



**ČVUT**  
ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

# Faktory ovlivňující vlastnictví předplatní jízdenky

**ČVUT FD**

**Milan Kříž**

**Konference pro doktorandy a mladé vědce, na téma "Pohyb"**

## **Nástroj mobility (mobility tool)**

Prostředek, jehož pořízení je spojené se značným výdejem peněz a který poskytuje trvalý přístup k určitému dopravnímu módu za nízkých nebo nulových mezních nákladů po dobu minimálně jednoho roku. (Becker, Loder, Schmid, Axhausen, 2017)

Příklady:

- **vlastnictví (dostupnost) automobilu, motocyklu, kola, ...**
- **předplatní jízdenka na veřejnou dopravu**
- **registrace v carsharingu (?)**
- **...**

## **Situace v Praze**

**Modal split v Praze (2017, pracovní den):**

- **44 % VHD (nebo kombinace VHD + IAD)**
- **29 % IAD**
- **26 % pěší (cyklo méně než procento)**

## **Motivace pro výzkum**

**Technická správa komunikací hl. m. Prahy – volba módu (dopravního prostředku) binárním logitovým modelem**

**Vlastnictví osobního automobilu / předplatní jízdenky značně ovlivňuje užitkovou funkci:**

- **jednotlivé jízdné vs. neomezené užití bez dalších finančních nákladů**
- **náklady pouze za pohonné hmoty vs. zvýšené náklady na jednorázové využití osobního automobilu, resp. nemožnost osobní automobil využít**

**Nutno řešit segmentací populace podle nástrojů mobility, avšak nemožnost predikce velikosti segmentů**

**Jaké faktory ovlivňují rozhodování pro dané nástroje?**

## **Data a metodologie**

**Průzkum dopravního chování obyvatel Prahy (2015) a Středočeského kraje (2016)  
pořízený TSK Praha**

**Metoda vyjádřených preferencí (skutečné chování)**

**Binární logitový model (předplatní jízdenka)**

**Programové prostředí R, balíček (package) Apollo**

**Koncept potenciální dostupnosti**



## **Příprava dat**

### **Omezení vzorku:**

- **pouze zaměstnané osoby**
- **pouze cesta z domova do práce (pokud bylo u jedné osoby více takových cest, tak byla uvažována pouze první taková cesta v den měření)**
- **pouze osoby cestující v rámci „modelu“ (PMR) – výpočet potenciální dostupnosti**
- **pouze osoby, které nemohou využívat veřejnou dopravu zdarma**
- **celkem 2418 pozorování**

## **Hypotézy**

**H1a: Lepší dostupnost bydliště veřejnou dopravou bude mít pozitivní vliv na pořízení předplatní jízdenky.**

**H1b: Lepší dostupnost pracoviště veřejnou dopravou bude mít vliv na pořízení předplatní jízdenky.**

**H2: Ženy mají tendenci si spíše pořídit předplatní jízdenku než muži.**

**H3: Muži mají tendenci spíše disponovat osobním automobilem.**



## Potenciální dostupnost

Zohlednění výhodnosti polohy bydliště / pracoviště

Použita potenciální dostupnost pracovních míst a potenciální dostupnost populace:

