

# Modelování tržeb ve veřejné linkové autobusové dopravě

Miloslava Bartoníčková, Tomáš Bartoníček

Ústav systémového inženýrství a informatiky, FES, Univerzita Pardubice

## **Abstract**

*The goal of this paper is to define factors that have an influence on daily tackings of bus carriers. Bus Carriers guarantee the basic transport services. The basic transport services are every day transport providing for the public interest reason. The range of state share on the providing of those services determines the competent regional authority in the Czech Republic. The regional authority concludes a contract about public service obligation with bus carriers and it participates in the financing. The regional authority personnel have to decide the subsidy size. It could be used a system during their decision making that could serve as a tool in decision support of regional authority personnel.*

## **Úvod**

Cílem tohoto příspěvku je definovat vlivy (faktory), které se určitým způsobem podílí na velikosti tržeb dopravců, kteří zajišťují přepravu osob na základě *smlouvy o závazku veřejné služby* uzavřené s dopravním úřadem. Jedná se o zajišťování základní dopravní obslužnosti území.

Možné vlivy budou použity jako vstupy navrhovaného predikčního modelu. Tento model je určen pro potřeby financování základní dopravní obslužnosti v autobusové dopravě pracovníky dopravních úřadů a bude plnit funkci systému pro podporu rozhodování v dané oblasti veřejné správy.

## **1. Systémy pro podporu rozhodování**

V širším slova smyslu lze říci, že cokoli, co umí podpořit rozhodování řídicích pracovníků, je možné označit jako nástroj pro podporu rozhodování.

V užším slova smyslu *systémy pro podporu rozhodování* (SPR) představují interaktivní, flexibilní a adaptabilní programová vybavení, speciálně vytvořená pro podporu řešení nestrukturovaných a semistrukturovaných manažerských problémů [4]. Pomáhají svým uživatelům při realizaci řídicích a rozhodovacích činností. Uživatel tu může srovnávat dílčí výsledky řešení se svými představami a podle toho ovlivňovat další průběh řešení. Tyto SPR poskytují uživateli nabídky řešení a případně kladením dotazů usměrňují jeho postup. Nenahrazují však rozhodovatele, jejich výsledkem tedy není rozhodnutí, rozhodvateli pouze dávají soubor variant, urychlují a zpřesňují propočty jejich důsledků, kvantifikují rizika atd. Odpovědnost za řešený problém zůstává i nadále na rozhodvateli. Systémy pro podporu rozhodování poskytují uživatelům převážně modelovou podporu [1].

Systémy pro podporu rozhodování lze charakterizovat těmito základními vlastnostmi [4], [2]:

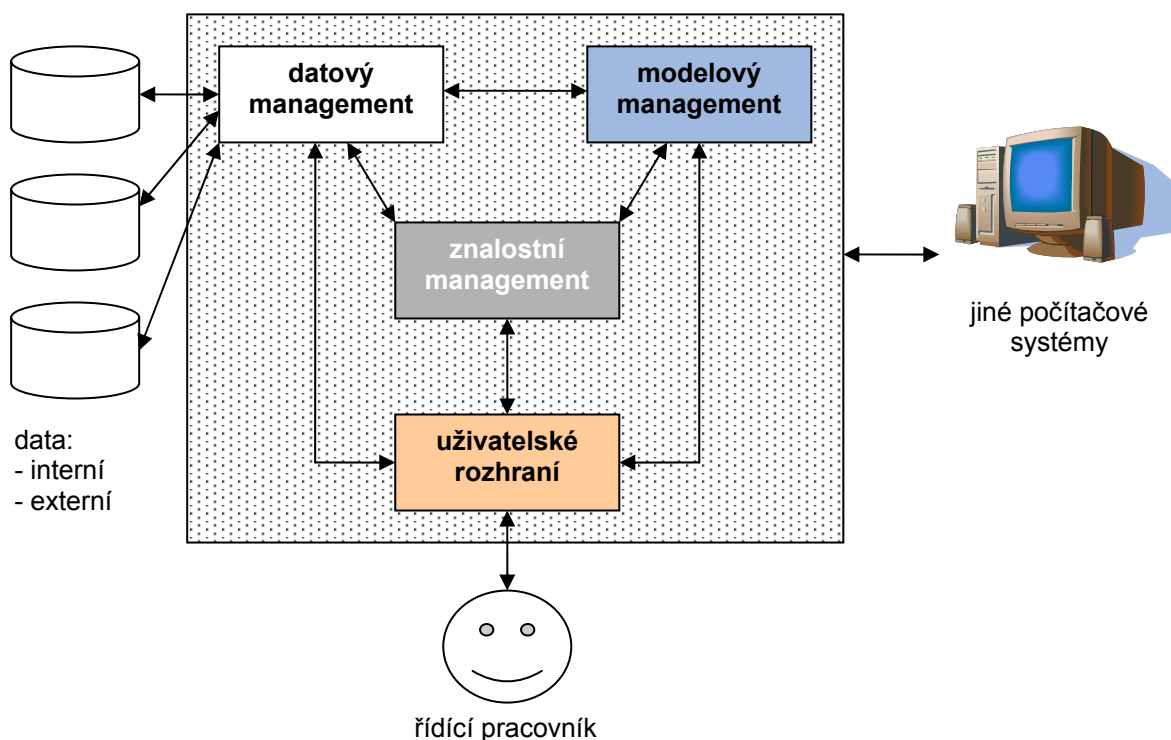
- jsou určeny k provádění různých analýz dat;
- podporují jednotlivce i skupiny;
- podporují různé úrovně managementu;
- podporují nezávislá nebo sekvenční rozhodování;
- podporují všechny fáze procesu rozhodování;
- mají uživatelsky přívětivé rozhraní;
- umožňují rozhodvateli řídit proces rozhodování (má jej pod svou kontrolou);

