

Dopady tras VRT na chování populace

Big data v dopravě a VRT



Výsledky zbytkových signalizačních dat z pohybu SIM karet

Vilém Pařil

1. Šetření signalizačních dat – pohyb SIM karet

Cíl	Identifikace intermodálních dopravních proudů
Provedení	kvantitativní přístup
Výběrový soubor	Praha, Brno, Ostrava + zahraničí
Místo sběru	Celá ČR

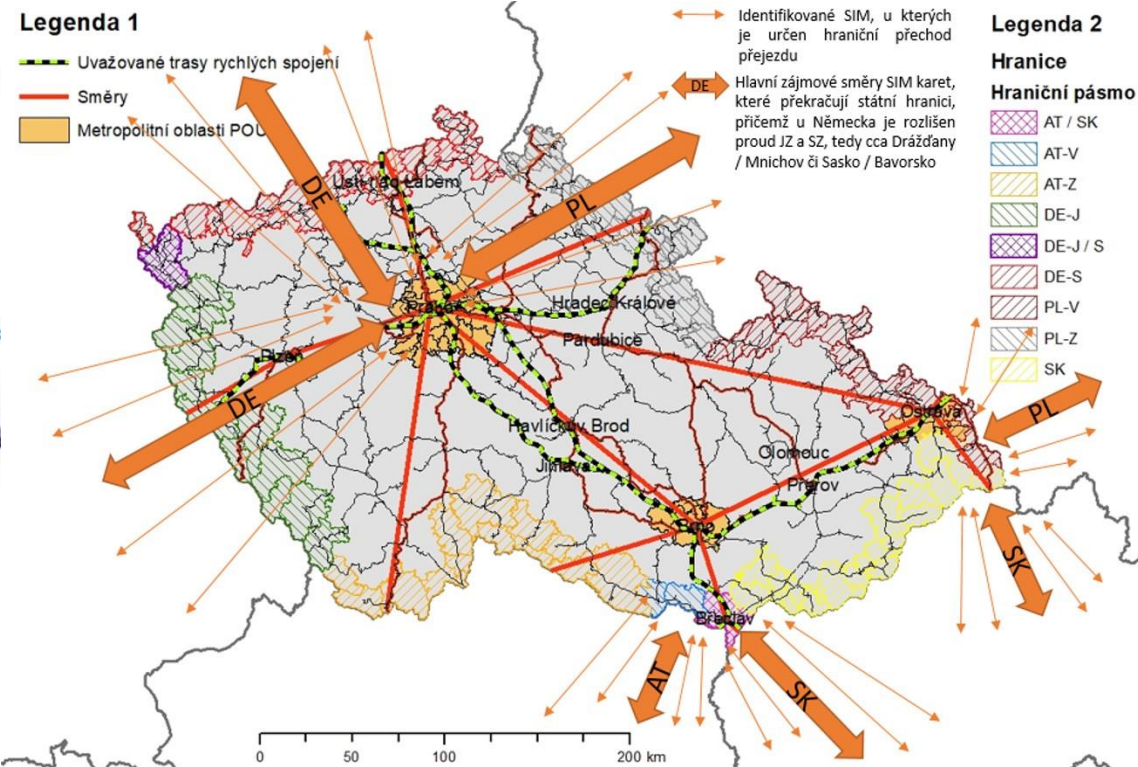
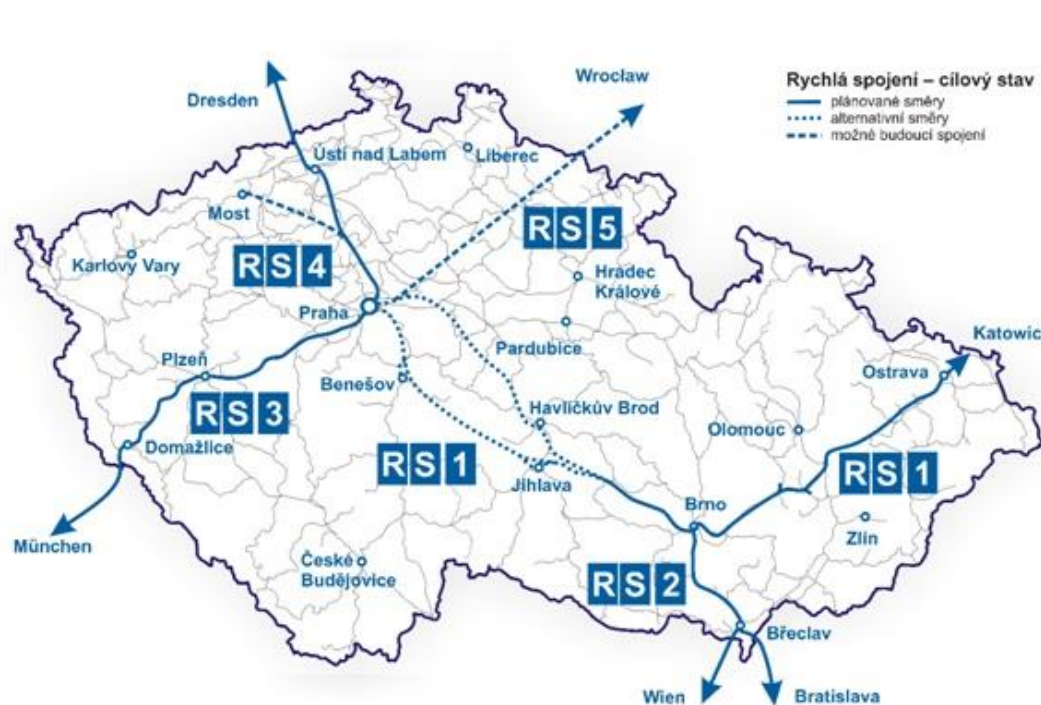
Parametry „velkých dat“

- záznam pohybu unikátních SIM-karet → **veškeré cesty**
- zbytková signalizační data mobilního operátora , dodavatel datasetů 
- **přepočítání na celou populaci** pomocí skutečných podílů pokrytí operátory
- **verifikace** vnitřní a externí

- **4 období sběru** = 4 datové sady á 14 dní:
 - I. duben 2019 – **standard se studenty**
 - II. přelom května a června 2019 – **standard bez studentů**
 - III. přelom července a srpna 2019 – **sezóna s turistikou**
 - IV. říjen 2019 – **standard se studenty**

