

# SIMULÁCIA OBSLUHY CESTUJÚCICH V ZÁKAZNÍCKOM CENTRE ŽELEZNIČNÉHO DOPRAVCU

## SIMULATION OF A PASSENGER QUEUE IN THE CUSTOMER CENTRE OF A RAILWAY OPERATOR

Gabriel Fedorko<sup>1</sup>, Zuzana Šajbelová<sup>2</sup>

---

*Anotace:* Článok sa zaoberá popisom simulčného modelu obsluhy cestujúcich v zákaznickom centre železničného dopravcu. Simulčný model bol vytvorený pre potreby overovania opatrení zameraných na zrýchlenie procesu vybavovania zákazníkov a zníženie tvorby radov pred jednotlivými predajnými miestami.

*Klíčová slova:* simulačný model, zákaznické centrum, experiment.

*Summary:* The paper describes the simulation model of a passenger queue in the customer centre of a railway operator. The simulation model is created to verify the measures used for speeding up the servicing of passengers and decreasing queue length at individual servicing points.

*Key words:* simulation model, customer centre, experiment.

### ÚVOD

Počítačová simulácia ako vedecká metóda nachádza v súčasnosti stále širšie uplatnenie pri riešení rôznych typov úloh v rámci širokej škály vedných odborov. Zvlášť vhodné je jej aplikovanie v prípadoch, ktoré nie je možné riešiť klasickými analogickými postupmi. Jedným z prípadov, kedy je aplikácia počítačovej simulácie obzvlášť výhodná, je riešenie úloh, v rámci ktorých dochádza k veľkému výskytu náhodných procesov. Typickým príkladom úloh s veľkým počtom náhodných procesov je predaj cestovných lístkov v zákaznickom centre železničného dopravcu.

## 1. ZÁKAZNÍCKY SERVIS

### 1.1 Definícia zákaznického servisu

V každej firme, organizácii alebo spoločnosti sa pojem zákaznický servis (ZS) chápe odlišne. Tak ako dodávatelia aj zákazníci sa pozerajú na tento pojem rôzne. Je možné ho definovať ako mieru toho ako dobre funguje systém logistiky z rôznych hľadísk, ako sú napríklad služby, hodnoty časov a miest. Z toho vyplýva že sú zamerané predovšetkým na vonkajších zákazníkov. Jednou z hlavných úloh je sprostredkovanie služby k zákazníkovi-

---

<sup>1</sup> doc. Ing. Gabriel Fedorko, PhD., Technická univerzita v Košiciach, Fakulta BERG, ÚLPaD, Park Komenského 14, 042 00 Košice, Tel.: +421 55 602 3125, E-mail: [gabriel.fedorko@tuke.sk](mailto:gabriel.fedorko@tuke.sk)

<sup>2</sup> Ing. Zuzana Šajbelová, Technická univerzita v Košiciach, Fakulta BERG, ÚLPaD, Park Komenského 14, 042 00 Košice, Tel.: +421 55 602 3125

kupujúcemu. Tu sú najdôležitejšie miesto, čas, náklady. Náklady by mali byť čo najnižšie. Výstupom tohto celého procesu predaja a nákupu sú spokojní zákazníci.

Zákaznícky servis sa rozlišuje podľa troch hľadísk, a to:

- „činnosti a funkcie, ktoré je potrebné riadiť, patrí sem vybavenie podaných objednávok alebo aj spracovanie rôznych sťažností od zákazníkov,
- výkon parametrov, napríklad vybavenie objednávok v čo najkratšom čase maximálne do 24 hodín od jej prijatia,
- súčasť celkovej podnikovej filozofie“ (1).

Ak má spoločnosť alebo podnik zahrnutý zákaznícky servis vo svojej filozofii je skoro isté, že sa bude jeho funkciami zaoberať a bude mať rôzne parametre na meranie jeho výkonu.

Tento ZS prebieha medzi tromi stranami a to:

- „Predávajúci,
- Kupujúci,
- Tretia strana“ (1).

Odlíšnosti zo sekcií ZS môžu v dnešnej dobe, kedy je veľká konkurencia priniesť veľké výhody nad konkurenčnými podnikmi. Dôležité sú cena, vlastnosti a kvalita.

