



Univerzita
Pardubice
Dopravní fakulta
Jana Pernera

Vysokorychlostní železniční trati

Petr Vnenk

22.11.2016

Autor

- **Ing. Petr Vnenk**
- student **doktorského studia**
 - obor Dopravní prostředky a infrastruktura
 - **Železniční stavby**
- magisterské studium ukončeno v únoru 2014
 - Bakalářská práce na téma **Program pro výpočet vypružení kolejových vozidel**
 - Bakalářská práce na téma **Parameters Improvement of Railway Track Section Hostašovice – Frenštát pod Radhoštěm**
 - Diplomová práce na téma **Research Into Possible Implementation of Train-Trams in the Ostrava Region**
- petr.vnenk@student.upce.cz



Obsah

- 1. Definice**
- 2. Historie**
- 3. VRT ve světě**
- 4. Technické specifikace**
- 5. VRT v Česku**
- 6. Budoucnost**
- 7. Jedeme rychle**



Co je to VRT?



Co je to VRT?

Mattstetten – Rothrist (200 km/h)



Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie (200 km/h)



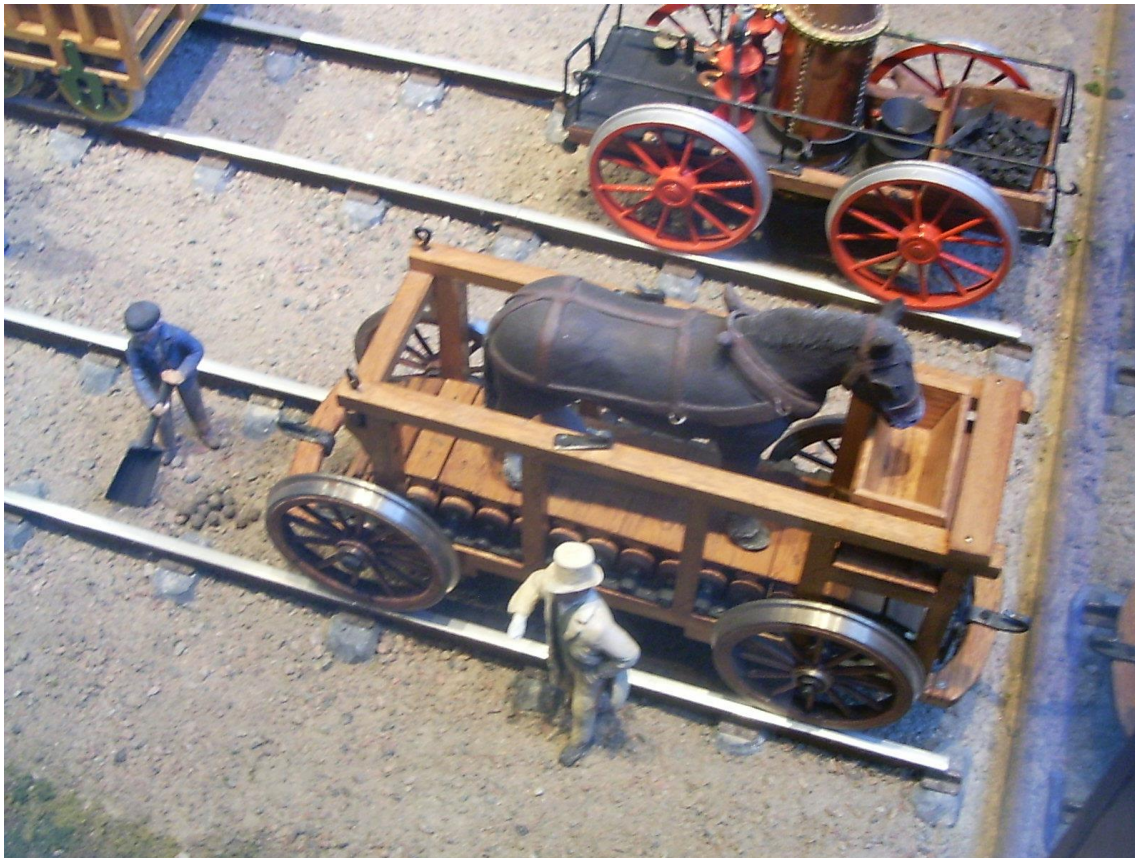
Definice

- ...dle Mezinárodní železniční unie (UIC):
- „Do vysokorychlostních železničních tratí se řadí:
 - Nově vybudované železniční tratě vybavené pro provoz rychlostí 250 km/h či větší.
 - Modernizované železniční tratě vybavené pro provoz rychlostmi alespoň 200 km/h,...“



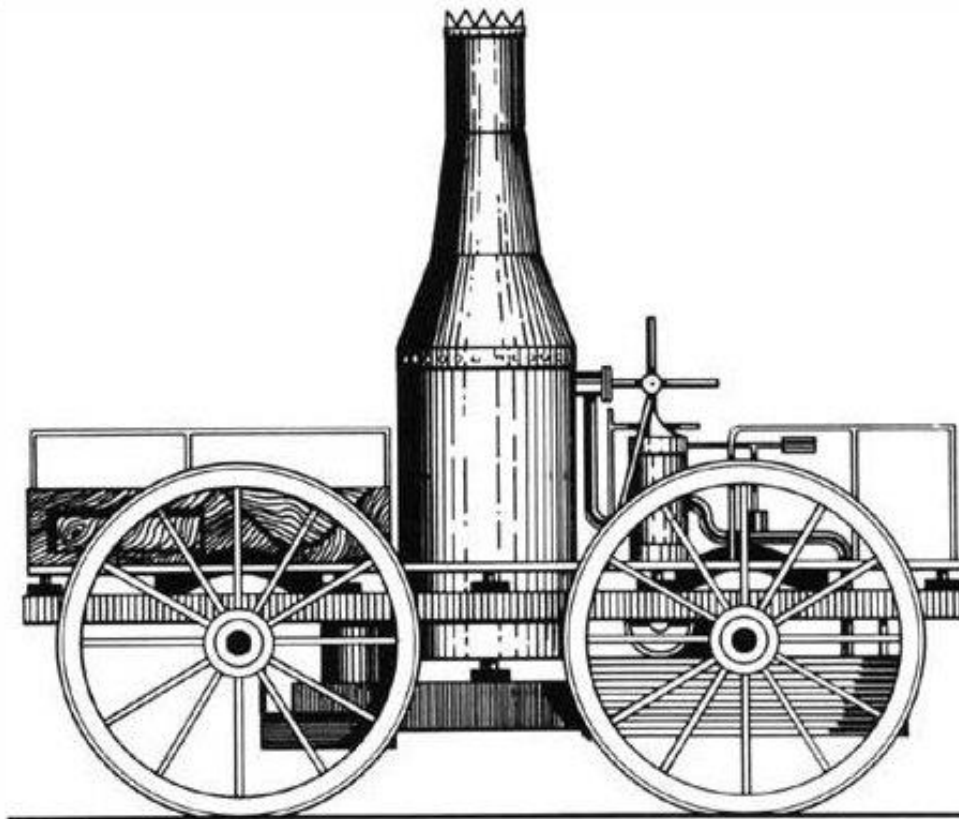
Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – Cycloped



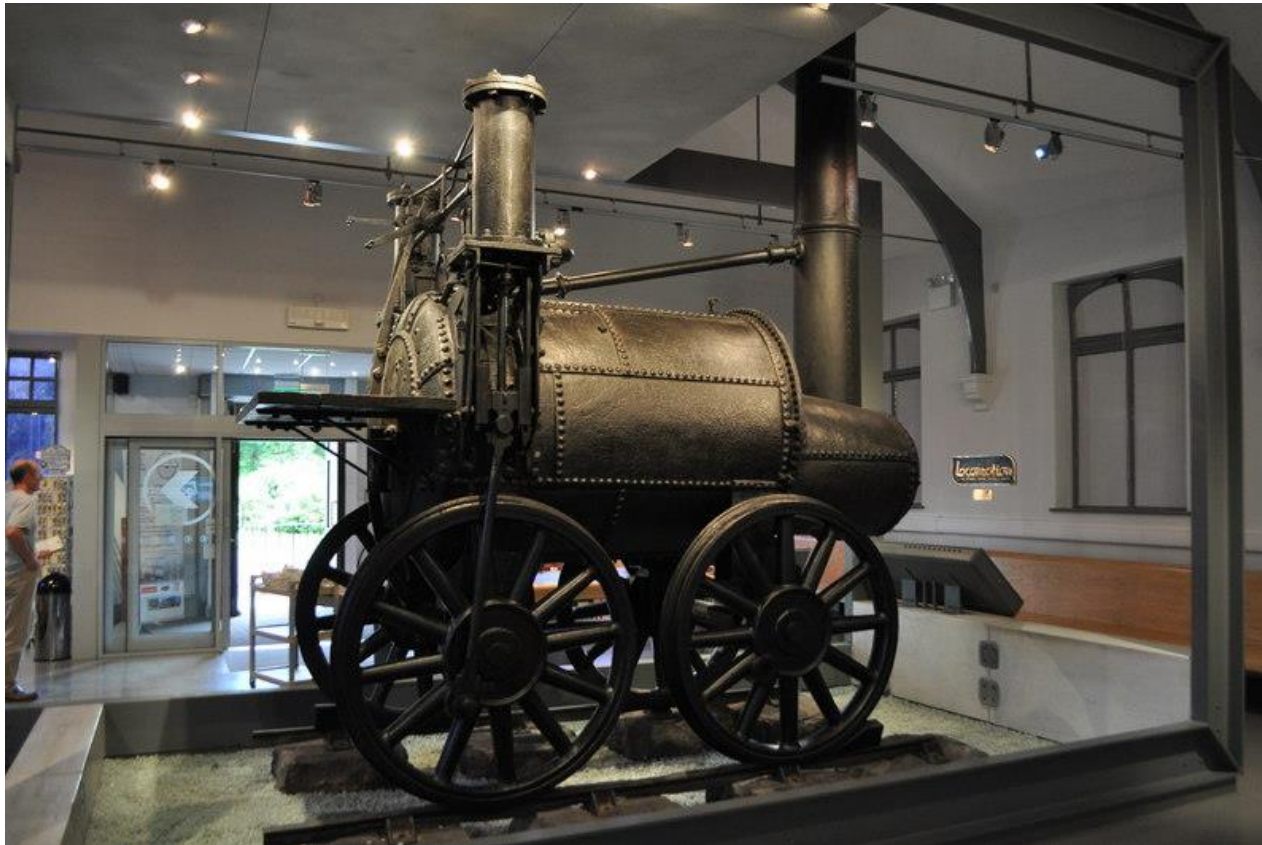
Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – Perservance



Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – Sans Pareil



Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – Novelty



Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – **Rocket**



Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – **Rocket (48 km/h)**
- 1934 – London and North Eastern Railway
Class A3 Pacific Steam Locomotive No. 4472
„Flying Scotsman“ (160,9 km/h)



Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – **Rocket (48 km/h)**
- 1934 – London and North Eastern Railway
Class A3 Pacific Steam Locomotive No. 4472
„Flying Scotsman“ (160,9 km/h)



Historie

- 1829 – Rainhillské zkoušky – **Rocket (48 km/h)**
- 1934 – London and North Eastern Railway
Class A3 Pacific Steam Locomotive No. 4472
„Flying Scotsman“ (160,9 km/h)
- 1936 – DRG Class SVT 137 „Bauart Leipzig“
(205 km/h)



Historie

- 1955 – BB 9004 (331 km/h)



mulhouse
2006-06-02
tobias b köhler



Historie

- 1981 – TGV Sud-Est (380 km/h)



Historie

- 1981 – TGV Sud-Est (380 km/h)
- 1988 – ICE-V (406,9 km/h)



Historie

- 1981 – TGV Sud-Est (380 km/h)
- 1988 – ICE-V (406,9 km/h)
- 1993 – Joetsu Shinkansen (425 km/h)



Historie

- 1981 – TGV Sud-Est (380 km/h)
- 1988 – ICE-V (406,9 km/h)
- 1993 – Joetsu Shinkansen (425 km/h)
- ...
- 2007 – TGV POS (574,8 km/h)



Historie

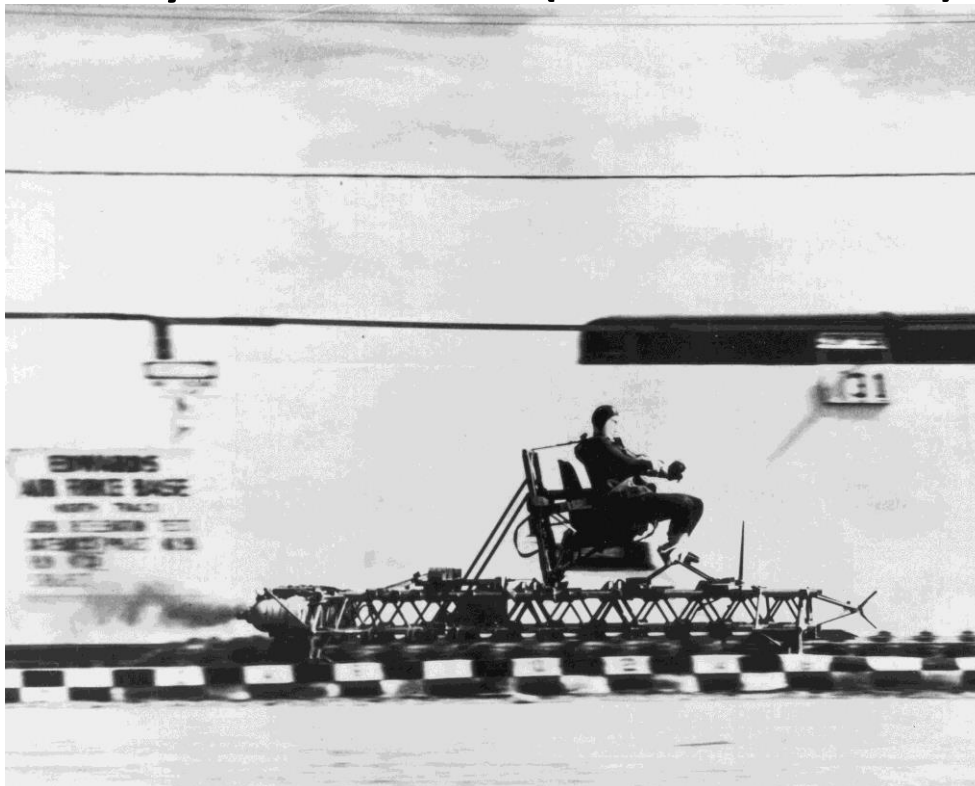
- 1981 – TGV Sud-Est (380 km/h)
- 1988 – ICE-V (406,9 km/h)
- 1993 – Joetsu Shinkansen (425 km/h)
- ...
- 2007 – TGV POS (574,8 km/h)

- 2015 – L0 Series (603 km/h)



Historie

- 1954 – Plukovník John Paul Stapp na raketových sáních (1017 km/h)



Historie

- 2003 – Dálkově ovládané raketové sáně (10325 km/h)



Historie

- 1964 – Tokaido Shinkansen (210 km/h, 270 km/h, 285 km/h)



Historie

- 1964 – Tokaido Shinkansen (210 km/h, 270 km/h, 285 km/h)
- 1977 – Direttissima (250 km/h)



Historie

- 1964 – Tokaido Shinkansen (210 km/h, 270 km/h, 285 km/h)
- 1977 – Direttissima (250 km/h)
- 1981 – LGV-Sud Est (260 km/h, 270 km/h)



Historie

- 1964 – Tokaido Shinkansen (210 km/h, 270 km/h, 285 km/h)
- 1977 – Direttissima (250 km/h)
- 1981 – LGV-Sud Est (260 km/h, 270 km/h, 300 km/h)
- 1991 – Neubaustrecke Hannover – Würzburg (280 km/h)

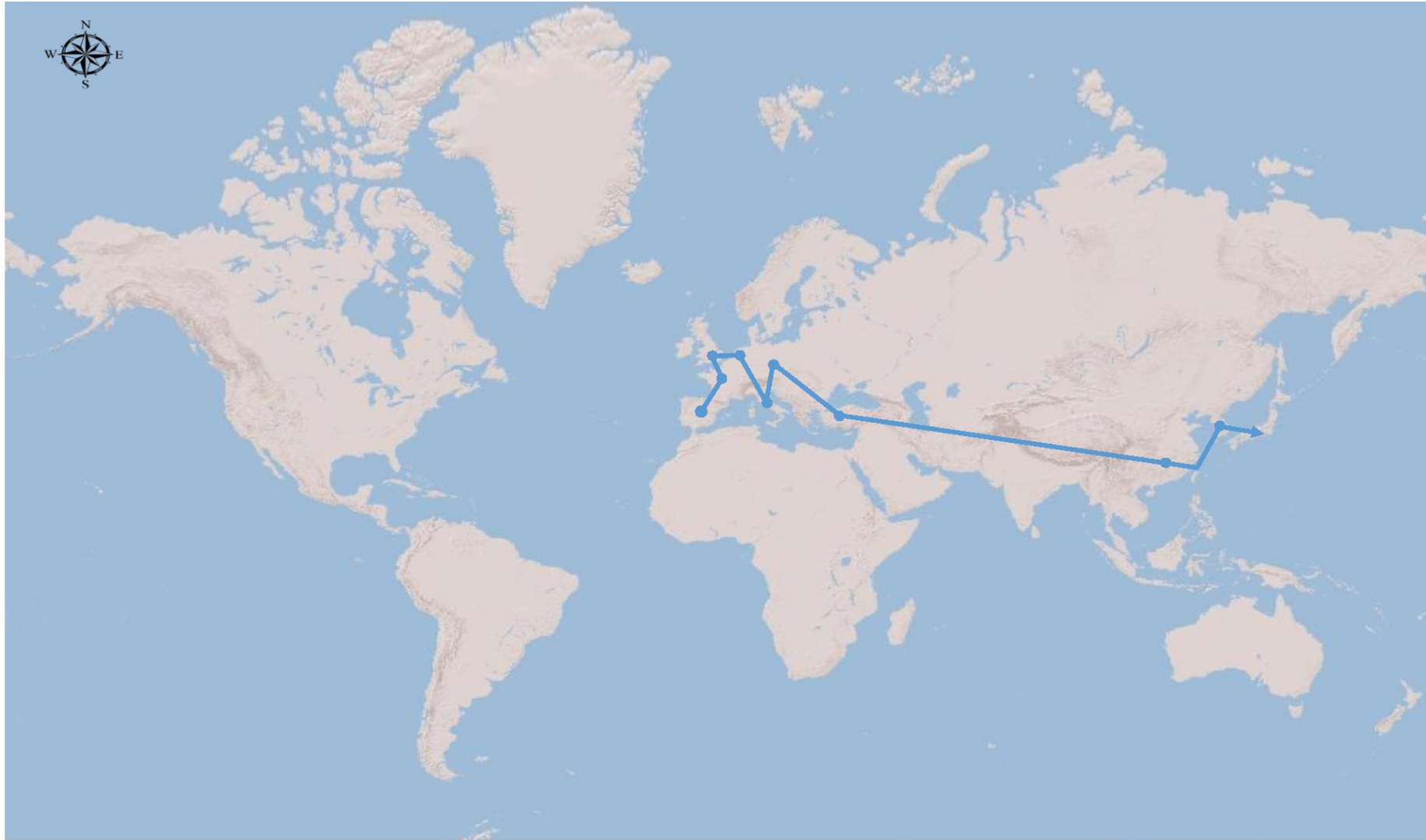


Historie

- 1964 – Tokaido Shinkansen (210 km/h, 270 km/h, 285 km/h)
- 1977 – Direttissima (250 km/h)
- 1981 – LGV-Sud Est (260 km/h, 270 km/h, 300 km/h)
- 1991 – Neubaustrecke Hannover – Würzburg (280 km/h)
- 2004 – Soul – Busan (350 km/h, 305 km/h)



