



DOPRAVA VE SVĚTĚ

**Souvislosti jejího
rozvoje**

Historická souvislost

- **Dějiny** civilizace a **lidské společnosti** jsou spojeny s **historií a rozvojem dopravy**
- Doprava **zpřístupnila člověku svět** a postupně stala se součástí každodenního života
- Doprava plní důležitou roli při **zprostředkovávání kontaktů** mezi lidmi, státy, národy...

Jaký je nestarší způsob dopravy?

Historická souvislost

- **první civilizace** vznikaly v těsné **blízkosti velkých řek** (Eufrat, Tigris, Nil, Indus, Ganga, ChuangChe), jako zdroje vody pro zemědělství
 - většina těchto řek se také stává **významnými dopravními tepnami**
- v případě přímořských civilizací i rozvoj námořní dopravy (Kréta, Fénicie, Čína, Egypt, Řecko ...)
 - z velké části **doprava na krátké vzdálenosti**, resp. doprava *kabotážní*



Historická souvislost

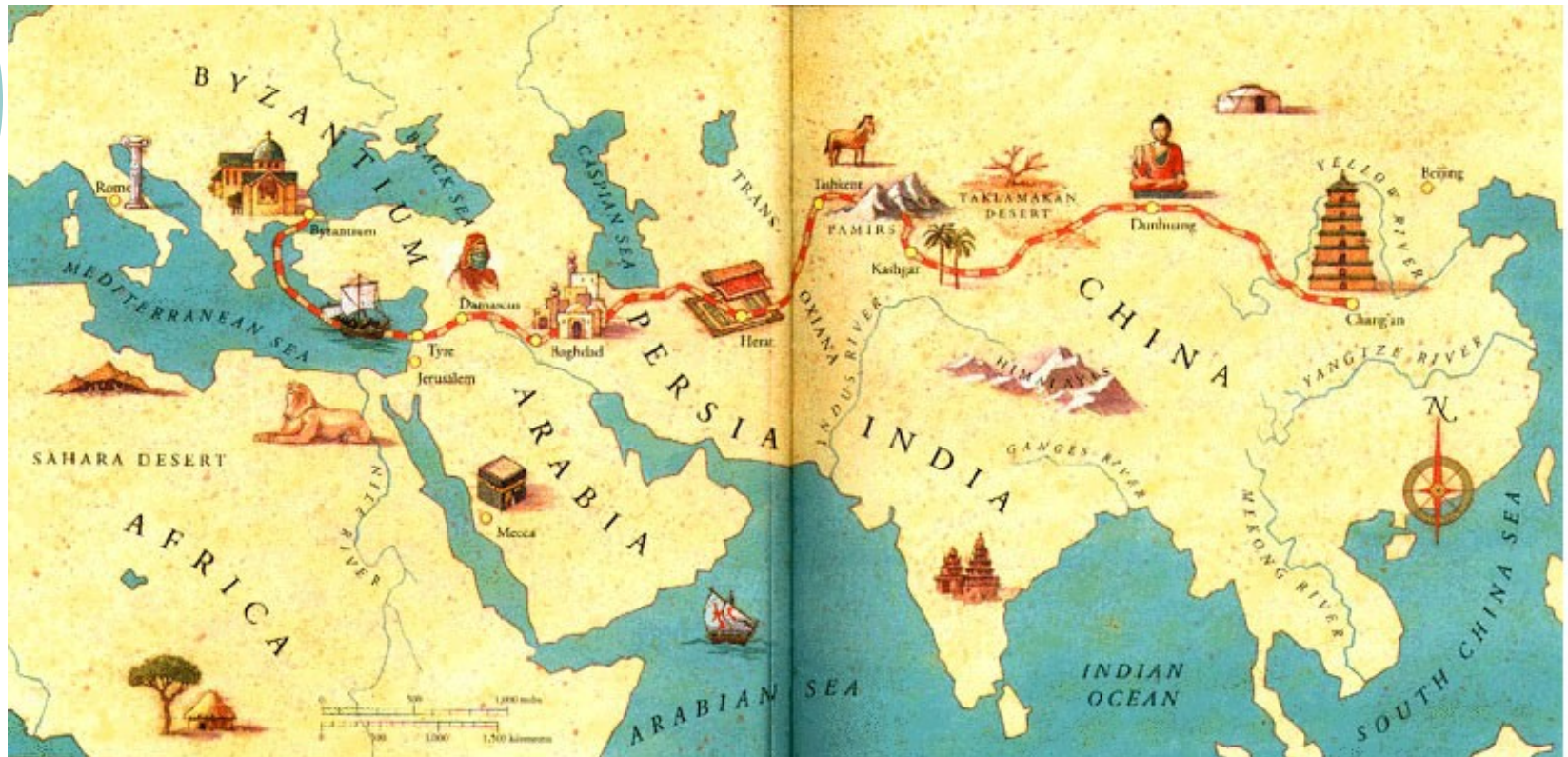
- **Římské impérium** budovalo v rámci své vojenské, hospodářské a imperiální politiky **silniční síť**
- celková délka 83 000 km a protnutí celé říše