## 1.2 Charakteristika činnosti zákazníckeho centra železničného dopravcu

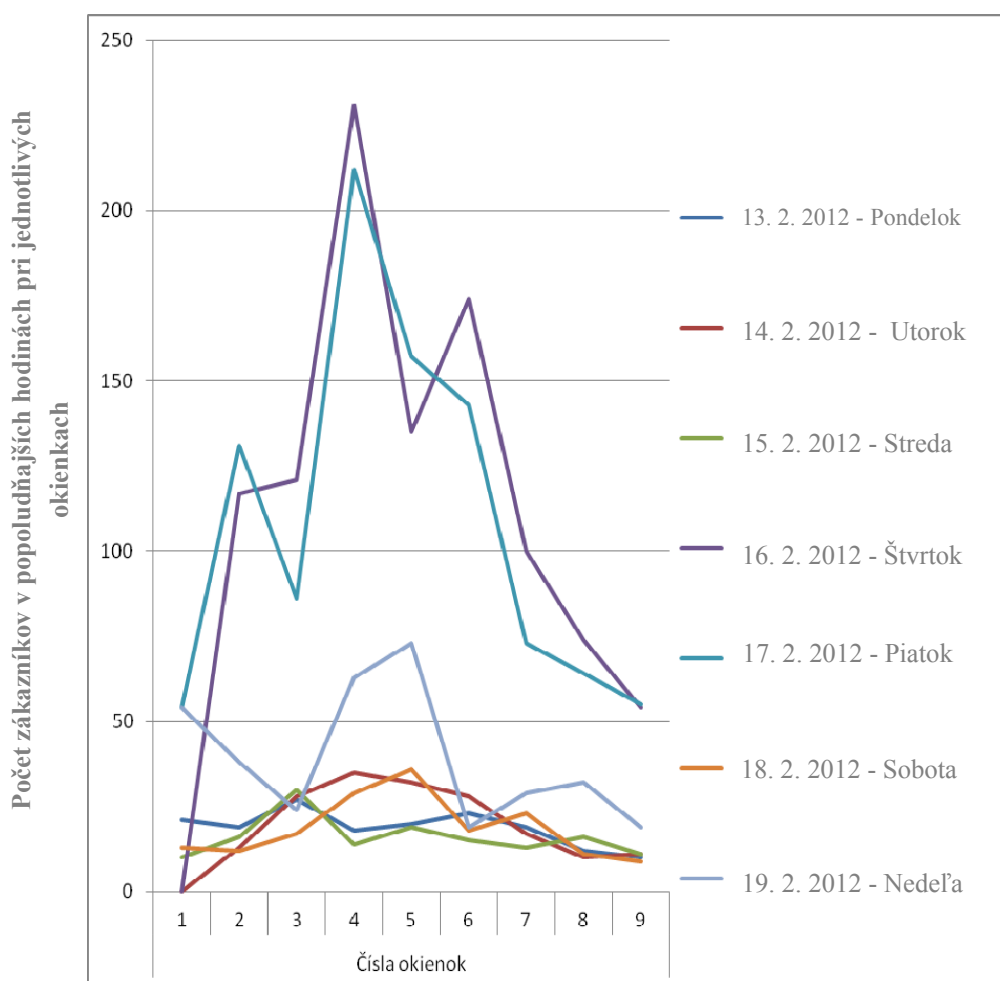
Zákaznícke centrum sa nachádza v priestoroch železničnej stanice. Bolo vybudované z dôvodu skvalitnenia služieb a väčšej informovanosti zákazníkov. Zamestnanci poskytujú informácie o cenách cestovného, aké zľavy môžu cestujúci využiť a ako si ich uplatniť, ale aj aké výhody môžu využiť. Pri cestách do zahraničia sú ponúkané rôzne formy poistenia. V zákazníckych centrách je možné zakúpiť si darčkové predmety, suveníry a niektoré cestovné potreby. V ponuke sú pohľadnice, mapy, fotorámčeka, publikácie zamerané na tematiku železníc a podobne.

