

Jak využít kombinaci big a small dat v analýze poptávky po dálkové osobní dopravě?

Vilém Pařil, email: vilem@mail.muni.cz

[ITREGEP](#), Institut pro dopravní ekonomii, geografii a politiku

[ESF](#), Ekonomicko-správní fakulta [Masaryk university](#), Brno



EUROPEAN UNION
European Structural and Investment Funds
Operational Programme Research,
Development and Education

☐ Určení relevantní převedené poptávky po železniční osobní přepravě při zavedení VRT na RS1?

☐ Silnice

- ☐ Celková doprava, z toho:
- ☐ Autobus
- ☐ Automobilová doprava
 - ☐ Osobní soukromé cesty
 - ☐ Osobní služební cesty – obchodní cestující, technici (složitější trasy, více zastávek, delší celková doba jízdy)
 - ☐ Jiné cargo cesty – dodávky (dodávkové door-to-door služby), pickupy (převozy krve)
- ☐ Kamionová doprava

☐ Železnice

- ☐ Trasy: OSR-BRQ-PRG
- ☐ Dopravci: ČD, RegioJet, LeoExpress

Velká a malá data v dálkové osobní dopravě

- ❑ Dva odlišné přístupy se stejnou podstatou:
- ❑ Velká data - nejen signalizační data mobilních operátorů
 - ❑ popisují realitu taková, jaká je... *popisují chování lidí tak, jak se jeví „ale pouze z pohledu daných dat“*
- ❑ Malá data – mobilitní šetření
 - ❑ popisují realitu, která se jeví na základě určitého zkoumaného vzorku jedinců, kteří na sebe a svoje chování určitým způsobem nahlíží
- ❑ Jak je vhodně využít pro analýzu poptávky?

Co velká i malá data ovlivňuje?

☐ Vymezení zkoumaného vzorku

- ☐ dálková versus regionální/místní dojížděková doprava
- ☐ osobní versus nákladní doprava
- ☐ poskytovatelé versus uživatelé
- ☐ temporalita a volba časového horizontu – dlouhodobý/kontinuální versus krátkodobý sběr

☐ Metoda sběru

- ☐ Malá data – metoda sběru, formulace otázek, formulace odpovědí, pořadí otázek a odpovědí
- ☐ Velká data – technická specifikata dat samotných → metoda sběru

☐ Analýza a interpretace výsledků

- ☐ Velká i malá data – metoda zpracování, interpretační rámec a kontext

☐ Velká data

- ☐ Signalizační data o pohybu SIM karet od mobilních operátorů (Tmobile)
- ☐ *Data z mytných bran na českých zpoplatněných úsecích dálnic a silnic I. třídy (ŘSD, Kapsch, Czech Toll)*
- ☐ *Sčítání dopravy (Ministerstvo dopravy)*
- ☐ *Data o prodeji jízdenek od dopravců (ČD, RegioJet, LeoExpress)*
 - ☐ *Případně kapacity a vytiženost spojů*
- ☐ *Data z jízdních řádů Chaps (idos.cz)*
- ☐ *Šetření nabízených jízdenek prostřednictvím webových stránek poskytovatelů (Flixbus apod.) či zprostředkovatelů (kiwi, omio, rome2rio, checkmybus apod.)*

☐ Malá data

- ☐ Ročenky dopravy
- ☐ Šetření obsazenosti spojů
- ☐ Dotazníková šetření

Jak je možné je využít?

