

Konkurence dopravních módů na vybrané relaci v Česku



Jakub CHMELÍK
Miroslav MARADA

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta,
katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

Úvod

- Hodnocení konkurenceschopnosti dopravních módů
 - nutná (alespoň základní) znalost dělby přepravní práce (modal-split) ve sledované relaci – jedna z úloh dopravního plánování
- Modal split je z hlediska prostorových vazeb především ovlivněn
 - polohou sídla v sítích různých dopravních módů a různé kvality – vliv na možnosti nabídky, časovou dostupnost atd.
 - charakterem osídlení (populační velikost, struktura) – vliv na velikost poptávky
 - „dopravní tradice“ – „je zvykem jezdit vlakem/autobusem“
- Obecně jsou často faktory ovlivňující výběr módu klasifikovány do tří hlavních skupin (*viz např. Ortúzar, Willumsen 2001*)

Faktory ovlivňující výběr módu

Charakteristiky cestujícího	<ul style="list-style-type: none">• dostupnost/vlastnictví automobilu• vlastnictví řidičského oprávnění• rodinný stav (rodina vs. single)• příjem a druh zaměstnání• bydliště (město vs. venkovský prostor, dopravní poloha atd.)
Charakteristiky cesty	<ul style="list-style-type: none">• účel cesty (pravidelná dojíždka vs. služební cesta vs. víkendový výlet)• čas realizace cesty (denní/týdenní špička, okrajové období dne, zimní měsíce – sezónnost)
Charakteristiky dopravní nabídky, dopravních možností obyvatel	<p>KVANTITATIVNÍ FAKTORY</p> <ul style="list-style-type: none">• cestovní čas (ve vozidle, přestupy, čekání)• cena (jízdné, PHM, fixní náklady)• dostupnost VD <p>KVALITATIVNÍ FAKTORY</p> <ul style="list-style-type: none">• komfort, pohodlí, spolehlivost, bezpečnost apod.

Zdroj: upraveno podle Ortúzar, Willumsen 2001

Možnosti hodnocení modal splitu

- Reálné údaje
 - konkrétní přepravní průzkumy
 - využití existujících dat, především z cenzu SLDB
- Modely volby dopravního prostředku
 - Trip-End, Trip-Interchange
 - logitové modely
 - metoda dopravních odporů