Zákaznícke centrum plní predovšetkým funkciu predaja cestovných lístkov, čipových kariet, ale aj podávania informácií cestujúcim. V rámci ZS sa hlavný dôraz kladie na komunikáciu, pretože Tá patrí k najdôležitejším nástrojom, ak chceme dosiahnuť úspešný projekt. Ide o správne odovzdávanie informácií zákazníkovi, lebo inak môže dôjsť k podaniu nesprávnych, neúplných alebo mylných informácií. Toto centrum (ďalej už len ZC), na železničnej stanici v Košiciach má v prevádzke 9 okienok, z ktorého okienko číslo 8 sa okrem predaja cestovných lístkov sústreďuje na predaj darčkových predmetov ( mapy, literatúra, pohľadnice, pečiatky...), ale aj na predaj základných cestovných potrieb a na predaj mestských hromadných lístkov. V zákazníckom centre je to pomerne novinka, ale uchytila sa a je využívaná cestujúcimi. Okienko číslo 9 sa sústreďuje na poskytovanie informácií cestujúcim. Celý proces je plne automatizovaný a na vyhľadávanie informácií pre zákazníkov využíva počítače. K zákazníkovi centra sa radia aj 2 stacionárne predajné automaty vo vestibule železničnej stanice.

Hlavným problémom, ktorý je s prevádzkou ZS spojený je tvorba dlhých rádov pri predaji cestovných lístkov. Pre riešenie tohto problému boli navrhnuté viaceré možné opatrenia. Na výber optimálneho riešenia bol vytvorený simulačný model v programe Extend.

### 1.3 Prieskum zaťaženia zákazníckeho centra

Počas náhodne vybraného obdobia bolo zákaznícke centrum sledované z hľadiska počtu cestujúcich, ktorí ho navštevujú. Išlo o to, aby sa v priebehu sledovania zistili dopravné špičky a sedlá v rámci chodu zákazníckeho centra. Prieskum prebiehal v období od 13.2. do 19.2. 2012. Na obr. 1 je znázornený výsledok prieskumu. Z obrázku vyplýva, že existujú dni, kedy si môžeme všimnúť, že množstvo ľudí, ktorí sa rozhodli pre kúpu služby alebo na zistenie informácií nie je také vysoké, ako dni štvrtok, piatok a nedeľa, kedy začína v popoludňajších hodinách v zákazníckom centre "dopravná špička". Pozorovaním jednotlivých dní sa zistilo, že viac cestujúcich je v poobedných hodinách, keďže sa pracujúci vracajú z práce domov, ako aj študenti, a že najväčšie koncentrácie cestujúcich vznikajú pred víkendom a to z dôvodu cestovania študentov z internátnych ubytovní domov. Jednotlivé časové okamihy boli zvolené na základe konzultácií so zamestnancami zákazníckeho centra.