❑ Velká data

- ❑ **Signalizační data – základní informace o dopravních proudech a jejich mohutnosti**
 - ❑ další možné charakteristiky viz dále např.:
 - ❑ OD matice s různou úrovní podrobnosti
 - ❑ Denní a týdenní temporalita
 - ❑ Doba jízdy
 - ❑ Země původu SIM karty
- ❑ **Externí data - ověření: automobilová doprava, nákladní doprava, posádky, duplicitní SIM karty**

❑ Malá data

- ❑ **Vypovídají nejen o možném „ShiftToRail“ z automobilů, ale i ze stávající železnice či z autobusové dopravy**

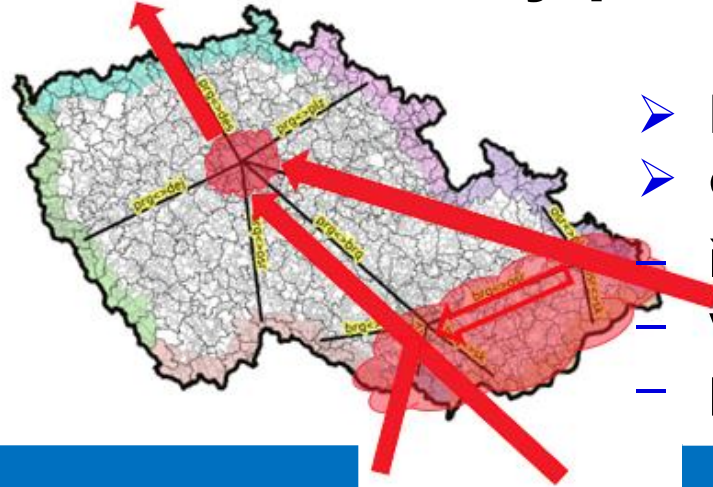
❑ Otázka

- ❑ **Kolik cest se potenciálně může uskutečnit ve směru z Brna do Prahy po RS1 při okamžitém zavedení VRT v současnosti?**

Big data: celkové přepravní proudy & verifikace

❑ celkový **hrubý počet** cest vs. **čistý počet** cest na RS1 (BRQ – PRG)

- INTERNÍ ZDROJE
- dopravní proudy



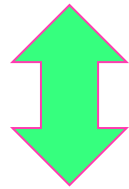
- EXTERNÍ ZDROJE
- očištění o sim-karty:
 - řidiči kamiónů (ŘSD, mýtné brány)
 - vlakové čety a sim-karty vozidel (ČD)
 - posádky autobusů pravidelných linek (idos)

(GDPR = 1,00)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	5 056	21 559	<u>26 615</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	5 062	22 891	<u>27 953</u>

(GDPR = 1,00)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 519	17 873	<u>22 392</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 525	18 955	<u>23 480</u>

Big data – detailní charakteristika proudů

(GDPR = 0,6545)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	3 603	17 060	<u>20 663</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	3 578	16 689	<u>20 267</u>

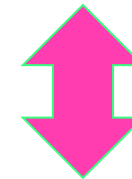


(GDPR = 1,00)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 519	17 873	<u>22 392</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 525	18 955	<u>23 480</u>

- **prostorová**
 - OD s přesností POU
- **temporální**
 - datum a hodina odjezdu i příjezdu

- **srovnání**
 - nekalibrovaná vs. kalibrovaná
 - hrubá vs. čistá data

(GDPR = 0,6545 → kalibrace na 1,0)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	5 506	26 066	<u>31 571</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	5 467	25 498	<u>30 965</u>



(GDPR = 1,00)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	5 056	21 559	<u>26 615</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	5 062	22 891	<u>27 953</u>

Big data – kalibrace detailní OD matice

➤ Kalibrace: průměr

- bez odečtení kamiónů a posádek

(GDPR = 0,6545 → kalibrace průměrem)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 554	21 563	<u>26 117</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 522	21 094	<u>25 616</u>

➤ Kalibrace: průměr

- s odečtením kamiónů a posádek

(GDPR = 0,6545 → kalibrace průměrem)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 554	17 877	<u>22 431</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 522	17 158	<u>21 680</u>

➤ OD kalibrace

■ Železnice

- Průměrný den (+) 99,23 %
- Všední den (-) 99,93 %

➤ Silnice

- Průměrný den (+) 99,98 %
- Všední den (-) 90,52 %

(GDPR = 1,00)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 519	17 873	<u>22 392</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 525	18 955	<u>23 480</u>

➤ OD kalibrace

■ Celkem

- Průměrný den (+) 99,82 %
- Všední den (-) 92,33 %

Big data – kalibrace detailní OD matice

➤ INTERNÍ ZDROJE

➤ Kalibrace: čas jízdy

- Odečtení nerelevantních dob jízdy
 - (dodávky a rozvoz, obchodní cestující a další nerelevantní služební jízdy)
- Tolerance
 - PRG-BRQ (2 – 5 hod.)
 - PRG-OSR (3 - 7 hod.)
 - BRQ-OSR (2 - 4 hod.)