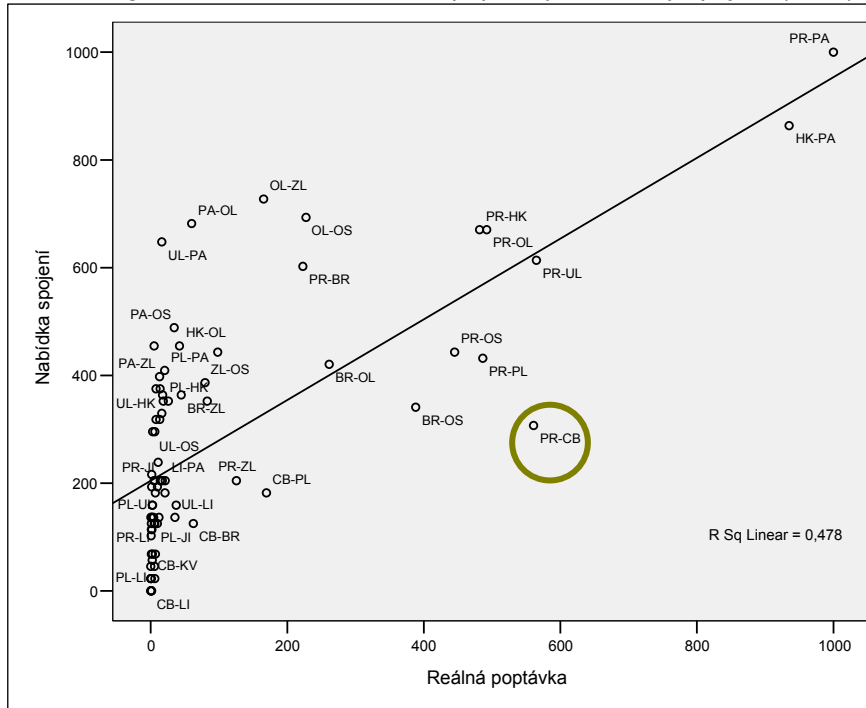


Cíl a východiska příspěvku

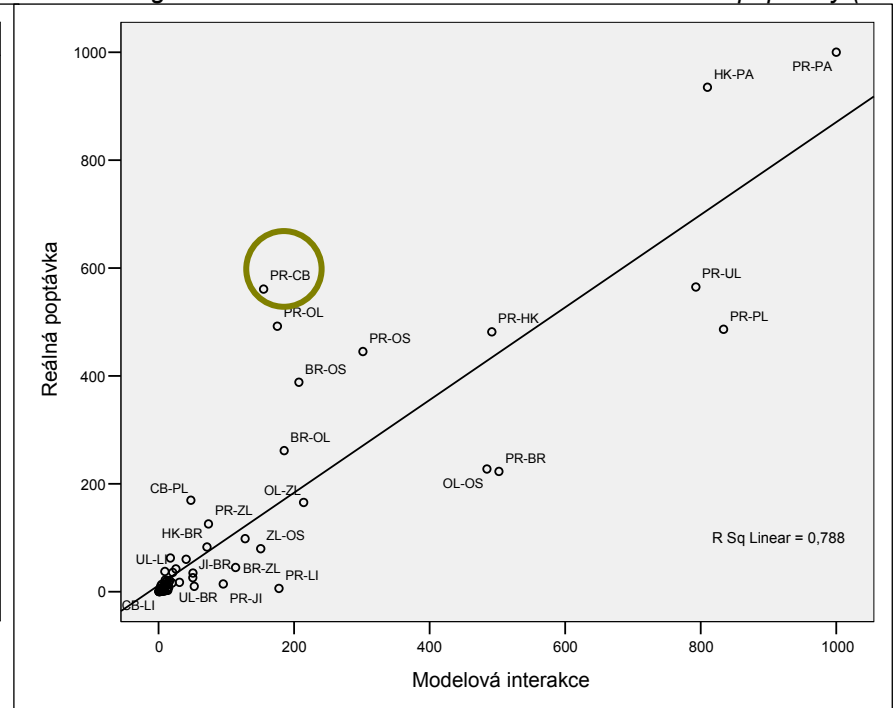
- Analýza dělby přepravní práce na příkladu relace Praha – České Budějovice s použitím kombinace více postupů
 - na základě údajů o dojížďkových proudech (SLDB 2001)
 - na základě vývoje nabídky spojení veřejné dopravy
 - s použitím logit modelu

- Výběr relace vycházel z hodnocení významu železniční osobní dopravy mezi krajskými městy Česka (Chmelík, Květoň, Marada 2009)

Obr. 1: Regresní model vztahu reálné poptávky a nabídky spojení (2007)



Obr. 2: Regresní model vztahu modelové interakce a reálné poptávky (2007)



Zdroj: Chmelík, Květoň, Marada 2009

- V rámci hodnocení souboru 78 relací krajských měst Česka (k roku 2007) bylo pro relaci Praha – ČB zjištěno následující:
 - vyšší hodnoty poptávky po železniční dopravě ve vztahu k nabídce spojení (tj. potenciál pro zvýšení nabídky?), zároveň poptávka převyšuje modelovou/teoretickou intenzitu interakce
 - z toho lze usuzovat relativní konkurenceschopnost železnice ve srovnání s ostatními mezikrajskými relacemi, avšak bez hlubší znalosti modal-splitu – jaká je realita?

