

SCIENTIFIC PAPERS  
OF THE UNIVERSITY OF PARDUBICE

Series B

The Jan Perner Transport Faculty

4 (1998)

**OBSLUHA ÚZEMNÍCH CELKŮ OSOBNÍ DOPRAVOU SE ZŘETELEM  
NA EXTERNÍ NÁKLADY**

Vlastimil POLACH

Katedra technologie a řízení dopravy

Ve státech EU jsou jednoznačně přepravní potřeby občanů klíčovým kritériem při rozhodování o dopravní obsluze území. Také dopravní politika ČR se věnuje těmto elementárním problémům společnosti v perspektivě budoucího vstupu do EU.

**1. ÚLOHA STÁTU PŘI ZAJIŠŤOVÁNÍ DOPRAVNÍ OBSLUHY ÚZEMÍ**

**Veřejná osobní doprava v EU**

Evropská komise vydala pro podporu veřejné osobní dopravy materiál „Síť občana“ - Plně uplatnění potenciálu veřejné osobní dopravy v Evropě, součást Zelené knihy Evropské komise [2]. Cílem je dostupnost sítí veřejné dopravy, sladěných tak, aby mohli cestující snadno přestupovat mezi prostředky individuální dopravy a veřejné dopravy nebo mezi prostředky veřejné dopravy navzájem.

Veřejná doprava musí propojovat dopravní sítě na dlouhé a krátké vzdálenosti a umožnit lidem s auty používat je jen pro cesty (s ohledem na důsledky pro životní prostředí), u níž je důležitá pružnost a nezávislost. Dále musí být pro všechny občany službou ideálně otevřenou z titulu dostupnosti k dopravním prostředkům a infrastruktuře, kterou si může dovořit z hlediska úrovně jízdného a dostupnosti s ohledem na pokrytí služeb každý. V podmínkách České republiky jde o provázanost zejména osobní železniční a autobusové dopravy.

## Veřejná osobní doprava v ČR

Základní dopravní obslužností území [1] se rozumí přeprava do škol, do úřadů, k soudům, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a do zaměstnání včetně dopravy zpět. Podíl státu na jejím zajištění se stanoví podle místních podmínek území s přihlédnutím k zajištění základní dopravní obslužnosti veřejnou drážní osobní dopravou. Vzájemné propojení linek a spojů a jejich návaznost na drážní osobní dopravu se zajistí při rozhodování o udělení licencí jednotlivým dopravcům a při schvalování jízdních řádů. V případech, kdy se tímto způsobem nezajistí základní dopravní obslužnost území, je možné použít institut závazku veřejné služby.

### Regulace dopravy státem

Zákonem ČR [1] v rámci silniční dopravy je definována základní dopravní obslužnost, podmínky pro její zajištění a závazek veřejné služby. Těmito instituty se zajišťuje plošná obsluha území osobní silniční dopravou. Příslušná státní instituce (dopravní úřad) pak v rozhodovacích situacích vybírá způsob pokrytí přepravních potřeb území soustavou spolupracujících a navzájem se doplňujících druhů doprav. Obdobná legislativní úprava se připravuje i pro oblast železniční dopravy. Realizátorem dopravní obsluhy území se tak stává dopravní systém, složený obvykle z několika podsystémů (např. železniční doprava, linková autobusová doprava, městská hromadná doprava). Regulačním nástrojem je vydávání licencí k provozování buď veřejné autobusové dopravy nebo drážní dopravy a schvalování jízdních řádů.

Za nejvážnější problémy dopravní situace v ČR je možno považovat:

- boj netransformované železnice s klesající poptávkou,
- neadekvátní veřejná doprava, která není alternativou individuální automobilové dopravě (IAD),
- nedostatek kapitálu na dlouhodobé investice do rozvoje dopravní infrastruktury.

Je tedy zcela nepochybné, že řešení dopravní politiky nelze ponechat na jednotlivých subjektech dopravy bez minimální regulace, ať už z hlediska legislativního, ekonomického nebo ekologického. Nejde přitom vůbec o narušení principů tržní ekonomiky, ale o jasné stanovení pravidel, určení odpovědnosti a povinnosti státu na straně jedné a ostatních podnikatelských subjektů na straně druhé. Schopnost dopravního systému obsloužit dané místo v osídlení musí být proto podpořena aktivitami státní správy. Prioritami v dopravní politice státu tedy jsou:

- podpora veřejné dopravy,
- transformace železnice,
- harmonizace vztahu mezi silniční a železniční dopravou.