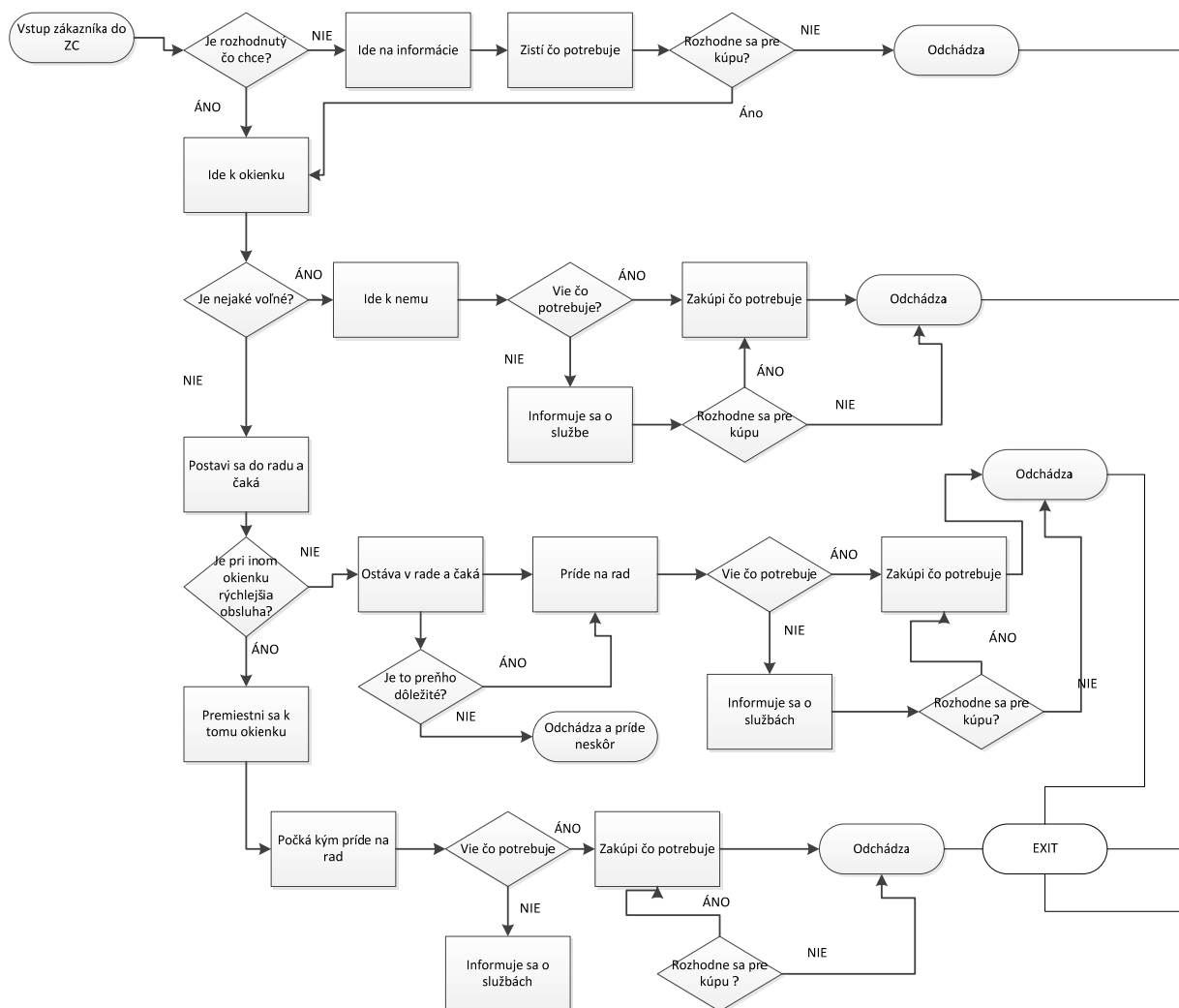
Zdroj: Autori

Obr. 1 – Prezentácia počtu zákazníkov v priebehu týždňa v zákazníckom centre vo vybranom časovom okamihu /poobedňajšie hodiny/ v rámci sledovaného obdobia

## 1.4 Rozhodovací proces zákazníka

Ďalším krokom, ktorý bolo potrebné pred samotnou tvorbou simulačného modelu realizovať, bola formlizácia rozhodovacieho procesu zákazníka pomocou vývojového diagramu (Obr. 2).

Zákazník sa po príchode do priestorov zákazníckeho centra rozhoduje podľa viacerých kritérií. V prvom rade podľa toho, či nejaké okienko, ktoré je v prevádzke, je voľné alebo nie. Ak sa vyskytne ten problém, že všetky pracujúce okienka sú obsadené vyberie si to , kde je najmenej ľudí. Ak však zistí že rad postupuje pomaly rozhoduje sa pre iné riešenie a to napríklad, že sa presunie k tomu okienku, kde aj keď je väčšie množstvo ľudí rad postupuje rýchlejšie.