(GDPR = 0,6545 → kalibrace průměrem)	železnice	silnice	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 554	13 741	<u>18 295</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 522	13 049	<u>17 572</u>

➤ EXTERNÍ ZDROJE

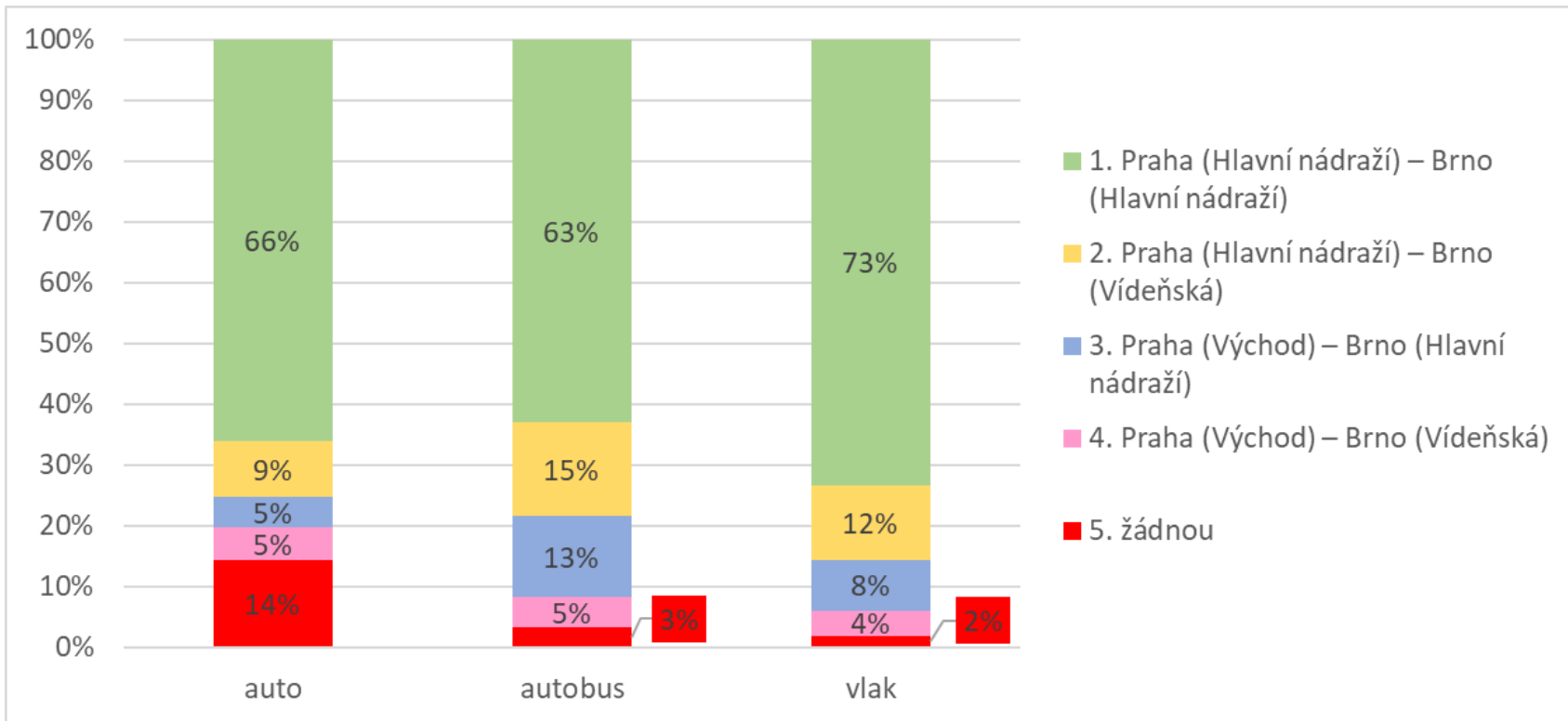
➤ Kalibrace: autobusy

- BRQ → PRG (idos, ročenky, studie apod.)
 - Průměrný den 2 777 míst
 - Všední den 2 759 míst
 - Obsazenost 72 %