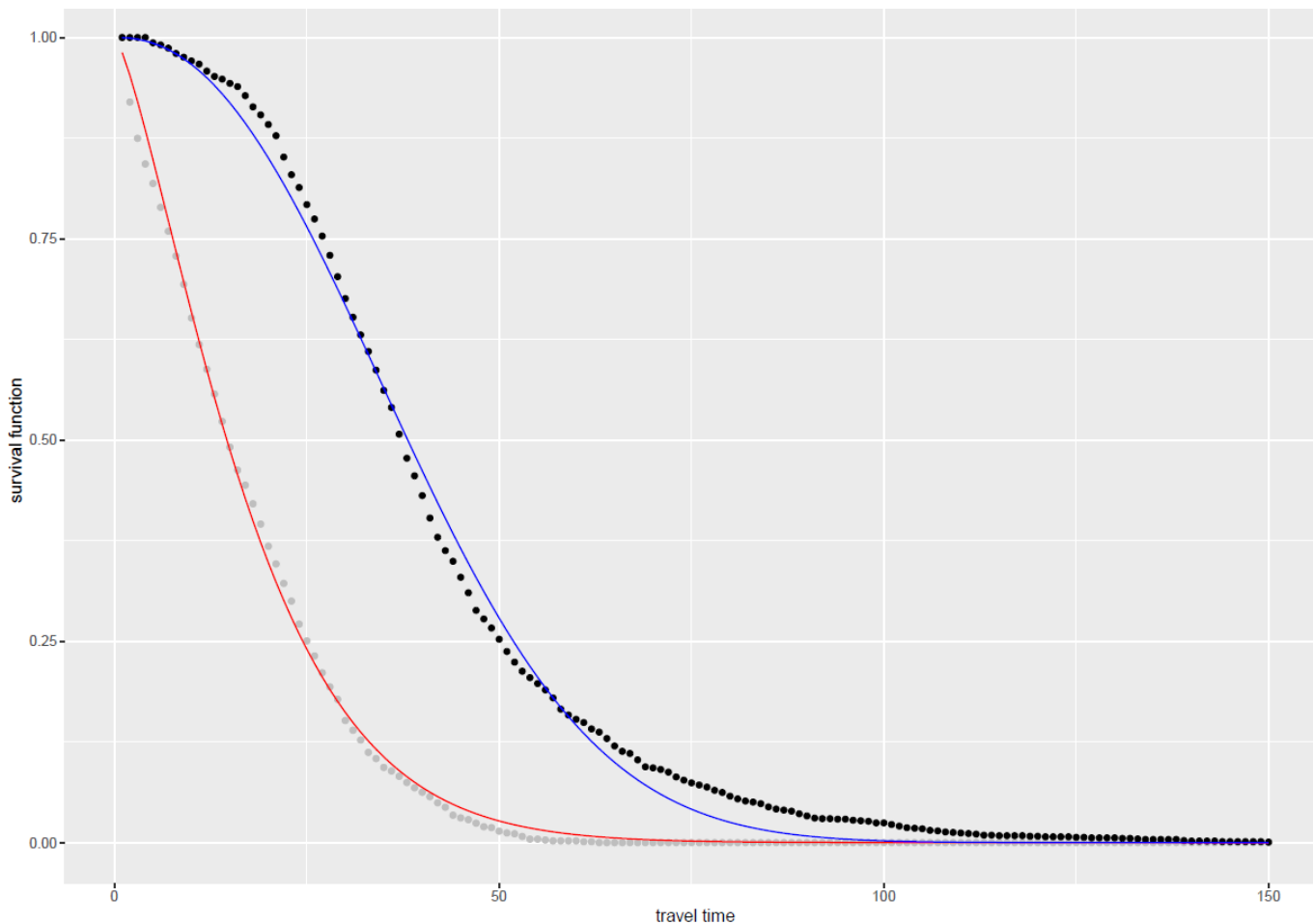
$$A_i^{empl} = \sum_{j=1}^N Employment_j * f(GC_{ij})$$

$$A_j^{pop} = \sum_{i=1}^N Population_i * f(GC_{ij})$$

Výpočet na úrovni zón modelu (Praha – ZSJ, pásmo PMR – obce / části obcí)



## Potenciální dostupnost – funkce distance-decay



Aplikace analýzy přežití (Sarlas, Axhausen, 2018):