## 2. DOPRAVA - MULTIDIMENZIONÁLNÍ PROBLÉM



**Obr. 1** *Doprava - multidimenzionální problém*

Při rozhodování o vedení dané relace příslušným druhem dopravy má rozhodnou roli multikriteriální hledisko - provozně-technologické, sociálně-ekonomické a ekologické (obr. 1) [6]. Vzhledem k tomu, že nebyla tato multikriteriální funkce jako celek dosud popsána, další zkoumání musí nutně vést cestou analýzy subproblémů.

Přestože je úloha dopravní obsluhy území zejména otázkou ekonomickou, řešení jednotlivých subproblémů vyžaduje mj. zmapování provozně-technologických

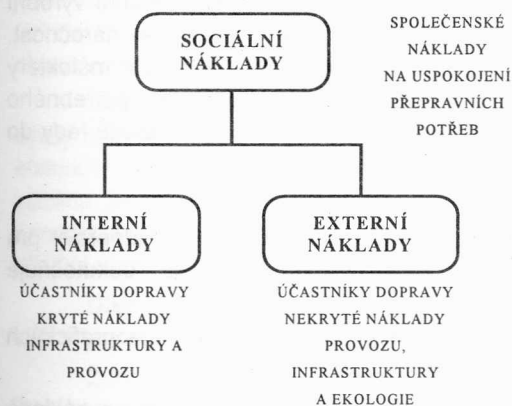
možností jednotlivých druhů doprav na daném území. Ty jsou dány vlastním geografickým prostředím, použitými dopravními prostředky a aplikovanou dopravní technologií.

Jednou z možností kvantifikace provozně-technologických ukazatelů je následující postup: na případech různých provozních podmínek, které mají vliv na dynamiku jízdy a z toho plynoucí spotřebu energie, a s ohledem na externí náklady prokázat výhodnost nasazení daného druhu dopravy. Předpokladem je, pro srovnání jednotlivých případů, že se jedná o souběžně vedené dopravní komunikace, s vědomím z toho plynoucího zjednodušení skutečnosti.

Důvody vedoucí k nalezení vhodné plošné obsluhy území veřejnou dopravou plynou z prognóz osobní dopravy a ze zvyšujícího se ekologického zatížení těmi druhy doprav, které jsou méně příznivé životnímu prostředí (nezapočítané externí náklady).

## 3. EXTERNÍ NÁKLADY DOPRAVY

Současný způsob vyčíslování nákladů v různých dopravních oborech je vzájemně neporovnatelný a nekomplexní [5]. Nedostatečně nebo vůbec nejsou zahrnovány tzv. externí



**Obr. 2** *Společenské náklady na uspokojení přepravních potřeb*

náklady (obr. 2), např. náklady vznikající z titulu poškozování životního prostředí, výskytu dopravních nehod, časové ztráty účastníků dopravy vlivem kongescí aj.. Tato skutečnost relativně daleko více znevýhodňuje ekologicky příznivější dopravní obory, jako je doprava železniční a vodní a možné multimodální kombinace s využitím těchto doprav v liniové části přeprav. Aby bylo možné současná nedostatečně motivující ekonomická pravidla v oblasti dopravy kvalifikovaně pozměnit, je potřebné mít k dispozici dle možnosti objektivní vyčíslení těch negativních účinků dopravy, které zatím nejsou nebo nemohou být zohledňovány v nákladech na dopravu [8].

Situaci komplikována tím, že míra externích nákladů je u různých dopravních oborů různá, což navíc vytváří na trhu nerovné pozice pro různé dopravní obory. Hovoří se o potřebě harmonizace podmínek. Důležitým předpokladem pro její uskutečnění je, pokud možno, rozsáhlá identifikace externích nákladů, která by umožňovala jejich následnou internalizaci, tzn. jejich započítávání do dopravních nákladů provozovatele dopravního prostředku nebo použití jiného vhodného způsobu založeného na stanovení vhodných ekonomických pravidel formulovaných fundovaně v rámci dopravní politiky státu.

