

MOŽNOSTI VYUŽITIA METÓDY ANALÝZY SÚVISLOSTÍ A PREHLĀDU ZÁMEROV PRI PROGNÓZOVANÍ PREPRAVNÝCH POŽIADAVIEK V ŽELEZNIČNEJ DOPRAVE

THE POSSIBILITIES OF USING THE METHODS ANALYSIS OF CONTEXTS AND OVERVIEW PLANS AT FORECASTING OF DEMAND FOR RAILWAY TRANSPORT

Anna Dolinayová¹

Anotácia: Prognózovanie je v súčasnosti neoddeliteľnou súčasťou tvorby operatívnych a strategických plánov v podniku. Poznanie dopytu po železničnej preprave je základom na tvorbu stratégie pre operátorov dopravy a v konečnom dôsledku aj pre manažéra infraštruktúry. Z rôznych expertných metód prognózovania sú vybrané tie, ktoré sú vhodné na prognózovanie prepravných požiadaviek v železničnej doprave. Príspevok sa zaoberá aplikáciou metódy analýzy súvislostí a prehľadu zámerov na podmienky železničných podnikov.

Kľúčové slová: prognózovanie, expertné metódy, informácie kvalitatívneho typu, výberový súbor, železničná doprava, prepravné požiadavky.

Summary: Presently, the forecasting is an integral part of operational and strategic business plans. Knowing the demand for rail transport is essential for creating a strategy for transport operators and finally also for the infrastructure manager. There are selected those methods of experts methods, which are suitable for prognosis of demand for rail transport. The paper deals with application of methods of analysis of contexts and overview plans for the conditions of railway companies.

Key words: forecasting, expert methods, qualitative information, ranges of samples, railway transport, transport requirements

ÚVOD

Prognózovanie prepravných požiadaviek v doprave sa v súčasnosti nezaobíde bez toho, aby boli brané do úvahy okrem kvantitatívnych informácií aj informácie kvalitatívneho typu. Na zostavenie prognózy z informácií kvalitatívneho typu sa používajú metódy označované v literatúre ako expertné metódy, resp. metódy založené na expertných odhadoch. Ich podstatou je získavanie informácií od jednotlivcov (expertov) a na základe formalizovaných postupov zostavenie prognózy na budúce obdobie.

Použitie konkrétnej metódy na vytvorenie prognózy závisí od charakteru prognózovaného dopravného javu, časového obdobia, na ktoré sa prognóza spracúva, finančných prostriedkov a pod. Zo širokého spektra expertných prognostických metód sú na

¹ doc. Ing. Anna Dolinayová, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta PEDAS, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Tel.: +421415133424, Fax: +421415655816, E-mail: anna.dolinayova@fpedas.uniza.sk

prognózovanie prepravných požiadaviek železničnej dopravy (ďalej len ŽD) najvhodnejšie nasledujúce metódy:

- metóda scenára,
- prehľad zámerov,
- analýza súvislostí,
- brainstorming,
- strom významnosti,
- metóda analógie.

1. PREHĽAD ZÁMEROV

Pri plánovaní prepravných výkonov je dôležité poznať, čo od nás očakávajú súčasní a potenciálni cestujúci a prepravcovia. Táto metóda je založená na predpoklade, že všetky plány a rozhodnutia sú podmienené zámerom. Zistenie tohto zámeru sa uskutočňuje formou dotazníka.

1.1 Realizácia dotazníkového prieskumu

Dotazníkový prieskum možno vykonávať rôznymi spôsobmi. V súčasnosti sa najčastejšie realizuje:

- osobne,
- telefonicky,
- formou e-mailu.

Finančne najmenej náročný je elektronický spôsob realizácie dotazníkového prieskumu, ktorý zároveň pokryje širokú územnú oblasť, ale návratnosť vypracovaných dotazníkov je veľmi nízka. Naopak finančne najnáročnejší, ale z hľadiska množstva získaných vyplnených dotazníkov najefektívnejší, je spôsob osobnej komunikácie, keď odpovede na otázky respondentov zvyčajne zapisuje priamo anketár. Aby informácie získané dotazníkovým prieskumom boli použiteľné, treba dodržať všetky zásady tvorby dotazníka, analýzy a vyhodnocovania údajov.