$$S(t) = Pr\{T \geq t\}$$

IAD – cestovní doba na síti

VD – celková cestovní doba

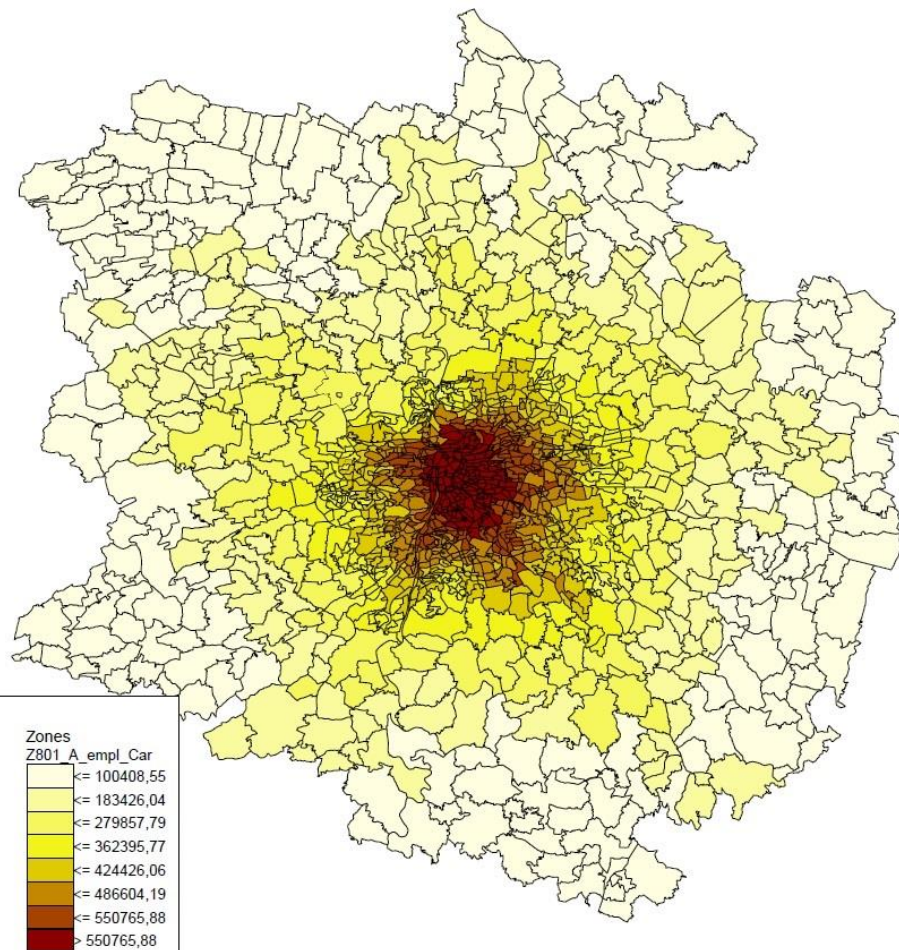
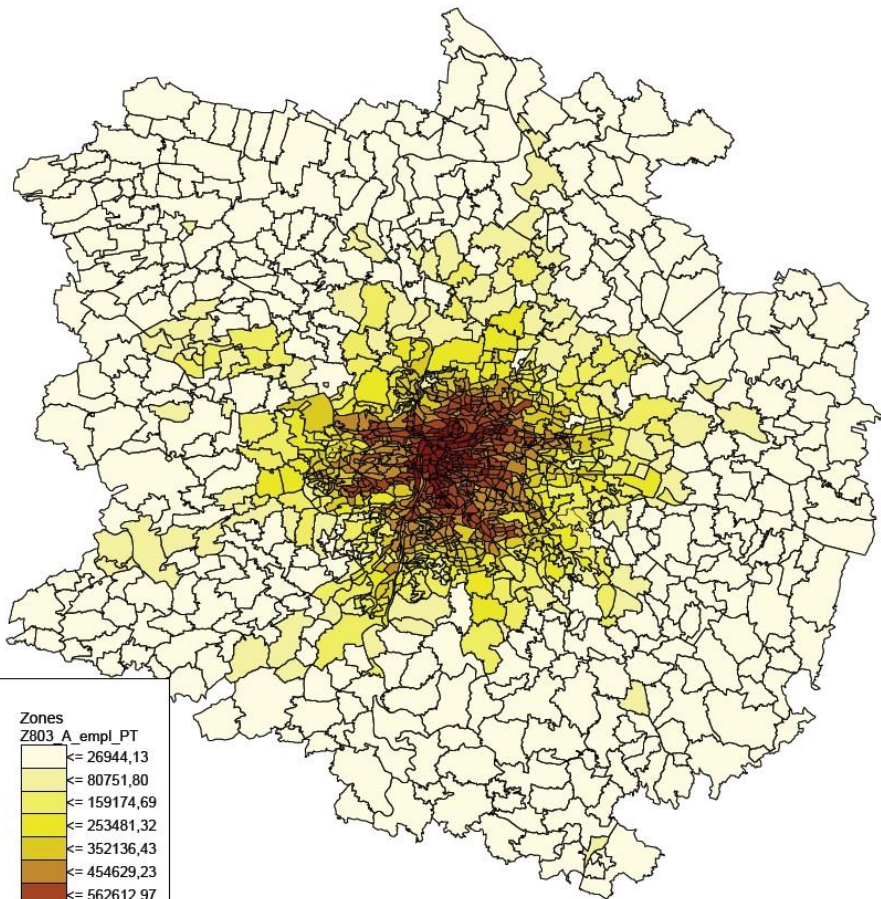
popis závislosti pomocí metody nelineárních nejmenších čtverců

