



ALOKÁCIA SPRACOVATEĽSKÉHO STREDISKA V PREPRAVNEJ SIETI ZOHLADŇUJÚCA REÁLNY TOK OBJEMU ZÁSIELOK

Martin Macík*

Abstract: Article deals with the allocation of main mail processing and distribution center of the national postal operator. Determination takes into consideration the distance between the centers and the actual volume of postal items. The aim of optimization is to improve quality and management of postal operator. In the current difficult economic situation all companies must adopt such action that would reduce their expense and increase profits.

Keywords: Postal network, processing and distribution center, graph theory, matrix of minimal distances

1. Úvod

Podstatnou črtou každého dopravného podniku je organizácia jeho prepravnej siete. Má vplyv nielen na rýchlosť a kvalitu prepravy, ale aj na celkovú spokojnosť dopravcu a zákazníka, ktorému je dopravná služba poskytovaná. Výnimkou nie je ani organizácia prepravnej siete poskytovateľa univerzálnej poštovej služby v SR – Slovenskej pošty, a.s.. Súčasná doba, ktorá prináša veľký „boom“ balíkových zásielok kvôli rozvoju elektronického obchodu, stavia Slovenskú poštu (SP) pred veľkú výzvu udržať krok s alternatívnymi poštovými operátormi pôsobiacimi na území SR.

2. Poštová prepravná sieť Slovenskej pošty

Poštová prepravná sieť SP je tvorená stacionárnymi poštovými zariadeniami, t.j. uzlami prepravnej siete, ktoré sú prepojené mobilnými poštovými zariadeniami, t.j. poštovými kurzami. SP používa 4-úrovňový konštrukčný variant poštovej prepravnej siete:

1. úroveň – stacionárne zariadenia s charakterom podobným podávacím a dodávacím poštám (pre potreby znázornenia lokálne uzly (LU)), majú spojenie iba s oblastnými uzlami (OU) nachádzajúcimi sa na druhej úrovni.

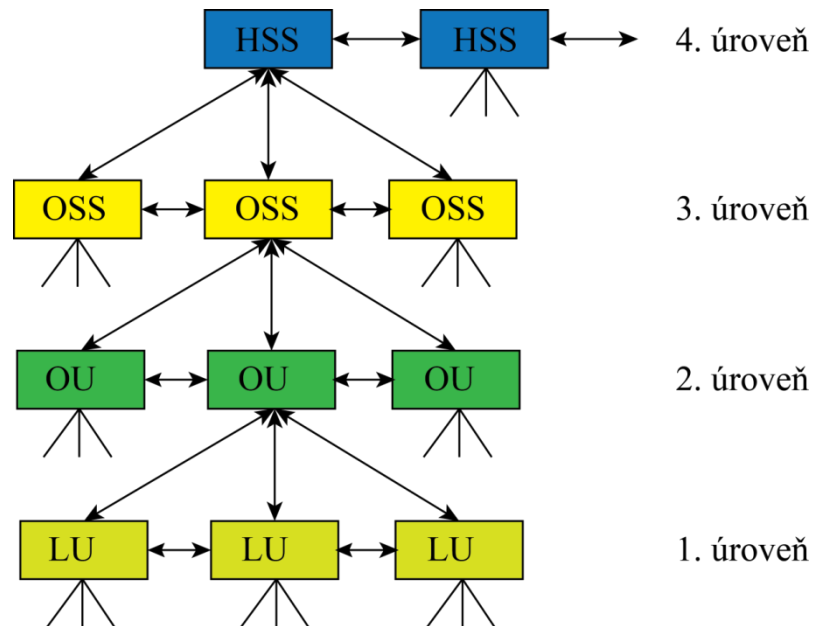
2. úroveň – oblastné uzly (OU) majú vybudované spojenie so zariadeniami umiestnenými na prvej a tretej úrovni pričom existuje vzájomné spojenie medzi týmito zariadeniami.