Jantarová stezka vedla
i přes naše území

Historická souvislost



Hedvábná stezka..

Historická souvislost

- úpadek dálkového obchodu a **příklon k agrární společnosti**
= úpadek měst jako center obchodu
= **úpadek dopravy**
- de facto zánik sítě římských silnic (neudržovány)

Historická souvislost

- zhruba od 10. století **opětovný vzestup dálkového obchodu** a tím a i vznik nových cest a **obnovení dopravy na delší vzdálenosti** (centra: Benátky a později dnešní Belgie a Nizozemí)
- **cesty podél vodních toků** –Rýn, Rhône, Loire
- **vznik obchodních stezek** –hlavní, vedlejší, regionální
 - problém s jejich údržbou



Obchodní cesty podél Rýna



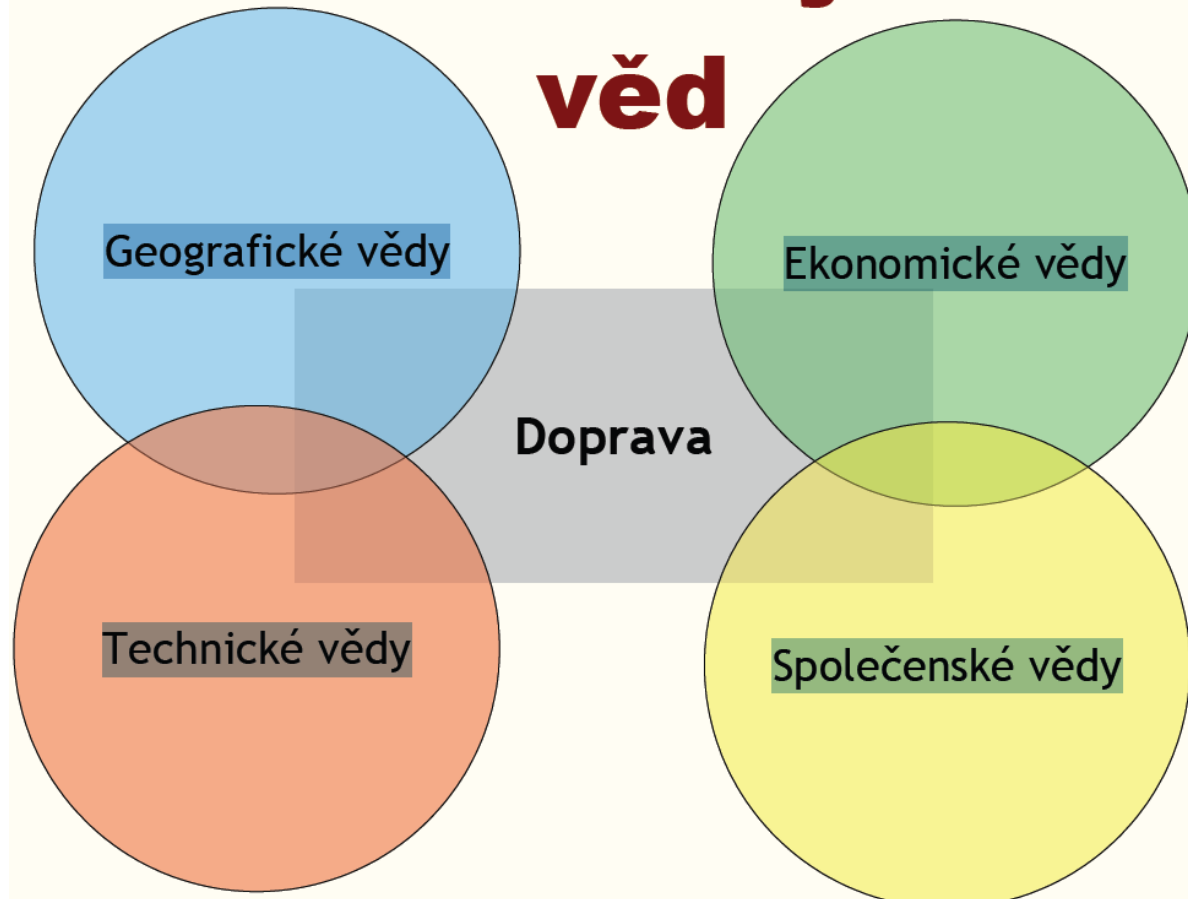
Pár současných čísel..