#### 4. PROVOZNĚ-TECHNOLOGICKÉ ASPEKTY DOPRAVNÍ OBSLUHY ÚZEMÍ

Nalezení vzájemně ovlivňujících se vztahů a kvantifikace provozně-technologických ukazatelů příměstské autobusové dopravy a železniční osobní dopravy je klíčem ke kvalifikovanému posouzení jednotlivých variant úlohy o dopravní obsluhu území. Tyto podmínky je nutné sledovat:

- na základě parametrů geografického prostředí a použitých dopravních prostředků,
- podle vývoje externích nákladů dopravců - vzhledem k všeobecně problematické dostupnosti vstupních hodnot v oblasti externích nákladů je třeba v první fázi zohlednit alespoň některé důležité segmenty - emise, hluk, nehody.

##### Charakteristika zkoumaných alternativ

K řešení úloh o dopravní obsluhu územních celků na základě provozně-technologického hlediska a se zohledněním externích nákladů jsou:

- vyhlášeny legislativní rámce v oblasti provozování dopravy a přístupu na trh v podmínkách ČR a EU a definovány základní pojmy dopravní obslužnosti,
- známy subjekty zúčastněné v dopravních procesech, jejich činnost a jejich vzájemné vztahy,
- dostupné přehledy jen vybraných škodlivých vlivů dopravy na životní prostředí s odkazy na vazbu k internalizaci externích nákladů (nejsou dostupné všechny vlivy nebo jsou kvantifikovány nedostatečně - celosvětový problém),

Omezujícím faktorem pro realizaci nejvýhodnější alternativy dopravní obsluhy v podmínkách České republiky je dostupný vozový park. Vozový park, jako základní výrobní prostředek dopravy, s sebou nese u různých druhů doprav různou kapitálovou náročnost. Investice do modernizace technické základny dopravního provozu si může dovolit málokterý dopravce. Skutečný stav dopravních prostředků se promítá například do potřebného správkového procenta, vlastní technické způsobilosti jednotlivých vozidel a následně tedy do provozních nákladů dopravce (provozní záloha vozidel, spotřeba energie).

Obsah jednotlivých alternativ lze charakterizovat:

- vybraným parkem dopravních prostředků silniční a železniční osobní dopravy pro podmínky provozu v České republice (dopravní obsluha se uskutečňuje heterogenním parkem vozidel),
- dopravní cestou dané relace na základě jejího podélného profilu v geografických podmínkách České republiky.

Ke zjištění externích nákladů dopravy (emise, hluk, nehody) lze dospět na základě propočtu energetické náročnosti (spotřeba paliva) a následně kvantifikace jednotlivých druhů externích nákladů.

## Propočet energetické náročnosti dopravních prostředků na stanovených dopravních cestách

Lze prokázat, že spotřeba paliva je úměrná práci, která je potřebná k překonání traťových a vozidlových odporů.

Předností železniční dopravy vůči dopravě silniční je nižší součinitel valivého tření (včetně čepového tření) -  $0,5 \text{ N.kN}^{-1}$  - proti součiniteli valivého tření pneumatiky po silnici -  $13\div 20 \text{ N.kN}^{-1}$  podle druhu povrchu vozovky (asfalt, kostky, beton). Odpor vzduchu při pohybu vozidel je u silniční dopravy nižší než u železniční díky menšímu průřezu čelní plochy. To jsou jen některé z vozidlových odporů.

Z traťových odporů hraje pro porovnávání obou druhů doprav významnou roli odpor ze sklonu dopravní cesty. Zatímco na souběžných dopravních cestách v rovinném terénu je stejný, v členitém území se může výrazně lišit. Silnice překonává geografické rozdíly většími sklony ( $10\div 16\%$ ) a vzdálenost při tom uražená je menší oproti železnici, u které je maximální sklon omezen adhezí (sklon  $30\div 40\%$ ) a tím více se zvětšuje vzdálenost potřebná k překonání výškového rozdílu.

