



INTELIGENTNÁ POŠTOVÁ SCHRÁNKA

Stanislava Turská*

Abstract: This article deals with the new possibilities of rationalizing postal services through the platform of Internet of Things. The main objective of article is to familiarize readers with the concept of smart postal mailboxes which represent applications of Internet of Things in the field of the delivery of consignments. There are several solutions of smart postal mailboxes that are provided by companies on foreign markets. The article also contains a multiple parameter comparison of individual solutions of smart postal mailboxes.

Keywords: Smart Postal Mailbox, Industry 4.0, Internet of Things, Postal Services and Logistics.

Úvod

Súčasná doba je charakteristická rýchlym rozmachom internetu a prechodom do štvrtej priemyselnej revolúcie, známej pod názvom Industry 4.0. Základnou hnacou silou štvrtej priemyselnej revolúcie je digitalizácia, ktorá zasahuje takmer do všetkých oblastí ľudského života, od priemyslu cez logistiku až po zdravotníctvo. Fundamentálnym prvkom Industry 4.0 je Internet vecí, ktorý predstavuje sieť miliárd prepojených zariadení vybavených softvérom, senzormi a sieťovou konektivitou, ktorá umožňuje vzájomnú komunikáciu a výmenu údajov.

V oblasti poštového a logistického sektora Internet vecí nachádza široké uplatnenie. Argumentov, prečo implementovať Internet vecí v oblasti poštových služieb, je viacero. Hlavným dôvodom je existencia rozsiahlej infraštruktúry, ktorá pozostáva z mnohých stacionárnych, ako aj mobilných objektov, ktoré vytvárajú veľký počet pripojení. Stacionárne objekty, ako napríklad budovy pôšt, poštové schránky či balíkomaty, môžu nepretržite zbierať údaje v určitom mieste, zatiaľ čo mobilné objekty môžu zbierať údaje z viacerých miest. Typickými príkladmi mobilných objektov sú poštové kurzy, poštovní doručovatelia a kuriéri. Ďalšími relevantnými argumentami, prečo implementovať Internet vecí v poštovom sektore, je skúsenosť poštových podnikov so zberom údajov a zvýšený dopyt po informáciách zo strany zákazníkov.

1. Teoretické východiská riešenej problematiky a analýza súčasného stavu

Hlavnými priekopníkmi Internetu vecí v oblasti logistiky a poštových služieb sú spoločnosti ako napríklad americká pošta USPS, ktorá vytvorila základnú kategorizáciu aplikácii Internetu vecí v poštovom sektore. Jednou z aplikácií Internetu vecí v sektore poštových služieb je i inteligentná poštová schránka, ktorá sa vzťahuje na oblasť dodávania, ale aj vyberania poštových zásielok. V oblasti vývoja inteligentných poštových schránok bol pojem „zariadenie inteligentnej poštovej schránky“ po prvý raz použitý v roku 1999, kedy si Američan James H. Baggarly dal patentovať tzv. elektronickú schránku s alarmovým

* Ing. Stanislava Turská, Žilinská univerzita v Žiline, FPEDAS, Katedra spojov, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 31 44, e-mail: stanislava.turska@fpedas.uniza.sk

systémom klávesnice. Ďalšími významnými osobnosťami, ktoré si dali patentovať zariadenia inteligentnej poštovej schránky, sú Roberson Orin, Kim Schuette či Robert Hanna. [1]

V súčasnosti je vývoj inteligentných poštových schránok v kompetencii poštových administratív. Jednotlivé poštové správy svoje riešenia inteligentných poštových schránok pravidelne prezentujú na konferenciách i v magazínoch, akými sú napríklad POST-EXPO či Postal and Parcel Technology International.

Kategorizácia aplikácií Internetu vecí v oblasti poštových služieb

V oblasti poštových služieb existuje tzv. Internet poštových vecí, ktorý pozostáva z viacerých aplikácií, ktoré sú kategorizované do štyroch kľúčových oblastí.