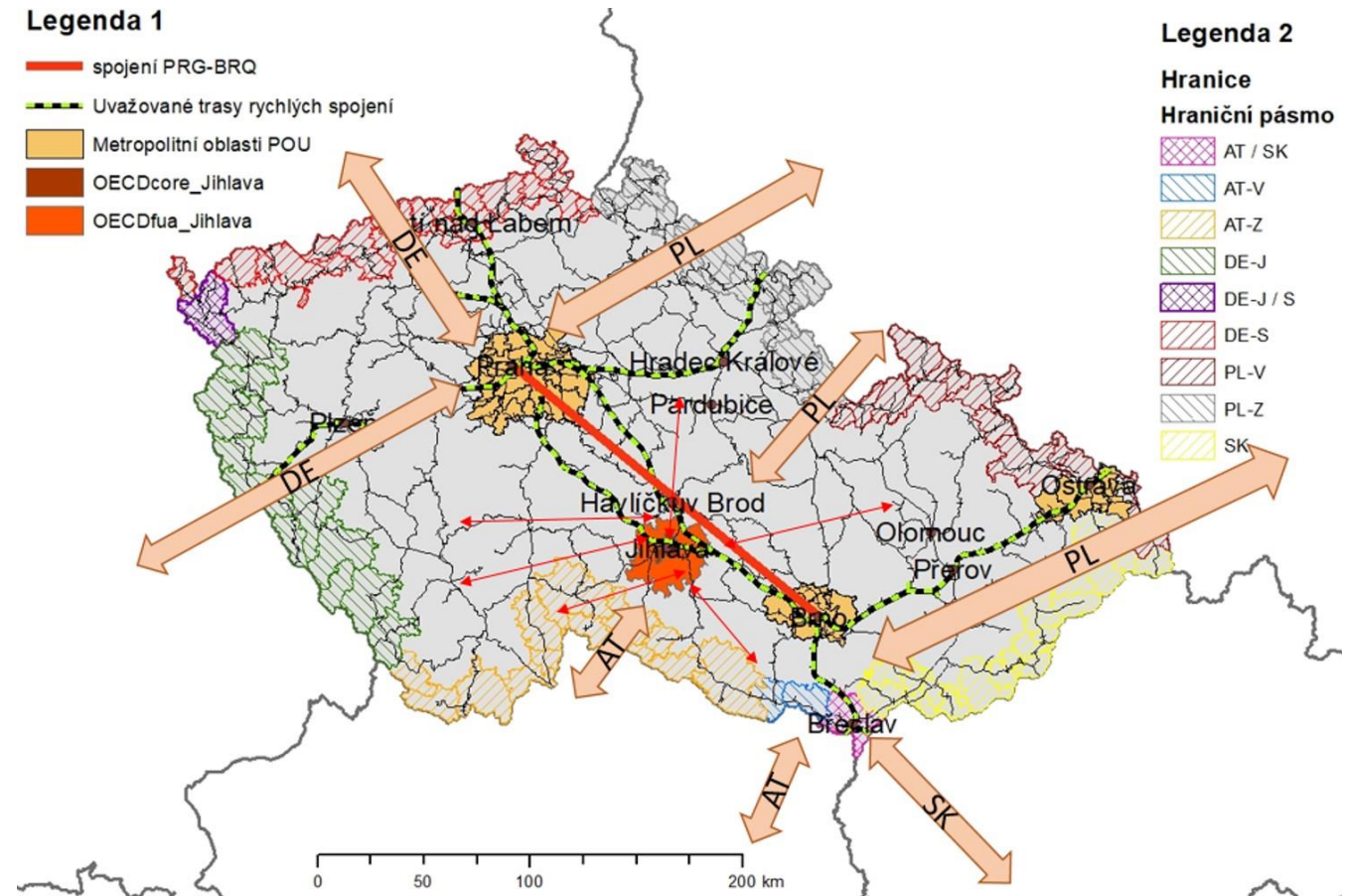
➤ Potenciál a převoditelnost na VRT – Rychlá spojení:

- velikost přepravního proudu,
- modální skladba (železnice, silnice),
- počátek a konec cest.



Návazné analýzy – big data: terminál Jihlava

- rozšíření sledování – **terminál VRT Jihlava**
- zachování kompatibilních parametrů datasetů.



2.1 Struktura současné poptávky po přepravě – velikost Brno – Praha a Ostrava – (Brno) – Praha

Časový rámec:

1. **Průměrný den** = průměr za všechna období **I. – IV.**, sedm dní v týdnu
2. **Všední den** = průměr za období **I.** a **IV.** (mimo léto), pět všedních dní

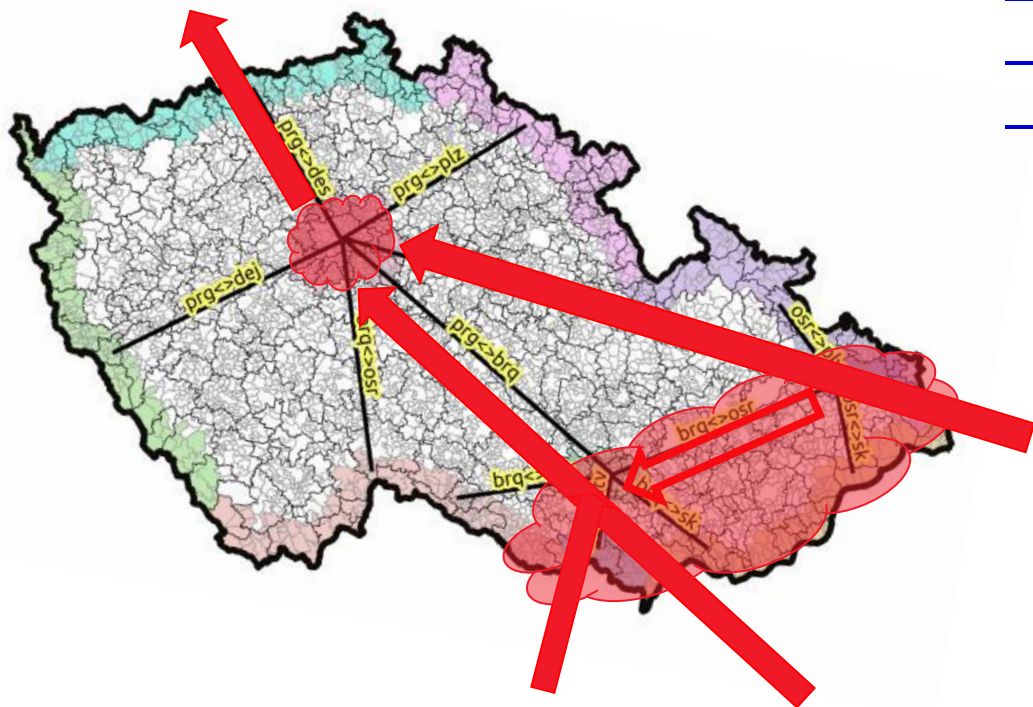
Prostorové vymezení - postupně podle převoditelnosti na VRT:

1. **z města do města** = z BRQ nebo OSR do PRG
2. **mezi metropolitními oblastmi (MO)** = z BRQ a okolí nebo OSR a okolí do PRG a okolí
3. **odkudkoli do MO** = odkudkoli v ČR přes BRQ nebo OSR do PRG
4. **ze zahraničí do MO** = z A, SK nebo PL přes BRQ nebo OSR do PRG
5. **ze zahraničí do zahraničí** = z A, SK nebo PL přes BRQ a PRG do D + z BRQ do D

Celkový čistý počet cest na železnici RS1 na hraně BRQ – PRG v roce 2019

➤ očištění o sim-karty:

- řidiči kamiónů
- vlakové čety a sim-karty vozidel
- posádky autobusů pravidelných linek



Big data – minimum	4 519
Big data – hranové signatury OD/hod.	5 074
Big data – hranové signatury	6 010
Ročenky dopravy	6 685

Příklad RS1: Praha – Brno (silnice - struktura)

den	silnice				
den	IAD	bus	kamiony	dodávky a obchodní zástupci	Σ
průměrný den	7 660	1 937	3 686	8 372	21 655

– Kamiony

- ŘSD, data z mytných bran 2019

– Autobus:

- Jízdní řády a průměrná kapacita obsazenost: 1 937 (idos/studie proveditelnosti/ročenky)

– IAD

- Big data: 7 660 (48%)
- Sčítání dopravy 2016, dopravní sedlo 24 235 → jednosměrně 12 tis. vozidel

Příklad RS1: Praha – Brno (struktura celkem)

– Struktura železnice a silnice v roce 2019

mód	železnice			silnice					celkem	transfer na HSR
kategorie	pasážeri	posádky	Σ	IAD	bus	kamiony	dodávky a obchodní zástupci	Σ	Σ	Σ
průměrný den	5 074	537	5 611	7 660	1 937	3 686	8 372	21 655	27 266	14 671

RS1: Ročenky dopravy a big data (2019)

Ročně (v tis.) z / do	Praha	Jihlava	Brno	Olomouc	Ostrava	Plzeň	Ústí/L.
Praha	x	310	1 181	1 243	1 264	890	974
Jihlava	323	x	554	15	15	12	10
Brno	1 177	571	x	453	470	23	25
Olomouc	1 233	15	450	x	772	19	13
Ostrava	1 258	16	460	747	x	22	12
Plzeň	904	11	23	19	23	x	22
Ústí/L.	1 014	10	27	13	12	24	x

Ročně (v tis.)	vlak	+ bus	+ IAD
PRG-BRQ-OSR	5 810	6 516	9 306
+ Jihlava	7 599	8 305	11 095
+ Olomouc	12 527	13 233	16 023