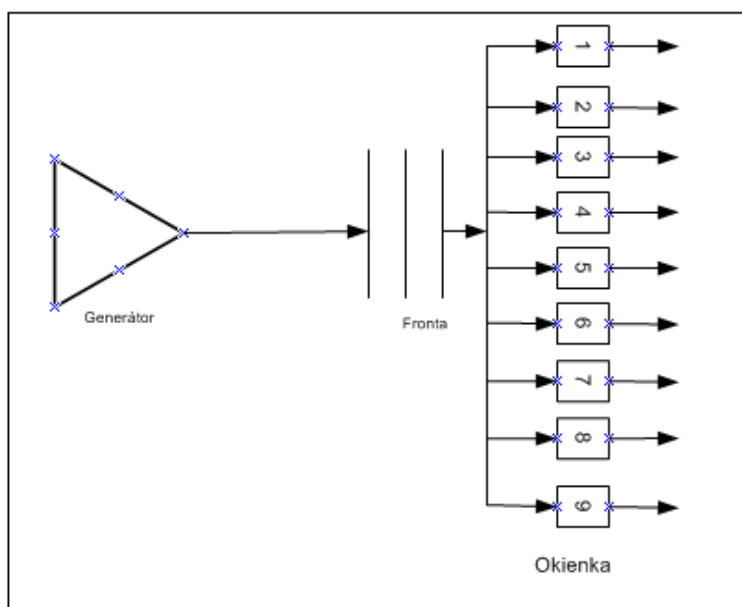


Zdroj: Autori

Obr. 2 - Vývojový diagram rozhodovacieho procesu zákazníka

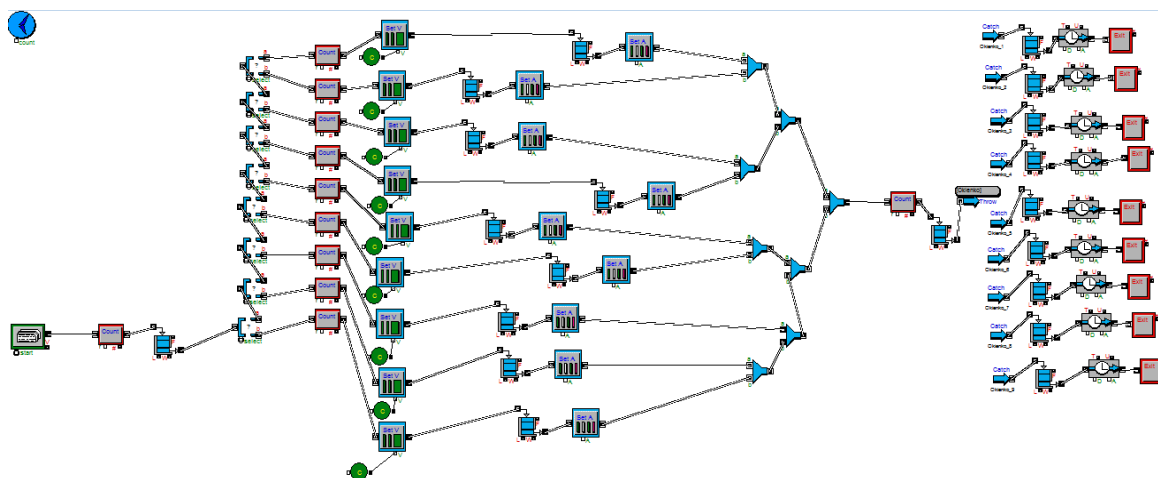
## 2. SIMULAČNÝ MODEL

Simulačný model bol vytvorený v programe Extend. Pri jeho tvorbe boli použité bloky pre tvorbu diskretných simulačných modelov. Na obr. 3 je zobrazená bloková schéma simulačného modelu obsluhy cestujúcich v zákazníckom centre železničného dopravcu. V rámci modelu je vytvorená abstrakcia reprezentujúca vstup zákazníkov do zákazníckeho centra a vznikajúce fronty-rady pred jednotlivými okienkami. V bloku „Program“ je zadaný počet pracovných okienok. Blok „Count Items“ zobrazuje informáciu o množstve požiadaviek, ktoré prechádzajú týmto blokom (počet cestujúcich). V bloku „Queue FIFO“ je sledovaná maximálna dĺžka fronty. „Select De Output“ určuje okienko, ku ktorému zákazník príde realizovať svoju požiadavku (Obr. 4).