typ funkce :

$$f(GC_{ij}) = \exp(-a_1 GC^{a_2})$$

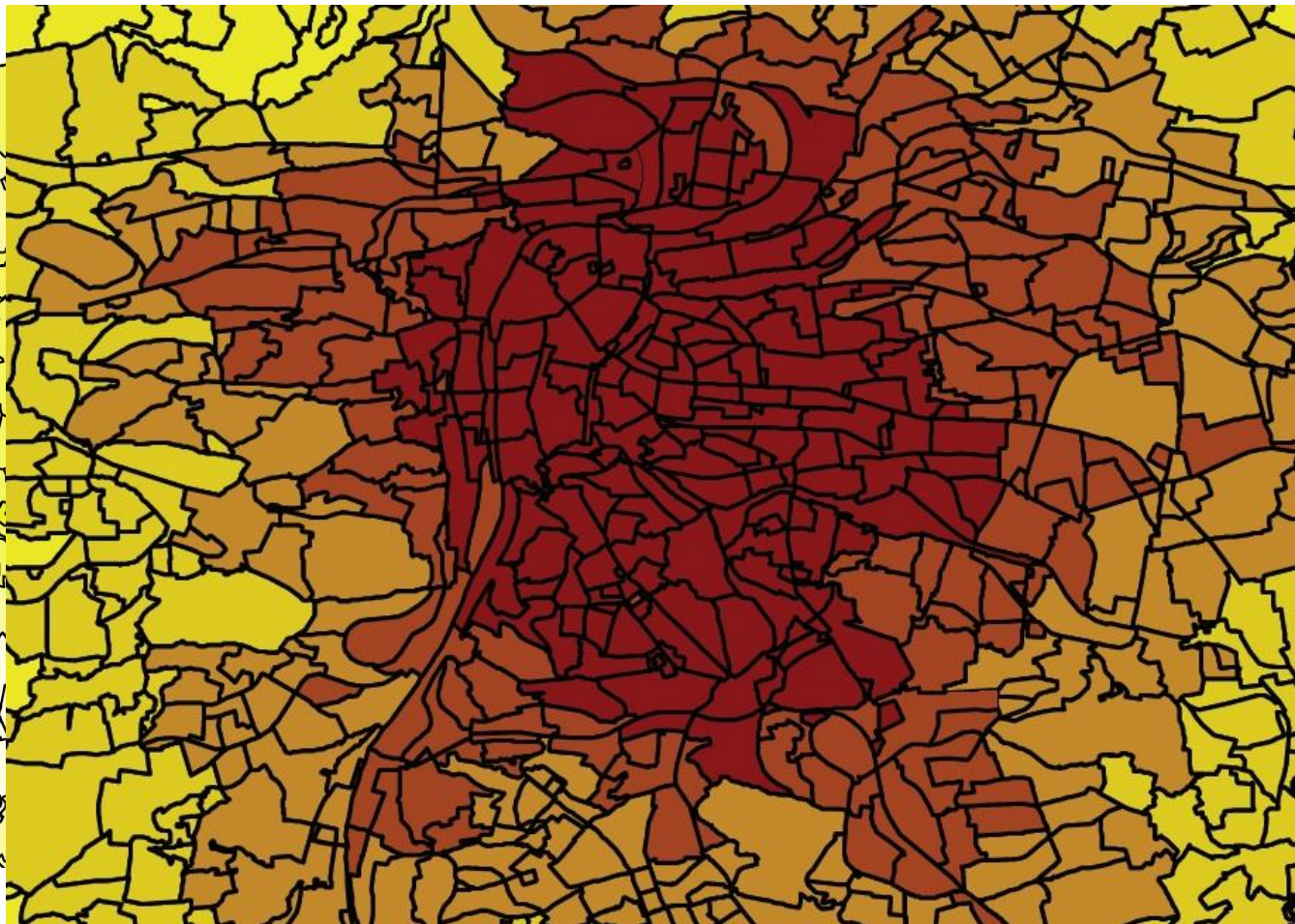
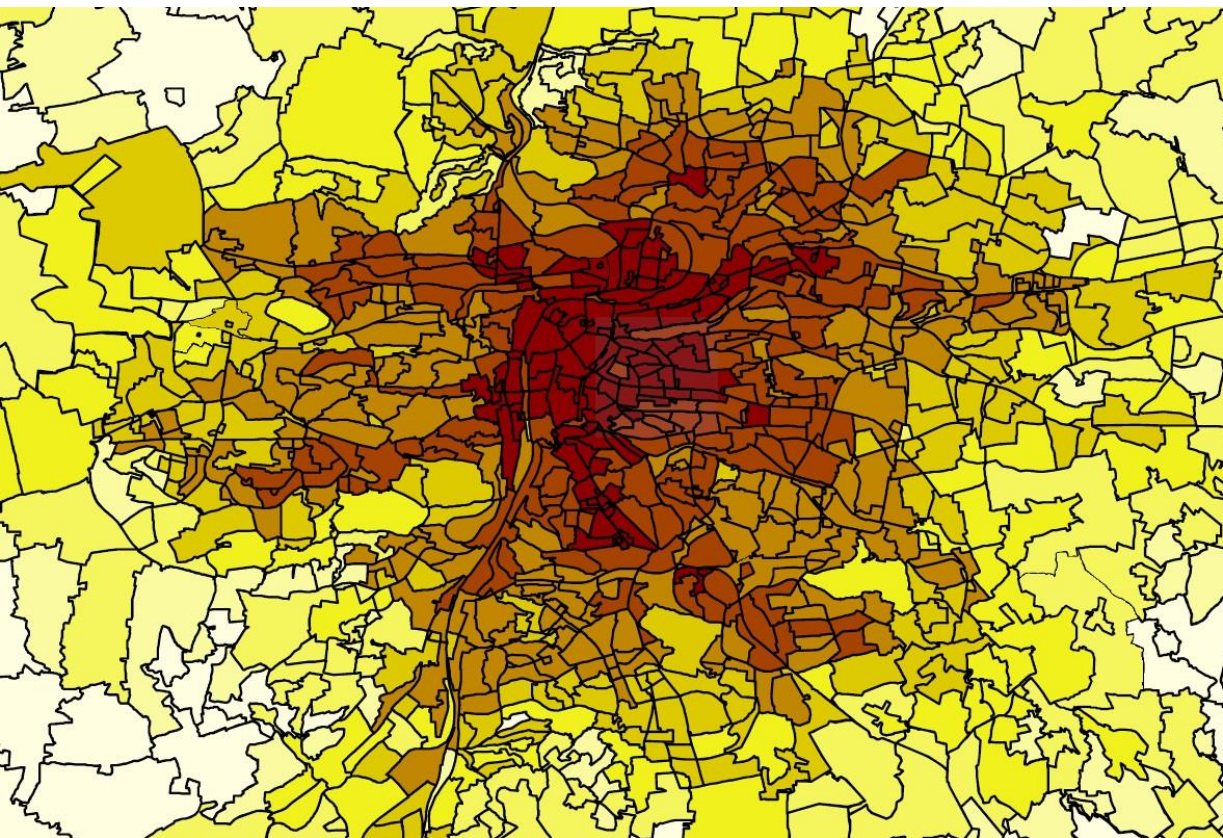


