku 4. Jeho načítaním sa získal alfanumerický reťazec: SK101001916980005026072018L2000175083. Analýzou tohto reťazca a vytlačených informácií bolo zistené jeho zloženie. Rozdelenie kódu je zobrazené v Obrázku 5. a popísané v uvedenom zozname:

- Pošta Žilina 1, Slovenská zásielka: SK1,
- PSČ podávateľa: 01001,
- Licenčné číslo: 91698,
- Cena za zásielku: 000,50€,
- Dátum podania: 26.07.2018,
- Typ zásielky: L2,



- Poradové číslo zásielky: 000175083.

SK101001916980005026072018L2000175083

Obrázok 5 Rozdelenie údajov v DataMatrix kóde(Zdroj: Autor )

Na základe uvedených zistení boli zapracované získané informácie do ďalšieho návrhu kódu DataMatrix. Všetky údaje uvedené v kóde je možné vygenerovať aj prostredníctvom podaja zásielky cez EPH, mimo licenčného čísla a poradového čísla, ktoré je možné nahradiť podacím číslom. Podacie číslo je považované za vhodný ekvivalent z dôvodu, že ide o jedinečný identifikátor zásielky a práve na to slúži kombinácia licenčného čísla a poradového čísla zásielky použitých pri označovaní prostredníctvom výplatného zariadenia.

Do návrhu kódu boli vložené nasledovné dáta:

- Pošta Varín 1, Slovenská zásielka: SK1,
- PSČ podávateľa: 01303,
- Cena za zásielku: 003,90€,
- Dátum podania: 11.05.2019,
- Typ zásielky: BnA,
- Podacie číslo: DA048649761SK.

Spojením uvedených dát vznikne alfanumerický reťazec obsahujúci identifikačné údaje o zásielke: SK1013030039011052019BnADA048649761SK. Obrázok 6. znázorňuje vytvorený štítok so zakódovaným reťazcom.

Slovenská POŠTA		ZA-OU NR		Uhradené pri podaji
<b>BnA</b>				
DA048649761SK				
<b>Balík na adresu</b>				
<b>Odosielateľ</b> Viliam Mojský Záhřady 859 013 03 Varín		<b>Späť</b> Viliam Mojský Záhřady 859 013 03 Varín		
<b>Adresät</b> Viliam Mojský Univerzitäná 8215/1 010 26 Žilina		tel. 00421999999999		
<b>SLUŽBY</b>				
		<b>Dobierka na účet</b> 30.00 €		
<b>KREHKÉ</b>	Neskladné			
	<b>Hmotnosť</b> 1.560 kg	<b>Poistenie</b> 30.00 €		
123/17		2356		

Obrázok 6 Návrh štítka s údajmi podľa Digitálnej známky (Zdroj: Autor )

Výhodou tohto návrhu je, že Slovenská pošta už používa údaje v podobnej dátovej štruktúre v označovaní výplatnými zariadeniami. Tento návrh rozširuje použitie uvedeného identifikačného prvku, digitálnej známky, aj na adresné štítky z EPH. V návrhu je potrebná modifikácia údajov, keďže licenčné číslo a poradové číslo zásielky nie je bežne používané

v EPH. Výnimkou je, keď dá zákazník žiadosť na Slovenskú poštu o pridelenie vlastných podacích čísel. Vtedy už má pridelený vlastný rozsah podacích čísel v stanovenom poradí. Tento návrh považujeme za najlepší z uvedených, z dôvodu že používa dátovú štruktúru s ktorou už Slovenská pošta pracuje.

## Záver

Naším cieľom bolo overiť, či je možné nahradiť 1-rozmerný čiarový kód, ktorý sa používa na štítku EPH Slovenskej pošty, 2-rozmerným kódom. Z výskumu vyplýva že to možné je, a že by to prinieslo niekoľko benefitov, ktoré pramenia z vlastností 2-rozmerného kódu DataMatrix. Medzi hlavné výhody patria zvýšenie množstva zakódovaných dát a určitá miera opravy pri poškodení kódu. Spomenúť treba aj to, že DataMatrix v obdĺžnikovej forme, s parametrami ktoré sme definovali vo výsledkoch, sa zmestí na miesto kódu 128 bez potreby úpravy rozmiestnenia prvkov na štítku. Z navrhovaných možností uložených údajov v kóde pokladáme za najvhodnejšiu poslednú možnosť, v ktorej sme použili rovnakú štruktúru dát, aká sa používa na zásielkach označených výplatnými zariadeniami. Pri tejto štruktúre sa dá predpokladať, že Slovenská pošta ju vie spracovať, resp. že dané štítky je možné načítať automatizačnými zariadeniami.

Výsledky výskumu je možné použiť ako podklady pre ďalší výskum z oblasti automatickej identifikácie a zbierania dát a pri skúmaní možností automatizácie poštových procesov.

## Literatúra

- [1] MOJSKÝ, V.: Analýza možností využitia ZPL jazyka na tvorbu vybraných prepravných štítkov. In: Pošta, Telekomunikácie a Elektronický obchod. Elektronický časopis Katedry spojov. s. 17 – 26. Žilina. 1/2019. ISSN 1336-8281
- [2] Online ZPL Viewer. [online]. [citované 23.01.2020]. Dostupné na internete: <<http://labelary.com/viewer.html>>
- [3] Technické parametre – Označovanie zásielok. [online]. [citované 25.01.2020]. Dostupné na internete: <<https://www.posta.sk/subory/36947/technicke-parametre-oznacovanie-zasielok.pdf>>
- [4] Achimský, K. Čorejová, T. Fitzová, M. Kajánek, B.: Projektovanie sietí v pošte I. vysoká škola dopravy a spojov v Žiline. Edičné stredisko VŠDS, Žilina 1995. 147s. ISBN 80-7100-238-0
- [5] GS1 DataMatrix Guideline. [online]. [citované 25.01.2020]. Dostupné na internete: <[https://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1\\_DataMatrix\\_Guideline.pdf](https://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1_DataMatrix_Guideline.pdf)>
- [6] Tengler, J. Kolarovszki, P. Kolarovszka, Z.: Identification and Localization of Transport Units for Selected Company. Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Scientific Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication. Procedia Engineering. S. 491 – 500. 2016. ISSN 1877-7058
- [7] GS1 General Specifications. [online] [citované 26.01.2020]. Dostupné na internete: <[https://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1\\_General\\_Specifications.pdf](https://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1_General_Specifications.pdf)>

## Grantová podpora

Článok bol publikovaný s podporou projektu EUREKA-E! 11158 U Health Auto-ID technológie a internet vecí na zvýšenie kvality zdravotníckych služieb.

Článok bol publikovaný s podporou projektu VEGA 1/0721/18 Výskum ekonomických dopadov vizuálneho smogu v doprave s využitím metód neurovedy.