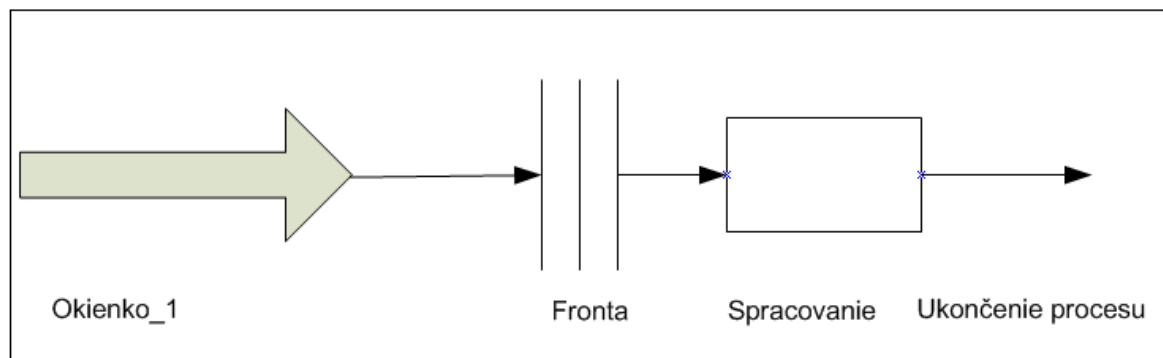
Zdroj: Autori

Obr. 3 – Bloková schéma simulačného modelu



Zdroj: Autori

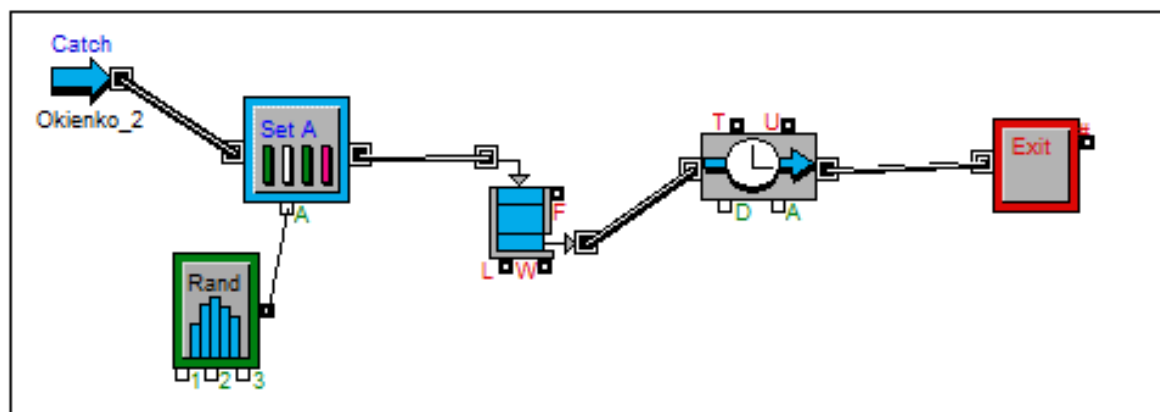
Obr. 4 – Simulačný model obsluhy cestujúcich v zákazníckom centre železničného dopravcu



Zdroj: Autori

Obr. 5 – Spracovanie požiadaviek zákazníka v rámci simulačného modelu

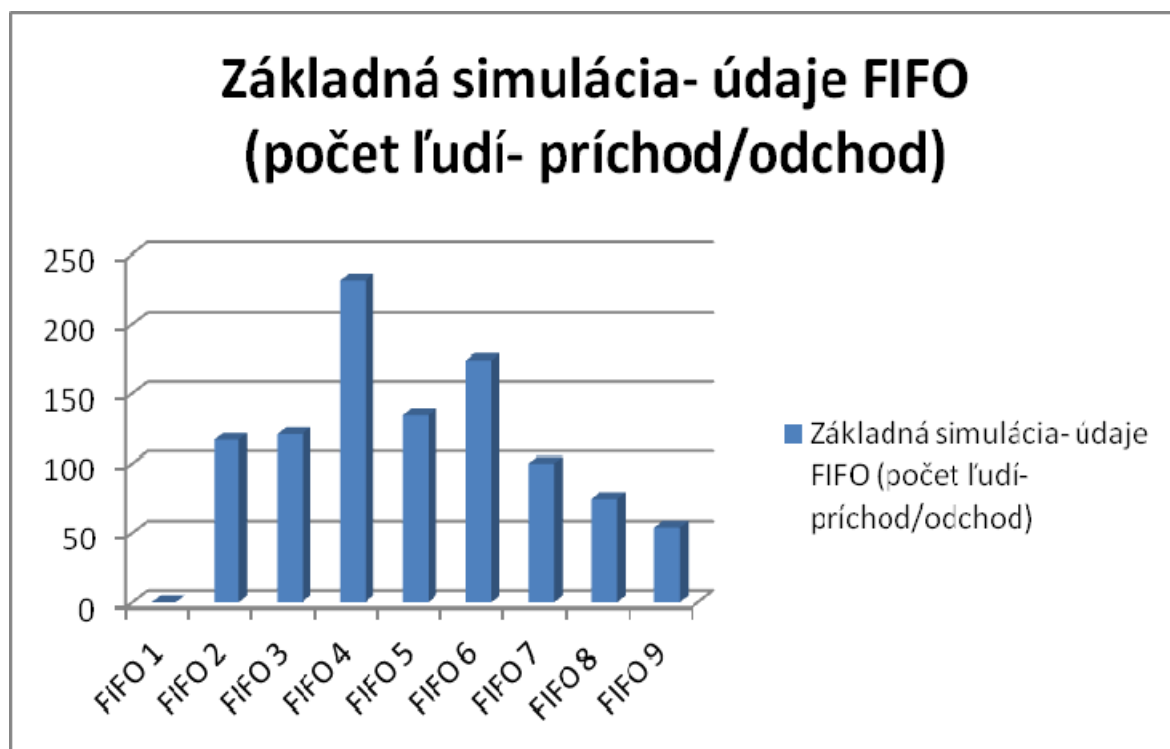
Obr. 5 znázorňuje, ako zákazník po prístupí k vybranému okienku čaká vo fronte a po predstúpení k okienku je spracovaná jeho požiadavka a odchádza, čím ukončuje celý proces. Blok „Catch“ zaznamenáva koľko ľudí, zákazníkov príde k jednému okienku. „Set, Atribut“ zobrazuje priemerný čas zdržanie zákazníka pri okienku. „Imput Random Number“ generuje, ako dlho čakajú ľudia pri okienku. „Queue, FIFO“ zaznamenáva maximálnu dĺžku fronty. „Activity, Delay ( attributes)“ v tomto bloku je zaznamenaný priemerný čas čakania zákazníka. Blok „Exit“ obsahuje vo svojej časti počet ľudí, zákazníkov, ktorí prešli vybavením pri danom okienku (Obr. 6). Takýto proces sa opakuje pri okienkach 2,3,4,5,6,7,8 a 9.