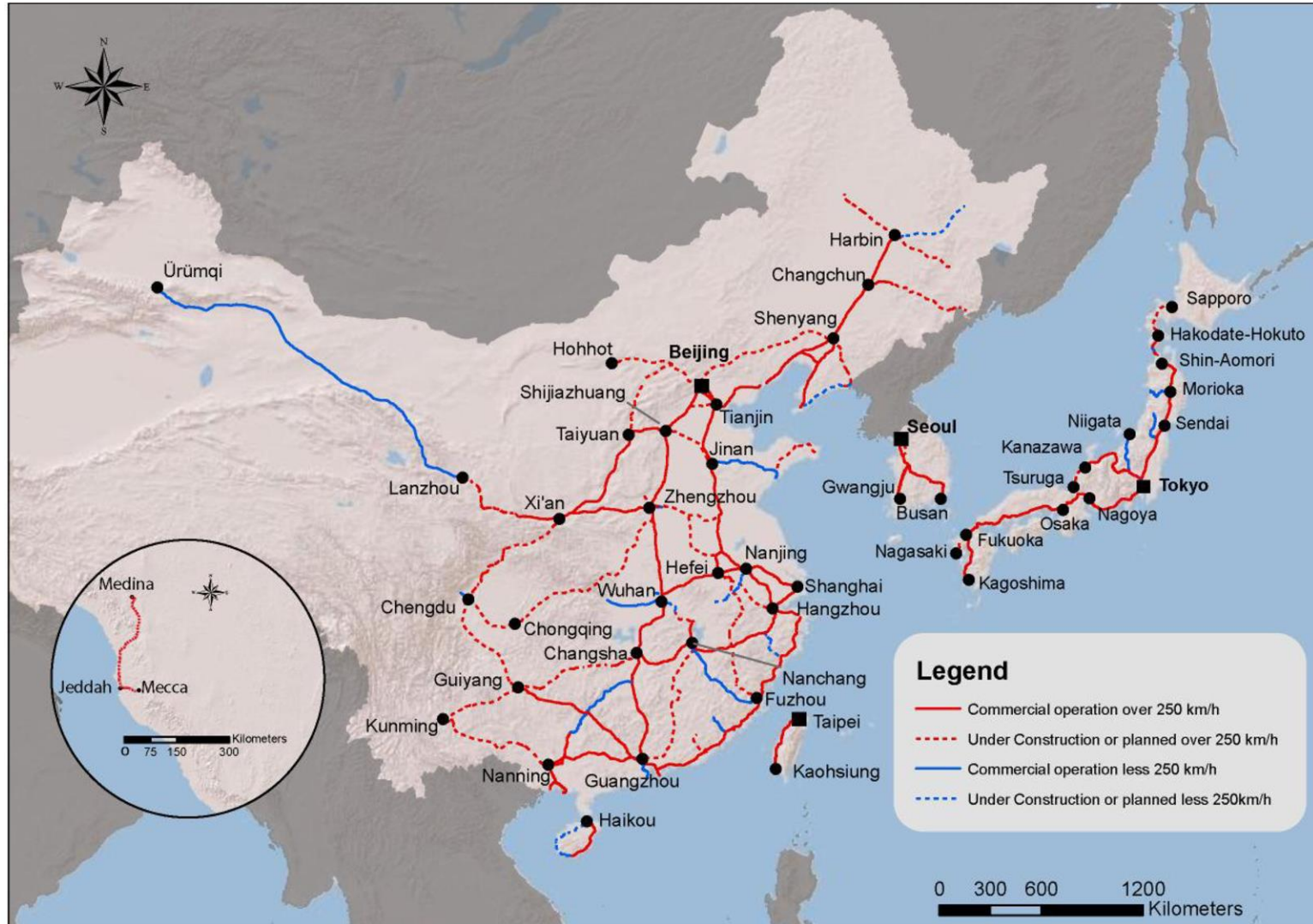
VRT ve světě



VRT ve světě

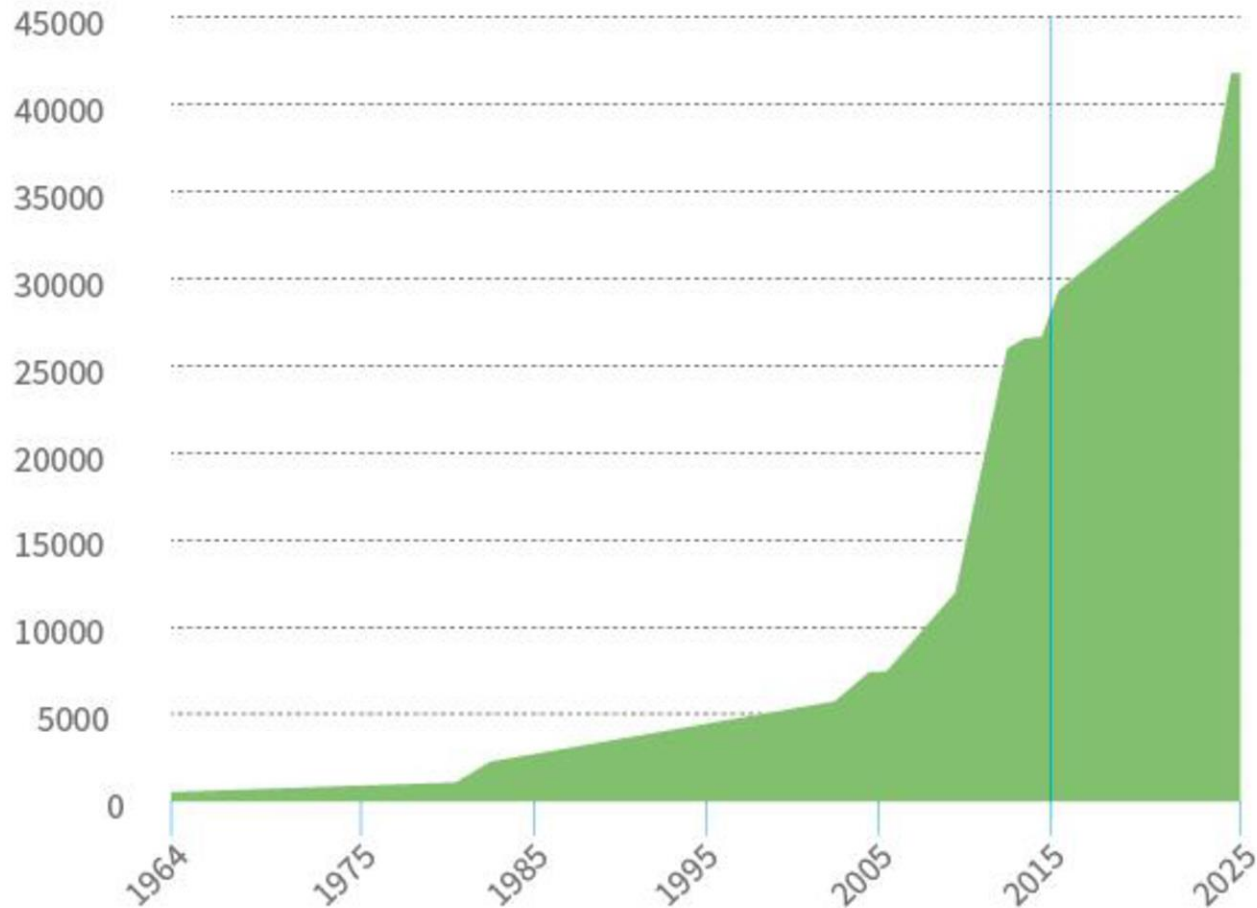


VRT ve světě



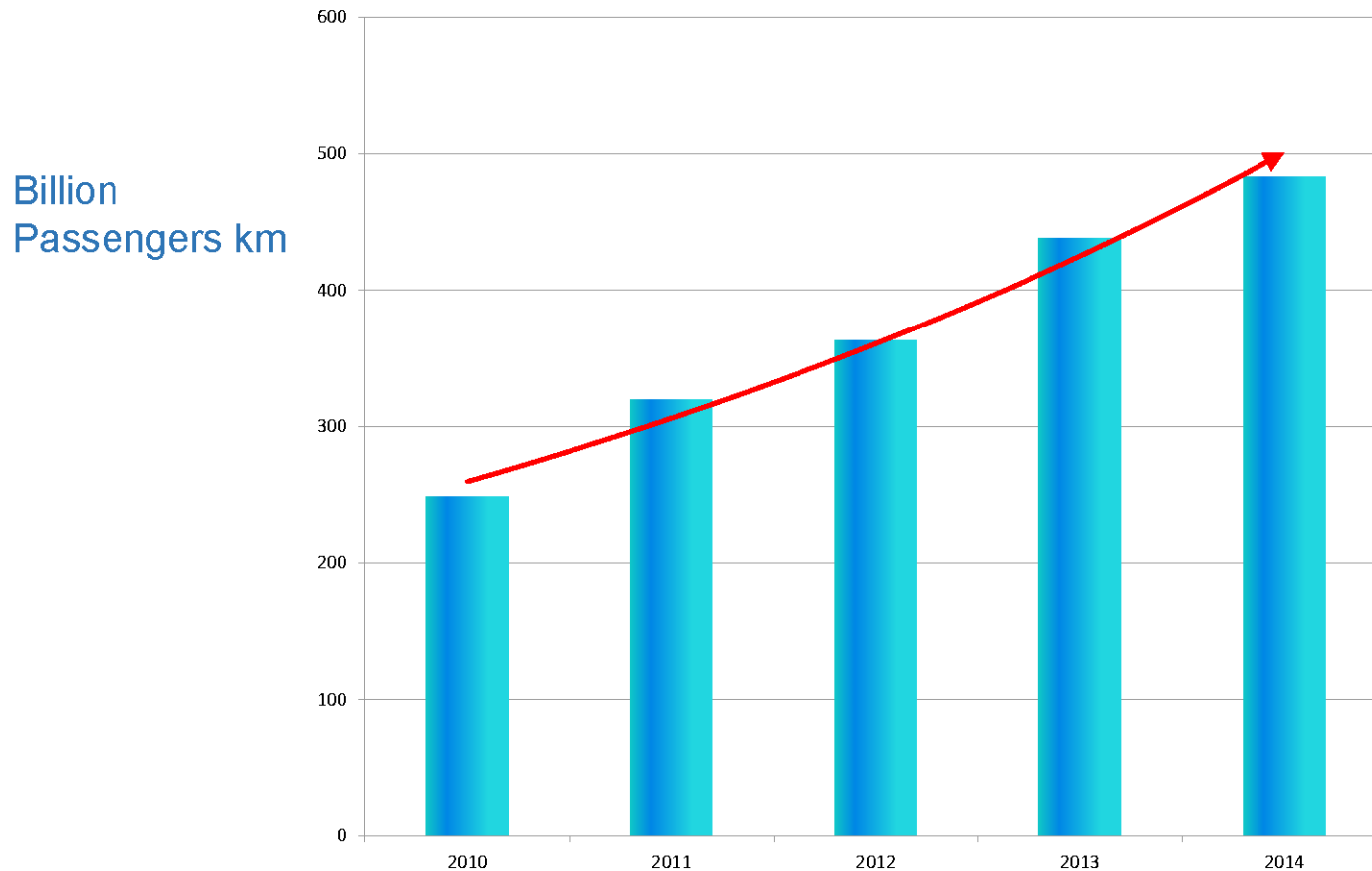
VRT ve světě

Evolution of world high speed network