Medzi základné požiadavky, ktoré treba dodržať už pri tvorbe dotazníka, patrí počet a štruktúra respondentov. Pri zisťovaní zámerov prepravcov v nákladnej doprave je potrebné získavať informácie nielen od súčasných, ale aj potenciálnych prepravcov. Najlepšie je osloviť všetky významné firmy, ktoré majú v skúmanej oblasti sídlo a sú z hľadiska nárokov na prepravu pre železničný podnik zaujímavé.

1.2 Reprezentatívny výber respondentov

V prípade skúmania zámerov v osobnej ŽD treba zo všetkých obyvateľov žijúcich v analyzovanom území uskutočniť reprezentatívny výber, t. j. taký výber, ktorý zodpovedá nasledujúcim požiadavkám:

- štruktúre obyvateľstva – napr. percento vyplnených dotazníkov od ekonomicky aktívneho obyvateľstva by malo zodpovedať percentu ekonomicky aktívneho obyvateľstva v skúmanom regióne,

- rozložení obyvateľstva v jednotlivých územných celkoch - napr. pri skúmaní za oblasť kraja je potrebné dodržať percentuálne zastúpenie počtu vyplnených dotazníkov podľa jednotlivých okresov,
- rozsahu výberového súboru – dostatočný počet vyplnených dotazníkov na overenie hypotézy.

Veľkosť výberového súboru, ak je známa veľkosť základného súboru, možno určiť podľa vzťahu (Turek, 1996):

$$n \geq \frac{p \cdot (1-p)}{\frac{e^2}{z^2} + \frac{p \cdot (1-p)}{N}} \quad (1)$$

kde: n – minimálny počet vyplnených dotazníkov od respondentov

z – hodnota zodpovedajúca zvolenej hladine významnosti ($z_{0,05} = 1,96$; $z_{0,01} = 2,58$)

p – relatívna početnosť v % - táto hodnota sa odhaduje, ak nie je odhad možný, volí sa $p = 50$

e – prípustná chyba merania – vyjadruje o koľko percent sa zistená hodnota môže odlišovať od skutočnej hodnoty základného súboru,

N – veľkosť základného súboru.

Prípustná chyba merania by mala byť menšia, keď ide o marketingový prieskum, ktorého výsledky sa majú použiť napr. pre tvorbu stratégie. V tabuľke 1. je uvedený potrebný počet získaných vyplnených dotazníkov pre jednotlivé kraje SR vypočítané na hladine významnosti $z_{0,05}$ pre rozdielne prípustné chyby merania.

Tab. 1 - Veľkosť výberového súboru v jednotlivých krajoch SR

Kraj	Počet obyvateľov	Veľkosť vzorky	
		$e = 5 \%$	$e = 2,5 \%$
Bratislavský kraj	622 706	384	1 533
Trnavský kraj	561 525	384	1 533
Trenčiansky kraj	599 214	384	1 533
Nitriansky kraj	705 661	384	1 534
Žilinský kraj	697 502	384	1 534
Banskobystrický kraj	653 186	384	1 534
Prešovský kraj	807 011	384	1 534
Košický kraj	778 120	384	1 534
Slovenská republika	5 424 925	385	1 537

Zdroj: Výpočet autora z údajov ŠÚ SR: Bilancia pohybu obyvateľstva SR podľa obcí v roku 2009

Pri zisťovaní požiadaviek cestujúcich v jednotlivých krajoch (napr. pre potreby zabezpečenia kvalitnej dopravnej obslužnosti v regióne) treba uskutočniť dotazníkový prieskum osobitne v tých oblastiach kraja, ktorých sa hospodárska a demografická charakteristika navzájom odlišuje. Iné požiadavky na dopravu budú mať obyvatelia

v hospodársky vyspelých častiach regiónu, kde je dostatok pracovných príležitostí a iné, kde je vysoká nezamestnanosť.