Na Zemi najdeme odhadem:

- 1,5 milionu kilometrů železničních tratí
- 25 milionu kilometrů silnic a dálnic
- Po železnicích jezdí téměř 0,5 milionu lokomotiv, které uvádí do pohybu až 10 milionů vagónů
- Cesty zaplnilo kolem 800 mil. osobních a nákladních automobilů
- Světová moře křížuje přibližně 60 tis. převážně nákladních lodí
- Z 500 hlavních světových letišť startuje denně několik tisíc dopravních letadel

Postavení dopravy v systému..

Postavení v systému



Postavení dopravy v systému..

- **Doprava** má v **národním hospodářství specifické postavení** plní tyto základní funkce:
 - působí jako **spojovací článek mezi odvětvími**, ovlivňuje jejich ekonomiku
 - je nepostradatelnou **součástí logistických řetězců** (prům. zóny, sklady, nák. centra..)
 - ve společenské spotřebě **uspokojuje přepravní potřeby obyvatelstva**

Postavení dopravy v systému..

- **Problémové je zařazení dopravy do konkrétní ekonomické sféry**
- Nezařazuje se do jedné sféry lidské činnosti:
 - **osobní doprava patří do sféry služeb** (terciární sféra; většinou se do této skupiny řadí jen osobní doprava pro soukromé účely, která neslouží k výdělečné činnosti a která je prováděna pomocí prostředků v osobním vlastnictví)
 - **nákladní doprava spadá spíše do sféry výrobní** (sekundární), ale podle CZ-NACE je to formálně terciér..

Postavení dopravy v systému..

- V rámci této klasifikace se neuvažuje například o **dopravě za prací** a argumentu, že **jednotlivé části dopravy nejdou od sebe prakticky oddělit**

Dopravní síť – základní pojmy

- **dopravní cesta (komunikace):** pás terénu spojující dva koncové body, na němž se uskutečňuje doprava
- **dopravní bod:** místa ležící na dopravních cestách, na nichž se uskutečňuje vykládka x nakládka x překládka nákladu, resp. výstup x nástup x přestup cestujících
- **dopravní uzel:** je dopravní bod, v němž se sbíhají nejméně tři dopravní cesty
- **dopravní cesty + dopravní body = dopravní síť**
- **dopravní linka:** pravidelné dopravní spojení uskutečňované konkrétním dopravním prostředkem, mezi konkrétními body a v konkrétním čase
- **dopravní tah:** svazek dopravních linek ve stejném směru

Dopravní síť – základní pojmy

- jednotlivé dopravní sítě se vzájemně více či méně liší
- **světová dopravní síť** - je výsledkem nerovnoměrného vývoje jednotlivých druhů dopravních sítí – cca. 30 mil. km (bez námořních tras)
- silnice – 88 %
- železnice – 5,5 %
- potrubí – 4,4 %
- vnitrozemské vodní cesty – 2,1 %