– European Court of Auditors → 9 mil. pasažérů ročně

VRT v zahraničí

navýšení
počtu spojů

16,69%

úspora max.
času

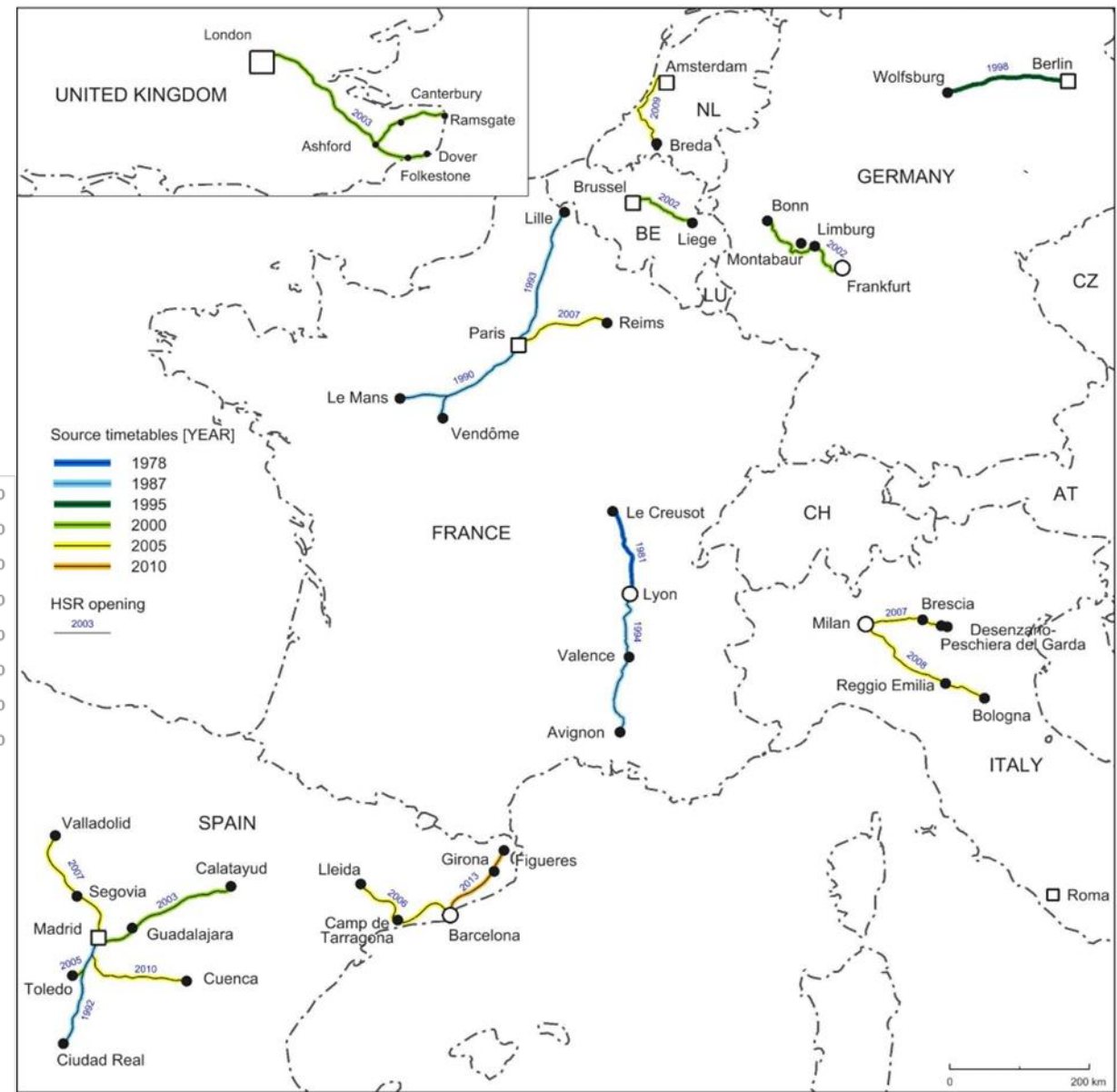
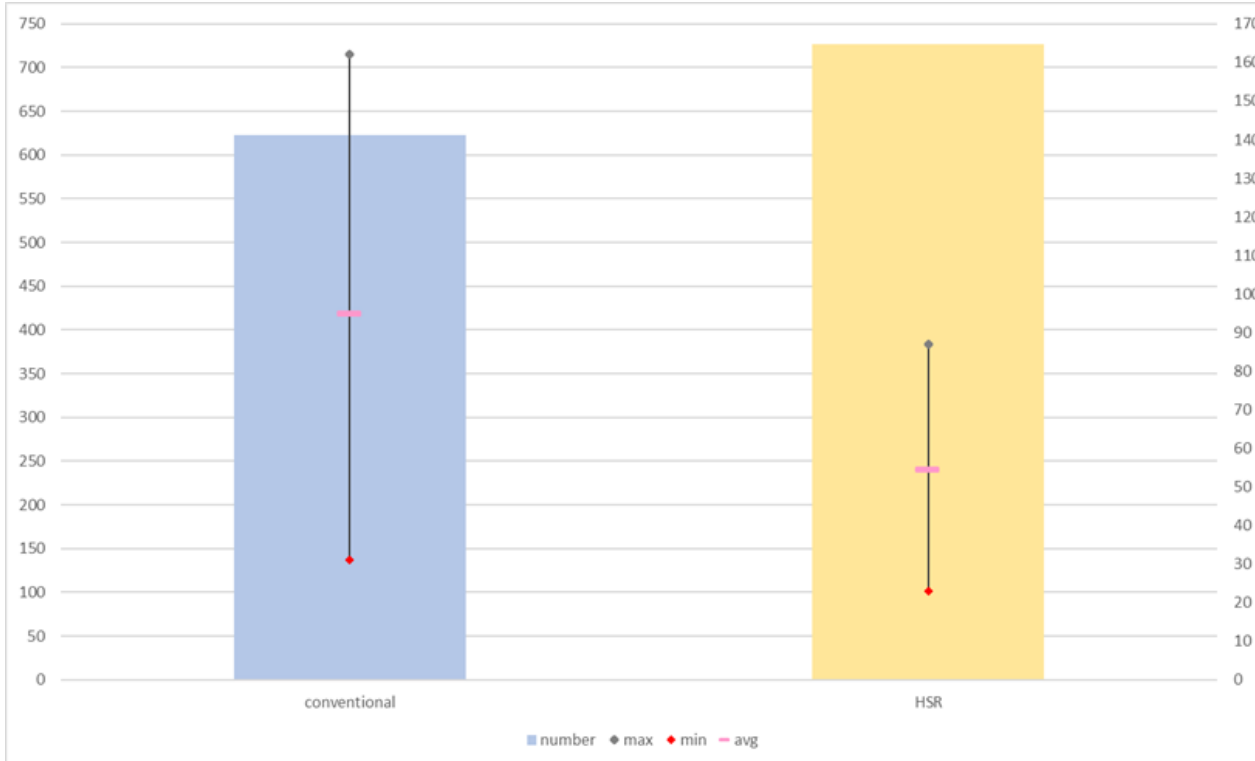
46,30%

úspora min.
času

25,81%

úspora
prům. času

42,56%



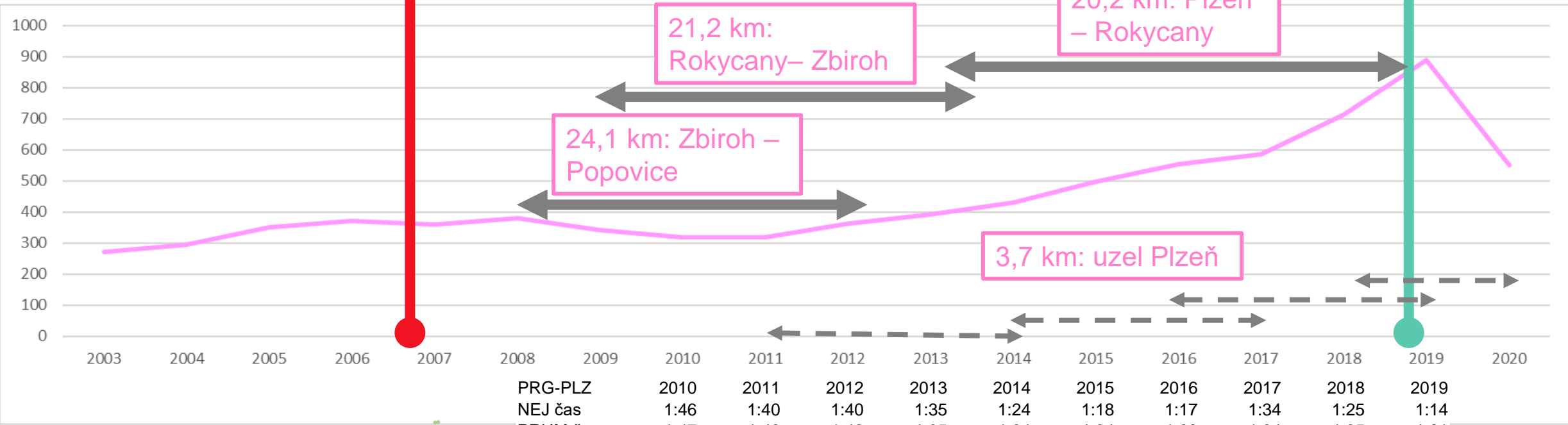
Příklad modernizace železniční infrastruktury: Praha – Plzeň

Plánované modernizace do 2028: Praha - Beroun

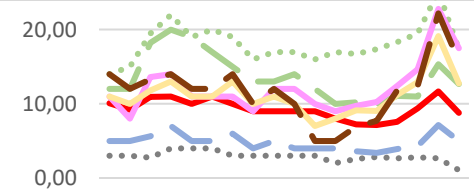
Říjen 2006: dokončena dálnice D5

- Poměr doby jízdy vlakem / autem: 1,59 (1,60) → 1,12 (1,10) (-29%)
- Počet spojů: 36 → 60 (+67%)