3. úroveň – oblastné spracovateľské strediská (OSS) majú funkčné spojenie s podriadenými poštovými zariadeniami druhej úrovne, s niektorými zariadeniami štvrtej

* Ing. Martin Macík, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta Prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra spojov, Univerzitná 1, 010 26 Žilina.
tel.: +421908 837 627
e-mail: martin.macik@fpedas.uniza.sk

úrovne a zároveň spojenie medzi sebou. Uzly tretej úrovne, ktoré patria k prideleným hlavným spracovateľským strediskám (HSS) štvrtej úrovne, majú medzi sebou vytvorené priame spojenia. Konštrukcia prvých troch úrovní sa vyznačuje riadeným charakterom spojenia.

4. úroveň – hlavné spracovateľské strediská (HSS) sú navzájom spojené medzi sebou systémom „každý s každým“ a zároveň spojené s nižšie postavenými uzlami tretej úrovne.



Obr. 1. Konštrukčná schéma 4-úrovňovej poštovej prepravnej siete (Zdroj: vlastné spracovanie)

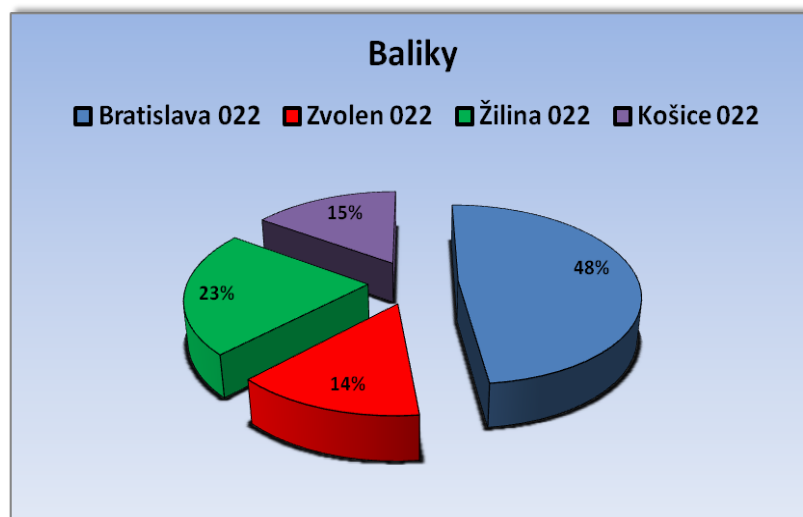
3. Metódy a postupy

Cieľom článku je analýza poštovej prepravnej siete na oblastnej úrovni (3. úroveň). Podmienkou analýzy je vytvorenie modelu prepravnej siete. Model reprezentuje matica priamych vzdialeností medzi oblastnými spracovateľskými strediskami.

Na vytvorenie podkladovej matice bol použitý nástroj od spoločnosti Google – *The distance matrix API (Application Programming Interface)*. Táto aplikácia umožňuje štruktúrované dotazovanie na vzdialenosti medzi jednotlivými vrcholmi (oblastné spracovateľské strediská), ktorých umiestnenie môže byť určené pomocou GPS súradníc alebo podľa presnej adresy. Rozhranie funguje na princípe online požiadaviek, ktoré sú zasielané pri výpočte poskytovateľovi a následná odozva je transformovaná ako výstup do požadovanej matice najkratších vzdialeností. Vzdialenosti vrcholov v matici tam a späť nie sú identické (napr. $c_{12} \neq c_{21}$). Je to spôsobené jednosmernými cestami, zákazmi a inými obmedzeniami cestnej dopravnej siete.

Na výstupnej matici je postavený celý ďalší postup. K úlohe sa dá pristupovať pomocou metódy bez použitia váh vrcholov (OSS), kde za smerodajný považujeme súčet vzdialeností jednotlivých OSS ku všetkým ostatným OSS v celej prepravnej sieti. Najmenšia hodnota zodpovedá optimálnemu umiestneniu spracovateľského strediska, avšak iba z hľadiska vzdialenosti.

Pri tejto metóde sa uvažuje, že objem zásielok v celej prepravnej sieti je rovnomerný, čo ale nezodpovedá skutočnosti. Na obrázku 2 je znázornený podiel objemu balíkových zásielok spracovaných jednotlivými HSS za rok 2014. Ako môžeme vidieť, tento podiel je výrazne nerovnomerný.