Prvou oblasťou sú aplikácie v doprave a logistike, ktoré slúžia na monitorovanie stavu a výkonu vozidiel v celom hodnotovom reťazci. Cieľom týchto aplikácií je redukovať náklady na pohonné látky, limitovať potrebu manuálneho zákroku napr. pri údržbe vozidla a optimalizovať podmienky, ktoré zabezpečujú vzájomnú spoluprácu ľudí, systémov a aktív. Najvýznamnejšími aplikáciami v danej oblasti sú prediktívna údržba vozidiel, riadenie palivového systému, optimalizácia zaťaženia či dynamické plánovanie trasy v reálnom čase.

Druhú oblasť predstavujú aplikácie, ktoré je možné implementovať v budovách poštových podnikov. Primárnou úlohou aplikácií v druhej oblasti je riadenie systémov, ktoré sú zamerané na zlepšenie efektívnosti spotreby energie, minimalizáciu nákladov určených na údržbu a zvýšenie úrovne zabezpečenia jednotlivých budov.

Do tretej oblasti sú zaradené aplikácie, ktoré umožňujú poskytovať kvalitnejšie listové a balíkové služby. Táto oblasť pozostáva z aplikácií, ktoré sú určené na ochranu a zlepšenie „core business-u“ v poštovom sektore. Jednotlivé aplikácie obsahujú senzory generujúce nové údaje, ktoré umožňujú zvyšovať hodnotu produktov pre odosielateľov i adresátov, a taktiež sú vhodnou platformou pri vytváraní nových typov služieb. Typickým príkladom tretej oblasti sú aplikácie inteligentnej poštovej schránky.

Poslednú oblasť predstavujú služby miestnej samosprávy, ktoré sú zamerané na aplikácie Internetu poštových vecí, ktoré umožňujú využiť prítomnosť poštových vozidiel a doručovateľov v určitých oblastiach každý deň. Navzájom prepojené vozidlá a doručovatelia s vhodným zariadením môžu priniesť vhodné platformy, ktoré sú schopné podporovať zber údajov a zaobstarať miestnej komunite poštové služby, ale aj služby verejnej správy. [2]

Charakteristika inteligentnej poštovej schránky

Jedným z hlavných dôvodov, prečo v súčasnosti dochádza k vývoju inteligentných poštových schránok, je rozmach elektronického obchodovania a vysoký nárast počtu zásielok, najmä balíkových zásielok. Ďalším dôvodom vývoja inteligentných poštových schránok v domácom i zahraničnom prostredí je hektický spôsob života obyvateľstva a nedostatok času na vyzdvihovanie zásielok z balíkomatov či pôšt.

Inteligentná poštová schránka sa vzťahuje na všeobecnú oblasť ľudských potrieb. Predstavuje zariadenie resp. kontajner určený na vyberanie alebo dodávanie zásielok, ktorý má zabudované zariadenie na detekciu pohybu a taktiež obsahuje integrované kamery, schopnosti spracovania obrazu a vysielače určené na odosielanie údajov vzdialeným prijímačom.

Medzi základné komponenty inteligentnej poštovej schránky patrí:

- kamera,
- mikroprocesor funkčne spojený s uvedenou kamerou, zdrojom energie a komunikačným kanálom,
- softvérový modul, ktorý je možné ovládať na uvedenom mikroprocesore,
- výsledok analýzy obrazu vykonanej na základe obrazu z kamery,

- správa o zmene stavu v schránke prenášaná mikroprocesorom cez komunikačný kanál.

Medzi ďalšie komponenty patrí:

- senzor pohybu,
- batéria,
- LED diódy,
- modul bezdrôtovej komunikácie,
- elektromagnetická anténa na vonkajšej strane schránky,
- solárny panel,
- modul na spracovanie obrazu obsahujúci neurónovú sieť,
- prepínací/vypínací spínač aktivovaný otvorením alebo zatváraním prístupových dverí schránky,
- upozornenia o kapacite batérie, nezvyčajnej hodine otvorenia schránky a pod. [1]

Tabuľka 1. Komparácia vybraných funkcií klasickej poštovej schránky a inteligentnej poštovej schránky

