SCIENTIFIC PAPERS
OF THE UNIVERSITY OF PARDUBICE
Series B
The Jan Perner Transport Faculty
3 (1997)

METODIKA STANOVOVÁNÍ VÝVOJE VÝKONŮ

Rudolf KAMPF

Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky

Výkony v dopravě můžeme měřit objektivně pouze ukazateli, jako jsou tunokilometry (tkm), osobokilometry (oskm) a komplexně za celou dopravu převedenými tunokilometry. Oskm můžeme sečítat s tkm převedením určitým koeficientem, pro hrubou představu koeficient může být roven i 1, pak dostáváme tzv. převedené tunokilometry (přtkm).

Zamyslíme- li se hlouběji nad těmito ukazateli, např. nad tkm, vidíme, že tento ukazatel nemusí odpovídat nákladově stejnému počtu tkm. Není zde z hlediska nákladů matematická rovnost, jestliže 1 tkm vypočteme jako 0,5 tuny x 2 km nebo 2 tuny na vzdálenost 0, 5 km. Matematicky nám vždy vyjde 1 tkm, ale z hlediska vynaložených nákladů na realizaci tohoto výkonu, jsou výsledky jiné. Z empirických pozorování lze tvrdit, že ve výhodě a méně nákladné u železniční dopravy je vést tuny na větší vzdálenosti než naopak. Dokonce ve výsledcích dostáváme odchylky při stejně realizovaném výkonu v nákladech. Je to způsobeno různými podmínkami provozu (druh tratě, vozového parku a jeho využití v únosnosti, sklonové poměry, počasí a další).

Přes všechna tato omezení a všechny možné chyby v globálních výpočtech, třeba za region a za určité období, můžeme tvrdit, že chyby a odchylky se podle zákona velkých čísel eliminují a především je zřejmé, že lepší ukazatele pro dopravní výkon prostě nemáme.

Tyto ukazatele v železniční dopravě jsou vyvolané okolím [1] a je obtížné nějakým vhodným způsobem, například marketingovými metodami, je ovlivňovat. Pro stručnost vysvětlení citací: autoři popisují určité omezení uplatnění marketingového mixu, způsobených neexistencí výrobku v dopravě, zánikem produktu jeho realizací, přeprava zvyšuje náklady (tedy kdo nemusí, nepřepravuje); osobní přepravy (do zaměstnání, škol ap.) jsou nepříjemnou zátěží [1, 3]. V dopravě jsou ovšem ještě další problémy v tomto kontextu, jako je špatná

dopravní politika státu (není dostatečně preferována železniční doprava) a určitá zkostnatělost v přístupu k zákazníkům a špatná motivace zaměstnanců ze strany železnice. [2]

Přes všechny tyto výhrady se ukazatele sledují a vyhodnocují. Management železnic se zajímá o jejich vývoj, zda výkony (ale i jiné ukazatele) budou mít vzestupnou tendenci nebo zda budou konstantní a nebo dojde k pesimistické variantě, zda neklesnou „pod únosnou míru" - tedy zda se železnice v určité své oblasti, na určité trati v konečném důsledku uživí.

Ukazatele se tedy sledují v čase, dostáváme časové řady a z nich se sestavují prognózy. Prognózování zachycuje okruh problémů, spojených s předvídáním možných směrů rozvoje, které zároveň představují potencionální cíle. Prognózy můžeme definovat jako objektivní verifikovatelné, alternativní a ohodnocené předpovědi budoucího stavu nebo vývoje. Úloha prognostiky spočívá především ve vytváření názorné sítě interakcí mezi hlavními vědeckými a technickými trendy a jejich důsledky z hlediska tržního hospodářství. Prognózování v dopravě by mělo zahrnovat především:

- prognózy všech ostatních výrobních odvětví v hospodářství nejen dané země, ale i zemí okolních, které tranzitují zboží a osoby přes území daného státu,[1]
- vývoje technologické a inovační, protože tyto způsobují změny ve výrobách a službách a odvozeně i v přepravách,
- prognózy v marketingu se zaměřením na jednotlivé spotřební trendy a jednotlivé výrobky.

Všimněme si nyní časových řad. Definice by zřejmě zněla, že jde o chronologické údaje, které musí být věcně a prostorově srovnatelné. Můžeme je analyzovat a podle potřeby i prognózovat. Analýzou a prognózou se rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto systémů a předvídání jejich budoucího chování.

S chronologicky uspořádanými daty se setkáváme pravidelně v nejrůznějších oblastech života, pracuje s nimi fyzika, astronomie, biologie, ekonomika a vyjímkou není ani doprava. Časové řady se podle různých hledisek člení. Rozeznáváme členění na:

- intervalové časové řady,
- okamžikové,
- krátkodobé časové řady (s periodicitou kratší než 1 rok),
- dlouhodobé,
- časové řady absolutních ukazatelů,
- odvozených ukazatelů (zjištěných výpočtem),
- časové řady naturálních ukazatelů,
- peněžních ukazatelů.