- koncoví uživatelé mohou být schopni konstruovat jednoduché systémy;
- využívají modely pro analýzu;
- jsou orientováni na metodu;
- mají prostředky pro analýzu důsledků různě se měnících podmínek („what - if“ analýza); jedná se tedy o specializované analýzy nad stále ještě velkými objemy dat;
- poskytují přístup k různým datovým zdrojům, formátům, typům;
- poskytují i možnosti grafického zobrazení výsledků, jejich prezentaci a dokumentaci, formou, která má pro řídicí pracovníky mnohem vyšší vypovídací schopnost.

Systémy pro podporu rozhodování se skládají ze čtyř základních, navzájem propojených subsystémů [4]:

- subsystém datového managementu;
- subsystém modelového managementu;
- subsystému znalostního managementu;
- uživatelské rozhraní.

Komunikační procesy mezi jednotlivými subsystémy jsou zobrazeny na obr. 1.



Obr. 1: Struktura systémů pro podporu rozhodování

## 2. Zajišťování základní dopravní obslužnosti území

Dopravní obslužnost lze definovat jako pokrytí všech dopravních potřeb území.  
Způsob

a postup zajišťování dopravní obslužnosti vychází ze zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, který definuje v § 19 právní institut *závazku veřejné služby ve veřejném zájmu* za účelem *zajištění dopravní obslužnosti území ve veřejné linkové dopravě*.

Krajský úřad, který plní funkci dopravního úřadu, stanoví podle místních podmínek rozsah podílu státu na zajišťování takto zákonem vymezené základní dopravní obslužnosti.

Použití institutu závazku veřejné služby je podmíněno existencí veřejného zájmu na zajištění dopravní obslužnosti území závazky veřejné služby. Existence veřejného zájmu na zajištění dopravní obslužnosti závazky veřejné služby je podmíněna existencí rozpočtových prostředků vyčleněných pro zajištění dopravní obslužnosti území.

### Vymezení základních pojmů

Úplné znění zákona č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 38/1995 Sb., zákonem č. 304/1997 Sb., zákonem č. 132/2000 Sb., zákonem č. 150/2000 Sb. a zákonem č. 103/2004 Sb., (dále jen silniční zákon) definuje následující pojmy takto [5]:

- **Základní dopravní obslužností (ZDO)** je zajištění přiměřené dopravy po všechny dny v týdnu z důvodu veřejného zájmu, především do škol, do úřadů, k soudům, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a do zaměstnání, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale únosnému rozvoji územního obvodu. Základní dopravní obslužnost zajišťuje stát. Kraj v rámci své samostatné působnosti přispívá na dopravní obsluhu kraje.
- **Ostatní dopravní obslužností (ODO)** je zajištění dopravních potřeb územního obvodu obce nad rámec ZDO územního obvodu kraje. Na zajištění ODO uzavírá obec s dopravcem závazek veřejné služby a hradí ze svého rozpočtu prokazatelnou ztrátu vzniklou dopravci plněním závazku veřejné služby.
- **Silniční doprava** je souhrn činností, jimiž se zajišťuje přeprava osob (linková osobní doprava, kyvadlová doprava, příležitostná osobní doprava, taxislužba), zvířat a věcí (nákladní doprava) vozidly, jakož i přemísťování vozidel samých po dálnicích, silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích a volném terénu.
- **Linková osobní doprava** je pravidelné poskytování přepravních služeb na určené trasy dopravní cesty, při kterém cestující vystupují a nastupují na předem určených zastávkách. Linkovou osobní dopravu lze provozovat formou veřejné linkové dopravy nebo formou zvláštní linkové dopravy, a to jako vnitrostátní nebo mezinárodní.
- **Linkou** je souhrn dopravních spojení na trase dopravní cesty určené výchozí a cílovou zastávkou a ostatními zastávkami, na níž jsou pravidelně poskytovány přepravní služby podle platné licence a podle schváleného jízdního řádu.
- **Spojem** je dopravní spojení v rámci linky, které je časově a místně určené jízdním řádem.
- **Provozovatel silniční dopravy** (dále jen "doprovce") je právnická nebo fyzická osoba, která provozuje silniční dopravu podle tohoto zákona.
- **Veřejným zájmem** v oblasti veřejné osobní dopravy se rozumí zájem státu na zajištění základních přepravních potřeb obyvatel. O uplatnění veřejného zájmu při zabezpečování dopravní obslužnosti rozhoduje příslušný orgán státní správy nebo samosprávy.

- **Závazkem veřejné služby** v silniční dopravě pro cizí potřeby (dále jen "závazek veřejné služby") se rozumí závazek, který dopravce přijal ve veřejném zájmu a který by jinak pro jeho ekonomickou nevýhodnost nepřijal nebo by jej přijal pouze zčásti. Závazek poskytovat veřejné služby ve veřejné linkové dopravě vzniká na základě písemné smlouvy, kterou s dopravcem uzavírá kraj. Základní dopravní obslužnost v rozsahu uzavřených smluv o závazcích veřejné služby hradí stát; smlouvy o závazcích veřejné služby lze uzavřít jen do výše finančních prostředků stanovených ve státním rozpočtu na příslušný kalendářní rok.
- **Prokazatelnou ztrátu** ve veřejné linkové osobní dopravě (dále jen "prokazatelná ztráta") tvoří rozdíl mezi součtem ekonomicky oprávněných nákladů a přiměřeného zisku vztahujícího se k těmto nákladům a mezi dosaženými tržbami a výnosy. Výpočet se vztahuje buď na jednotlivé spoje, na linku, nebo na soubor linek veřejné linkové osobní dopravy, provozovaných dopravcem v důsledku zajišťování dopravní obslužnosti plněním závazku veřejné služby.

### 3. Financování veřejných služeb ve veřejné linkové autobusové dopravě

Poskytování veřejných služeb ve veřejné linkové autobusové dopravě je důležité hlavně z toho důvodu, že zajištění ZDO je podmínkou pro možnost přístupu k řadě dalších veřejných služeb.

„Standarty v oblasti veřejné osobní silniční a drážní dopravy jsou sice formulovány obecně, avšak tuto obecnost lze považovat za přednost, protože umožňuje orgánům krajů stanovit rozsah ZDO podle místních podmínek s přihlédnutím ke všem zvláštnostem, které nelze vyjádřit v právních předpisech“ [3]. Časová a místní dostupnost linek je stanovena podle místních potřeb a podmínek. Povinností kraje jako garanta této služby je, aby poskytl dopravci úhradu prokazatelné ztráty, která mu vznikla plněním smlouvy o závazku veřejné služby. Na úhradu *prokazatelné ztráty* při zajišťování ZDO je pak do rozpočtu krajů uvolněna ze státního rozpočtu *účelově vázaná dotace* (obr. 2). Tento druh dotace je možné použít pouze na splnění předem stanoveného úkolu.



Obr. 2: Dotování prokazatelné ztráty

Jedním z úkolů kraje je stanovit rozsah ZDO území. Jak ukazuje obr. 2, mezi krajským rozpočtem a rozpočtem dopravce vzniká vztah, na základě kterého dopravce získává určité finanční prostředky na úhradu prokazatelné ztráty. Kraj proto, aby mohl zajistit ZDO, uzavírá s dopravcem *smlouvu o závazku veřejné služby*. Dopravce zde vystupuje jako poskytovatel veřejné služby.