Funkcia	Klasická poštová schránka	Inteligentná poštová schránka
<i>Typ dodávaných zásielok</i>	listové zásielky	listové i balíkové zásielky
<i>Zamykanie a odomykanie</i>	prostredníctvom kľúčov	automatický zámok
<i>Detekcia zásielky v schránke</i>	nie	áno
<i>Oznámenie o prítomnosti zásielky v schránke</i>	nie	prostredníctvom SMS správ, elektronickej pošty alebo notifikácie v mobilnej aplikácii
<i>Informácie o čase dodania zásielky do schránky</i>	nie	áno
<i>Aktuálne informácie o teplote, vlhkosti a pod.</i>	nie	áno
<i>Riziká</i>	poškodenie zásielky vplyvom počasia, krádež zásielky, strata kľúčov	možnosť kybernetického útoku, zneužitie údajov, výpadok elektrickej energie alebo internetu
<i>Odolnosť voči krádežiam</i>	nízka odolnosť voči krádežiam, zabezpečená len jednoduchým zámkom	vyššia odolnosť voči krádežiam a taktiež okamžité upozornenie používateľa o neoprávnenom otvorení schránky
<i>Cena</i>	okolo 30 €	okolo 350 €

(Zdroj: Autor)

Hlavnými výhodami inteligentnej poštovej schránky sú:

- **bezpečnosť** – v prípade neoprávneného otvorenia schránky okamžité upozornenie používateľa,
- **komfort** – možnosť vybrať si zásielku zo schránky v akomkoľvek čase,
- **úspora času** – nie je potrebné čakať na príchod poštového doručovateľa resp. kuriéra,
- **monitorovanie schránky a získavanie potrebných údajov** – napríklad údaje o čase doručenia zásielky do schránky, teplote a vlhkosti v schránke,
- **aktuálnosť údajov a ich vyhodnocovanie v reálnom čase.**

2. Cieľ a metodika

Primárnym cieľom príspevku je oboznámiť čitateľov s konceptom inteligentnej poštovej schránky a poukázať na výhody, ktoré riešenia inteligentnej poštovej schránky

poskytujú. Ďalším cieľom je analýza jednotlivých riešení inteligentných poštových schránok na zahraničnom trhu a ich vzájomná komparácia. Jedným z ďalších cieľov je tiež možnosť poskytnúť čitateľom prehľad aplikácií v sektore poštových služieb a logistiky, kde možno implementovať Internet vecí.

Pri písaní článku boli použité informačné materiály zahraničných poštových podnikov, elektronické dokumenty medzinárodných organizácií i rôzne príspevky zahraničných autorov zaoberajúce sa problematikou inteligentných poštových schránok. V rámci metodiky boli použité viaceré metódy, akými sú napríklad metóda zberu a spracovania informácií, metóda analýzy a syntézy, komparácia či interpretácia a prezentácia výsledkov.

3. Výsledky a diskusia

Riešenia inteligentných poštových schránok na zahraničnom trhu

Na zahraničnom trhu sa nachádza viacero riešení inteligentných poštových schránok. Medzi najvýznamnejších priekopníkov v tejto oblasti patria poštovní operátori, akými sú napríklad Australia Post či La Poste, avšak existuje i viacero spoločností i start-upov, ktoré využívajú technológie Internetu vecí na vývoj inteligentných poštových schránok. V nasledujúcich podkapitolách sa nachádzajú vybrané riešenia inteligentných poštových schránok. [3]

Inteligentná poštová schránka od holandskej spoločnosti PARCER

Inteligentná poštová schránka Parcer predstavuje zabalený menší kontajner, ktorý môže byť umiestnený na stĺpe pri dverách domov. Vlastník môže na otváranie schránky využívať kľúčenku Sigfox s NFC čipom. Kuriéri môžu dodávať zásielky do schránky na základe jedinečného prístupového kódu, ktorý je vytvorený vlastníkom schránky a pridaný do expedičného štítku objednávky. Vďaka takejto metóde elektronické obchody i kuriéri nepotrebujú žiadne špeciálne školenia ani vybavenie na dodávanie zásielok do inteligentných schránok Parcer. Schránka Parcer predstavuje nízkonákladové a nízkoenergetické riešenie, ktoré nepotrebuje samostatné napájanie, pretože je napájané batériou, ktorej výdrž je približne dva roky.