# Potenciální dostupnost - srovnání





## Potenciální dostupnost – srovnání (centrum)



## Sumární charakteristiky dat

Proměnná	Průměr	Sm. odchylka	Min.	Max.
Dostupnost pracovních míst VD	334058	216407	0,03	706751
Dostupnost populace VD	581493	276195	271	934723
Dostupnost pracovních míst IAD	379383	175531	21463	624218
Dostupnost populace IAD	648209	196424	37285	854720
Věk	41,09	11,64	19	79
Muž	0,56	0,5	0	1
Počet členů domácnosti	2,67	1,24	1	18
Titul VŠ nebo VOŠ	0,43	0,5	0	1
Dostupnost automobilu (jako hlavní uživatel)	0,6	0,49	0	1
Vlastnictví předplatní jízdenky	0,67	0,47	0	1



## Výsledky modelu pro vlastnictví předplatní jízdenky

Proměnná	Odhad	Sm. chyba	Sign.
Konstanta	2,290	0,705	**
Dostupnost pracovních míst VD [1/10 <sup>6</sup> ]	1,717	0,259	***
Dostupnost populace VD [1/10 <sup>6</sup> ]	3,086	0,207	***
Věk [r/10]	-1,254	0,335	***
Věk - druhá mocnina [r <sup>2</sup> /100]	0,136	0,038	***
Muž	-0,292	0,112	**
ln (počet členů domácnosti)	-0,169	0,111	
Titul VŠ nebo VOŠ	0,498	0,108	***
Dostupnost automobilu (jako hlavní uživatel)	-1,473	0,127	***
$\rho^2$ (Rho-square)			0,332
Počet pozorování			2418

Signifikantní na hladině: 0,1% \*\*\*; 1% \*\*; 5% \*; 10% .

## **Výsledky modelu předplatní jízdenka**

Oba typy dostupnosti mají pozitivní vliv na pořízení předplatní jízdenky (potvrzení H1a, H1b)

- Zdá se, že významnější vliv má umístění pracoviště než bydliště

Ženy si spíše pořídí předplatní jízdenku, než muži (potvrzení H2)

Nejmenší pravděpodobnost pořízení předplatní jízdenky je mezi 40. a 50. rokem života (možná souvislost s rodinným stavem, pozicí v rodině)

Velikost domácnosti má negativní vliv, ale není signifikantní (možná lépe nahradit počtem dětí v domácnosti)

Negativní vliv disponování osobním automobilem – substituční efekt



## **Kam dále?**

**Společný model pro oba dva nástroje mobility? (MNL, GEV?)**

**Rozdělit populace na dvě subpopulace (Praha, Středočeši)**

**Použít tříparametrickou funkci pro distance-decay**

**Další proměnné – počet dětí?**



**ČVUT**

ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

## **ETH Zürich – studijní pobyt**

**Skupina prof. Axhausena (VPL IVT ETH Zürich - Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme – Verkehrsplanung)**







## **ETH Zürich**

**Dynamické prostředí**

**Plochá organizační struktura**

**Mezinárodní tým**

**Neformální prostředí (včetně SZZ a obhajob disertací)**

## **Literatura**

**BECKER, H., A. LODER, B. SCHMID a K.W. AXHAUSEN, 2017. Modeling car-sharing membership as a mobility tool: A multivariate Probit approach with latent variables [online]. *Travel Behaviour and Society*, **8**, 26-36. Dostupné z: 10.1016/j.tbs.2017.04.006**

**KŘÍŽ, M. a V. JANOŠ, 2019. Factors Influencing Season Ticket Ownership: An Example from the Czech Republic. Proceedings of the 23rd International Scientific Conference – TRANSPORT MEANS 2019. *Kaunas : Kaunas University of Technology*.**

**SARLAS, G. a K.W. AXHAUSEN, 2018. *Commuting distance and individual accessibility*. ETH Zurich.**