

MOŽNOSTI PROGNÓZOVANIA VÝVOJA OSOBNEJ PREPRAVY V MENIACICH SA PODMIENKACH THE POSSIBILITIES FOR THE PROGNOSTICATION OF DEVELOPMENT OF PASSENGER TRANSPORT

Anna Dolinayová¹

Anotácia: Prognostika a prognózovanie má význam aj pri súčasných meniacich sa podmienkach, najmä v rozhodovacích procesoch, pri plánovaní a pod. Poznanie vývoja osobnej prepravy predovšetkým z pohľadu del'by prepravnej práce umožňuje efektívnejšie využívanie verejných zdrojov. Príspevok popisuje pojmy prognózovanie a prognostika, analyzuje informácie, ktoré sú potrebné na zostavenie prognózy vývoja osobnej prepravy. Ďalej sa príspevok zaoberá samotným prognózovaním vývoja osobnej prepravy využitím vhodných kvantitatívnych a kvalitatívnych metód prognózovania.

Kľúčové slová: prognóza, analýza, osobná preprava, kauzálny prognostický model, expertný prístup

Summary: Forecasting and prognosis have a signification in the course of actual various conditions. Knowledge of development of passenger transport makes it possible to economize of public funds. The paper describes term forecasting and prognosis, analyses information which is necessary to make prognosis of development of passenger transport. Further the paper is concerned to prognosis of development of passenger transport by using of adequate quantitative and qualitative methods.

Key words: prognosis, analysis, passenger transport, causal prognosis model, expert approach

1. ÚVOD

Predvídanie budúceho vývoja je jednou z dôležitých potrieb spoločnosti, či už na medzinárodnej, národnej alebo regionálnej úrovni. Každé rozhodovanie je sprevádzané určitou mierou neistoty, hlavne pri súčasných rýchlo sa meniacich podmienkach, a má svoje dopady na budúcnosť. Účinnosť a úspešnosť mnohých z rozhodnutí závisí na správnosti predpovede budúceho vývoja, pretože v reálnom živote existuje časový posun medzi rozhodovacími procesmi, opatreniami, ich pôsobením a dôsledkami. Prognostika teda zohráva významnú úlohu v procese rozhodovania. Jej cieľom však nie je len snaha o poznanie budúceho vývoja, ale aj jeho cieľavedomé ovplyvňovanie.

¹ 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

2. POJEM A VÝZNAM PROGNÓZY

V súčasnosti je budúcnosť chápaná ako systém udalostí a procesov, ktoré môžu v určitom čase a za určitých podmienok nastať. V odbornej literatúre sa nachádza viacero definícií pojmov prognóza a prognostika, napríklad:

„Prognózy sú výpovede o budúcnosti, ktoré sa vyznačujú určitým stupňom objektivity. Obsahujú predpovede pravdepodobných alebo možných udalostí (javov, prípadne vývoja určitej veličiny). Prognózy vychádzajú zo štatistík, analýz, pozorovaní, skúseností - majú teda objektívny základ.“ [2]

V [3] je prognóza definovaná ako metóda transformácie minulej skúsenosti do očakávanej budúcnosti, výsledkom spracovania prognózy sa chápu varianty možného budúceho vývoja.

„Prognostika je vedecká disciplína, pokrývajúca tak teóriu, ako aj prax prognózovania, ktorej predmetom je štúdium technických, vedeckých, ekonomických a sociálnych faktorov a procesov, ktoré pôsobia na vývoj objektívnej reality sveta a ktorá má za cieľ utvorenie predstavy – prognózy o jej budúcom stave rezultujúcej z ich prepojených vplyvov. Spravidla je takáto prognostická vízia systémom alternatívnych budúcností i variantných ciest k nim vedúcich.“ [6]

Prognostika je interdisciplinárna veda. Využíva poznatky štatistiky, kybernetiky, operačného výskumu, informatiky, ekonometrie a pod. v kombinácii s poznatkami daného objektu prognózovania. Veľmi často však samotné vedecké poznatky nestačia na zostavenie prognózy. K množstvu metód a techník, ktoré moderná veda prognostickej činnosti poskytuje, je potrebná orientácia vo vlastnej vecnej problematike. Základom úspešnej prognostickej činnosti, a teda aj spracovanej prognózy, je kombinácia poznania a správneho použitia metód so skúsenosťami a logickou úvahou. Práve preto je prognostický proces zaradovaný do heuristiky - vedy o objavovaní.