Sieť Sigfox je jednoduchá na používanie a pokrýva takmer celé územie Holandska. To sú hlavné dôvody, prečo si spoločnosť Parcer vybrala práve túto sieť. Ďalšou výhodou siete Sigfox je jej vhodnosť pre aplikácie s extrémne nízkou spotrebou energie a množstvom pripojených zariadení. Hardvér a prístup k sieti Sigfox je dostupný za relatívne nízku cenu, čo je ďalším benefitom. [4]

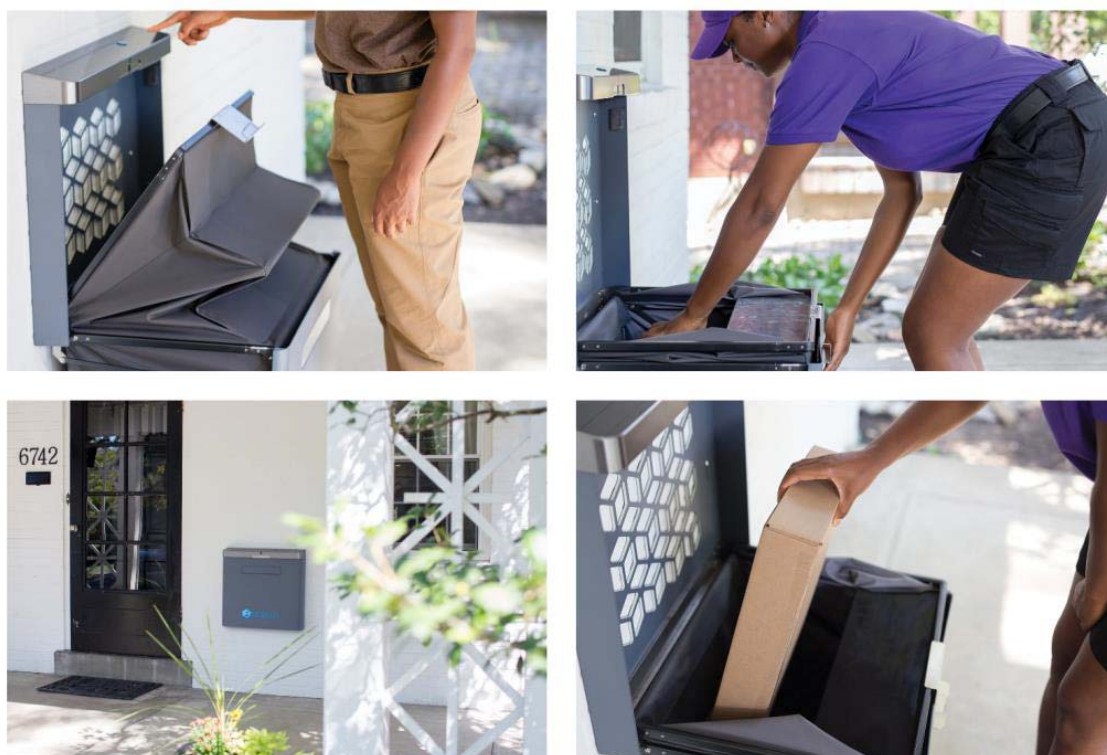


Obrázok 1. Inteligentná poštová schránka Parcer (Zdroj: Sigfox. Dutch smart mailbox, Parcer, chooses Aerea SIGFOX-network. [online]. Dostupné na internete: <<https://www.sigfox.com/en/news/dutch-smart-mailbox-parcer-chooses-aerea-sigfox-network>>)

Inteligentná poštová schránka uCella

Schránka uCella je pripojená k internetu prostredníctvom siete Wi-Fi a taktiež umožňuje automatickú synchronizáciu s uCella cloudom pre možnosť nastavenia prijímania a zadávania hesiel. Používateľov schránok prostredníctvom mobilného telefónu informuje o použití schránky, stave batérie a Wi-Fi pripojenia, ako aj o hlasových správach. Súčasťou inteligentnej schránky uCella je tiež mobilná aplikácia, ktorá umožňuje sledovať pohyb zásielky, poskytuje informácie o aktualizácii stavu zásielky a oznámi adresátovi, kedy je zásielka doručená do schránky.