(GDPR = 0,6545 → kalibrace průměrem)	železnice	bus	IAD	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 554	1 999	11 742	<u>18 295</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 522	1 986	11 063	<u>17 572</u>

Small data: potenciál převodu na RS1

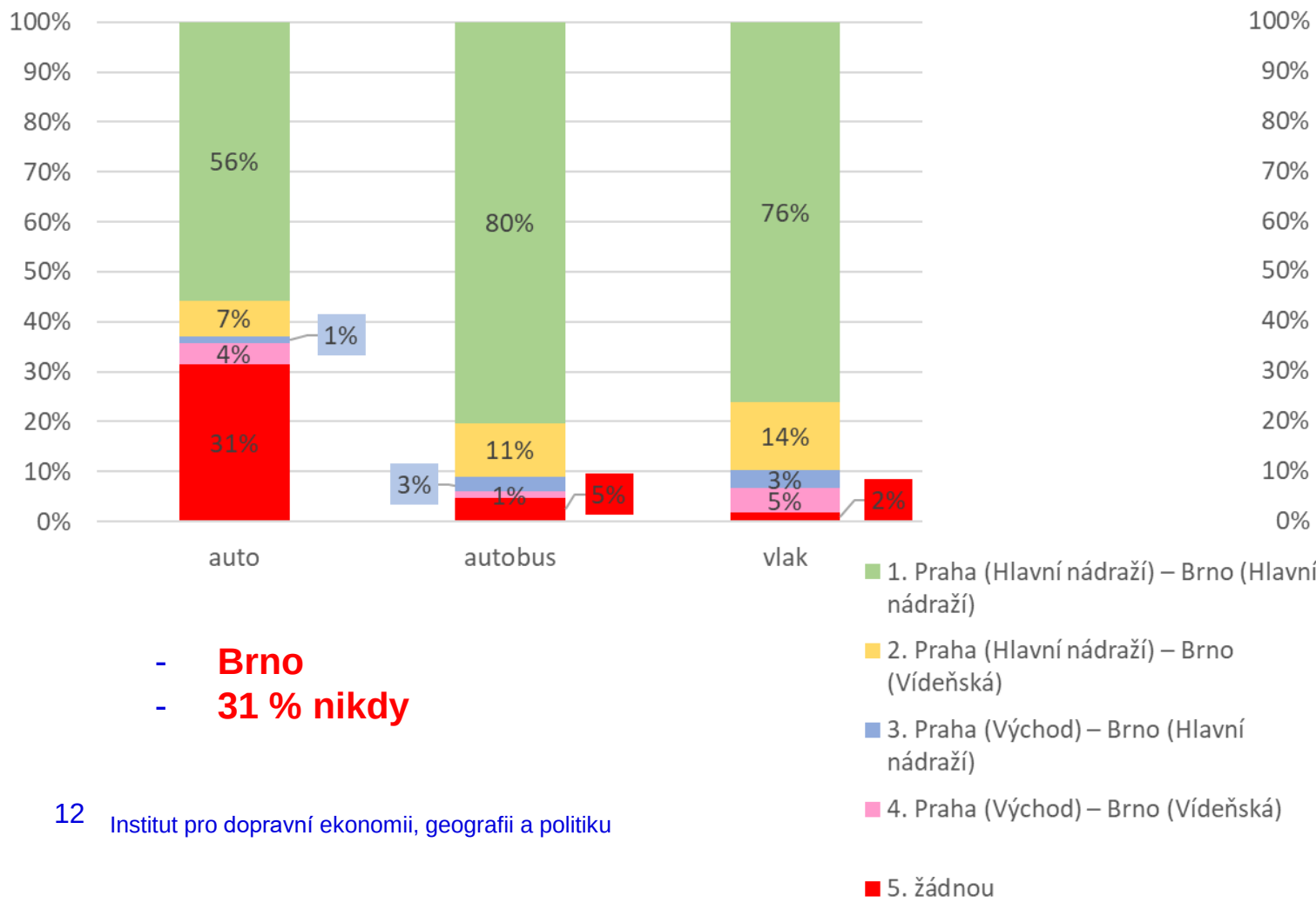
Kterou z možností spojení vysokorychlostním vlakem byste využil/a?