Na zostavenie prognózy je potrebné najskôr uskutočniť analýzu minulého a súčasného stavu prognózovanej skutočnosti nielen z hľadiska času, ale z hľadiska celej komplexnosti vývoja.

3. VÝBER A ANALÝZA INFORMÁCIÍ S VÝPOVEDNOU HODNOTOU PRE PROGNÓZOVANIE OSOBNEJ PREPRAVY

Pri prognózovaní osobnej dopravy je potrebné uskutočniť dôkladnú analýzu existujúceho dopravného systému zo štyroch hľadísk [5]:

- z hľadiska pôsobnosti operátorov dopravy ako nositeľov dopravnej ponuky. Spracováva sa rozborom hmotných a informačných zdrojov. Aktivitu operátorov možno sledovať priamo so štandardných výkazov o podnikateľskej činnosti alebo nepriamo z údajov o množstve, štruktúre a využití dopravných prostriedkov;
- z hľadiska používateľov dopravy ako nositeľov dopytu po doprave, ktoré vyplývajú zo socio-ekonomických aktivít a možnosťami ich uspokojenia. Pri tejto analýze je najskôr dôležité rozdelenie používateľov dopravy na tých, ktorí si svoje prepravné požiadavky

zabezpečujú vlastnými prostriedkami a tých, ktorí uspokojujú svoje prepravné požiadavky nákupom prepravných služieb;

- z hľadiska dopravnej infraštruktúry. Ide o analýzu dopravnej siete nielen z hľadiska dĺžky, ale aj jej zaťaženia. Vyjadruje sa rozborom koncových bodov prepráv a ich spojení, t.j. rozborom tokov prúdov medzi začiatočnými a konečnými uzlami dopravnej siete. Toto rozčlenenie sa musí analyzovať pre jednotlivé druhy dopravy a podľa rozsahu nárokov získaných z predchádzajúcej analýzy prepravných nárokov;
- z hľadiska výkonnej moci štátu, ide predovšetkým o dopravnú politiku štátu. Vláda v rámci dopravnej politiky vytvára a zabezpečuje všeobecné podmienky činnosti, dlhodobé ciele rozvoja dopravy a garantuje a robí opatrenia, ktoré vyplývajú z medzinárodných zmlúv a medzinárodných dohôd.

Prognózy v osobnej doprave sú relevantnejšie, ak nie sú zostavené len na základe doterajšieho vývoja ukazovateľov, ale ak sa pri ich zostavovaní berú do úvahy rôzne indikátory (faktory), ktoré pôsobia na ponuku a dopyt po prepravných službách.

Medzi základné oblasti, ktoré ovplyvňujú vývoj osobnej prepravy patria:

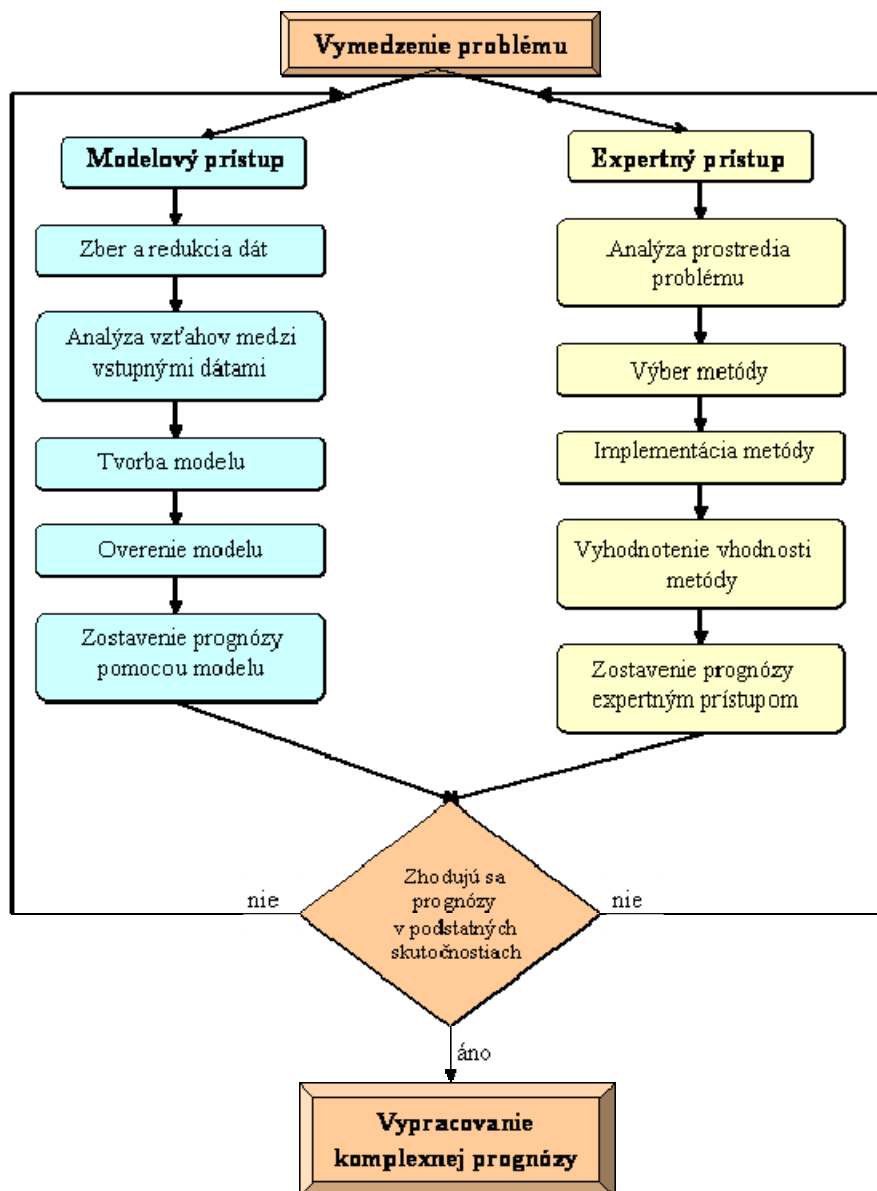
- Ekonomický rozvoj – rast hospodárstva vyvoláva rast životnej úrovne obyvateľstva, dôsledkom čoho je nárast prepravných požiadaviek obyvateľstva, jednak pri cestovaní za prácou, ale aj za rekreáciou, kultúrnym vyžitím a pod.
- Ekonomická aktivita obyvateľstva – znižovanie nezamestnanosti sa prejavuje predovšetkým zvýšením dopytu po preprave do a zo zamestnania.
- Demografia – demografický vývoj (vekové zloženie obyvateľstva) má vplyv na celkový vývoj prepravných nárokov, ale aj nárokov na prepravu v jednotlivých kategóriách (rôzny druhy sociálnych zliav, obyčajné cestovné a pod.).
- Legislatíva - má významný vplyv na vývoj jednotlivých druhov dopravy v rámci dopravného systému, napr. Zásady štátnej dopravnej politiky a ich premietnutie, resp. nepremietnutie do zákonnej podoby.
- Environmentálna politika – presadzovanie environmentálnej politiky krajiny znamená pre dopravu podporu environmentálne priaznivejších druhov dopravy a v konečnom dôsledku zmenu deľby prepravnej práce.
- Cestovný ruch – výrazne ovplyvňuje prepravné nároky počas víkendov a v dovolenkovom období, najvýraznejšie sa prejavuje v strediskách cestovného ruchu.
- Preferencie cestujúcich – skúmanie tejto oblasti má význam pri kvantifikácii deľby prepravnej práce. Túto oblasť nie je možné skúmať pomocou štatistických hodnôt, pretože ide o kvalitatívne ukazovatele. Na zistenie preferencií cestujúcich sa najčastejšie používajú marketingové prieskumy.