Vstupní předpoklady pro analýzu

- Předpoklad obecně se zvyšujícího podílu IAD
- V rámci VD lze očekávat:
 - snižování podílu železniční dopravy (stavební práce na IV. TŽK → negativní dopady: prodlužování jízdních dob + výlukové činnosti; a především kvalita) na úkor autobusové dopravy
 - patrné především z vývoje časové dostupnosti

Tab. 1: Vývoj časové dostupnosti v relaci Praha – České Budějovice podle druhů dopravy (v minutách)

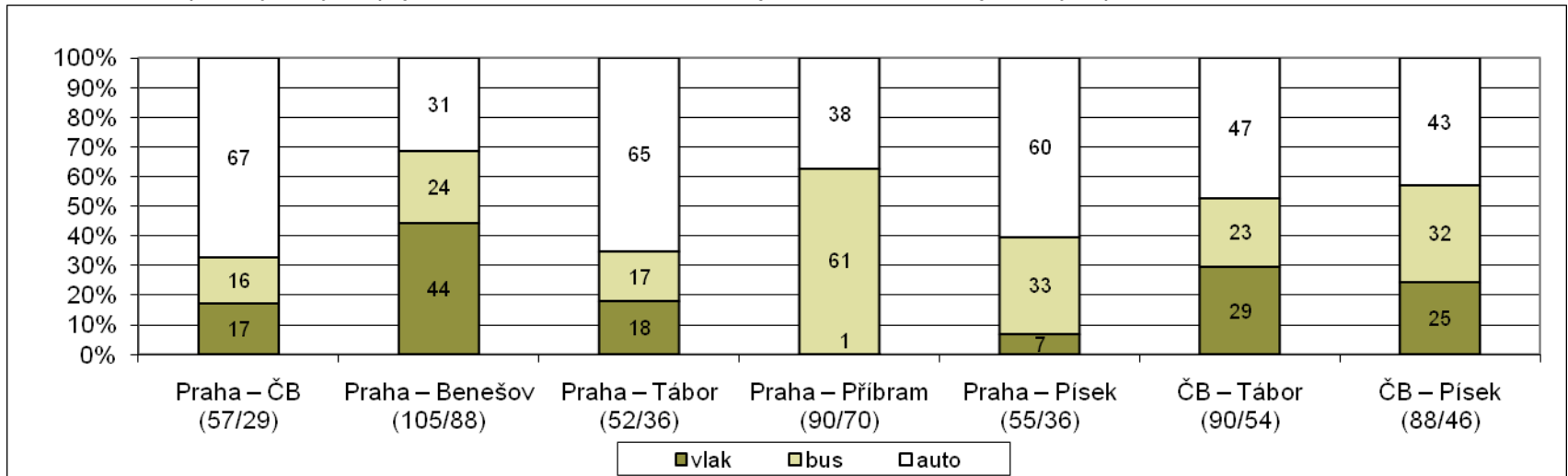
rok	vlak	bus	bus SA	auto I/3	auto I/4
2010	159	154	140	113	116
2006	155	161	---	117	116
2001	149	167	---	117	116

Poznámky: V případě autobusové dopravy se jedná o průměrnou hodnotu jízdní doby všech dálkových autobusů z Praha do Českých Budějovic (bez rozlišení výchozí stanice v Praze). U železniční dopravy se jedná o průměrnou hodnotu jízdní doby v roce 2001 – pro roky 2006 a 2010 je použita systémová jízdní doba (modusová, tj. nejčtenější hodnota). Bus SA = autobus společnosti StudentAgency; auto = I/3 silniční spojení přes Tábor; auto I/4 = silniční spojení přes Písek.

Zdroj: vlastní zpracování na základě železničních jízdních řádů, elektronických jízdních řádů IDOS, plánovače tras - www.mapy.cz.