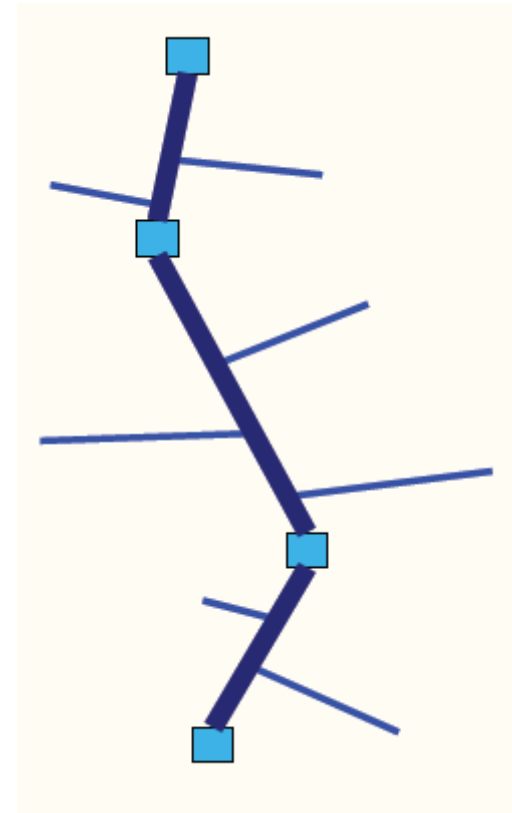
Dopravní síť

**= soubor vzájemně propojených
dopravních cest**

- Odotropní síť
- Monocentrická síť
- Polycentrická síť
- Vějířová síť
- Víceosá síť
- Konvergentní síť

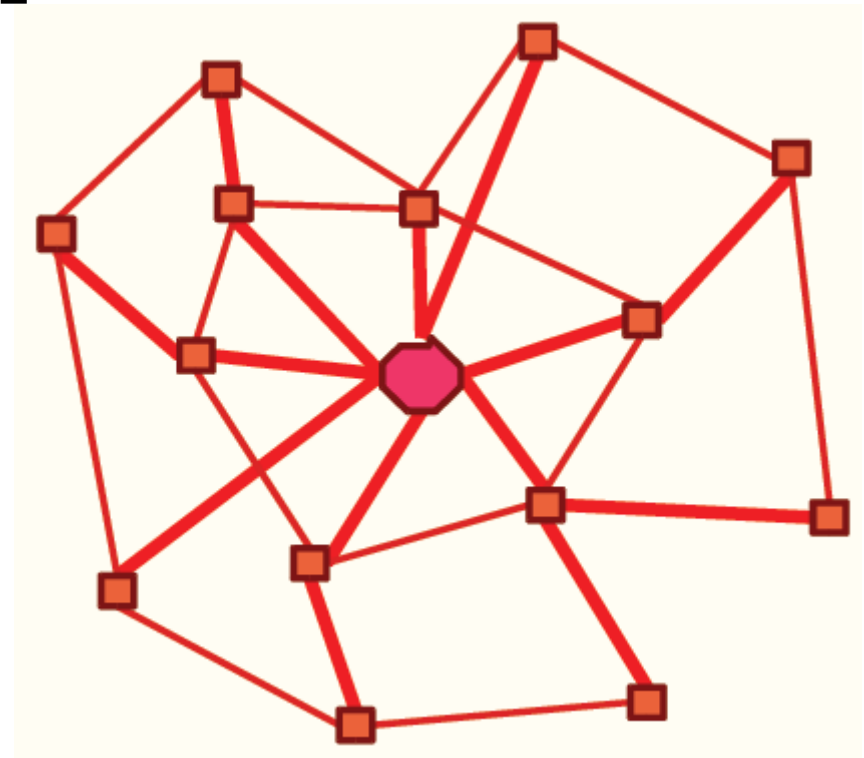
Odotropní síť

- **Existuje jedna hlavní cesta, na které leží všechny hlavní uzly**
- Ostatní cesty se na hlavní dopravní tepnu kolmo připojují
- Tento typ sítě je typický pro řídkce osídlené oblasti mezi velkými/většími městy (*kde asi?*)