Poštovní doručovatelia resp. kuriéri môžu do schránky doručovať zásielky po zosnímaní QR kódu, ktorý sa nachádza na zásielke. Používatelia môžu tiež nahrávať v schránke správy pre pracovníkov pošty. [5]



Obrázok 2. Dodávanie zásielky do inteligentnej schránky uCella (Zdroj: uCella. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.ucella.com/>>)

Inteligentná balíková schránka Boxillion

Boxillion slúži na dodávanie balíkových zásielok bez osobnej prítomnosti adresáta. Predstavuje určitý box, ktorý je pripojený k internetu a komunikuje s mobilným telefónom adresáta resp. používateľa schránky. Súčasťou produktu Boxillion je aj aplikácia, ktorá umožňuje otvárať schránku prostredníctvom iPhoneu alebo Android zariadenia a taktiež okamžite odosiela upozornenia, v prípade uloženia zásielky do boxu. Boxillion umožňuje dodávanie i vyberanie zásielok.

Spôsob fungovania schránky:

- pri nákupe v elektronickom obchode je potrebné zadať do dodacieho listu jednorazový pin, ktorý je vygenerovaný prostredníctvom mobilného telefónu (smartphonu),
- elektronický obchod oznámi jednorazový pin poštovému operátorovi a poštový doručovateľ resp. kuriér pri dodávaní zásielky použije vygenerovaný pin na otvorenie schránky,

- používateľ schránky okamžite po doručení zásielky dostáva upozornenie na mobilný telefón,
- následne si môže používateľ schránky vyzdvihnúť zásielku zo schránky.



Obrázok 3. Dodávanie zásielky do Boxillionu (Zdroj: Jeremy Cocks. Boxillion: The smartest way to receive deliveries. [online]. Dostupné na internete: <<https://www.kickstarter.com/projects/boxillion/boxillion-the-smartest-way-to-receive-deliveries/description>>)

Funkcie aplikácie Boxillion:

- registrácia používateľa,
- otváranie schránky cez Bluetooth,
- tvorba nových objednávok,
- správa existujúcich objednávok,
- zdieľanie schránky s ďalšími používateľmi,
- konfigurácia systému,
- možnosť dodávať zapísané zásielky, ktoré vyžadujú podpis adresáta,
- aktualizácie o stave batérie,
- údaje o teplote. [6]

Inteligentná balíková schránka RECEVA

Spoločnosť Australia Post využíva zdokonalené dodávkové riešenie tzv. inteligentnú schránku Receva, ktorá je určená na dodávanie zásielok bezpečným a pohodlným spôsobom. Inteligentná poštová schránka Receva je určená pre bytové komplexy, ale aj rodinné domy. Platforma Receva pozostáva z inteligentnej poštovej schránky a mobilnej aplikácie. Základnými funkciami je správa schránky prostredníctvom mobilného telefónu, okamžité upozornenia používateľa o uložení zásielky do schránky, delegovaný prístup, informácie o čase doručenia zásielky a pod.

Výhody:

- vodeodolná,
- vysoká životnosť batérie,
- meranie teploty, čo je výhodné pri dodávaní potravín či farmaceutických produktov,
- možnosť delegovaného prístupu,
- možnosť výberu z viacerých modelov,

- pekný dizajn schránky,
- okamžité upozornenia o uložení zásielky.

Nevýhody:

- možnosť len prenájmu schránky,
- vysoká cena prenájmu,
- riziko prerušenia internetového pripojenia. [7]



Obrázok 4. Receva určená pre bytové komplexy (Zdroj: RECEVA SHARED PARCEL LOCKER. [online]. Dostupné na internete: <<https://receva.com.au/pages/how-it-works-2>>)



Obrázok 5. Receva určená pre rodinné domy (Zdroj: Premier's Design Awards. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.premiersdesignawards.com.au/entry/receva-smart-mailbox/>>)

Komparácia jednotlivých riešení inteligentných poštových schránok

Jednotlivé riešenia inteligentných poštových schránok na zahraničnom trhu majú spoločné viaceré funkcie. Všetky schránky sú pripojené k internetu prostredníctvom Wi-Fi pripojenia, siete GSM alebo siete Sigfox. Taktiež všetky riešenia detegujú prítomnosť zásielky v schránke a poštovní doručovatelia resp. kuriéri môžu doručovať zásielky do schránky na základe jedinečného prístupového kódu. V nasledujúcej tabuľke 2. je uvedená komparácia vybraných riešení inteligentných poštových schránok. [8]