#### 4. Popis modelu financování základní dopravní obslužnosti dopravním úřadem

##### Východiska:

- Množina dopravců  $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ , kde  $n$  je počet dopravců v systému;
- množina linek  $L = \{l_1, l_2, \dots, l_m\}$ , kde  $m$  je počet linek;
- množina spojů na  $j$ -té lince  $S_j = \{s_{1j}, s_{2j}, \dots, s_{a(j)}\}$ , kde  $a(j)$  je počet spojů na  $j$ -té lince;
- tržba  $i$ -tého spoje na kilometr na  $j$ -té lince  $r_{ij} \in R^+$ ;
- ujeté kilometry na  $i$ -tém spoji  $j$ -té linky  $km_{ij} \in N^+$ ;
- přiřazení  $j$ -té linky k dopravci  $k$  (vlastní licenci provozovat  $j$ -tou linku):  
 $Lic(l_j) = k$ , kde  $k \in \{1, \dots, n\}$ ;
- stanovená cena dopravním úřadem  $P$  (na kilometr spoje).

Dotace na  $i$ -tý spoj  $j$ -té linky  $dot(i, j)$  je dána vztahem:

$$dot(i, j) = \begin{cases} (P - r_{ij}) \times km_{ij}, & \text{když } P > r_{ij}, \\ 0, & \text{jinak.} \end{cases} \quad (1)$$

Dotace za celou linku  $j$  ( $Ldot(j)$ ) je dána vztahem:

$$Ldot(j) = \sum_{x=1}^{a(j)} dot(x, j). \quad (2)$$

Souhrnná dotace na dopravce  $k$  ( $Ddot(k)$ ) je dána vztahem:

$$\text{pro } \forall x : Lic(l_x) = k \Rightarrow Ddot(k) = \sum_{x=1}^m Ldot(x). \quad (3)$$

Celková dotace za všechny dopravce ( $TDdot$ ) je dána vztahem:

$$TDdot = \sum_{x=1}^m Ldot(x) \quad (4)$$

nebo

$$TDdot = \sum_{x=1}^n Ddot(x). \quad (5)$$

## 5. Faktory jako vstupy do prediktivního modelu

Jedná se o faktory, které přímo či nepřímo působí na zisk či ztrátu provozovaných autobusových linek dopravci.

Faktory, které mají vliv na vývoj tržeb za kilometr spoje, mohou být následující:

- existence zdravotních, školních a jiných zařízení;
- existence pracovních příležitostí;
- nezaměstnanost v kraji;
- cena nafty;
- konkurence mezi dopravci včetně železniční dopravy;
- struktura převáženého obyvatelstva;
- platební kázeň cestujících;
- odbavování zavazadel;
- spádovost obcí k centru;
- počet obyvatel;
- sezónní vlivy;
- služby dopravce (kvalita obsluhy linky, osoba řidiče, informovanost lidí, technický stav autobusů);
- příjezdy a odjezdy (z hlediska dnů v týdnu, denní hodiny);
- hustota předcházejících a následujících spojů na trase;
- finanční situace obyvatelstva, atd.

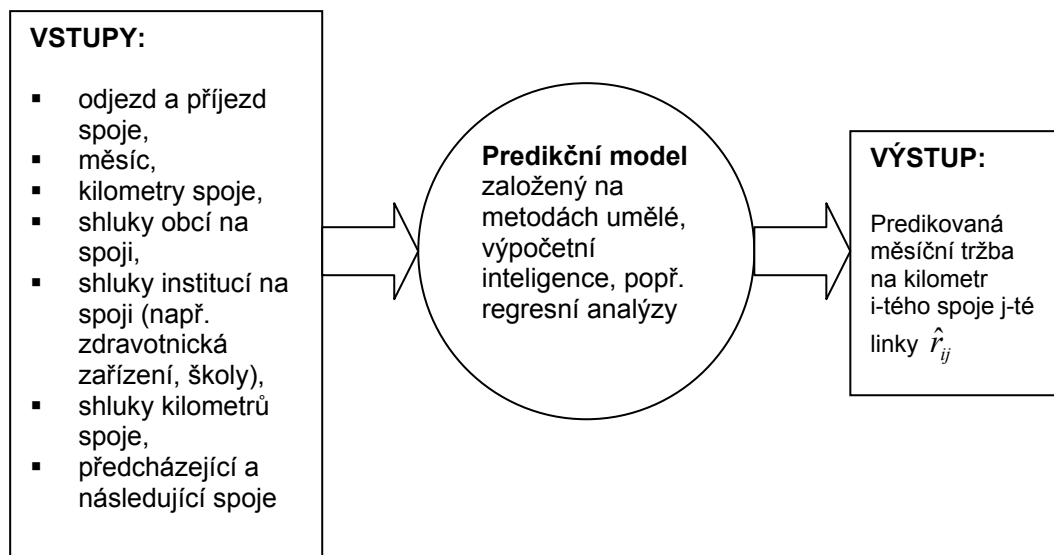
Výběr vhodných faktorů má vliv na kvalitu predikované veličiny a je třeba zvážit, které z faktorů se nejvíce podílejí na její velikosti.