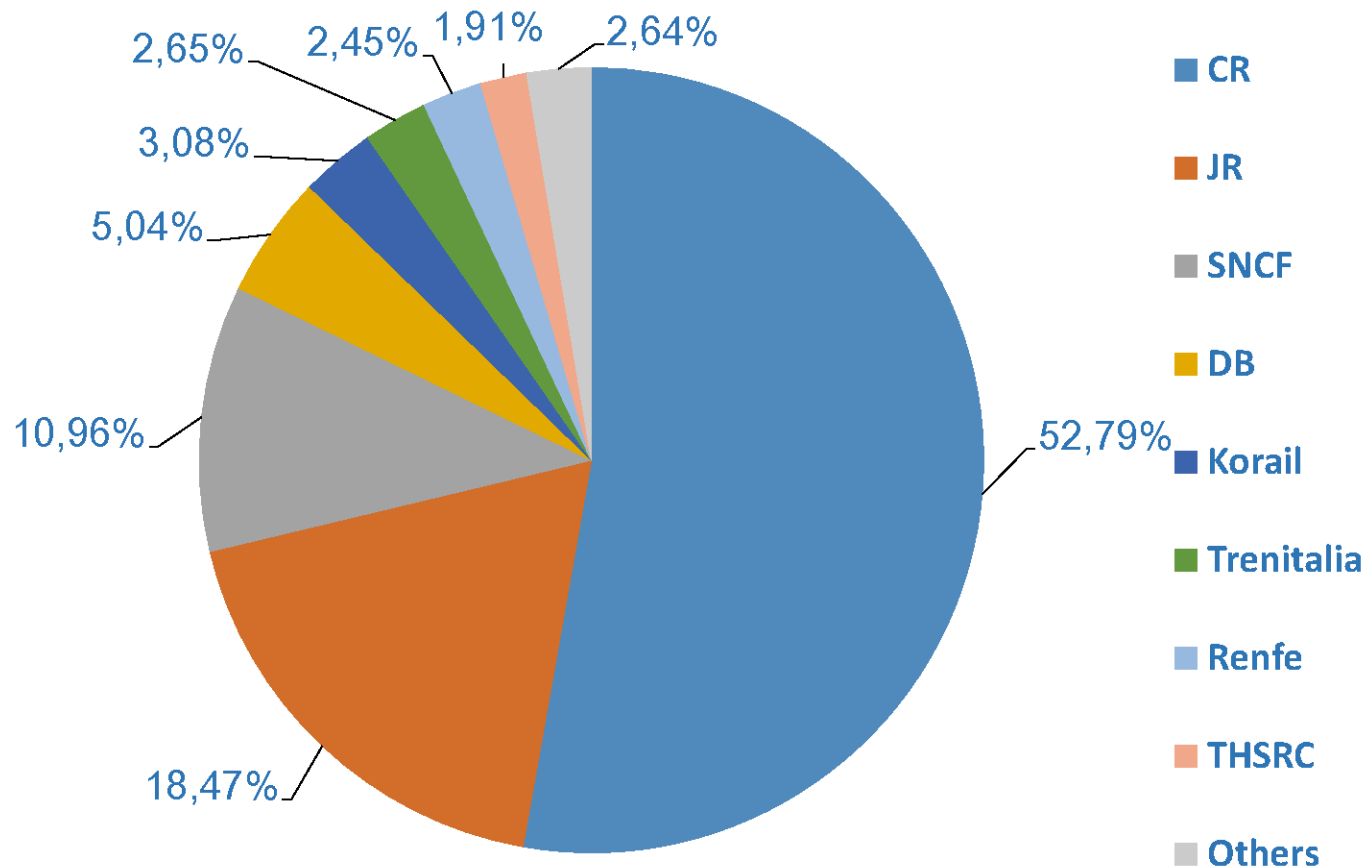
VRT ve světě

Evolution of HS traffic over the past years



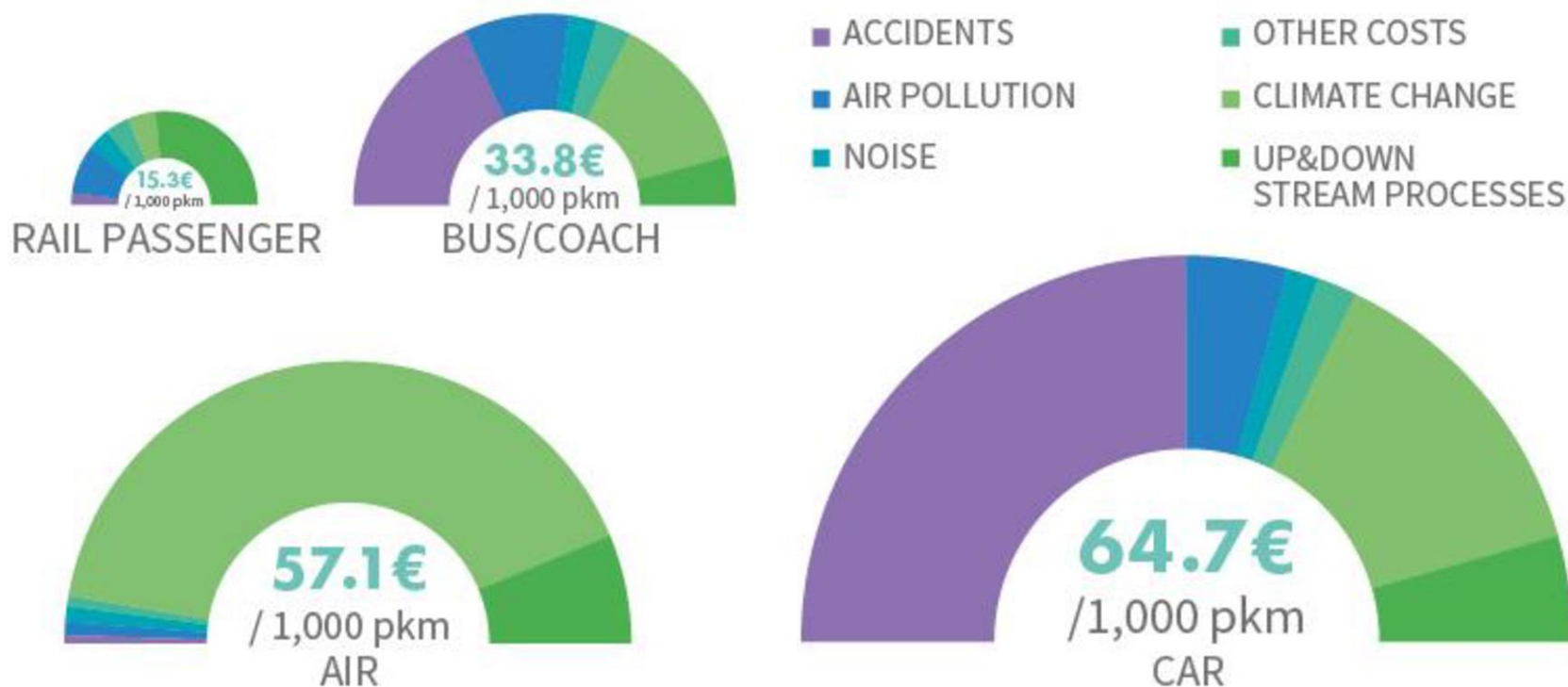
VRT ve světě

Split of HS traffic per country (pkm)