Ďalšia požiadavka na splnenie reprezentatívniosti výberu pri uskutočňovaní dotazníkového prieskumu je dodržanie štruktúry obyvateľstva skúmaného územného celku. Cieľom metódy je zistiť, čo požadujú súčasní a potenciálni zákazníci, pričom iné požiadavky budú mať študenti, iné dôchodcovia, iné zamestnaní obyvatelia. Aby bola reprezentatívniost dodržaná, treba dbať na percentuálne rozloženie príslušných kategórií obyvateľov. Príklad dodržania reprezentatívniosti výberu v žilinskom kraji dokumentuje tabuľka 2.

Tab. 2 - Výberový súbor podľa štruktúry respondentov vo VÚC Žilina

Zloženie obyvateľstva	Počet obyvateľov		Vyplnené dotazníky	
	tis. osôb	%	počet	%
celkový počet	697,5	100,00	384	100,00
z toho				
pracujúci	297,7	42,68	164	42,68
nezamestnaní	35,4	5,08	20	5,08
živnostníci	59,8	8,57	33	8,57
žiaci, študenti	130,3	18,68	72	18,68
dôchodcovia	136,1	19,51	75	19,51
ostatní	38,2	5,48	20	5,48

Zdroj: Výpočet autora z údajov ŠÚ SR: Počet obyvateľov v žilinskom kraji v roku 2009

1.3 Tvorba dotazníka

Pri tvorbe konkrétnej podoby dotazníka treba podobne ako v nákladnej doprave dbať na jednoduchosť a zrozumiteľnosť otázok. Otázky v dotazníku musia byť jednoduché a zrozumiteľné s cieľom zistiť:

- druh dopravy, ktorý podnik používa na zabezpečenie svojich prepravných potrieb,
- faktory, ktoré ovplyvňujú podnik pri výbere druhu dopravy,
- požadované doplnkové služby,
- požiadavky na kvalitu, bezpečnosť, rýchlosť prepravy a pod.

V dotazníku musia byť len otázky týkajúce sa dopravy, resp. požiadaviek zákazníka na prepravu, pretože v prípade iných typov otázok nebudú firmy ochotné na takýto dotazník reagovať. Okrem všeobecných otázok (okres bydliska, skupina obyvateľstva, počet členov domácností a pod.) a otázok týkajúcich sa požiadaviek na dopravu, možno zaradiť aj jednu alebo dve otvorené otázky, kde majú respondenti možnosť vyjadriť sa vlastnými slovami na kvalitu prepravy, príčiny nevyužívania verejnej osobnej dopravy, za akých okolností by pri

pravidelných cestách (napr. do zamestnania a škôl) začali využívať verejnú osobnú dopravu a pod.

Aj pri dodržaní všetkých všeobecných zásad tvorby dotazníka a požiadaviek na dodržanie reprezentatívosti výberového súboru treba pri spracovaní, analýze a interpretácii výsledkov z dotazníkového prieskumu počítat' s určitou odchýlkou, ktorá súvisí predovšetkým so zachovaním správania sa respondentov v budúcnosti v súlade s proklamovaným správaním v dotazníku a pod.

2. ANALÝZA SÚVISLOSTÍ

Analýza súvislostí je metóda, ktorá skúma, ktoré kvalitatívne vlastnosti (z dopredu definovanej množiny) ovplyvňujú zákazníka pri výbere konkrétneho výrobku alebo služby. V železničných podnikoch možno túto metódu použiť pri rozhodovaní sa o zvýšení kvality služby konkrétnymi opatreniami, resp. pri zavádzaní novej prepravnej alebo doplnkovej služby.

2.1 Postup metódy

Postup metódy je nasledujúci:

- vybratie charakteristík (atribútov), ktoré majú podstatný vplyv na správanie, výber,
- klasifikácia atribútov do numerických alebo iných úrovní,
- uskutočnenie prieskumu (najčastejšie formou dotazníka) zameraného na zistenie preferencií zákazníka, napr. či zákazník uprednostňuje cenu alebo kvalitu,
- spracovanie výsledkov prieskumu,
- kombinácia atribútov podľa úrovni do profilov podľa istého štatistického vzoru na základe výsledkov prieskumu. (Kľučka, 2006).