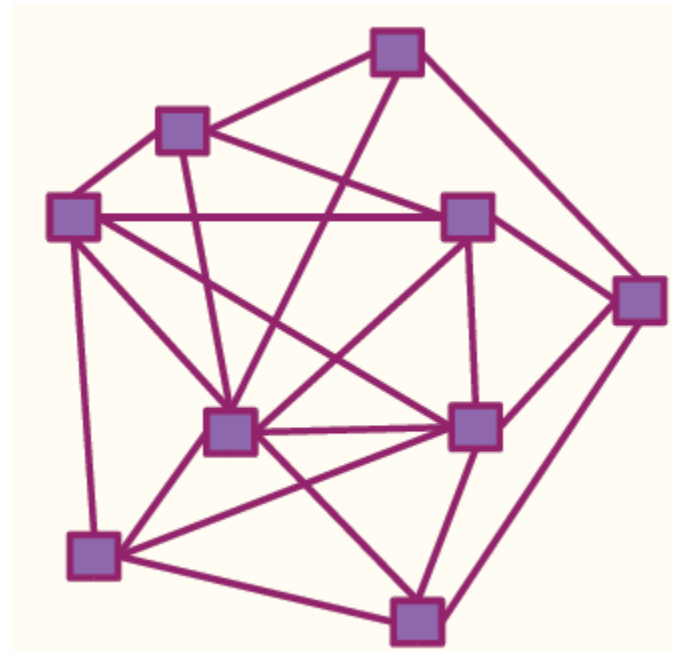
Monocentrická síť

- Základ tvoří jeden **dominantní uzel**, do něhož se všechny hlavní komunikace **paprskovitě sbíhají**
- Vedlejší cesty spojují po obvodu hlavní komunikace
- Monocentrická síť se vyskytuje **kolem velkých metropolí**, kde ji ještě zdůrazňují městské obchvaty **(příklad?)**



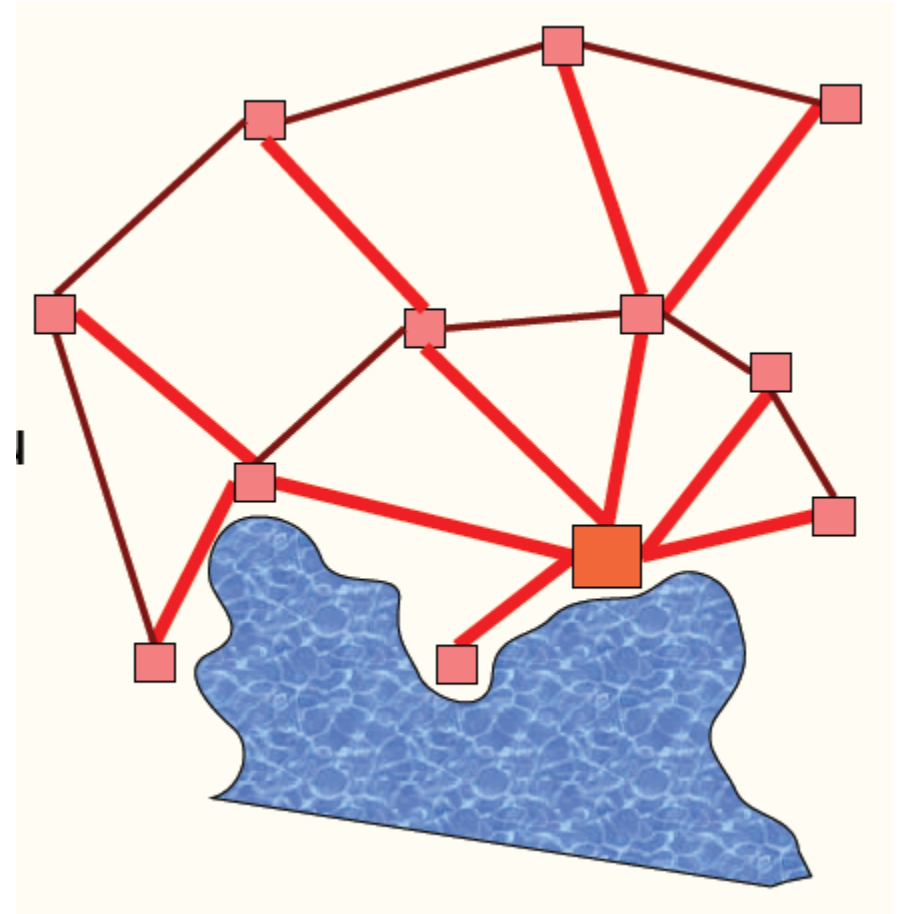
Polycentrická síť

- **Všechny cesty mají zhruba stejnou hierarchickou úroveň** (nerozlišují se vedlejší a hlavní cesty)
- Vzájemně propojují větší počet přibližně stejně významných uzlů
- S tímto typem sítí se můžeme setkat v **rozsáhlých aglomeracích a konurbacích** (*příklad?*)