Pri skúmaní faktorov, ktoré pôsobia na výšku prepravných potrieb je potrebné rozlišovať medzi tými, ktoré majú väčší a menší, resp. zanedbateľný vplyv na vývoj prepravných výkonov. Výber faktorov je oveľa jednoduchší, ak sa zostavuje prognóza pre jednotlivé segmenty dopravy, napr. v železničnej doprave osobitne pre diaľkovú, regionálnu, prímestskú a miestnu dopravu. V prípade tvorby prognózy pre celú oblasť osobnej prepravy je indikátorov veľmi veľa a často krát nie je možné získať potrebné dáta, pretože nie sú

spracovávané všetky potrebné štatistiky, resp. údaje nie sú kvantitatívneho, ale kvalitatívneho typu.

4. RIEŠENIE PROGNOTICKÝCH ÚLOH V OSOBNEJ PREPRAVE

Pri zostavení prognózy v osobnej preprave sa spracovatelia prognóz nemôžu spoliehať len na objektívne metódy, často krát je prognóza relevantnejšia, ak je spracovaná nielen na základe matematicko - štatistických metód, príp. modelov, ale aj doplnená niektorou z expertných metód prognózovania. Kroky procesu prognózovania dokumentuje nasledujúci obrázok.



Obr. 1 - Algoritmus tvorby prognózy

Zdroj: Autor

Prognózovanie v doprave je podobne ako prognózovanie v ktorejkoľvek inej ekonomickej oblasti oveľa náročnejšie ako pri prognózovaní napr. v prírodných a technických vedách. Zatiaľ čo v prírodných vedách prevažujú konštanty a pri prognózovaní ide o zistenie odchýlky od žiaduceho stavu, v ekonomických a sociálnych vedách je konštant veľmi málo a do úvahy je potrebné brať správanie sa človeka, ktoré je veľmi premenlivé. Javy sa síce niekedy opakujú (napr. hospodárske cykly), ale v skutočnosti je to len zdanie, pretože opakovanie prebieha za neustále sa meniacich podmienok.

4.1 Matematicko - štatistické metódy

Z matematicko - štatistických metód sú na prognózovanie vývoja osobnej prepravy vhodné kauzálne prognostické modely. Pri tvorbe predpovede (extrapolácii) sa využívajú údaje o minulom vývoji skúmaných premenných a o príčinných vzťahoch medzi závislými premennými a jednou, resp. viacerými nezávislými premennými, t.j. ide o podmienenú prognózu. Podstatou extrapolácie je určenie hodnoty určitej vlastnosti objektu, ktorý je rozpoznávaný prostredníctvom jeho vzťahu k hodnote inej vlastnosti pre iné situácie za predpokladu, že nezávislé premenné budú nadobúdať dopredu dané hodnoty, a že dôjde iba k očakávaným zmenám v parametroch modelu. Metodickým nástrojom je regresná analýza. Prognózovaná hodnota premennej je stanovená na základe identifikovaného kauzálneho vzťahu.

Vzhľadom na množstvo faktorov, ktoré majú vplyv na osobnú prepravu, je vhodné zostavovať prognózy pomocou viacnásobnej regresnej analýzy. Regresný model ako celok má zahrňovať všetky podstatné príčiny, ktoré ovplyvňujú výslednú hodnotu závisle premennej. Každá zo zvolených premenných musí byť v príčinnom vzťahu so závisle premennou a pre nezávisle premenné modelu musí platiť podmienka ich vzájomnej lineárnej nezávislosti.