Intervalovou časovou řadou se rozumí časová řada intervalového ukazatele, tj. ukazatele, jehož velikost závisí na délce intervalu, za který je sledován. Z povahy intervalových ukazatelů vyplývá, že se mají vztahovat ke stejně dlouhým intervalům, protože v opačném případě by šlo o zkreslení. Nelze například srovnávat *tkm*, který byl vypočten jako průměr za leden a únor, protože únor je kratší z hlediska pracovních dnů. Abychom zajistili srovnatelnost, přepočítáme všechna období na jednotkový časový interval. [4]. Tato operace se nazývá očišťování časových řad od důsledků „kalendářních variací". Rozlišujeme přitom očišťování na kalendářní dny, někdy se také provádí na obchodní dny. V dopravě železniční probíhá sice přepravní proces nepřetržitě, ale v důsledku dřívějšího našeho tvrzení, že přeprava je „vyvolaná potřeba", i železniční přeprava má svoje sedlo v nepracovní dny [3, 2], nemluvě o silniční dopravě, která je omezena restriktivně.

[1] Každá tato skupina obsahuje velké množství podskupin.

Údaje očištěné na kalendářní dny dostaneme jako:

$$y_i^0 = y_i \frac{\overline{k}_i}{k_i}, \tag{1}$$

kde: y_i je hodnota očišťovaného ukazatele v příslušném dílčím období roku (měsíci či čtvrtletí),

k_i - počet kalendářních dní v příslušném dílčím období roku (např. v určitém měsíci),

$\overline{k}_i$ - průměrný počet kalendářních dní v dílčím období roku (např. v měsíci).

Obdobným způsobem získáme údaje očištěné na pracovní dny.

$$y_i^0 = y_i \frac{\overline{p}_i}{p_i} \tag{2}$$

kde p_i - počet pracovních dní v příslušném dílčím období

$\overline{p}_i$ - průměrný počet dní ve stejném období.

Časové řady okamžikových ukazatelů jsou sestavovány z ukazatelů, které se vztahují k určitému okamžiku, např. počet dělníků k počátku nebo konci určitého období. Protože součet za několik za sebou jdoucích hodnot okamžikových ukazatelů nedává reálný smysl, shrnují se řady tohoto typu pomocí průměrů. Průměr počítaný z časové řady okamžikových ukazatelů se nazývají chronologický průměr. [4] Předpokládejme, že známe hodnoty okamžikových ukazatelů $y_1, y_2, y_3, \ldots, y_i$ pro k časových okamžiků, které označíme $t_1, t_2, t_3, \ldots, t_k$, kde t_1 a t_k je první a poslední časový okamžik. Při výpočtu chronologického průměru postupujeme tak, že nejprve vypočteme aritmetický průměr hodnot okamžikových ukazatelů příslušejících časovým okamžikům t_1 a t_2, totéž provedeme pro dvojici t_2 a t_3 až pro dvojici t_{k-1} a t_k. Z takto získaných průměrů pak stanovíme průměr za celou časovou řadu. Je-li délka mezi jednotlivými časovými okamžiky stejná, pak vzorec chronologického průměru bude mít tvar

$$\overline{y} = \frac{\frac{y_1+y_2}{2} + \frac{y_2+y_3}{2} + \ldots + \frac{y_{k-1}+y_k}{2}}{k-1} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \ldots + \frac{1}{2}y_k}{k-1} \tag{3}$$

a jde o prostý chronologický průměr.

Jestliže nebude délka mezi jednotlivými časovými okamžiky konstantní, je nutné jednotlivé dílčí průměry vážit délkami příslušných intervalů. Označíme-li délky intervalů symbolem d_i, pak vzorec váženého chronologického průměru bude mít tvar [2]

$$\overline{y} = \frac{\frac{y_1+y_2}{2}d_1 + \frac{y_2+y_3}{2}d_2 + \ldots + \frac{y_{k-1}+y_k}{2}d_{k-1}}{d_1+d_2+\ldots+d_{k-1}}. \tag{4}$$

Ještě předtím, než přistoupíme k analýze, případně prognóze údajů v časové řadě, nutně se musíme přesvědčit především o tom, zda údaje použité k prognóze či analýze jsou srovnatelné. Pokud jde o věcnou srovnatelnost, je třeba mít na paměti, že často stejně

[2] Aplikace těchto vzorců je možná při zjišťování počtu zaměstnanců železničních stanic, OPŘ, za celou síť ČD, případně libovolných jiných útvarů (GŘ apod.). Je to při výpočtu produktivity a výkonnosti nezbytné.

nazývané ukazatele nemusí být vždy stejně obsahově vymezené. Mění - li se během času obsahové vymezení ukazatele, jsou časové řady nesrovnatelné a pro další úvahy prakticky bezcenné. Jde například o jakost přepravy, která během času se zvyšuje, takže starší údaje o přepravě jsou těžko srovnatelné se současnými. Těžko srovnatelné jsou například údaje s cizími dopravci, speditéry, protože pracují na jiné „úrovni" technické, technologické, v jiné infrastruktuře apod.