VRT ve světě

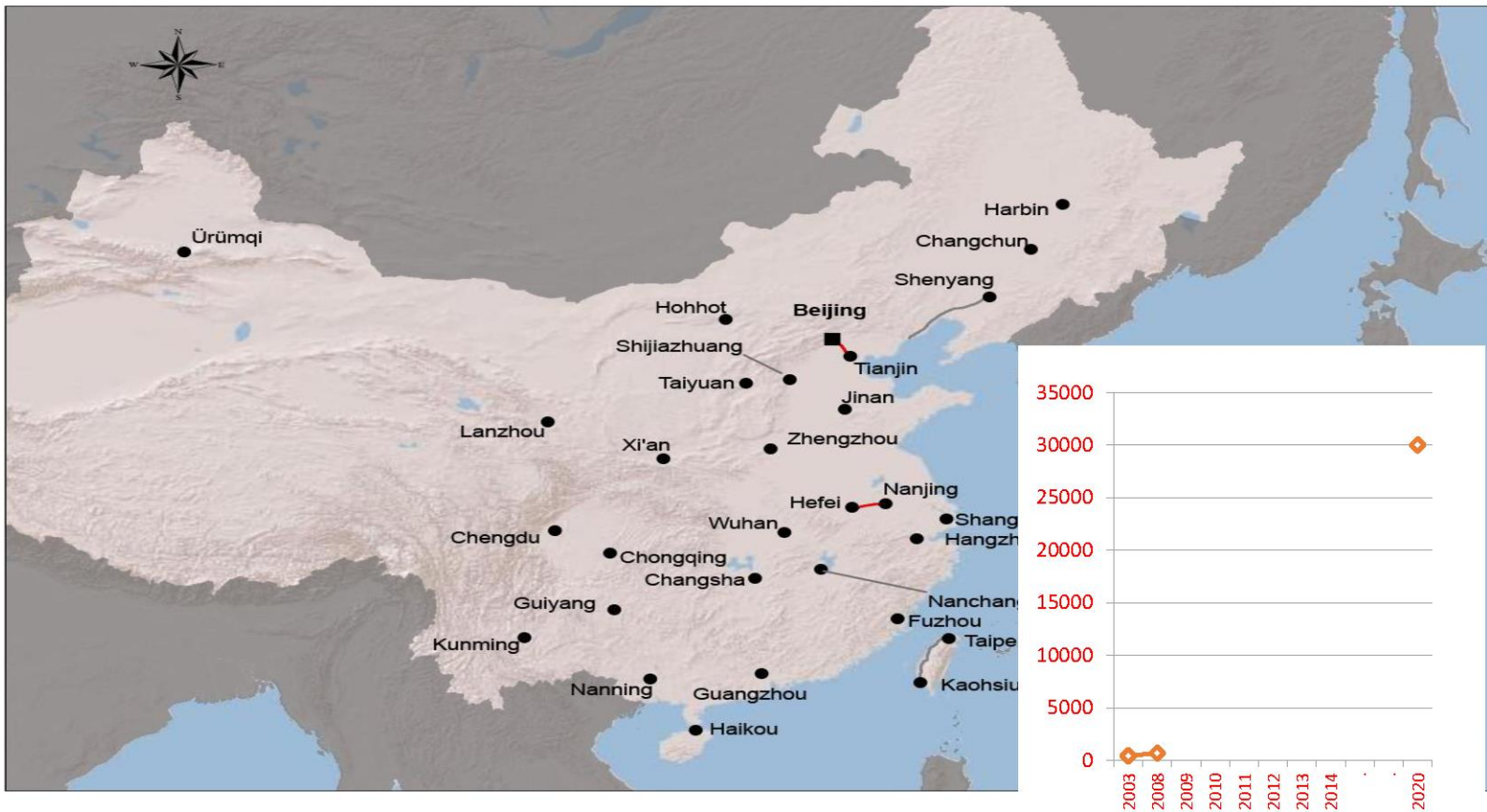
High speed rail is environmentally friendlier
Average external costs