2.2 Určenie atribútov významných pre zákazníkov

Pri použití tejto metódy je najťažšie určiť atribúty, ktoré budú pre zákazníka významné a stanoviť ich numerické hranice. Napr. v osobnej ŽD pri rozhodovaní sa o zmene alebo zavedení nového vlakového spojenia na určitom traťovom úseku môžu atribútmi a ich numerickými klasifikáciami byť:

- cena – c_1 - maximálna cena prijateľná pre zákazníka, c_2 – minimálna cena na základe jednotkových nákladov na danú službu,
- počet prestupov – p_1 – maximálny počet prestupov akceptovateľných zákazníkmi, p_2 – minimálny možný počet prestupov vzhľadom na technické a technologické možnosti dopravcu,
- čas prepravy – t_1 – maximálny čas prepravy akceptovateľný zákazníkmi, t_2 – minimálny čas prepravy, ktorý je možný na danom traťovom úseku pri predpokladanej technike a technológii zabezpečiť.

Dotazník na zistenie, ktoré atribúty preferujú zákazníci, musí byť zostavený tak, aby sa pri jeho vyhodnotení dalo určiť poradie všetkých kombinácií z jednotlivých atribútov (napr. určením škály pre každý atribút). V tabuľke 2 je uvedený návrh využitia analýzy súvislostí v osobnej ŽD.

Tab. 2 - Aplikácia metódy analýzy súvislostí na osobnú ŽD

Atribúty			Poradie určené zákazníkmi
Cena	Čas prepravy	Počet prestupov	
c ₁	t ₁	p ₁	n ₁
c ₁	t ₁	p ₂	n ₂
c ₁	t ₂	p ₁	n ₃
c ₁	t ₂	p ₂	n ₄
c ₂	t ₁	p ₁	n ₅
c ₂	t ₁	p ₂	n ₆
c ₂	t ₂	p ₁	n ₇
c ₂	t ₂	p ₂	n ₈

Zdroj: Autor

2.3 Stanovenie poradia atribútov s rozhodujúcim vplyvom na zákazníkov

Na základe údajov získaných od respondentov možno vypočítať diferencie úžitku jednotlivých atribútov:

- Atribút cena:
 - cena c₁ – úžitok: $U_{c_1} = (n_1+n_2+n_3+n_4)/4$
 - cena c₂ – úžitok: $U_{c_2} = (n_5+n_6+n_7+n_8)/4$
 - diferencia úžitku: $DU_c = U_{c_1} - U_{c_2}$
- Atribút čas prepravy:
 - čas prepravy t₁ – úžitok: $U_{t_1} = (n_1+n_2+n_5+n_6)/4$
 - čas prepravy t₂ – úžitok: $U_{t_2} = (n_3+n_4+n_7+n_8)/4$
 - diferencia úžitku: $DU_t = U_{t_1} - U_{t_2}$
- Atribút počet prestupov:
 - počet prestupov p₁ – úžitok: $U_{p_1} = (n_1+n_3+n_5+n_7)/4$
 - počet prestupov p₂ – úžitok: $U_{p_2} = (n_2+n_4+n_6+n_8)/4$
 - diferencia úžitku: $DU_p = U_{p_1} - U_{p_2}$

Na základe diferencií úžitkov možno určiť poradie atribútov, ktoré majú rozhodujúci vplyv na zákazníkov pri danej prepravnej službe. Najväčší vplyv na rozhodovanie sa zákazníkov má ten atribút, ktorého diferencia úžitku je najvyššia.

V nákladnej ŽD je využitie metódy analýzy súvislosti neefektívne vzhľadom na podstatne menší počet zákazníkov. Pri súčasných zákazníkoch by mali byť ich požiadavky a preferencie známe z osobných kontaktov marketingových pracovníkov so zákazníkmi a pri potenciálnych zákazníkoch, ktorých produkcia je vhodná na prepravu po železnici, je vhodnejšie zvoliť metódu priameho kontaktu s ponukou služieb a možnosťami prispôsobenia týchto služieb ich požiadavkám.