Zdroj: Autori

Obr. 6 – Spracovanie požiadaviek pri jednotlivých okienkach

Z blokov FIFO v simulačnom modeli sa zisťovali jednotlivé parametre, ktoré nám slúžia na zistenie najvhodnejšieho návrhu pre riešenie daného problému. Na Obr. 7 vidíme napríklad zaznamenanú informáciu o počte zákazníkov pri jednotlivých okienkach. Z grafu vyplýva, že pri okienku číslo 1 sa nevyskytol ani jeden zákazník /bolo zatvorené/, naopak okienko číslo 4 zaznamenalo najväčší počet cestujúcich. Je to preto, že okienko 4 sa nachádza oproti vchodovým dverám a zákazníci sa k nemu postavajú najčastejšie.



Zdroj: Autori

Obr. 7 – Počet ľudí v ZC pri jednotlivých okienkach základnej simulácie

## ZÁVER

Pre odstránenie hlavného nedostatku zákazníckeho centra (vznikanie dlhých radov cestujúcich) boli navrhnuté tri rôzne riešenia-

### NÁVRH ČÍSLO 1:

V rámci prvej možnej alternatívy sme navrhli počas dopravnej špičky vymedziť okienka zabezpečujúce a vybavujúce predaj lístkov na osobné vlaky a na rýchliky. Týmto by sa urýchlila obsluha, tieto okienka by boli označené a nedala by sa tam vybaviť iná služba len na to určená. Nepodávali by sa pri týchto okienkach informácie ani nepredávali lístky v predpredaji. Dve okienka by boli vymedzené na predaj lístkov na osobné vlaky a dve na predaj lístkov na rýchliky. Ak by bolo treba je možné zvýšiť množstvo týchto okienok v čase dopravnej špičky.

### NÁVRH ČÍSLO 2:

Návrh číslo 2 je založený na tom, že by bola vymedzená v zákazníckom centre rýchla pokladňa, ktorá by zabezpečovala predaj lístkov ale len 2 hodiny do odchodu vlaku. Ostatné činnosti by ostali tak ako v predchádzajúcom prípade.

### NÁVRH ČÍSLO 3:

Tento návrh je tvorený kombináciou doterajších návrhov. Každé okienko by vykonávalo inú funkciu. Teda okienko č. 1 a 2 by bolo zamerané na predaj lístkov pre cestujúcich, ktorí cestujú v ten istý deň ako si zakúpia lístok, ale len pre osobné vlaky, čiže pre prímestskú dopravu. Okienka 3 a 4 pre cestujúcich v ten istý deň, ale pre cestujúcich rýchlikmi. Piate a šieste okienko, by bolo vymedzené pre predaj lístkov pre prímestskú

dopravu, ale v iný deň, ako deň nákupu. Siedme a ôsme okienko pre predaj lístkov pre rýchliky, ale tak isto ako v predchádzajúcom prípade s odchodom v iný deň ako deň nákupu. Okienko č. 9 by slúžilo na poskytovanie služieb, čiže by ostalo informačným okienkom.