VRT ve světě

China HSR 2008

672km



VRT ve světě

China HSR 2009

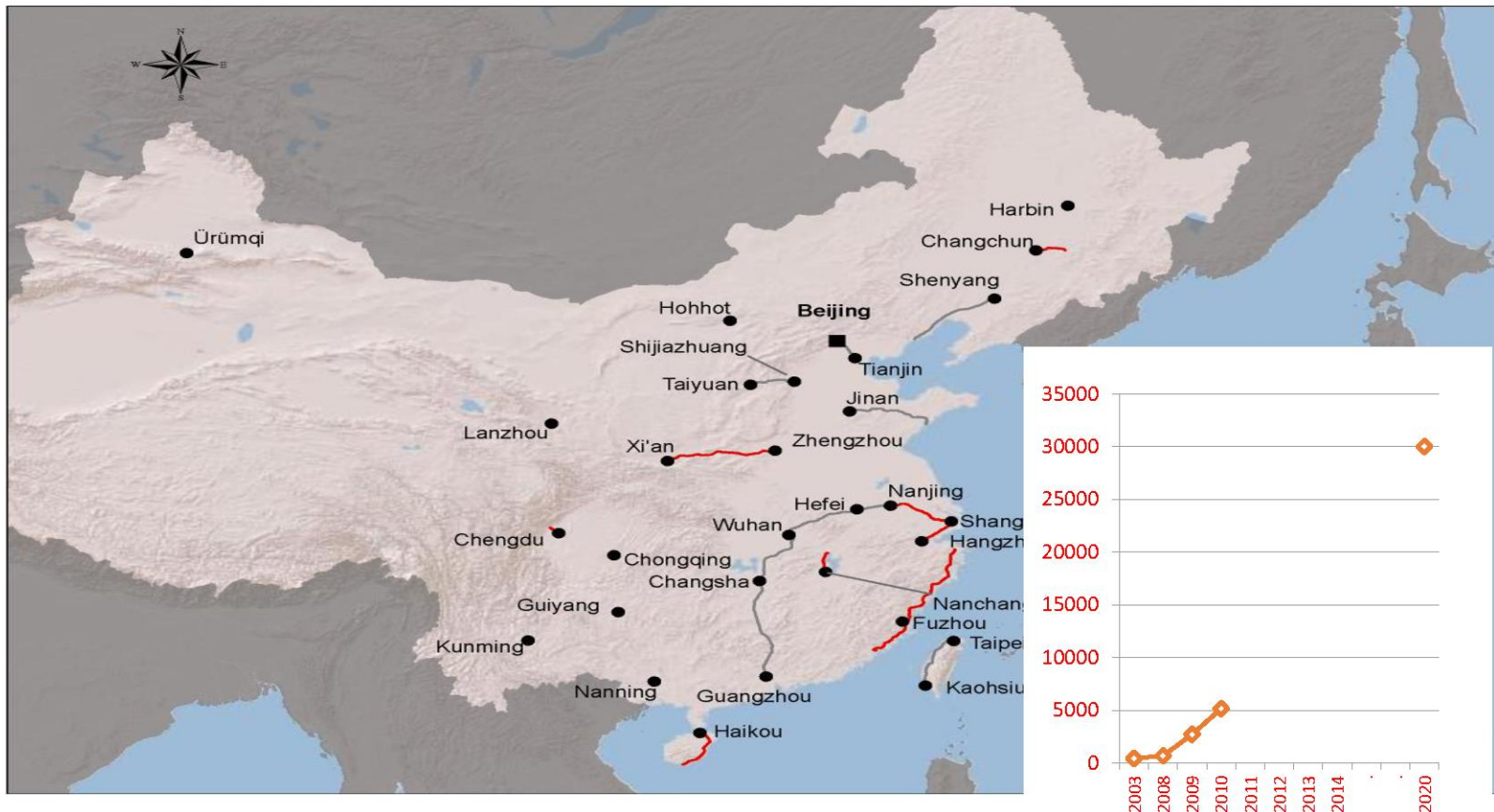
2699km



VRT ve světě

China HSR 2010

5134km



VRT ve světě

China HSR 2011

6731km



VRT ve světě

China HSR 2012

9390km



VRT ve světě

China HSR 2013

12457km



VRT ve světě

China HSR 2014

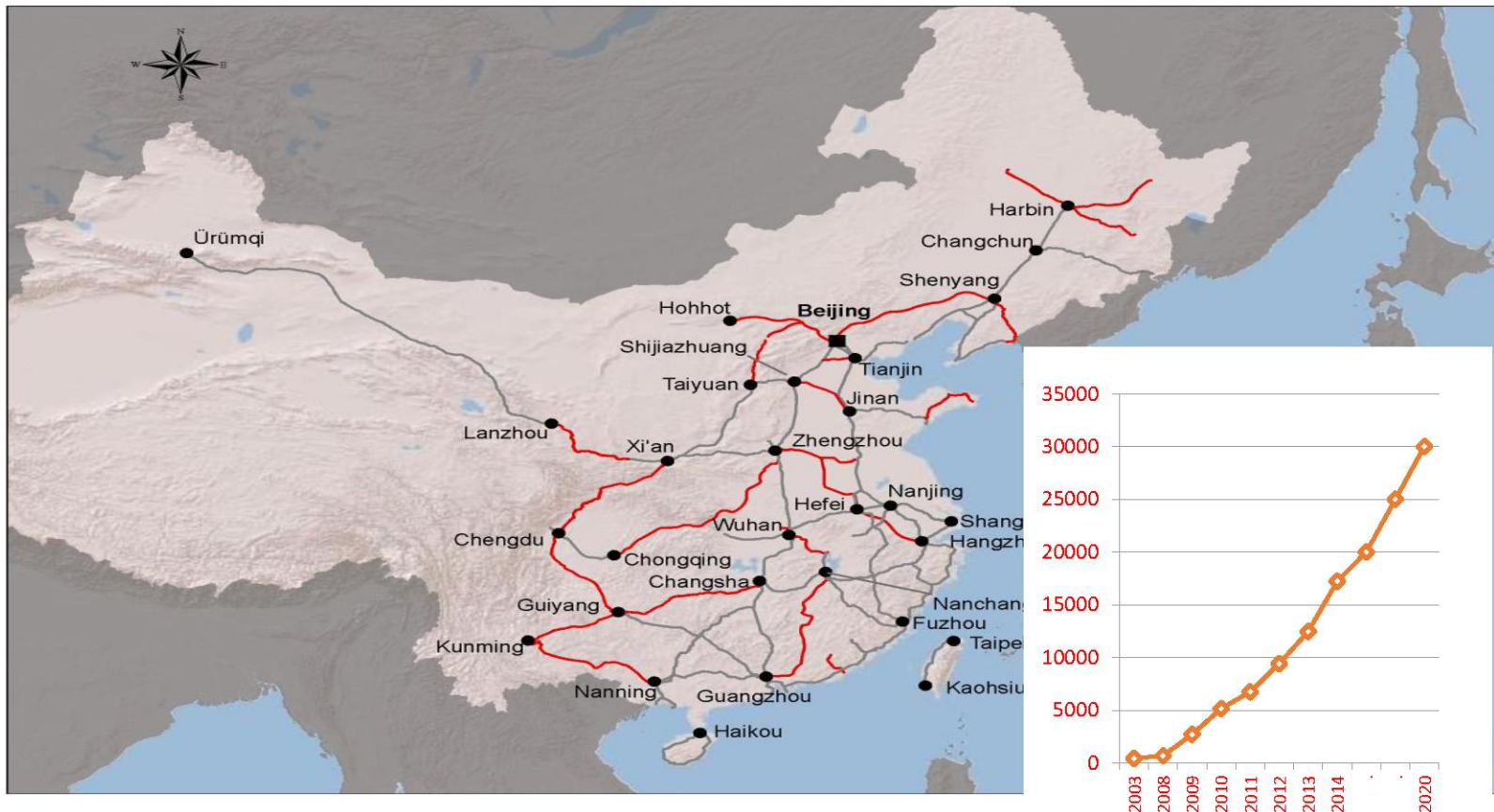
17220km



VRT ve světě

China HSR 2015+

30000km



Technické specifikace

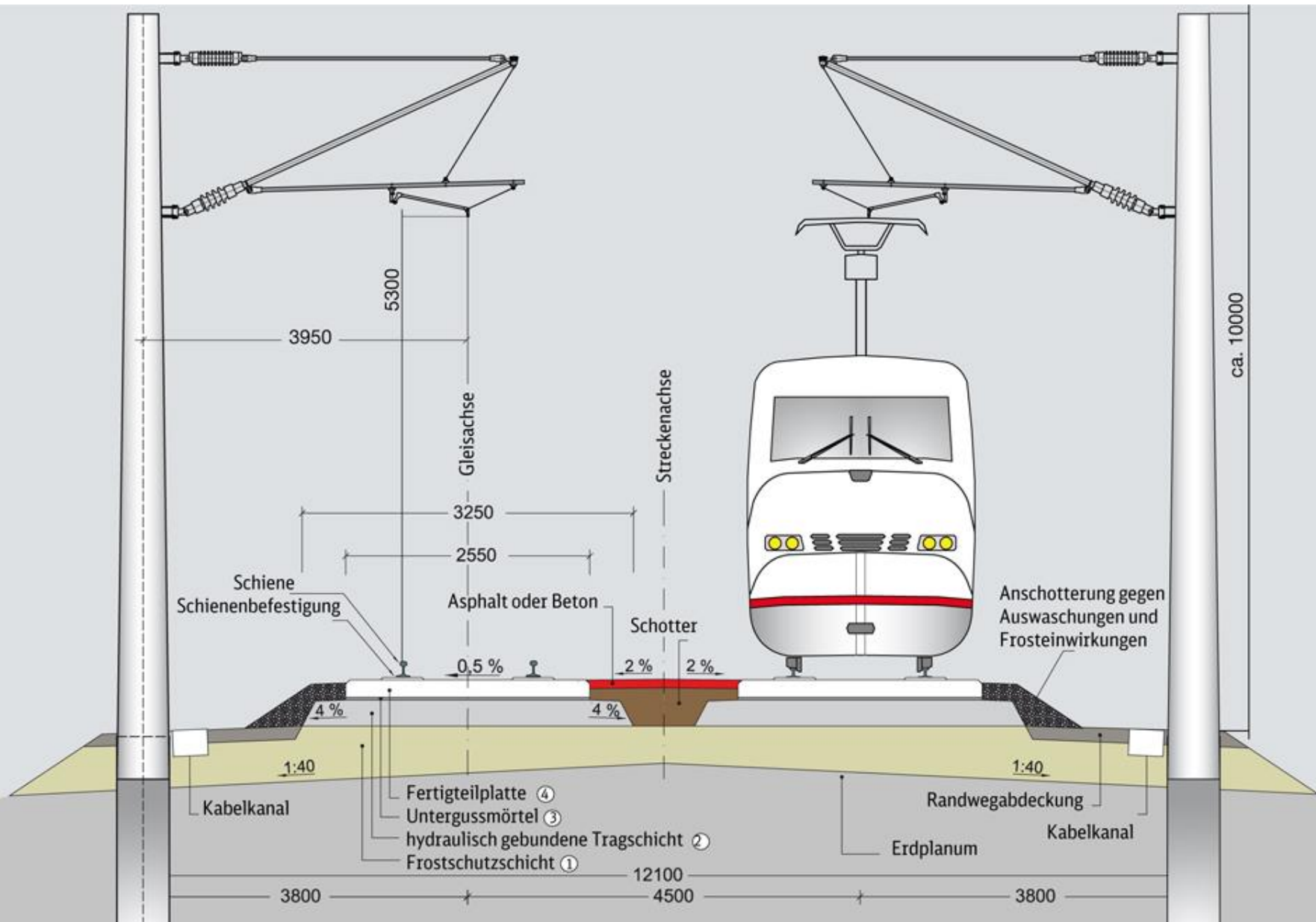
- **Infrastruktura**



Technické specifikace

- **Infrastruktura**
 - **Pevná jízdní dráha**
 - Rheda
 - Züblin
 - Bögl
 - PORR
 - **Štěrkové lože**
 - Ballast Pick-up





Technické specifikace

- **Osová vzdálenost kolejí**
 - Standardně 4 m
 - U VRT běžně 4,8 m, ale liší se podle zemí a rychlostí



Technické specifikace

- **Výhybky**
 - Štíhlé výhybky
 - Rychlost do odbočky až 230 km/h



Technické specifikace

- **Výhybky**
 - Štíhlé výhybky
 - Rychlost do odbočky až 230 km/h



Technické specifikace

- **Tunely**
 - **Větší plocha výrubu**
 - **V závislosti na rychlosti**
 - **Př.: Rozdíl mezi $V = 350$ km/h a $V = 250$ km/h je 25%**



Technické specifikace

- **Nástupiště**



Technické specifikace

- Energetika



Technické specifikace

- **Energetika**
 - **Trakční soustava 25 kV 50 Hz AC**



Technické specifikace

- **Energetika**
 - Trakční soustava 25 kV 50 Hz AC
 - TSI ENE



Technické specifikace

- **Energetika**
 - **Trakční soustava 25 kV 50 Hz AC**
 - **TSI ENE**
 - **Eurosběrač – 1600 mm (v Německu širší), v ČR zatím 1950 mm**



Technické specifikace

- **Energetika**

- **Trakční soustava 25 kV 50 Hz AC**

- **TSI ENE**

- **Eurosběrač – 1600 mm (v Německu širší), v ČR zatím 1950 mm**
 - **Standardní výška TV – 5000 až 5750 mm nad TK (pro $V > 250$ km/h – 5080 až 5300 mm nad TK)**



Technické specifikace

- **Energetika**

- **Trakční soustava 25 kV 50 Hz AC**

- **TSI ENE**

- **Eurosběrač – 1600 mm (v Německu širší), v ČR zatím 1950 mm**
 - **Standardní výška TV – 5000 až 5750 mm nad TK (pro $V > 250$ km/h – 5080 až 5300 mm nad TK)**
 - **Maximální rozpětí stožárů je 65 m**



Technické specifikace

- **Energetika**

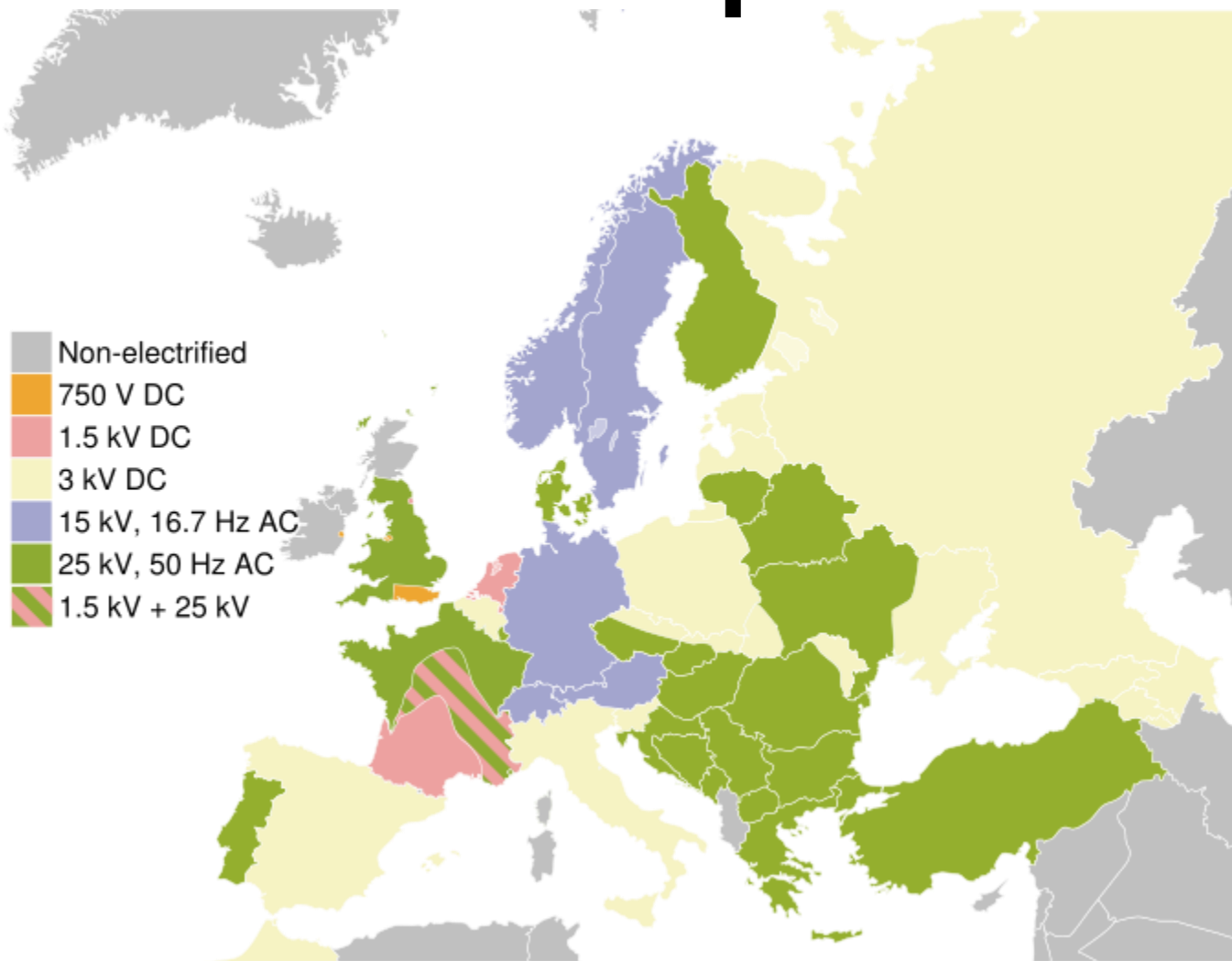
- **Trakční soustava 25 kV 50 Hz AC**

- **TSI ENE**

- **Eurosběrač – 1600 mm (v Německu širší), v ČR zatím 1950 mm**
- **Standardní výška TV – 5000 až 5750 mm nad TK (pro $V > 250$ km/h – 5080 až 5300 mm nad TK)**
- **Maximální rozpětí stožárů je 65 m**
- **Min. vzdálenost 2 sběračů pro $V > 250$ km/h je 200 m**