Najčastejšie sa využíva viacnásobný lineárny regresný model, pretože sa ľahko odhadujú jeho parametre a predovšetkým je jednoduchšie interpretovať vplyv nezávislých premenných na skúmanú závislú premennú. Účinok nezávisle premenných na závisle premennú je stanovený hodnotami parametrov viacnásobného lineárneho regresného modelu, ktorý má nasledovný tvar:

$$y_t = b_0 + b_1 x_{1t} + b_2 x_{2t} + \dots + b_k x_{kt} + \varepsilon_t$$

kde: y_t - hodnoty závisle premennej

x_t - hodnoty nezávisle premennej

ε_t - náhodná premenná

b_0 - hodnota závisle premennej, ak hodnoty nezávisle premenných sú rovné 0

b_1, b_2, \dots, b_k - parciálne regresné koeficienty

Parciálne regresné koeficienty merajú priemernú zmenu závisle premennej (y), ktorá je vyvolaná jednotkovou zmenou príslušnej nezávisle premennej. Ide o tzv. parciálny (čistý) účinok nezávisle premenných na závisle premennú.

Verifikácia modelu sa uskutočňuje koeficientom determinácie, ktorý vyjadruje aká veľká časť empirických hodnôt je vysvetlená modelom. Pri verifikácii modelu je potrebné

potvrdiť, resp. vyvrátiť štatistickú významnosť koeficientu determinácie pomocou F - štatistiky, ktorej tvar je nasledovný:

$$F_r = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / [n - (k + 1)]}$$

kde: R^2 – koeficient determinácie
n - počet pozorovaní
k - počet vysvetľujúcich premenných v modeli

Ak je vypočítaný pomer F_r väčší ako tabuľková hodnota Fischerovho F-rozdelenia pri zvolenej hladine významnosti a pri stupňoch voľnosti k a $[n-(k+1)]$, koeficient determinácie sa považuje za štatisticky významný, a tým je významný celý model a je možné použiť ho pre zostavenie prognózy.

Na zostavenie prognózy je potrebné poznať budúce hodnoty nezávisle premenných. Tieto hodnoty môžu byť určené viacerými spôsobmi, napr.:

- pomocou modelu vývoja danej nezávisle premennej (model trendu, resp. autoregresný model),
- využitím ekonometrických modelov,
- pomocou expertných odhadov,
- dosadením plánovaných hodnôt danej veličiny do prognostického modelu.

Pri samotnom riešení extrapolácie ide v podstate o mechanické predĺženie hodnôt závisle premennej podľa verifikovaného regresného modelu. Predpoveď sa môže uskutočniť pomocou bodového alebo intervalového odhadu hodnôt závisle premennej na obdobie $n+i$, pre $i = 1, 2, \dots, N$, kde n je začiatok predpovede a N najneskoršie obdobie predpovede.

4.2 Expertné prístupy

Výhodou metód založených na expertných prístupoch je, že poskytujú také informácie o budúcnosti, resp. možných budúcnostiach, ktoré žiadne extrapoláčnne metódy ani najlepšie modely nemôžu poskytnúť, pretože ide o informácie, ktoré majú hlavne kvalitatívny charakter.

Medzi najznámejšie expertné prognostické metódy patria:

- Delfská metóda,
- Metóda scenára,
- Prehľad zámerov,
- Analýza súvislostí,
- Metóda krížových interakcií.

Na prognózovanie vývoja osobnej prepravy je možné použiť metódu „Prehľad zámerov“. Metóda je založená na skutočnosti, že všetky plány a rozhodnutia sú podmienené zámerom. Postup tejto metódy je nasledovný:

- spracovať dotazník korešpondujúci k cieľu projektu,
- spracovať výsledky získané dotazníkovým zisťovaním,
- analyzovať získané údaje,

- spracovať správu s identifikovaním zistení, prognózy.

Cieľom dotazníka je predovšetkým zistiť preferencie cestujúcich pri výbere druhu dopravy na uskutočnenie svojich prepravných potrieb, napr.:

- aký druh dopravy cestujúci najčastejšie používajú pri cestách do zamestnania (resp. škôl) a pri ostatných cestách,
- čo ovplyvňuje výber dopravného prostriedku,
- ako vnímajú cestujúci kvalitu verejnej hromadnej dopravy,
- ak používajú osobný automobil, za akých predpokladov by boli ochotní zmeniť využívaný druh dopravy a pod.