Prostorová srovnatelnost je třeba chápat geografickým územím. Nejde vždy o čistě geografický problém, může jít o „ekonomický prostor". Změnou organizační struktury (u ČD si na neměnnost v tomto kontextu opravdu nemůžeme stěžovat), změnou vykazujících statistických jednotek, různým osamostatňováním různých provozoven nebo naopak slučováním pracovišť, vstupem zahraničních firem, kapitálem atd., to vše způsobuje prostorovou nesrovnatelnost.

Časová srovnatelnost vzniká především u intervalových ukazatelů a tedy se týká produktivity práce (počet výrobků, počet výkonů, počet vypravených vlaků, rozposunovaných vozů atd. za určité období - den, týden, rok apod.). Tato problematika je řešena vzorcem (1) a (2).

Problémem zvláštního druhu je také cenová srovnatelnost údajů v ekonomické časové řadě. Během času se ceny mění a je možno používat běžné (současné) ceny nebo je možno použít „stálé ceny", fixované k určitému datu. Tato problematika se týká indexů (cenových a indexů objemových) a přesahuje svojí šíří tento příspěvek. Pouze stručně: V indexech je možno nechat ceny stálé a sledovat změny objemové nebo naopak nechat stálé objemy a sledovat vliv změny cen. Praktická statistika se přiklání ke stálým cenám z důvodů reálnějšího znázornění tendencí ve využití základních fondů, ekonomické změny ve vývoji do roku 1990 a změny po tomto roce lze srovnat jen při stálých cenách a i to obtížně. [4]

Předpokládejme, že všechny obtíže, uvedené v předchozím, jsme překonali a chceme provést analýzu a v druhém kroku i prognózu empiricky zjištěných ukazatelů. Mluvíme zde o regresní a korelační analýze, jejím cílem je poznání příčinných vztahů mezi statistickými znaky. Jsou zde dva hlavní úkoly, první se týká průběhu závislostí, druhý intenzity. Průběh závislostí při analýze dvou proměnných se týká volby regresní křivky. Již nakreslené hodnoty (ať na papíře nebo i počítačem) nám dávají přibližnou představu o probíhající situaci. Úkolem je nyní najít takovou regresní křivku, (tedy vyrovnat empirické hodnoty hodnotami teoretickými) která by „nejlépe" vystihovala danou závislost.

Řeší to metoda používaná ve statistice, tzv. metoda nejmenších čtverců. Jaké jsou konkrétní výsledky ukazatelů v dopravě nám ukazují následující výsledky pro silniční dopravu.

Rok	1997	1998	1999	2000	2003	2005	2005/97
HDP	1217	1260	1317	1381	1590	1730	142,4 %
mil.t. zboží	720	758	796	842	990	1090	151,4 %
mil.osob	1840	1885	1930	1973	2165	2290	124,5 %

Tyto výsledky byly dosaženy na základě dosavadního vývoje, provedených analýz i zkušeností evropských zemí. [5]

Lektoroval: Doc. Ing. Antonín Stehlík, CSc.
Předloženo v lednu 1998.

Literatura

[1] Hittmár, Š. - Strišš, J.: Marketing a management v dopravě. VŠDS, Žilina, 1997.

[2] Kejíková, A. - Bačát, O.: Qualitata der Beforgenungds dienste im Bahmen der Internationale Beferderung. sborník VŠDS, Žilina 1996.

[3] Hittmár, Š.- Kampf, R.: Management I, Univerzita Pardubice, DFJP, 1997.

[4] Thomas H. Wonnacot - Ronald J. Wonnakod: Statistika pro obchod a hospodářství. Victoria Publishing, 1996.

[5] Dopravní strategie ČR na období 1997 - 2000 (2005), http://www.econ.cz.

Resumé

METODIKA STANOVOVÁNÍ VÝVOJE VÝKONŮ

Rudolf KAMPF

Tento příspěvek pojednává o možnostech řešení problematiky železniční dopravy. Při tomto řešení je možno použít některé matematicko - statistické metody.

Summary

METHOLOGY OF SETTING THE PERFORMANCE DEVELOPMENT

Rudolf KAMPF

This atricle deals with the different possibilities how to deal with the need for higher effectiveness of transport. For solution which is descibed above, some mathematical and statistic methods can be used.

Zusammenfassung

METHODIK FÜR DIE FESTSETSUNG DER ENTWICKLUNG DER LEISTUNGEN

Rudolf KAMPF

Dieser Artikel behandelt die Möglichkeiten der Lösung der Eisenbahnverkehrsproblematik. Bei dieser Lösung ist es möglich, manche mathemathisch- statistische Methoden zu benutzen.