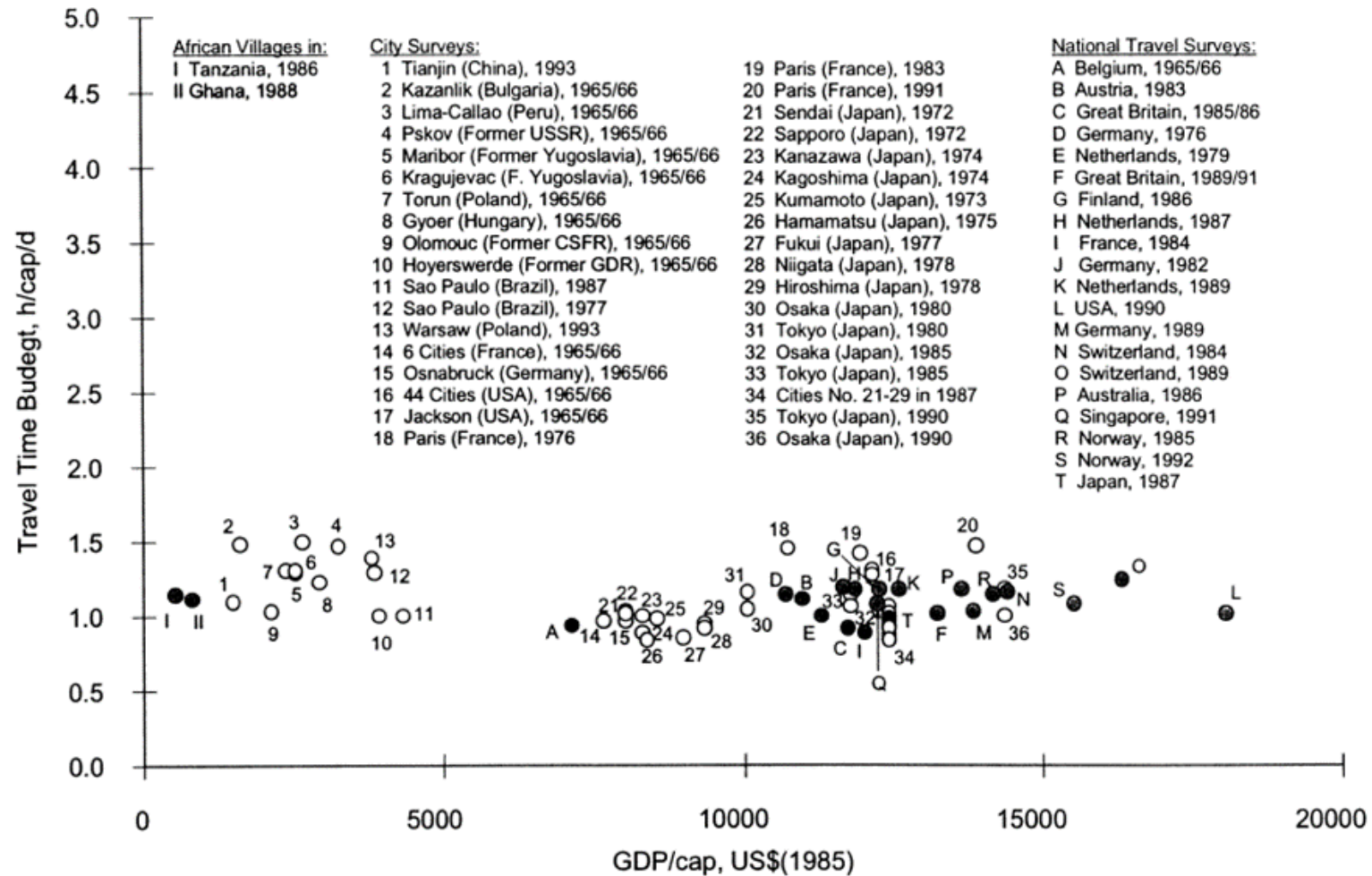
Prosinec 2018: dokončen tunel Ejpovice



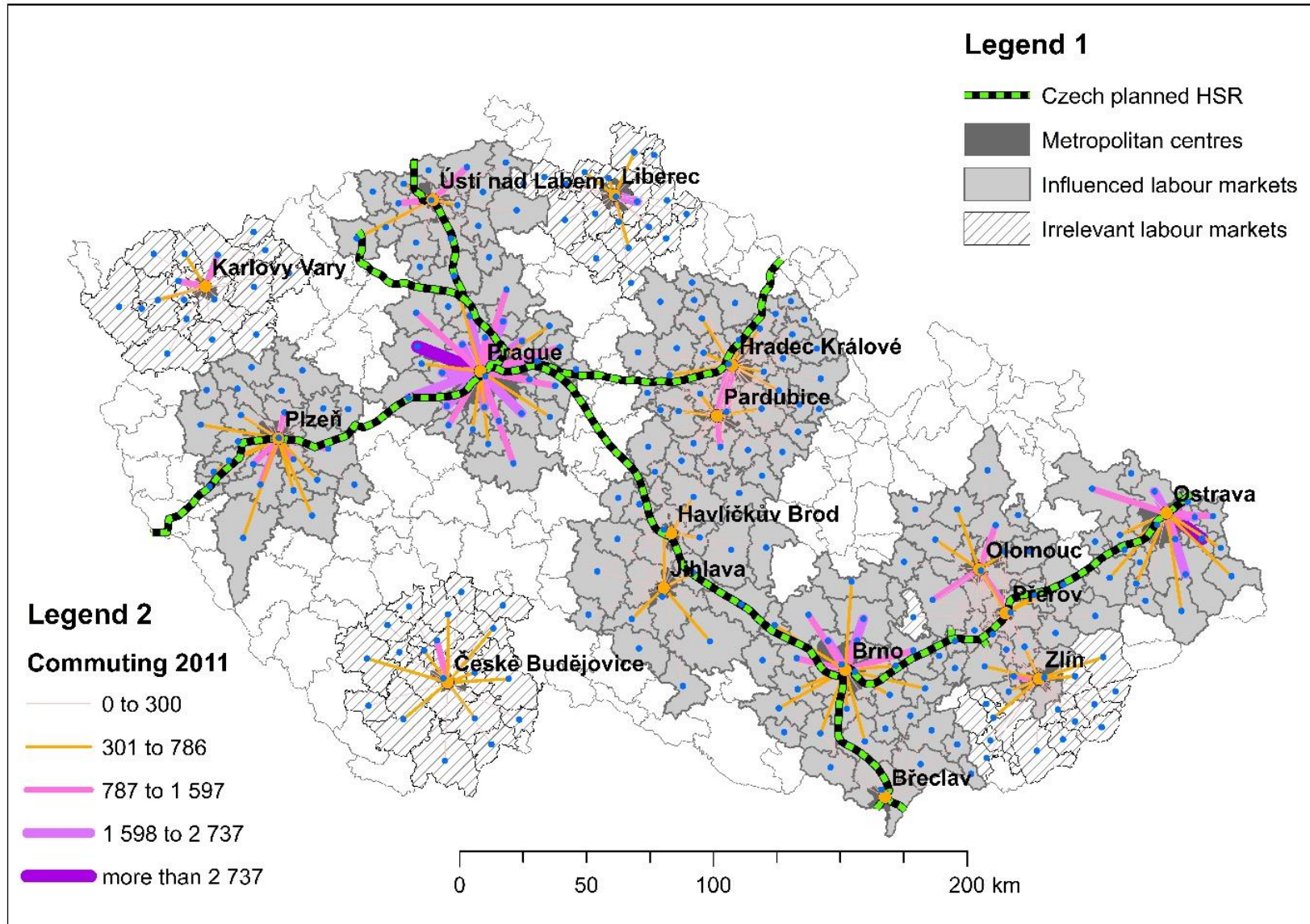
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PRG-PLZ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NEJ čas	1:46	1:40	1:40	1:35	1:24	1:18	1:17	1:34	1:25	1:14
PRUM čas	1:47	1:42	1:42	1:35	1:34	1:34	1:33	1:34	1:35	1:21
Počet spojů	36	36	36	35	39	38	40	39	60	59