Všetky uvedené návrhy vznikli na základe konzultácií so železničným dopravcom a následne bola realizovaná ich vzájomná komparácia pomocou vytvoreného simulačného modelu (Tab. 1).

Tab. 1 - Priemerný a maximálny čas čakania ľudí v ZC pri jednotlivých okienkach

	Priemerný čas čakania v min.			Maximálny čas čakania do 20 ľudí		
	Návrh 1	Návrh 2	Návrh 3	Návrh 1	Návrh 2	Návrh 3
1						
2	1,34	1,99	2,93	3,08	3,16	3,25
3		0,52			2,3	
4	3,69	7,02	0,45	17,15	59,25	2,01
5	0,31	0,16		1,73	0,6	
6	0,12	0,023	0,01	0,75	0,31	0,31
7	0,22	0,11		0,95	1,13	
8	0,2	0,16	0,026	1,15	1,16	0,61
9	9,61	4,18	2,63	17	15,48	6,5
<b>PRIEMER:</b>	<b>1,72</b>	<b>1,57</b>	<b>0,67</b>	<b>4,64</b>	<b>9,26</b>	<b>1,4</b>

Zdroj: Autori

Simulačným experimentom sa zistilo, že vhodným návrhom na odstránenie vznikaniu radov počas dopravných špičiek v ZC je návrh číslo 3, ktorý funguje na princípe rozdelenia okienok podľa poskytovaných služieb. Okienka boli rozdelené na predaj lístkov v daný deň pre prímestskú dopravu a rýchliky, v iný deň pre prímestskú dopravu a rýchliky a informačné okienko. K tomu sa pridali aj opatrenia, ktorými sú: nový dotykový informačný panel na poskytovanie informácií zákazníkom a svetelné označenie jednotlivých okienok, ktoré slúži na sprehľadnenie fungovania okienok.

Pri zavedení týchto vyššie menovaných opatrení by sa v priestoroch ZC zamedzilo vznikaniu radov a sprehľadnil by sa celý chod ZC.

*Článok je súčasťou riešenia grantového projektu VEGA 1/0922/12, VEGA 1/0184/12 a projektu VEGA 1/0036/12.*

## POUŽITÁ LITERATURA

- (1) SPIŠÁK, J. Komerčná logistika / - Košice : TU, BERG, - 2001. - 118 s. - ISBN 80-88964-85-7.
- (2) MALINDŽÁK, D. a kolektív. Modelovanie a simulácia v logistike, Mida Tlačiareň Spišská Nová ves, 2009., 182 s., ISBN 978-80-553-0256-2.
- (3) FEDORKO, G. Simulačné jazyky II (návody na cvičenia), Edičné stredisko/AMS, Fakulta BERG TU Košice, 2005.



- (4) SIXTA, J., ŽIŽKA, M. Logistika, metody používané pro řešení logistických projektu, Computer Press a.s., 2009, ISBN: 978- 80- 251- 2563- 2.
- (5) SIXTA, J., MAČÁT, V. Logistika teorie a praxe, Computer press a.s.,2005, 318 strán, ISBN: 80- 2510- 573- 3.
- (6) MALINDŽÁK, D. a kol: Teória logistiky /definície, paradigmy, princípy, štruktúry/, vydavateľstvo KARNAT, ISBN: 978- 80- 8073- 893-8.
- (7) DADO, M., ZÁHRADNÍK, J. a kol. Technológie a služby inteligentnej dopravy, Vydavateľstvo EDIS (vydavateľstvo Žilinskej univerzity), Žilinská univerzita, 2007, ISBN: 978- 80- 8070- 691- 3.
- (8) DVOŘÁK, Z., SOUŠEK, R., SVENTEKOVÁ, E., LEITNER, B., ČIŽLÁK, M. Riadenie rizík v ŽD, Institut Jana Parnera o.p.s., tlač- univerzita Pardubice, 2010, ISBN: 978- 80- 86530- 71- 0.