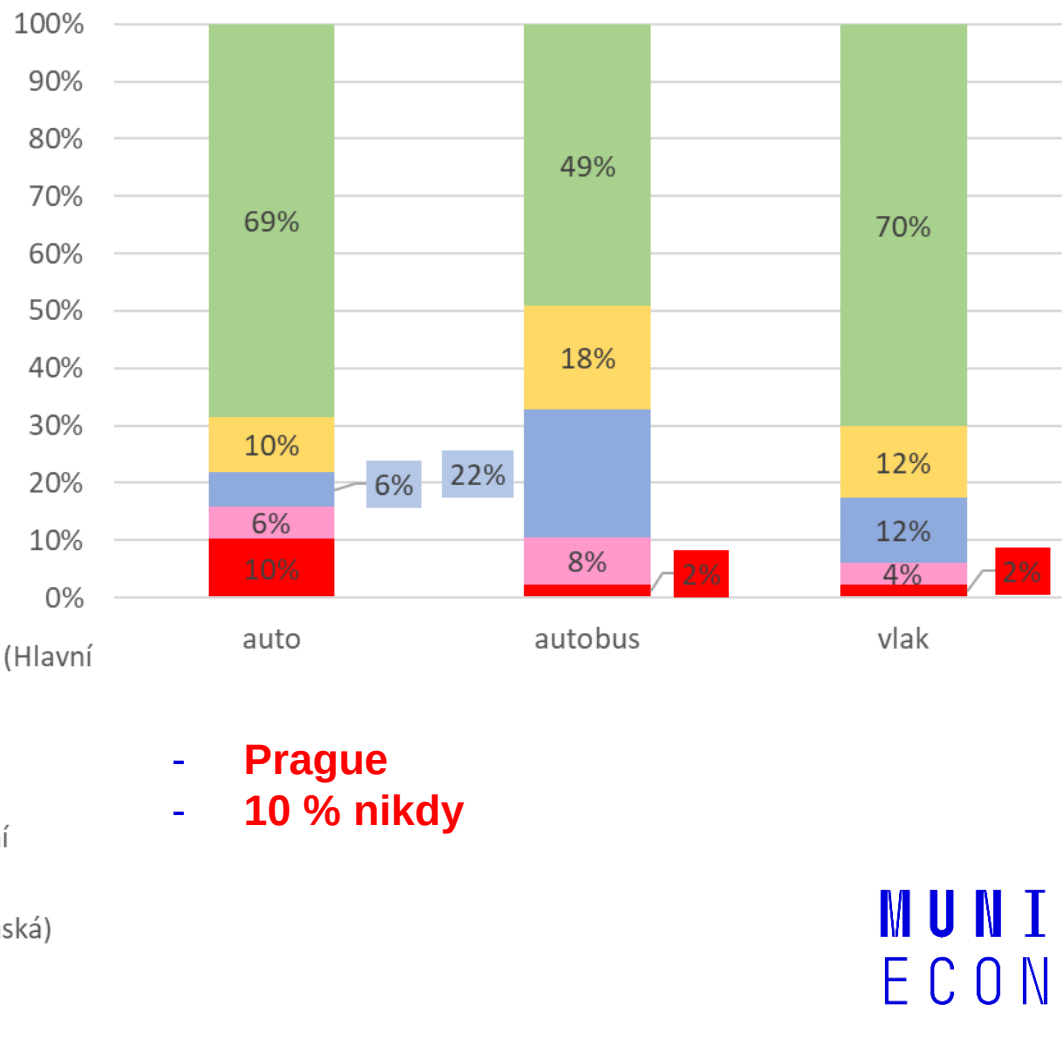
- V žádném případě o využití VRT určitě neuvažuje
 - 14 % automobilistů
 - 3 % cestujících autobusem
 - 2 % cestujících vlakem
- V případě nerealizace terminálů Praha-východ a Brno-Vídeňská
 - 33 % automobilistů
 - 36 % cestujících autobusem
 - 26 % cestujících vlakem
- Realizace terminálu **Brno-Vídeňská** motivuje průměrně 12 % cestujících, realizace terminálu Praha-Východ jen 9 %, realizace obou 5 %