Tolerance doby jízdy



VRT: propojení regionálních pracovních trhů



$$Mm = \frac{Ir}{Ic}$$

- Mm = mezní míra mobility pracovních sil
- Ir = přírůstek příjmů
- Ic = přírůstek nákladů

VRT: úspory času

- Úspory času VRT vs. konvenční

orig/dest	Praha	Jihlava	Brno	Olomouc	Ostrava	Plzeň	Ústí/L.
Praha	x	1,32	1,45	0,78	1,53	0,00	0,68
Jihlava	1,32	x	1,28	2,55	3,02	2,02	2,32
Brno	1,45	1,28	x	0,75	1,35	2,40	2,82
Olomouc	0,78	2,55	0,75	x	0,20	0,93	1,73
Ostrava	1,53	3,02	1,35	0,20	x	1,70	2,52
Plzeň	0,00	2,02	2,40	0,93	1,70	x	1,75
Ústí/L.	0,68	2,32	2,82	1,73	2,52	1,75	x

- Poměr času jízdy VRT vs. IAD

orig/dest	Praha	Jihlava	Brno	Olomouc	Ostrava	Plzeň	Ústí/L.	avg
Praha	x	0,79	0,49	0,64	0,56	0,99	0,47	0,65
Jihlava	0,79	x	0,71	0,86	0,70	0,90	0,66	0,77
Brno	0,49	0,71	x	0,75	0,56	0,66	0,49	0,61
Olomouc	0,64	0,86	0,75	x	0,81	0,76	0,60	0,73
Ostrava	0,56	0,70	0,56	0,81	x	0,67	0,53	0,64
Plzeň	0,99	0,90	0,66	0,76	0,67	x	0,72	0,78
Ústí/L.	0,47	0,66	0,49	0,60	0,53	0,72	x	0,58

VRT: propojení regionálních pracovních trhů

Value of Time Origin / Destination	0% wage				15 % wage				30 % wage				100 % wage			
	Brno	Ostrava	Plzeň	Praha	Brno	Ostrava	Plzeň	Praha	Brno	Ostrava	Plzeň	Praha	Brno	Ostrava	Plzeň	Praha
Brno			0,23	5,92			0,10	2,68			0,06	1,73			0,04	1,02
Ostrava	1,37		1,59	7,29	0,85		0,59	2,72	0,62		0,36	1,67	0,40		0,20	0,94
Plzeň				5,69				3,70				2,74				1,81
Praha																
Jihlava	0,98		1,21	6,90	0,64		0,62	3,90	0,48		0,42	2,72	0,31		0,25	1,69
Havlíčkův Brod	2,66	1,29	2,89	8,58	1,84	0,66	1,51	5,22	1,41	0,44	1,02	3,75	0,96	0,27	0,62	2,40
Olomouc	1,54	0,17	1,77	7,46	1,12	0,13	0,76	3,41	0,88	0,10	0,48	2,21	0,61	0,07	0,28	1,30
Přerov	3,23	1,87	3,46	9,15	2,49	1,45	1,43	3,99	2,03	1,19	0,90	2,55	1,48	0,87	0,52	1,48
Pardubice	1,37	0,00	1,60	7,29	0,89	0,00	0,89	4,87	0,65	0,00	0,62	3,66	0,43	0,00	0,38	2,44
Hradec Králové	0,76		0,99	6,68	0,48		0,54	4,31	0,35		0,37	3,18	0,23		0,23	2,09
Břeclav	2,35	0,98	2,58	8,27	1,93	0,60	1,00	3,32	1,63	0,44	0,62	2,07	1,25	0,28	0,35	1,19
Ústí nad Labem	1,10		1,33	7,02	0,50		0,73	4,59	0,33		0,50	3,41	0,19		0,31	2,25

Ekonomická efektivnost a dopravní projekty

Ekonomická efektivnost (EA)
projektů dopravní infrastruktury

Ekonomická efektivnost a dopravní projekty

Ekonomická efektivnost (EA)
projektů dopravní infrastruktury

EA absolutní:
Je projekt sám o sobě absolutně
ekonomicky efektivní?
Úspory času, geografie

Ekonomická efektivnost a dopravní projekty

Ekonomická efektivnost (EA)
projektů dopravní infrastruktury

EA relativní:
Je projekt ekonomicky efektivnější
než alternativa?

EA absolutní:
Je projekt sám o sobě absolutně
ekonomicky efektivní?
Úspory času, geografie

Ekonomická efektivnost a dopravní projekty

Ekonomická efektivnost (EA)
projektů dopravní infrastruktury

EA relativní:
Je projekt ekonomicky efektivnější
než alternativa?

EA absolutní:
Je projekt sám o sobě absolutně
ekonomicky efektivní?
Úspory času, geografie

Jaké jsou alternativy?