Použití dojížd'kových proudů

Obr. 3: Modal split u vybraných spojení v relaci Praha – České Budějovice na základě dojížd'kových proudů SLDB 2001



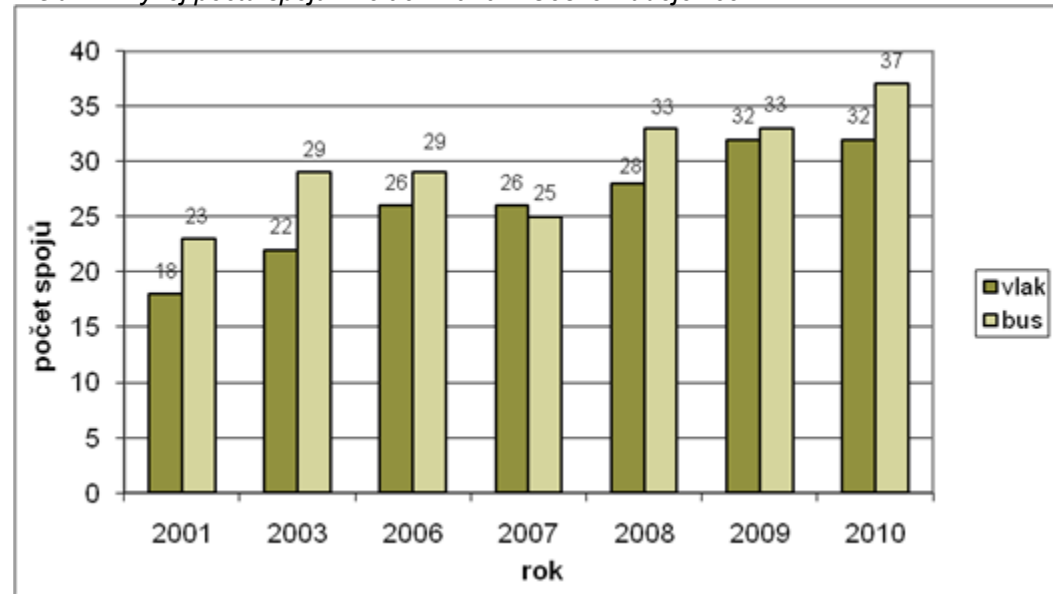
Poznámky: Hodnoty v závorce označují kolik % pracovní / celkové dojížd'ky je zachyceno podle použitého dopravního prostředku (vlak, bus, auto).
Zdroj: SLDB 2001

- Praha – ČB: zachyceno pouze 29 % z celku (bez školské dojížd'ky) – 67 % IAD vs. 33 % VD
- Nevýhody: neúplnost (výrazná diference mezi relacemi), neaktuálnost, zahrnuje „pouze“ pravidelné pohyby
- Lze použít jako referenční hodnoty?

Vývoj nabídky spojení v relaci

- Vlakové spojení: postupný nárůst rozsahu – taktový jízdní řád, nyní stabilizace
- Autobusové spojení: z počátku časově méně konkurenceschopné; zlom mezi roky 2007/2008, výraznější rozšíření spojů – ucelená nabídka SA, do roku 2009 4hod. takt, od 2010 2hod.

Obr. 4: Vývoj počtu spojů v relaci Praha – České Budějovice



Poznámky: Hodnota uvádí součet spojů v obou směrech, vztažených vždy ke středě v dubnu.
Zdroj: vlastní zpracování na základě železničních jízdních řádů, elektronických jízdních řádů IDOS.

Aplikace logit modelu

- Logit model
- pro určení pravděpodobnosti výběru druhu/módu dopravního prostředku pro danou relaci
- Aplikace pro roky 2001, 2006, 2010
- Kalibrace roku 2001 daty SLDB – metoda maximální věrohodnosti
- Konstrukce zobecněných nákladů cesty vycházela z kvantitativních faktorů – cena a časová dostupnost, otázkou zůstává jak kvantifikovat kvalitu
- Hierarchický (nested logit) postup – 1) IAD x VD, 2) BUS x VLAK

$$P_{ni} = \frac{e^{\mu V_{ni}}}{\sum_{nj \in J} e^{\mu V_{nj}}}$$

P_{ni} pravděpodobnost výběru dopravního prostředku pro danou cestu z A do B

V_{ni} zobecněné náklady z A do B (vyjádřená cenou v Kč)

μ parametr citlivosti v dělbě přepravní práce vůči změně zobecněných nákladů mezi alternativními druhy dopravy