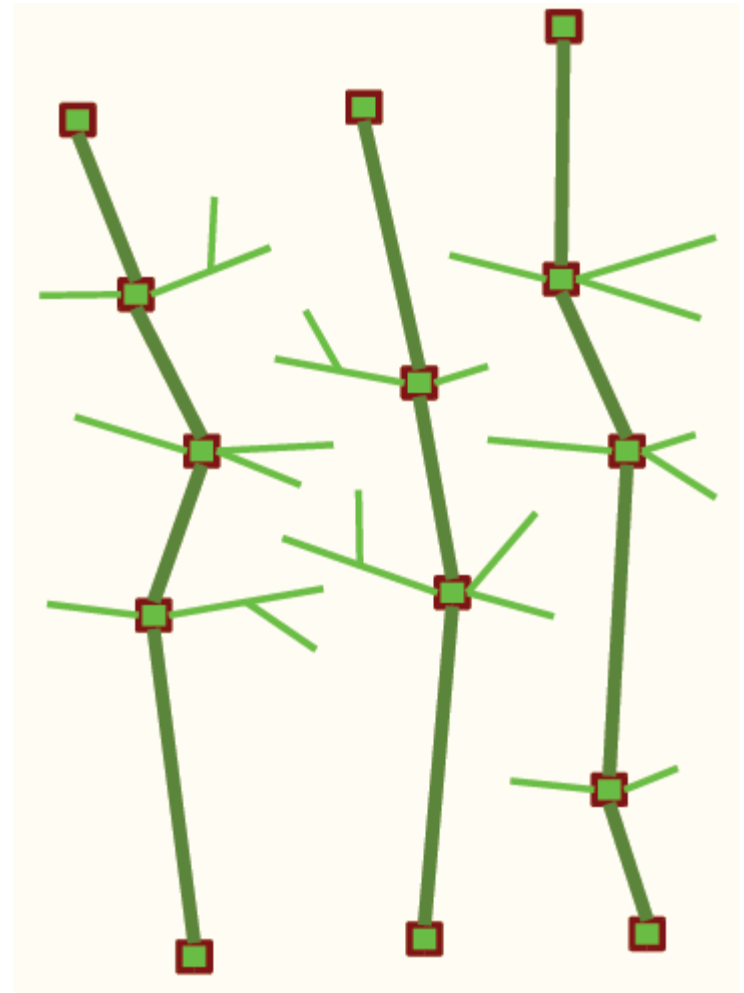
Vějířovitá síť

- Jde o modifikaci monocentrické sítě, která je omezena přírodními nebo politickými bariérami
- Tento typ se vyskytuje u státních hranic, v kotlinách nebo v okolí přístavů **(příklad?)**



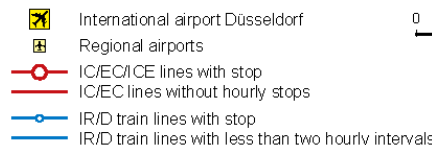
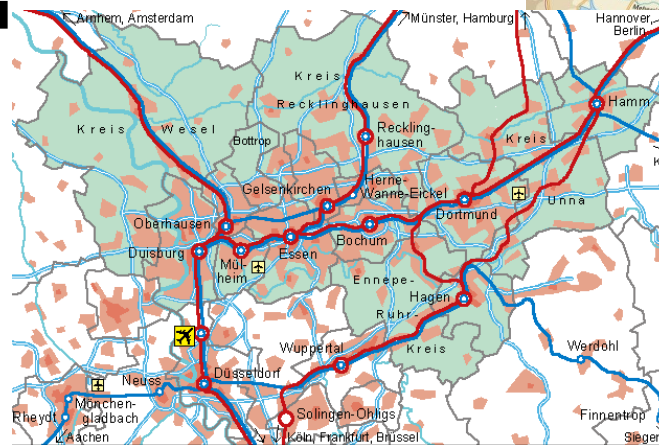
Víceosá síť

- **Existuje více oddělených, téměř rovnoběžných cest ve stejném směru**
- Oddělení komunikací je většinou podloženo historickým vývojem nebo přírodními podmínkami
- Typickým příkladem je oblast Sibiře
 - Transsibiřská magistrála
 - Jihosibiřská magistrála
 - Bajkalsko-amurská magistrála