Alternativy VRT

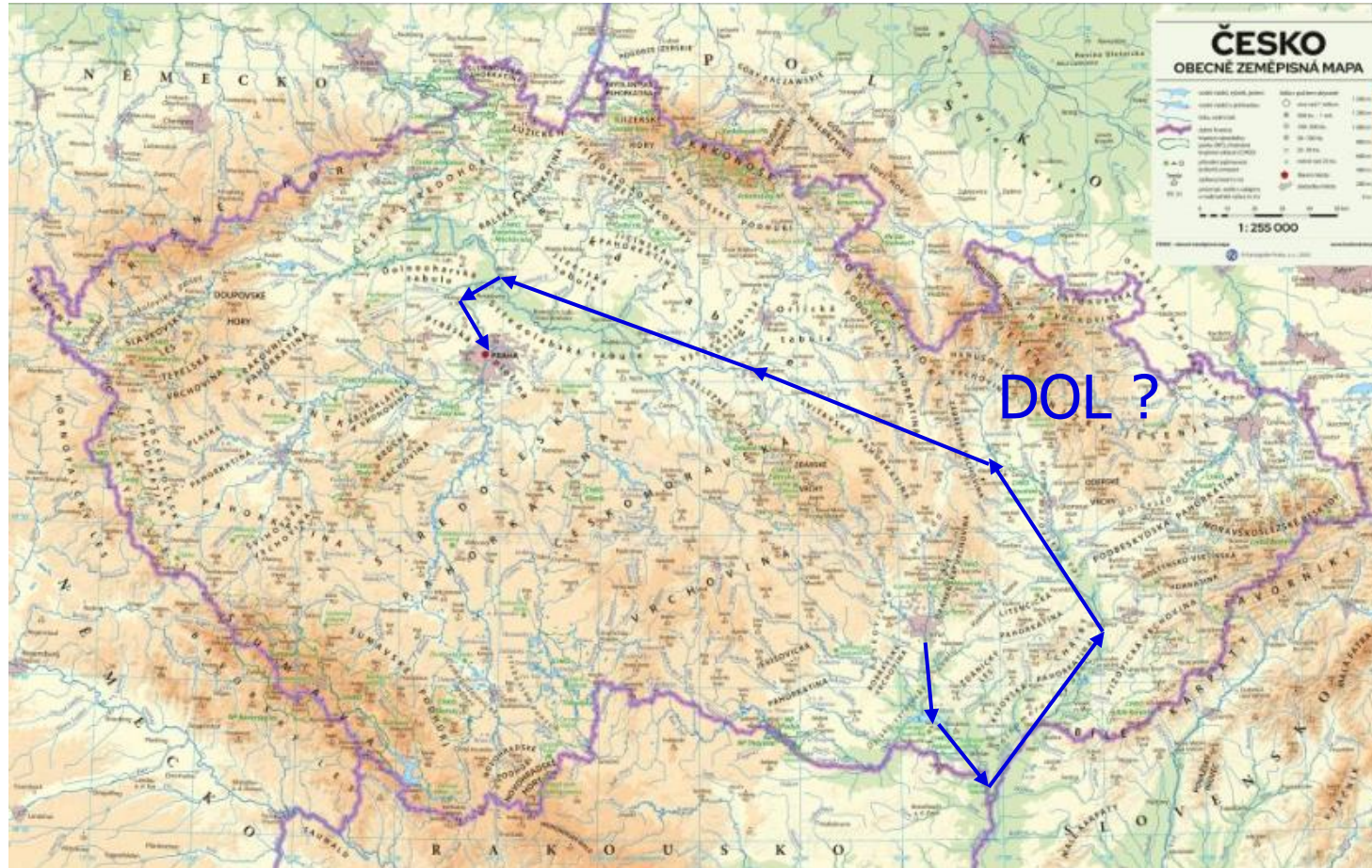
Konvenční železnice?
Kapacita, Shift2Rail a
nákladní doprava