Svůj vliv na spotřebu paliva u silničních vozidel (železnice nemá tento problém) má i doba provozu - noc/den, když ve dne se projevuje nižší cestovní rychlost daná častějšími zastavováními na křižovatkách. Delší dobu pobytu na zastávkách ve dne je možné nezahrnovat, neboť obdobně je tomu i na železnici. Nezanedbatelný vliv na celkovou spotřebu má i okolní teplota. Mimo odlišné techniky jízdy (jen silniční doprava) je nutno zohlednit i zimní vytápění prostorů pro cestující v dopravních prostředcích obecně.

Pro výpočet celkové energetické náročnosti je tedy potřeba zvolit v alternativách konkrétní provozní podmínky pro definování parametrů dopravní cesty, dopravních prostředků a dalších důležitých hodnot.

### Přiřazení jednotlivých druhů emisí

Limitní koncentrace výfukových škodlivin v silniční dopravě řeší předpis EHK č. 49, který je uplatňován jako závazný předpis i na území ČR. Na základě něj je možné přiřadit jednotlivé druhy emisí produkovaných při provozování dopravy ve zkoumaných případech. Pro úplnost je ještě třeba uvést, že klasická nafta již není jediným zdrojem energie, ale začínají se objevovat vozidla s alternativními pohony, jako je bionafta, zemní plyn aj.

Obdobný předpis pro železniční hnací vozidla motorové trakce není, leč železnice při vývoji nových vozidel se ubírá spíše cestou elektrické trakce. Problematika emisí při výrobě elektrické energie spočívá na bedrech jejích výrobců, nikoliv tedy veřejných dopravců, a je vázána jinými předpisy o snižování emisí. Faktem však zůstává, že takto jsou emise koncentrovány na několika místech a jejich snižování je lépe proveditelné, zatímco emise silniční dopravy jsou produkovány plošně a ztěžují kontrolovatelnost.

Díky těmto faktorům a vysokému počtu dotčených subjektů je problematika snižování celkových emisí v dopravě náročná. Na jejím řešení se musí podílet stát svými intervencemi.

Zohlednění dalších externích nákladů - hluk, nehody - je možné provést na základě dopravních výkonů. Vodítkem pro vzájemný poměr mezi silniční a železniční dopravou může být dosavadní vývoj a prognózy mobility obyvatel.

Rozbor jednotlivých alternativ a jejich závěry je mimo možnosti tohoto příspěvku.

## 5. SHRnutí

Problematika omezení dopadů dopravy na životní prostředí je vyvolána obavami z neudržitelnosti dalšího ekonomického rozvoje evropského regionu, za situace, kdy křivka růstu dopravních výkonů dlouhodobě sleduje křivku ekonomického růstu [7]. Navíc je dokázána existence přímé vazby mezi dopravními výkony a emisemi skleníkových plynů. Doprava představuje v některých ukazatelích téměř 40% znečištění produkovaného člověkem a navíc dochází k přesunu zátěže k oborům dopravy, které více než jiné zatěžují životní prostředí. Největší podíl na těchto dopadech má doprava silniční, která představuje cca 70% výkonů vnitrozemské dopravy, a navíc jsou reálné předpoklady, že by okolo roku 2000 tento podíl bez zásahů vlád jednotlivých zemí vzrostl na cca 80%.

Česká republika se vyznačuje, v porovnání se státy Evropy, vyšší rozptýleností osídlení a stále rostoucí koncentrací služeb a pracovních příležitostí do měst. Z toho pramení nutnost dojíždět do škol, zdravotnických zařízení, obchodu i zaměstnání. Pravidelná přeprava občanů, při cestách za těmito potřebami, se uskutečňuje především autobusovou a železniční dopravou. Význam železniční či jiné kolejové dopravy roste zejména v hustě osídlených aglomeracích. Vázanost kolejové dopravy na dopravní cestu, nutnost velkých přepravních proudů pro návratnost značných investic a malá flexibilita při změnách poptávky po přepravě předurčuje k zajištění plošné dopravní obsluhy regionu dopravu autobusovou.