ZÁVER

Základným determinantom úspechu železničných podnikov je snaha o udržanie a prípadné zvyšovanie podielu na dopravnom trhu. Výsledkom tejto snahy by malo byť zvyšovanie objemu prepravy, resp. prepravných výkonov, ktoré predstavujú prepravné požiadavky cestujúcich v osobnej a prepravcov v nákladnej železničnej doprave, zabezpečované konkrétnym železničným podnikom. Predikcia prepravných požiadaviek sa teda stáva základom pre tvorbu stratégie v oblasti obchodu a všetkých nadväzných stratégií jednotlivých operátorov železničnej dopravy. Rovnako je dôležitá pre manažéra infraštruktúry, ktorého úlohou je zabezpečiť kvalitnú infraštruktúru pre svojich zákazníkov – železničné podniky a v konečnom dôsledku pre koncových užívateľov železničnej dopravy, t.j. cestujúcich a prepravcov.

Z pohľadu jednotlivých železničných dopravných podnikov je potrebné poznať, ako sa budú vyvíjať prepravné požiadavky osobnej a nákladnej železničnej dopravy v členení na jednotlivé segmenty prepravy. Pri poznaní budúceho vývoja prepravných požiadaviek možno relevantnejšie plánovať množstvo a využitie železničných vozňov, hnacích dráhových vozidiel, nároky na počet a štruktúru zamestnancov, investície a pod. Bez kvalitnej prognózy prepravných požiadaviek nemožno zostaviť kvalitnú ponuku týchto služieb.

Železničná doprava zohráva významnú úlohu na dopravnom trhu v národnom a medzinárodnom meradle. V prostredí spoločenských a ekonomických zmien a silnej konkurencie predovšetkým cestnej dopravy je úspech železničných podnikov podmienený poznaním budúceho vývoja prepravných požiadaviek a prispôobením svojich dopravných a prepravných procesov týmto požiadavkám.

Príspevok je čiastkovým výstupom grantovej úlohy VEGA MŠ SR č. 1/0264/10 Základný výskum faktorov a determinantov ovplyvňujúcich deľbu prepravnej práce v osobnej doprave z teoretických aspektov trvalo udržateľnej mobility riešeného na Katedre železničnej dopravy.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- (1) *Bilancia pohybu obyvateľstva v SR podľa obcí v roku 2009*, ŠÚ SR, 2010 [cit.2011-10-12]
Dostupné na internete: http://portal.statistics.sk/files/Sekcie/sek_600/Demografia/Obyvatelstvo/Bilancie/bilancia-pohybu-obyvateľstva-2009.pdf

- (2) DOLINAYOVÁ, A.: *Prístupy k prognózovaniu prepravných požiadaviek v železničnej doprave*, Habilitačná práca. 2010
- (3) DOLINAYOVÁ, A., NEDELIÁKOVÁ, E.: *Prognózovanie pre manažérov dopravy*, Iura Edition, Bratislava 2010. Prvé vydanie. 149 s. ISBN 978-80-8078-306-8
- (4) Kľučka, J.: *Prognózovanie a prognostické metódy v marketingu*. In: Podniková ekonomika a manažment, Elektronický odborný časopis o ekonomike, manažmente, marketingu a logistike, č. 3/2006. str. 41 – 45. ISSN 1336-5878
- (5) *Počet obyvateľov žilinskom kraji v roku 2009*, ŠÚ SR 2010, [cit.2011-10-12] Dostupné na internete: <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=7189>
- (6) POTŮČEK, M. a kol.: *Manuál prognostických metod*. Sociologické nakladatelství Praha 2006. 186 str. ISBN 80-86429-55-5
- (7) TUREK, I. 1996. *Učiteľ a pedagogický výskum*. Bratislava: MC mesta Bratislavy, 1996, ISBN 80-7164-173-1