Autobus?
rychlost, komfort

Letecká doprava:
restrikce krátkých letů

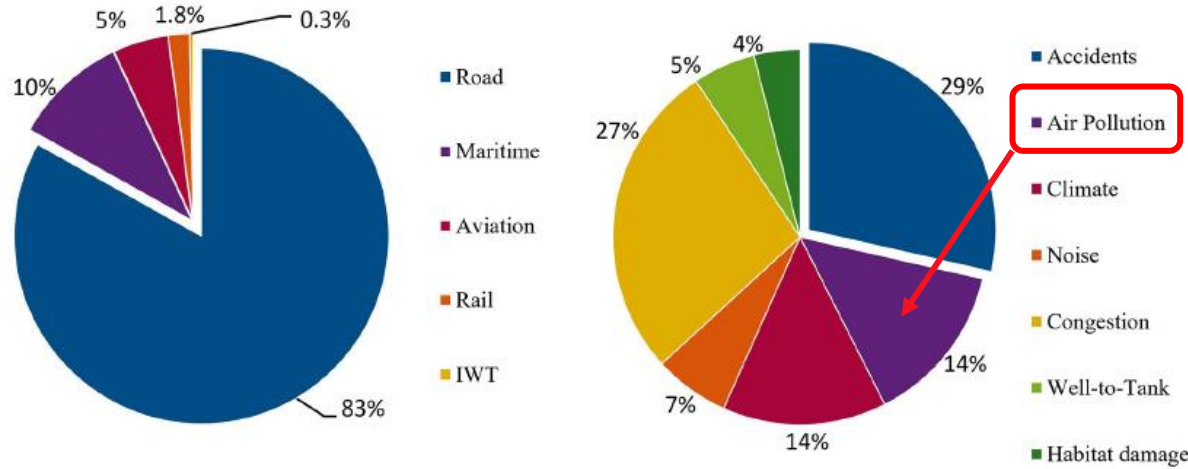
Sdílená doprava

Lodní doprava

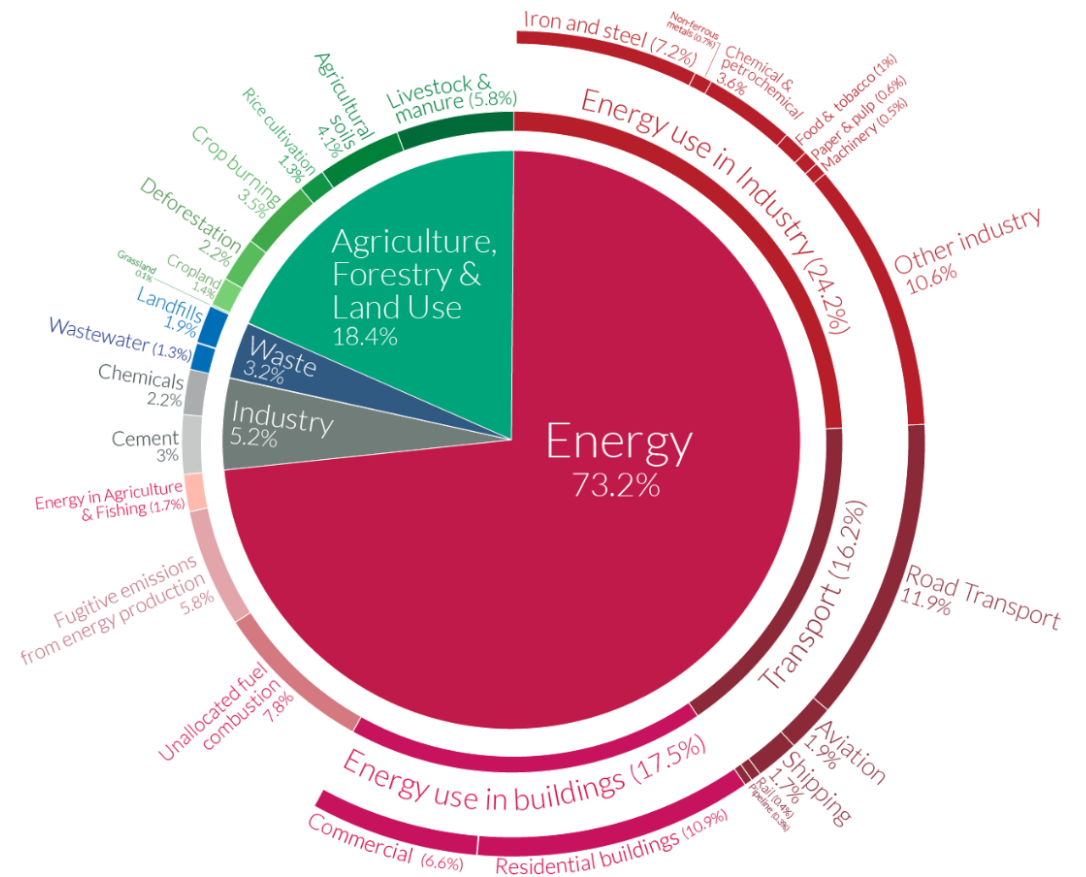


VRT vs. IAD a externality v dopravě

– Podíl módu a externality

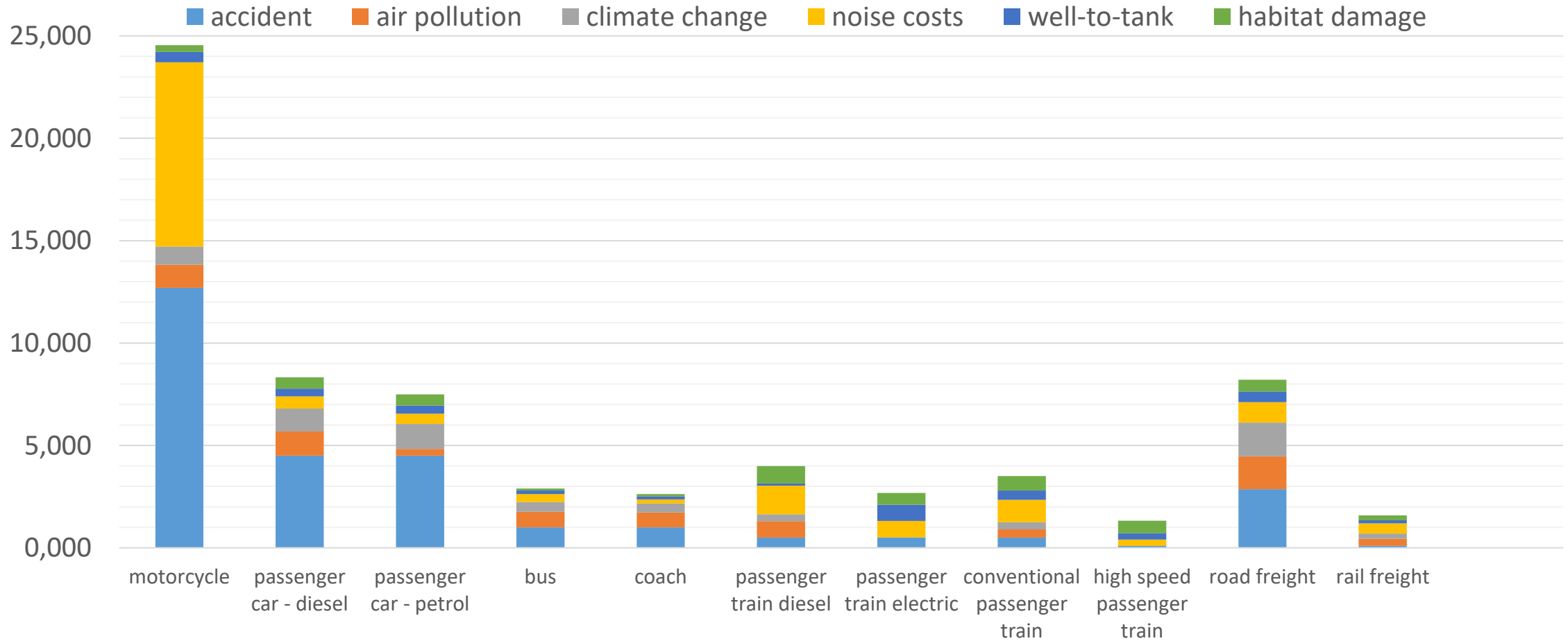


– Source: EC 2019, Czermański et al. 2020



- www.ourworldindata.org (2023)
- GHG & CO2: Tapio 2005 (decoupling); Chapman 2007 (transport fuel consumption), Fontaras et al. 2017 (gap of laboratory and real conditions), Lamb et al. 2021 (intersectoral comparison)
- Emissions associated with transport: 26% Chapman (2007), 25% (Guterres, 2021), 80% associated with road transport (IEA 2021); 73% Lamb et al. (2021)

Externí náklady



Big Data: Závěry a doporučení

- Kontinuální a robustní zdroj informací
 - Proudová data / nikoliv řezy
 - Temporalita dat (hodinová data)
 - Intermodalita dat
 - Kombinace s dalšími zdroji dat
 - Sčítání dopravy, jízdní řády, možné porovnání s daty z mýtných bran či z daty z prodeje jízdenek (pokud dostupné)
 - Možnost porovnání laku/VRT a IAD
-
- Změna dopravního chování prostřednictvím VRT
 - Konektivita regionální pracovních trhů
 - Síťový efekt
 - Konkurenceschopnost vůči IAD – cíle dopravní politiky Green Deal (Alternativy)

Děkuji za pozornost