Nosným pilierom dotazníkovej metódy je zachovanie zásady anonymity. Respondenti tak nadobúdajú pocit vlastnej bezpečnosti a získané údaje sú omnoho pravdivejšie, ako v prípade, že by museli uviesť svoje osobné údaje. Ďalšou z výhod je, že sa v pomerne krátkom čase dajú získať informácie od veľkého počtu respondentov.

Pri spracovávaní výsledkov získaných touto metódou je potrebné si uvedomiť mnohé riziká, ktoré sú s ňou spojené, napr. použitie adekvátnej údajovej základne vzhľadom na cieľ, analýza a interpretácia získaných údajov, konzistencia správania sa v budúcnosti v súlade s proklamovaným správaním v dotazníku a pod.

5. ZÁVER

Každé prognózovanie, či už na základe vytvoreného modelu alebo pomocou expertných prístupov, je nepresné. Budúci vývoj je vždy poznačený neistotou vyplývajúcou z množstva faktorov, ktorý ho ovplyvňuje. Aj keby bolo možné v čase tvorby modelu zachytiť všetky faktory v ich komplexnosti, nie je možné namodelovať náhodné vplyvy a v budúcnosti sa môže objaviť nový faktor, ktorý významným spôsobom ovplyvní realitu. Aj napriek tomu je potrebné zostavovať prognózy.

Osobná doprava tvorí dôležitú súčasť každodenného života širokej verejnosti. Z hľadiska národohospodárskeho, ale aj z pohľadu jednotlivých dopravných podnikov je potrebné poznať, ako sa bude vyvíjať dopyt po osobnej preprave v členení na jednotlivé druhy dopravy. Pri poznaní budúceho vývoja dopytu je možné relevantnejšie plánovať nielen nároky na štátny rozpočet (napr. v prípade verejnej hromadnej dopravy, ktorá je službou vo verejnom záujme), ale aj množstvo a využitie dopravných prostriedkov jednotlivých podnikov, nároky na zamestnancov, investície a pod. Bez kvalitnej prognózy verejnej hromadnej dopravy nie je možné zostaviť kvalitnú ponuku týchto dopravných služieb.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] KENDRA, M.: Hlavné faktory dopytu v regionálnej osobnej doprave, In: Mobilita '07 : udržateľná mobilita v mestskom území, X. medzinárodná vedecká konferencia, Máj 24-25, 2007, Bratislava, STU, Stavebná fakulta, 2007, zborník konferencie ISBN 978-80-227-2648-1., s. 255-258.
- [2] LESÁKOVÁ, D. a kol.: Marketingové analýzy a prognózy, SOFA Bratislava 2002, 189 s., ISBN 80-89033-23-7

- [3] MIKOLAJ, J., KLUČKA, J., VANČO, B.: Plánovanie a prognostika, Multiprint, s.r.o., Košice, prvé vydanie, 2005, 242 s., ISBN 80-969148-3-9
- [4] NEDELIÁKOVÁ E.: Analýza sledovania kvality železničnej osobnej dopravy v zahraničí. In: Železničná doprava a logistika, Elektronický odborný časopis o železničnej doprave a preprave, logistike a manažmente, roč. III., č. 3/2007, s. 30-34, ŽU v Žiline, Fakulta PEDAS, Katedra železničnej dopravy, ISSN 1336-79
- [5] ORAVA, F.: Prognostické inženýrství v dopravě, Univerzita Pardubice, Pardubice 2000, ISBN 80-7194-245-6
- [6] VINCÚR P.: Makroekonomická analýza a prognóza, Sprint Bratislava, 2000, 281 s., ISBN 80-88848-65-2

Recenzenti: doc. Ing. Ondrej Buček, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline, fakulta PEDAS, Katedra železničnej dopravy
doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.
Univerzita Pardubice, DFJP, Katedra technologie a řízení dopravy