Obr. 2. Podiel objemu spracovaných balíkových zásielok v jednotlivých HSS

Pri presnejšej metóde uvažujeme s reálnymi tokmi objemu zásielok. Preto je nutné určiť váhy pre jednotlivé oblasti hlavných spracovateľských stredísk. Tie určíme na základe podielu objemu spracovaných zásielok:

1. HSS BA – 0,48
2. HSS ZA – 0,23
3. HSS KE – 0,15
4. HSS ZV – 0,14

Treba si uvedomiť, že HSS Bratislava spracováva 48% balíkových zásielok a HSS Zvolen 14% objemu zásielok, čo neznamená, že HSS Bratislava má váhu 0,59 a HSS Zvolen váhu 0,1, ale práve presne naopak. Hodnoty váh narastú pre oblasti, ktoré spracúvajú väčší objem zásielok. Váhu danej oblasti určíme, ako rozdiel medzi váhou bez uvažovania objemu balíkových zásielok a podielom spracovania objemu balíkových zásielok.

Hodnoty pre jednotlivé obvody HSS teda sú:

1. HSS BA – $1 - 0,48 = 0,52$
2. HSS ZA – $1 - 0,23 = 0,77$
3. HSS KE – $1 - 0,15 = 0,85$
4. HSS ZV – $1 - 0,14 = 0,86$

4. Výsledky

Výsledné hodnoty získame vynásobením súčtu vzdialeností jednotlivých OSS ku všetkým ostatným OSS v celej prepravnej sieti s váhou, ktorý zodpovedá danej oblasti. Získali sme nasledovné hodnoty (pričom farebné zvýraznenie zodpovedá jednotlivým oblastiam HSS):

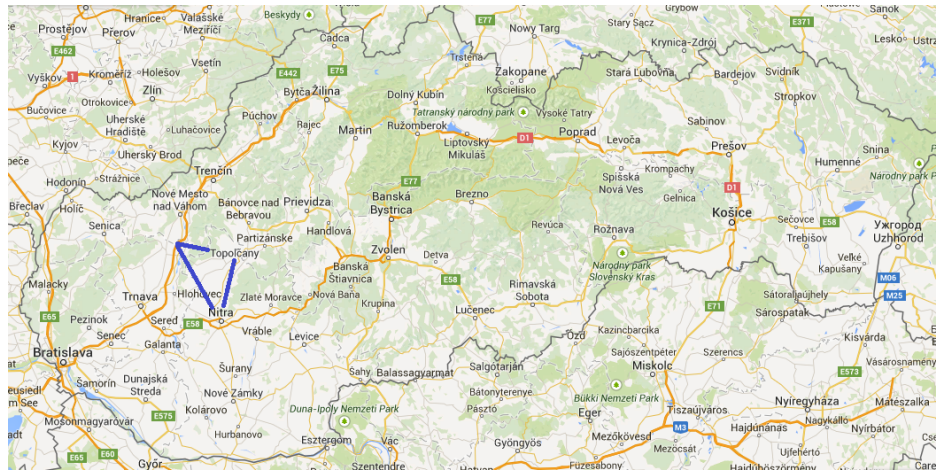
Tab. 1. Výsledky na základe vzdialeností a so zohľadnením objemu zásielok

Poradie	OSS	Súčet vzdialeností	OSS	Súčet vz.*váha HSS	Poradie	OSS	Súčet vzdialeností	OSS	Súčet vz.*váha HSS
1	PD	6002,55	TO	3443,41	22	NM	7515,30	PB	5227,80
2	MT	6016,90	NR	3625,36	23	NZ	7517,35	PU	5369,94
3	BB	6050,65	PN	3779,62	24	RV	7699,20	TN	5464,65
4	ZV	6066,40	NM	3907,96	25	SN	7739,00	LC	5693,85
5	ZH	6073,95	NZ	3909,02	26	TT	7942,95	CA	5721,56
6	RK	6146,85	TT	4130,33	27	GA	7968,75	VK	5758,90
7	DK	6412,10	GA	4143,75	28	KN	8378,30	LV	5763,29
8	ZA	6430,25	KN	4356,72	29	SL	8488,15	RS	6048,72
9	LM	6504,75	SE	4506,09	30	SE	8665,55	PP	6109,97
10	LC	6620,75	DS	4535,54	31	DS	8722,20	RV	6544,32
11	TO	6621,95	MT	4633,01	32	PO	8938,65	SN	6578,15
12	VK	6696,40	RK	4733,07	33	KE	8948,90	SL	7214,93
13	LV	6701,50	BA	4918,58	34	BA	9458,80	PO	7597,85
14	PB	6789,35	DK	4937,32	35	KY	9665,75	KE	7606,57
15	NR	6971,85	ZA	4951,29	36	BJ	9903,95	BJ	8418,36
16	PU	6973,95	LM	5008,66	37	VT	10127,05	VT	8607,99
17	RS	7033,40	KY	5026,19	38	TV	10518,10	TV	8940,39
18	TN	7096,95	PD	5162,19	39	SK	10755,75	SK	9142,39
19	PP	7188,20	BB	5203,56	40	MI	10851,75	MI	9223,99
20	PN	7268,50	ZV	5217,10	41	HE	11008,75	HE	9357,44
21	CA	7430,60	ZH	5223,60					