Small data: different preferences for drivers from Prague and Brno

Cesty z Brna



Cesty z Prahy



Potenciál převodu: syntéza velkých a malých dat

- **Kalibrace: místo začátku cesty & preference dle lokality dle času zahájení cesty v dané metropoli na dané hraně**
 - PRG (41,07 %) nebo BRQ (58,48 %) - zdroj OSR pouze 0,46 %)

(GDPR = 0,6545 → kalibrace průměrem)	železnice	bus	IAD (z BRQ)	IAD (z PRG)	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 554	1 999	6 898	4 844	<u>18 295</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 522	1 986	6 499	4 564	<u>17 572</u>
Nikdy do VRT	1,94 %	3,33 %	31,43 %	10,38 %	
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG)	4 466	1 932	4 730	4 341	<u>15 469</u>
Všední den Σ (BRQ) – (PRG)	4 434	1 920	4 456	4 090	<u>14 901</u>

Potenciál: verifikace

	železnice	bus	IAD	Σ	Kamióny	Σ
Průměrný den Σ (BRQ) – (PRG) (kalibrace výsledků small data)	4 466	1 932	9 071	<u>15 469</u>	3 686	<u>19 155</u>

➤ Železnice

- Ročenka dopravy 2019 (sydos.cz): MSK+JMK → PRG = 6 712 pasažérů
 - 66,54 % z veškeré železniční dopravy mezi kraji zachycují pro RS1 relevantní proudy

➤ Silnice

- Sčítání dopravy 2016 na D1 – sedlo mezi BRQ-PRG (případně včetně D35 – severní trasa OSR-PRG, dle big dat jen 1,22 % všech cest)
 - Kamióny 4 664 (5 171): 79 % (71 %) relevantní (k odečtu)
 - Autobusy 113 (129): 37 % (33 %) relevantní / 63 % (67 %) nerelevantní lokální, regionální a nelinkové autobusy
 - Osobní automobily 13 197 (18 570): 69 % (48 %) relevantní / 31 % (52 %) nerelevantní
 - Osobní automobily, navýšení maximálního limitu dle podílu cest severní cestou (1,22 %)
 - Limit 13 358: 68 % relevantní / 32 % nerelevantní

Roční potenciál

➤ Roční potenciál pasažérů

jednosměrný

obousměrný (ne 2x, ale stejnou metodikou)

■ Vlak: $4\,466 \times 364 =$	1 625 624	8 646...	3 147 120
■ Vlak a autobus: $(4\,466 + 1\,932) \times 364 =$	2 328 872	(+3 843)...	4 546 142 (1,5x)
■ Vlak, autobus, auto: $15\,469 \times 364 =$	5 630 716	27 592...	10 043 569 (3x)