Technické specifikace



Technické specifikace

- Zabezpečovací zařízení



Technické specifikace

- **Zabezpečovací zařízení**
 - ECTS Level 2



Technické specifikace

- **Zabezpečovací zařízení**
 - ECTS Level 2
 - GSM-R



Technické specifikace

- **Zabezpečovací zařízení**
 - ECTS Level 2
 - GSM-R
 - RBC (Radiobloková centrála)



VRT v Česku

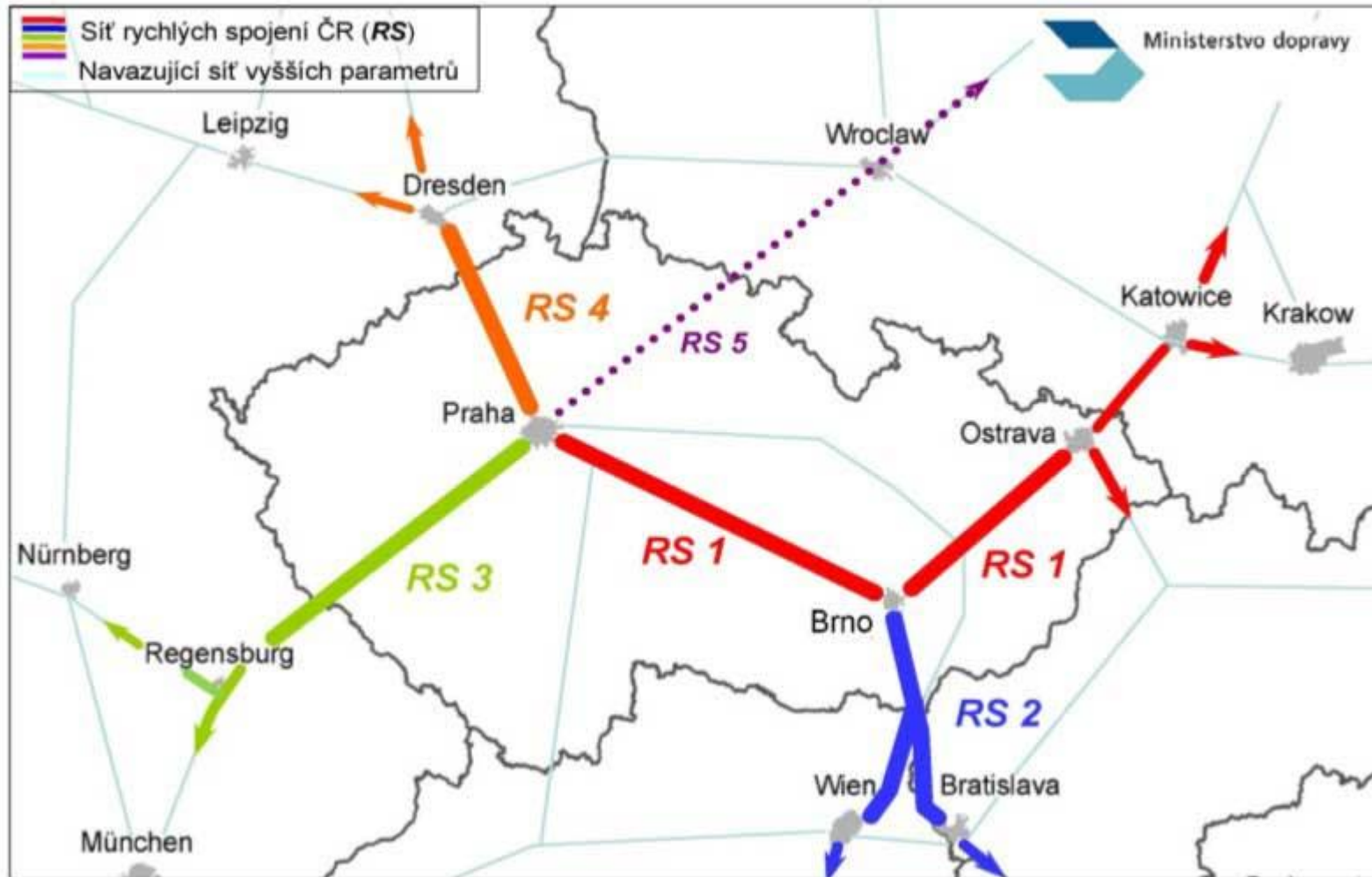
- **Aktuálně 0 km vysokorychlostních tratí**



VRT v Česku

- **Aktuálně 0 km vysokorychlostních tratí**
- **Koncept Rychlých spojení (RS)**





VRT v Česku

- **Aktuálně 0 km vysokorychlostních tratí**
- **Koncept Rychlých spojení (RS)**
 - **ČR se zavázala k vybudování alespoň jednoho úseku do roku 2030.**



VRT v Česku

- **Aktuálně 0 km vysokorychlostních tratí**
- **Koncept Rychlých spojení (RS)**
 - **ČR se zavázala k vybudování alespoň jednoho úseku do roku 2030.**
 - **Pravděpodobně Praha – Lovosice (nejrozpracovanější)**
 - **Dále Brno – Vranovice**



VRT v Česku

- **Aktuálně 0 km vysokorychlostních tratí**
- **Koncept Rychlých spojení (RS)**
 - **ČR se zavázala k vybudování alespoň jednoho úseku do roku 2030.**
 - **Pravděpodobně Praha – Lovosice (nejrozpracovanější)**
 - **Dále Brno – Vranovice**
 - **Brno – Přerov – vybrána varianta M2, modernizace na 200 km/h.**



VRT v Česku

- **VRT Praha – Drážďany**
 - **Tunel pod Krušnými horami**
 - Vnákl. – 120 km/h
 - Vosob. – 230 km/h
 - **Úsek Lovosice – Praha**
 - Pouze osobní doprava – $V = 350$ km/h



VRT v Česku

- **Celková cena 366 mld. Kč**
 - Je ovšem potřeba dostat se na cenu 500-700 mil. Kč/km.
- **Výše jízdného – cca 1 Kč/km**
 - Předpokládá se obsazenost cca 60 %.



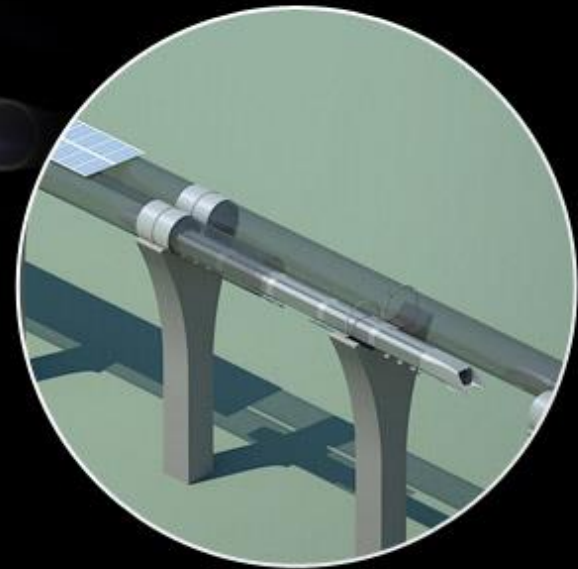
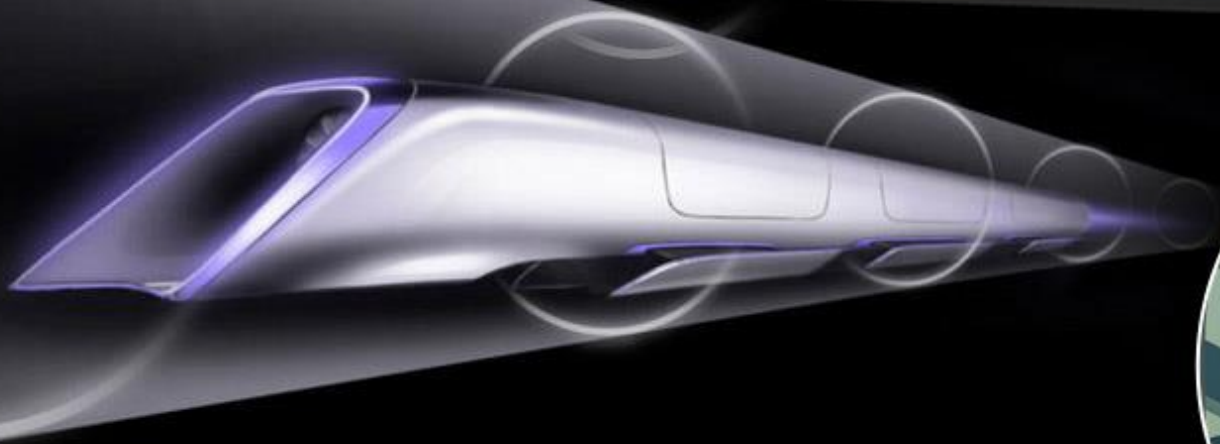
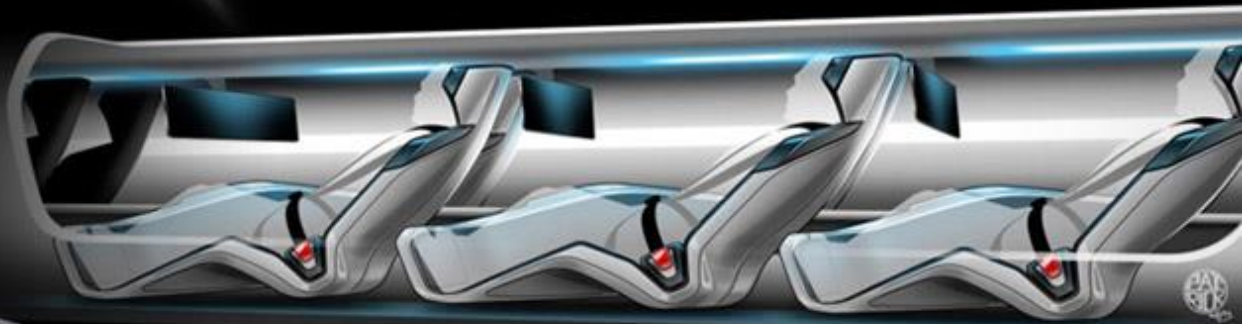
Budoucnost

- Rozvoj klasických VRT
- Alternativní tratě
 - Maglev
 - Hyperloop



Budoucnost





Shinkansen





東北・山形・秋田新幹線

Tohoku・Yamagata・Akita Shinkansen

停車駅 Stop S

時刻 Time	列車名 Train	番号 Train No.	行先 Destination	番線 Track	記事 Remarks
7:44	YAMABIKO	205	SENDAI	20	1-5,12-17, Non-Reserved
7:56	HAYABUSA	101	MORIOKA	21	Reserved Seats Only
8:08	YAMABIKO TSUBASA	127	SENDAI YAMAGATA	22	YAMABIKO 1-5, Non-Reserved

ださい。

7:44	20	
7:56	21	
8:08	22	
8:20		



← 20
番線 Track

← 20番線 今度の電車 Next Departure

列車名 Train	番号 Train No.	時刻 Time	行先 Destination	記号 Remarks
やまびこ	205号	7:44	仙台	17両編成
停車駅	J・宇都宮・那須塩原・新白河・郡山・福島・白石蔵王・仙台			
回送				
停車駅				
回送				
ce together are now on the alert.				