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Z tabuľky 1 vidíme, že veľký vplyv na ideálnu alokáciu HSS v prepravnej sieti má skutočný objem zásielok. OSS Prievidza bolo pri výpočte bez zohľadnenia objemu zásielok na 1. mieste, a ako môžeme vidieť, tak po zohľadnení zaujala 18. miesto. Podobne si pohoršili aj OSS Banská Bystrica, OSS Zvolen, a OSS Žiar nad Hronom. Zostup zaznamenalo aj OSS Martin, aj keď nie až tak výrazný (z 2. na 11. miesto).

Naopak na prvé priečky sa výrazne posunuli OSS z obvodu HSS Bratislava, čo bolo očakávané, nakoľko celkový objem spracovaných zásielok v HSS Bratislava tvorí až 48% celoslovenského objemu. Prvá priečka teda patrí OSS Topoľčany, za ktorým nasledujú s podobnými hodnotami OSS Nitra a OSS Piešťany, prvú päťku ešte uzatvárajú takmer identické OSS Nové Mesto nad Váhom a OSS Nové Zámky.



Obr. 3. Oblasť vytýčená najlepšimi OSS (Zdroj: vlastné spracovanie)

5. Záver

Obrovskou výhodou Slovenskej Pošty pred alternatívnymi poskytovateľmi poštových služieb na poštovom trhu Slovenskej republiky je jej infraštruktúra a dostupnosť k zákazníkom. Netreba zabúdať ale ani na moderné (a najmä efektívne) logistické riešenia prepravy a triedenia zásielok, ktoré zahŕňajú aj ideálnu alokáciu logistických centier v prepravnej sieti.

Článok sa venuje analýze oblastnej prepravnej siete Slovenskej pošty, vytvoreniu jej modelu a alokácii HSS na základe teórie grafov. Pri metóde, ktorá zohľadňuje reálne toky objemu zásielok môžeme predpokladať, že by na základe definovaných podmienok a s prihliadnutím na infraštruktúru bola optimálna poloha pre HSS súčasná poloha OSS Nitra. Veľkou nevýhodou mesta Nitra je ale slabá železničná sieť, pretože sa nachádza mimo hlavných železničných tratí, preto do úvahy pripadá aj mesto Piešťany, nakoľko sa nachádza na hlavnom železničnom ťahu Bratislava – Košice severnou trasou, prípadne priestor pre logistické centrum na tzv. „zelenej lúke“ v trojuholníku medzi mestami Topoľčany, Nitra a Piešťany.

Literatúra

- [1] ČOREJOVÁ, T., ACHIMSKÝ, K., FITZOVÁ, M., KAJÁNEK, B.: *Projektovanie sietí v pošte I*. Edičné stredisko VŠDS, Žilina, 1995, ISBN 80-7100-238-0.
- [2] GROSS, J., YELLEN, J.: *Graph Theory and its Applications*, CRC Press, 1999, ISBN 0-8493-3982-0.
- [3] JANÁČEK, J.: *Optimalizace na dopravních sítích*, EDIS, Žilina, 2006, ISBN 80-8070-586-0.
- [4] VOLESKÝ, K. a kol. *Dopravná a spojová sústava*. Žilina : ES ŽU, 1997. ISBN 80-7100-441-3.
- [5] PLAŠIL J., VOLEK J.: *Operačná analýza II.*, Alfa Bratislava, 1988.