Nejen RS1

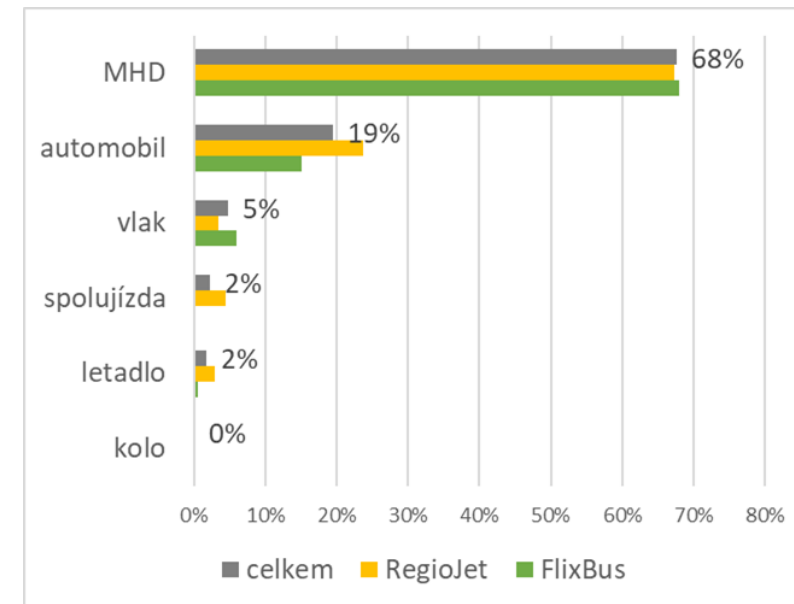
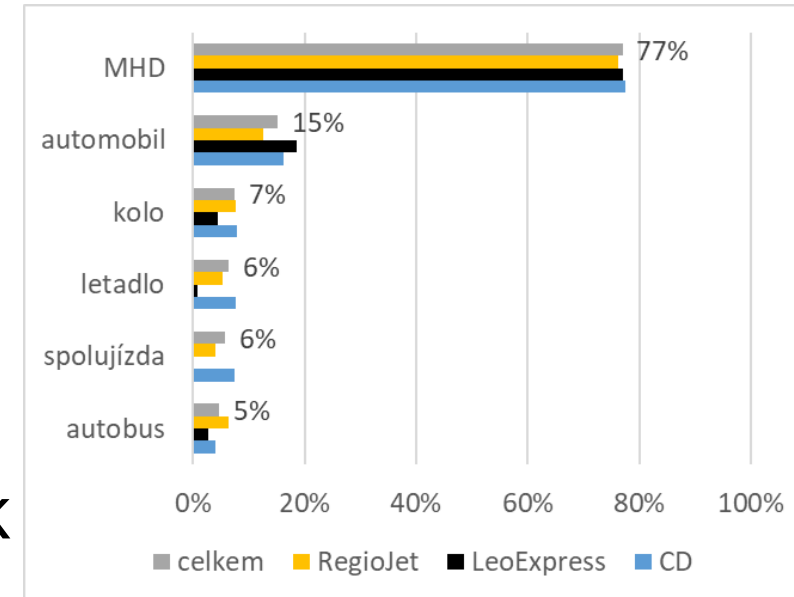
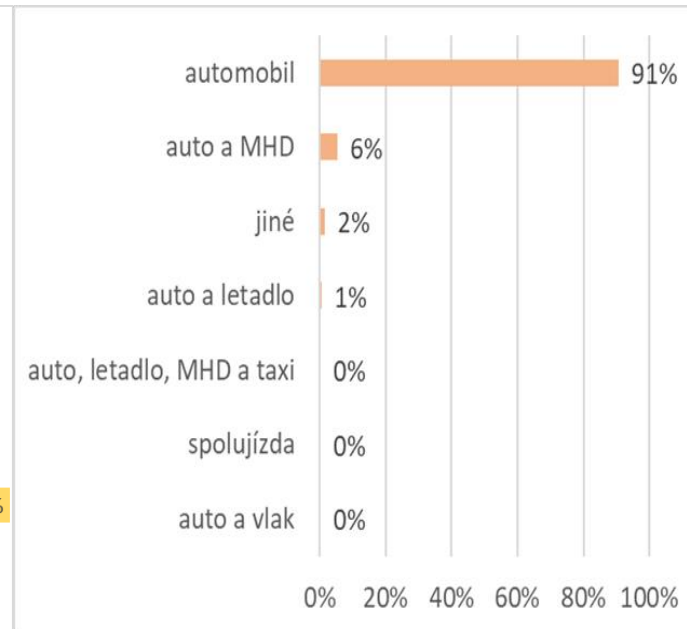
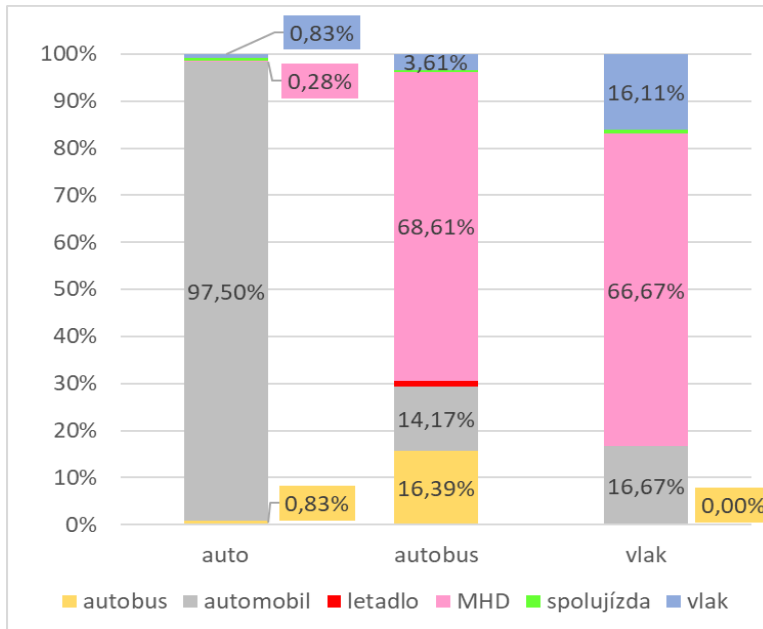
den	relace / směr	celkem	železnice	bus	IAD	<i>IAD metropole nižšího významu</i>	<i>IAD metropole vyššího významu</i>
průměrný den	brq-prg	11 951	4 323	1 872	5 756	2 609	3 147
průměrný den	brq-->prg	12 553	4 466	1 882	6 205	2 813	3 392
průměrný den	prg-->brq	11 349	4 180	1 862	5 307	2 406	2 901
průměrný den	osr-brq	9 215	4 687	579	3 949	1 548	2 402
průměrný den	osr-->brq	9 723	5 826	560	3 337	1 308	2 029
průměrný den	brq-->osr	8 708	3 549	598	4 561	1 787	2 774
všední den	brq-prg	11 164	4 245	1 861	5 058	2 356	2 702
všední den	brq-->prg	11 542	4 435	1 870	5 237	2 439	2 798
všední den	prg-->brq	10 787	4 056	1 851	4 880	2 273	2 607
všední den	osr-brq	9 063	4 456	564	4 043	1 627	2 416
všední den	osr-->brq	9 213	5 453	547	3 213	1 293	1 920
všední den	brq-->osr	8 912	3 458	581	4 873	1 961	2 912

Problémy a rizika či výzvy

- **Duplicity SIM karet**
- **Motivy cesty**
- **ČR jako malá země**
- **Identifikace a převod automobilistů**

Problem - malá data: využití dalších dopravních prostředků

Jaké dopravní prostředky jste využili na celé Vaší cestě?
- IAD 2020 / IAD 2019



- 97,5 % (91 %) automobilistů využilo jen automobil
- cestující vlakem či busem využili
 - jen tento dopravní prostředek v 16 % případů
 - v kombinaci s MHD 67 – 68 % (77 %)
 - v kombinaci s autem 14 až 17 % (19 %)

Thank you for your attention!



EUROPEAN UNION
European Structural and Investment Funds
Operational Programme Research,
Development and Education

M A S A R Y K

U N I V E R S I T Y