Next Departure



7:43

Next Departure

列車名 Train	行先 Destination
はやぶさ	予備
停車駅	高岡
はくたか	高岡
停車駅	高岡
なすの	高岡
ce toge	





↑
エレベーター
Elevator
直進
Straight

←20

20

↑
エレベーター
Elevator

18 MORIOKA 132-110系Reserved
7:46

お土産
お土産

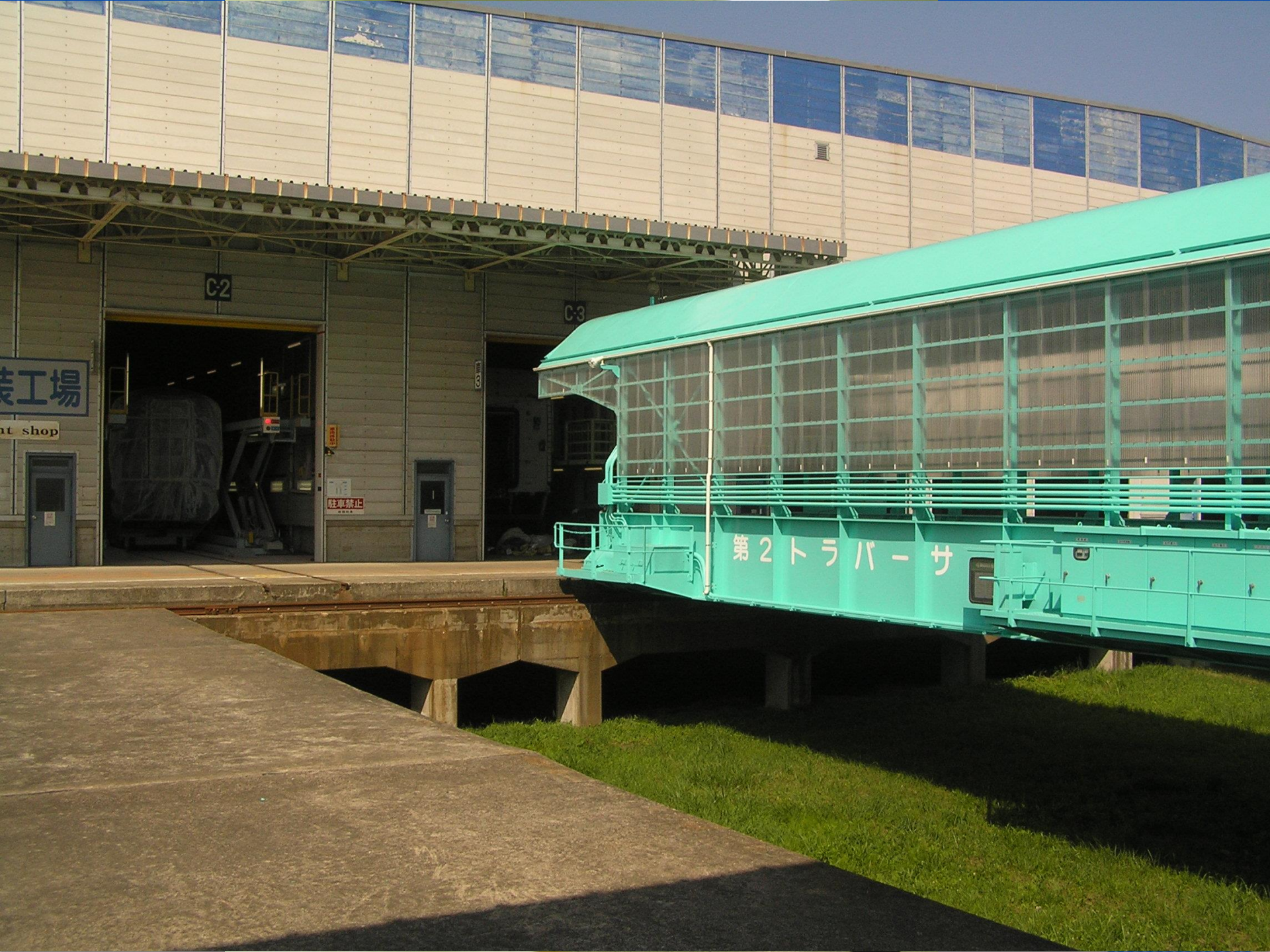


5 D 通路側 E 窓側
AISLE WINDOW

6 D 通路側 E 窓側
AISLE WINDOW







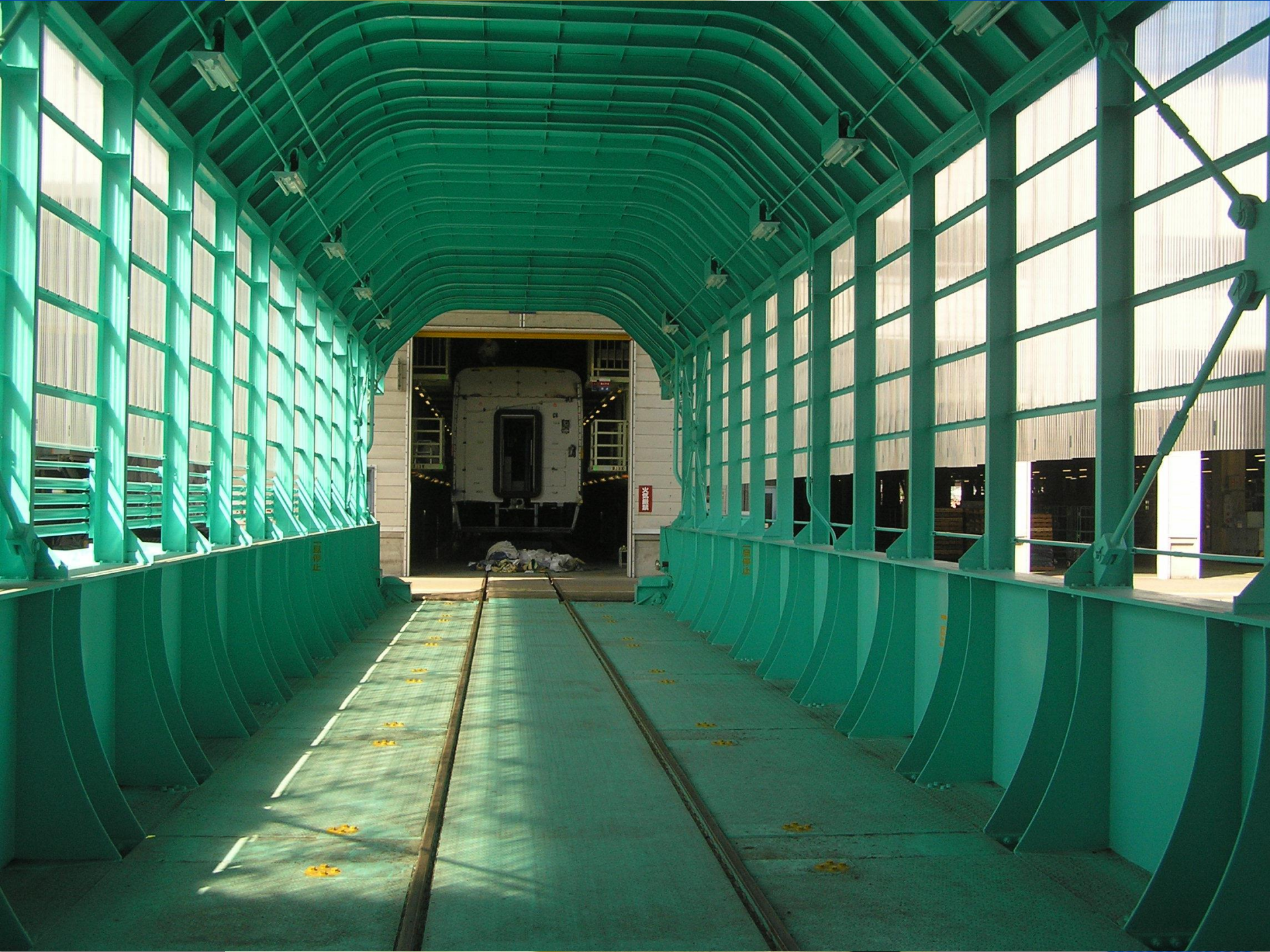
C-2

C-3

工場

shop

第2トラバーサ





1031



LV 受座



SINCRET
SPEED RECORD 425
1999.12.21
新幹線425号機
1999.12.21





秋

23

23 Track

JR東

DEPART
STATION

駅

22

駅

注意

注意

Závěr

- **VRT především v Asii a Evropě**
 - 2/3 sítě v Číně
- **Rychlosti 250+ km/h**
- **Cenově dostupné (hromadná doprava)**
- **Konkurence letecké dopravy na krátkých a středních trasách**
- **V ČR v přípravě**
- **Adhezní trakce vs. Maglev**



Prostor pro diskuzi...



Děkuji za pozornost!

Petr Vnenk

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Katedra Dopravního Stavitelství

telefon: 466 036 644

e-mail: petr.vnenk@student.upce.cz