J soubor všech alternativních druhů dopravy použitelných pro relaci A–B

Logit model

Modely zobecněných nákladů

$$V_{IAD} = \left(D_{km} * \frac{P_{IAD}}{O_{IAD}} \right) + (D_{IADjizda} * W_{cas}) + (D_{IADost} * W_{cas})$$

$$V_{VD} = ((D_{VDjizda} * W_{cas}) + (D_{VDost} * W_{cas}) + J) * K_{VD-IAD}$$

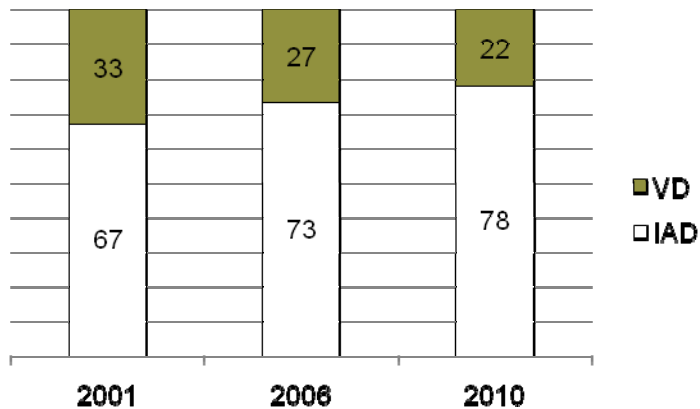
D_{km}	délka trasy v km
P_{IAD}	provozní náklady za km trasy (fixní náklady, PHM, mýto, parkovné)
O_{IAD}	průměrná obsazenost automobilu (počítáno se 2 cestujícími)
$D_{IAD/VDjizda}$	časová dostupnost (v hodinách)
W_{cas}	vnímaná hodinová hodnota času osoby na cestě; (0,24 * hodinová průměrná mzda v regionu)
$D_{IAD/VDost}$	časová dostupnost ostatní – docházka k autu, hledání místa na parkování apod.; u VD docházka/dojíždka na zastávku/nádraží, bariéra přestupu (v hodinách)
J	cena jízdného v Kč
K_{VD-IAD}	konstanta výběru druhu dopravy – kalibrační konstanta pro dosažení shody mezi reálnou a modelovou dělbou přepravní práce (kvantifikace kvality) – zásadní atribut výpočtu

Zdroj: upraveno podle výstupů závěrečné zprávy projektu VaV MD ČR CG721-045-190 (www.mdcr-vyzkum-infobanka.cz)