Vzhledem k získaným datům, pomocí kterých bude prediktivní model vytvářen, bude třeba vynechat celou řadu vyjmenovaných faktorů, které by do jisté míry zkvalitnily predikované hodnoty veličiny. Důvodem absence některých vlivů v modelu je příliš úzký prostorový a časový záběr dat. Data:

- se týkají pouze vymezené části území (zvoleného kraje), na kterém provozuje dopravce autobusovou dopravu. Proto nemá opodstatnění, aby vstupovaly do modelu predikce faktory například typu „regionální míra nezaměstnanosti“ a „finanční situace obyvatelstva v kraji“;
- se vztahují pouze k několika měsícům. Není možné tedy sledovat sezónní vlivy, které výrazně ovlivňují hladinu tržeb.

Také nelze opominout časovou náročnost a obtížnost získávání informací vztahujících se k řešené problematice.

Na základě uvedených skutečností a předzpracování dat byly jako vstupy do predikčního modelu vybrány faktory, které jsou realizovány prostřednictvím proměnných zobrazených jako vstupy na obr. 3.



Obr. 3: Návrh vstupů do predikčního modelu

Výpočet předpokládané velikosti dotace pro  $i$ -tý spoj  $j$ -té linky bude potom vycházet ze vztahu:

$$d\hat{o}t(i, j) = \begin{cases} (P - \hat{r}_{ij}) \times km_{ij}, & \text{když } P > \hat{r}_{ij}, \\ 0, & \text{jinak.} \end{cases} \quad (6)$$

Na základě (6) bude možné stanovit předpokládaný objem celkové dotace pro financování prokazatelné ztráty dopravců při zajišťování veřejných služeb.

### Závěr

Při dobrém fungování predikčního modelu za použití vybraných faktorů realizovaných pomocí proměnných, bude pracovník dopravního úřadu schopen přibližně určit výši finančních prostředků potřebnou pro financování prokazatelné ztráty dopravců při zajišťování veřejných služeb.

### Literatura

- [1] Jirka, R.: Analýza dat v manažerském rozhodování [online]. URL < [http://www.systemonline.cz/site/prehledy\\_systemu/crm/mis4.htm](http://www.systemonline.cz/site/prehledy_systemu/crm/mis4.htm) > [cit. 05-07-2004]
- [2] Molnár, Z.: Moderní metody řízení informačních systémů. Praha: Grada Praha, 1992. 352 s. ISBN 80-85623-07-2.
- [3] Reforma veřejné správy. Ministerstvo vnitra – reforma veřejné správy [online]. URL < [http://www.mvcr.cz/reforma/moderniz/od\\_koncp/analyzvs.html](http://www.mvcr.cz/reforma/moderniz/od_koncp/analyzvs.html) > [cit. 03-09-2004]
- [4] Turban, E.- Aronson, J. E.: Decision Support Systems and Intelligent Systems. 5<sup>th</sup> edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. A Simon & Schuster Company, 1998. 890 s. ISBN 0-13-740937-0.

[5] Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě.

**Kontaktní adresy:**

Ing. Miloslava Bartoníčková  
Ing. Tomáš Bartoníček  
Ústav systémového inženýrství a informatiky  
Fakulta ekonomicko-správní  
Univerzita Pardubice  
Studentská 84, 532 10 Pardubice  
Miloslava.Bartonickova@upce.cz  
Tomas.Bartonicek@upce.cz  
+420 466036245

**Recenzoval:** doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D., Ústav systémového inženýrství a informatiky  
Fakulta ekonomicko-správní, Univerzita Pardubice