Tabuľka 2. Komparácia vybraných riešení inteligentných poštových schránok

Riešenie	Mobilná aplikácia	Upozornenie o doručení zásielky	Údaje o teplote	Napájanie	Ďalšie funkcie
<i>PARCER</i>	nie	upozornenie prostredníctvom webovej aplikácie	nie	batéria	používateľ môže otvárať schránku prostredníctvom kľúčenky s NFC čipom
<i>UCELLA</i>	áno	upozornenie prostredníctvom mobilnej aplikácie	nie	batéria	automatická synchronizácia s uCella cloudom, informácie o stave batérie, možnosť nahrávať hlasové správy pre pracovníkov pošty
<i>BOXILLION</i>	áno	upozornenie prostredníctvom mobilnej aplikácie	áno	nie je špecifikované	USB port na konfiguráciu aktualizácií
<i>RECEVA</i>	áno	upozornenie prostredníctvom mobilnej aplikácie	áno	batéria	delegovaný prístup, informácie o stave batérie

(Zdroj: Autor)

Záver

Internet vecí poskytuje neobmedzené množstvo riešení, ako zdokonaľiť poštové služby a zároveň racionálne využívať zdroje. Na druhej strane je tiež potrebné zohľadňovať riziká, ktoré so sebou prináša, najmä čo sa týka ochrany súkromia a osobných údajov, ale aj hrozby substitúcie ľudskej práce robotom.

Koncept inteligentnej poštovej schránky poskytuje rôzne benefity, pričom najrelevantnejším prínosom daného riešenia je možnosť dodávať zapísané zásielky do schránky bez potreby osobnej prítomnosti adresáta. Vďaka tejto možnosti je možné výrazným spôsobom redukovať byrokráciu, ktorá sa vyskytuje pri tradičnom doručovaní zásielok. Ďalšou pozitívnou stránkou inteligentných poštových schránok je možnosť zberu rôznych údajov, napríklad údaje o čase doručenia zásielky do schránky poštovým doručovateľom resp. kuriérom, údaje o čase prevzatia zásielky zo schránky adresátom, údaje o teplote či vlhkosti, údaje neoprávnenom otvorení schránky a podobne. Substitúciou klasických poštových schránok, ktoré sú určené na vyberanie poštových zásielok v určitej oblasti, za inteligentné poštové schránky je možné zistiť vyťaženosť a celkovú efektivitu využívania týchto schránok a zároveň by bolo možné nedostatočne využívané schránky postupom času odstrániť resp. umiestniť na miesto, ktoré bude dostupnejšie zákazníkom. Možnosti využitia inteligentných poštových schránok je nemálo, avšak záleží len od poštových operátorov, či sa rozhodnú svoje produktové portfólio obohatiť o produkt inteligentnej poštovej schránky a zároveň zabezpečiť ich efektívnu prevádzku.

Literatúra

[1] *Smart postal mailbox device*. [online]. Dostupné na internete: <<https://www.google.com/patents/US20160278558>>.

- [2] Office of Inspector General United States Postal Service. *Internet of Postal Things*. [online]. Dostupné na internete: <https://www.uspsoig.gov/sites/default/files/document-library-files/2015/rarc-wp-15-013_0.pdf>
- [3] Stanislava Turská. *Možnosti uplatnenia Internetu vecí v pošte a logistike: bakalárska práca*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2016. 49 s.
- [4] Sigfox. *Dutch smart mailbox, Parcer, chooses Aerea SIGFOX-network*. [online]. Dostupné na internete: <<https://www.sigfox.com/en/news/dutch-smart-mailbox-parcer-chooses-aerea-sigfox-network>>.
- [5] uCella. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.ucella.com/>>.
- [6] Jeremy Cocks. *Boxillion: The smartest way to receive deliveries (Canceled)*. [2015]. [online]. Dostupné na internete: <<https://www.kickstarter.com/projects/boxillion/boxillion-the-smartest-way-to-receive-deliveries/description>>.
- [7] RECEVA. [online]. Dostupné na internete: <<https://receva.com.au/>>.
- [8] Stanislava Turská. *Inteligentná poštová schránka: diplomová práca*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2018. 98 s.