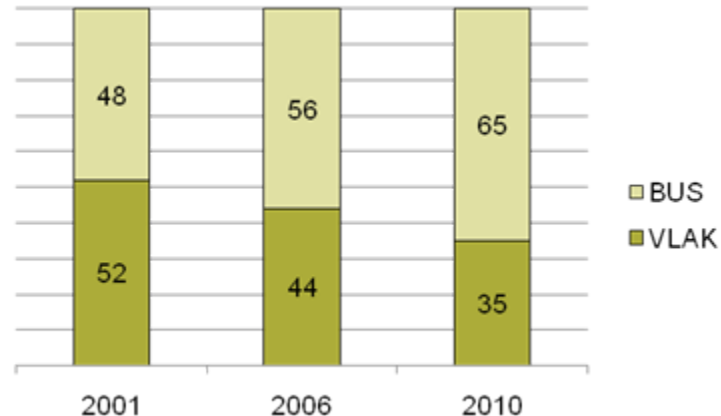
Výsledky logit modelu I

Praha – České Budějovice

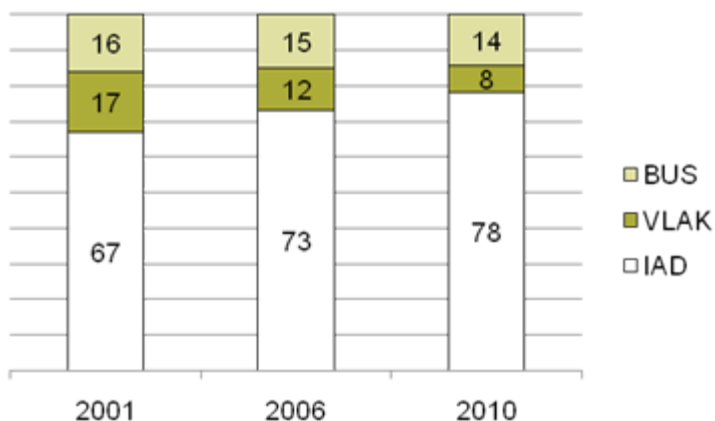
Obr. 5: Podíl IAD vs. VD na celku (v %) – váha 1:2, $\mu = -0,006$



Obr. 6: Podíl VLAK vs. BUS na VD (v %) – $\mu = -0,03$



Obr. 7: Celkový modal split (v %)

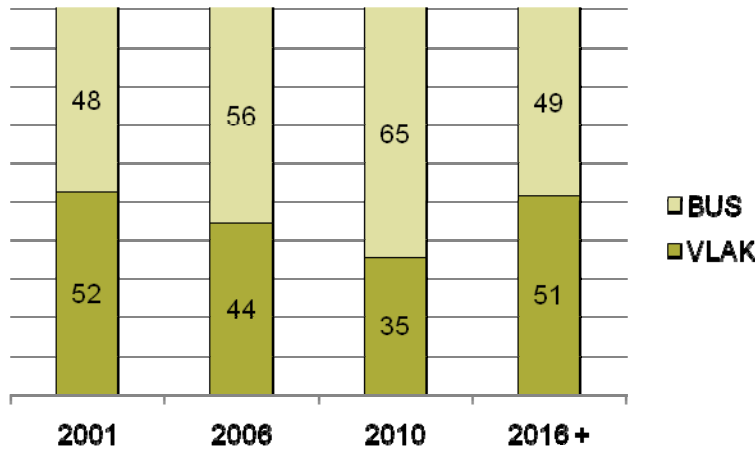


- U modelu IAD vs. VD použita váha u zobecněných nákladů (1:2) – kvantifikace kvality?
- Model VLAK vs. BUS nevážený, v případě kvalitativního zvýhodnění autobusu → výrazná ztráta podílu vlaku

Výsledky logit modelu II

Praha – České Budějovice

Obr. 8: Podíl VLAK vs. BUS na VD (v %) – výhled



- Možnost predikce po dostavbě IV. TŽK – zkrácení jízdní doby na 120´
- Ostatní vstupní hodnoty shodné s rokem 2010, tj. také beze změny časové dostupnosti u autobusu = bez dostavby dálnice

LOGIT MODEL – shrnutí

- Stále se jedná pouze o model, k tomu vychází z dat SLDB 2001 (jaká je jejich relevance?)
- Pro korektní výsledky je nutná precizace vstupních hodnot zobecněných nákladů cesty (např. přepravní průzkum)
- Vysoká citlivost modelu na změnu vstupních dat → riziko výrazného zkreslení reality, zneužití

Závěry

- K metodologii
 - pro zjištění modal splitu jsou často vzhledem k omezené datové základně modely jedinou možností
 - logit model - nutná kalibrace parametru citlivosti na větším souboru přepravně podobných relací
 - zahrnutí kvalitativních metod je pro přiblížení se realitě nezbytné → problémy s vyjádřením ceny za pohodlí, popřípadě ceny času – nutnost specializovaných šetření napříč obory, které se zabývají dopravou
- K datové základně – doporučení pro evidenci
 - reálné údaje o přepravních prouděch (matice zdroj-cíl) pouze v SLDB s 10letou periodicitou sledování – nutnost přepravních průzkumů v intercenzálním období (MD ČR, ČSU)

DĚKUJEME ZA POZORNOST

Jakub CHMELÍK
(chmelik1@natur.cuni.cz)

Miroslav MARADA
(marada@natur.cuni.cz)