Řešení úlohy o optimální dopravní obsluze území zahrnuje mimo jiné i určení způsobu pokrytí přepravních potřeb dopravním systémem, složeným obvykle z několika podsystémů (např. železniční doprava, linková autobusová doprava, městská hromadná doprava). Ekonomické posuzování vedení příslušné relace daným druhem dopravy musí kromě provozně-technologických aspektů zohledňovat i náklady na životní prostředí [3]. Tyto jsou obtížně zjištělné (mnohé nejsou dosud kvantifikovány vůbec) a jejich promítnutí v nákladových položkách dopravců neodpovídá skutečnému ekologickému zatížení [9].

Přínos takové kvantifikace lze také chápat jako přípravu podkladů pro rozhodování dopravních úřadů (VÚSC) o vedení dané relace nejen určitým druhem dopravy, ale i konkrétními typy dopravních prostředků, při zajišťování dopravní obsluhy územních celků.

*Poznámka: Článek vznikl za podpory grantu GAČR 103/97/0825 „Optimalizace dopravní obsluhy územních celků veřejnou osobní dopravou“.*

*Lektoroval: Prof. RNDr. Jan Čemý, DrSc.*

*Předloženo v listopadu 1998.*

## Literatura

- [1] Zákon č. 304/1997 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 111/1994 Sb, o silniční dopravě, ve znění zákona č. 38/1995 Sb..
- [2] Síť občana - Plné uplatnění potenciálu veřejné osobní dopravy v Evropě (výťah ze Zelené knihy Evropské komise). Knižnice základních právních norem ES vztahujících se k dopravě, svazek 54, NADATUR, Praha 1996.
- [3] K spravedlivému ocenění dopravních výkonů - Zelená kniha Evropské komise.

Vlastimil Polach:

- [4] Dopravní politika České republiky. Ministerstvo dopravy a spojů, Praha 1998.
- [5] Stejskal, P.: Tarify a ceny. Skripta DF JP, Univerzita Pardubice, 1994.
- [6] Tvrdík, J.: Modelování dopravních vztahů velkých regionů. Doprava 4/1996, str. 14.
- [7] Vonka, J. a kol.: Teoretické základy řešení dopravní obslužnosti regionů - závěrečná zpráva o řešení grantu. Univerzita Pardubice, 1998.
- [8] Zeman, J.: Kvantifikace škod způsobovaných dopravou - některé problémy. Doprava 2/1997, str. 30.
- [9] Zeman, J.: Co se v dopravě nekalkuluje. Doprava 1/1998, str. 22.

### Resumé

#### **OBSLUHA ÚZEMNÍCH CELKŮ OSOBNÍ DOPRAVOU SE ZŘETELEM NA EXTERNÍ NÁKLADY**

Vlastimil Polach

Nastoluje se zde problém výběru vhodného vozového parku pro regionální obsluhu veřejné dopravy. Při výběru pod systému (vlak, autobus, atd.) je nutno přihlídnout jak k záporným externalitám (ekologické dopady, nehody, zácpy), tak k ekonomickým a technickým aspektům. Těžkosti při identifikaci vnějších externalit jsou zde zmíněny také.

### Summary

#### **SERVICING OF THE REGION UNITS BY THE PERSONAL TRANSPORT CONSIDERING EXTERNAL COST**

Vlastimil POLACH

„The suitable fleet selection problem for a regional public transport supply is introduced. The choice among the subsystems (rail, bus, etc.) has to consider external costs (ecological impacts, accidents, congestion's) together with economical and technical aspects. Difficulties in the external costs identifications are mentioned.“

### Zusammenfassung

#### **TRANSPORTBEDIENUNG MIT EINER RÜCKSICHT AUF DIE EXTERNE KOSTEN**

Vlastimil POLACH

Bei der Lösung der Aufgabe über die optimale Flächeverkehrsbedienung geht um die Auswahl von Bedeckung des Verkehrsbedarfs mit dem einen Verkehrssystem. Dieses Verkehrssystem besteht sich gewöhnlich aus mehreren Subsystemen, wie z.B. Eisenbahn-, Linienbuss- oder Stadtmassverkehr. In der ökonomischen Beurteilung von Linienführung müssen bei jeder Verkehrsart außer den betrieb-technologischen Aspekten auch die externen Kosten einbezogen werden.