Konvergentní síť

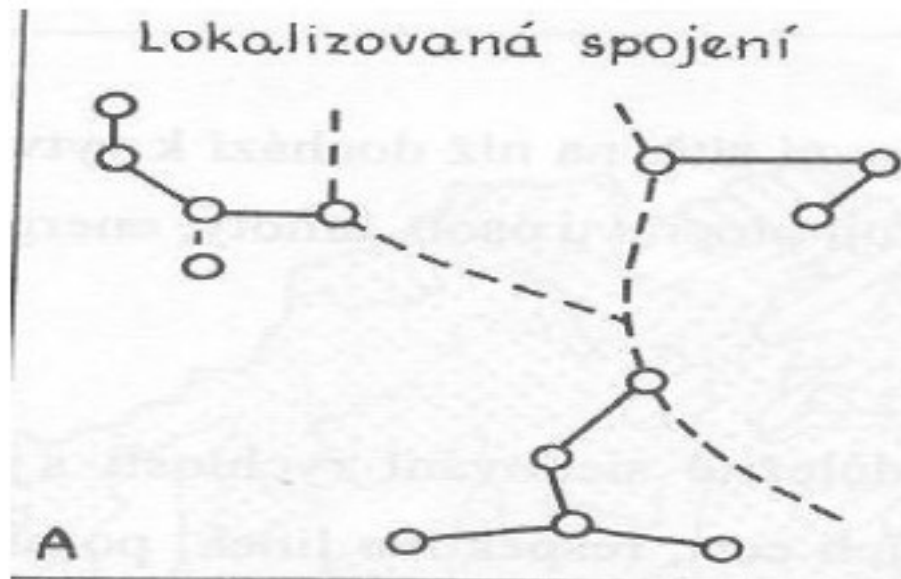
- Tento typ vznikl složitým historickým vývojem z modelů předchozích
- Síť nemá typický tvar ani strukturu, **komunikace probíhají nejrůznějšími směry**
- Tento komunikační systém je typický pro **hustě osídlené megalopole (příklad?)**



Cartography: H. Krähe

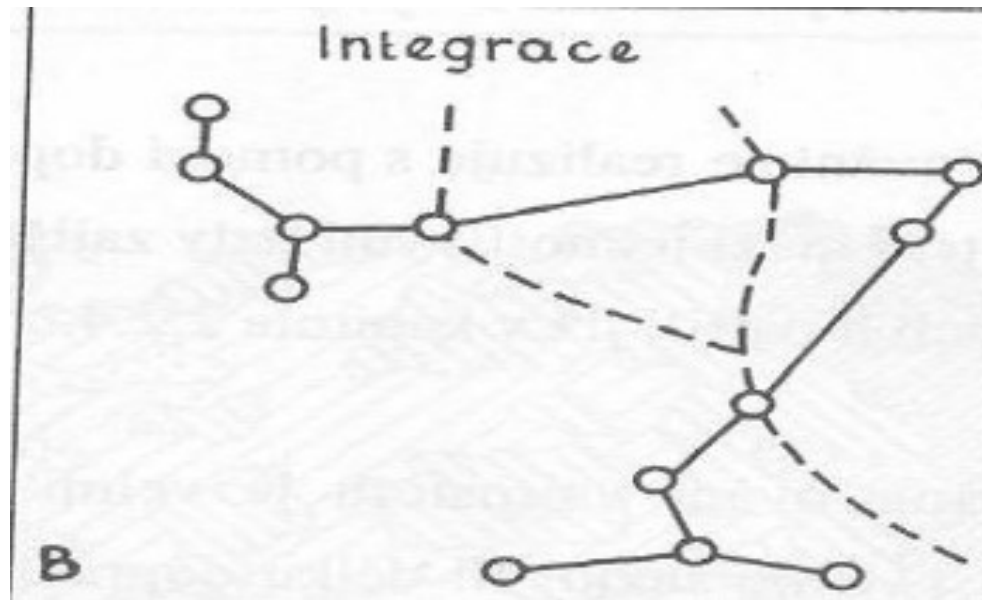
Fáze vývoje dopravních sítí

1. **Lokalizovaná spojení** (krátká spojení mezi sousedními uzly, v současnosti existují pouze v nejchudších rozvojových státech)



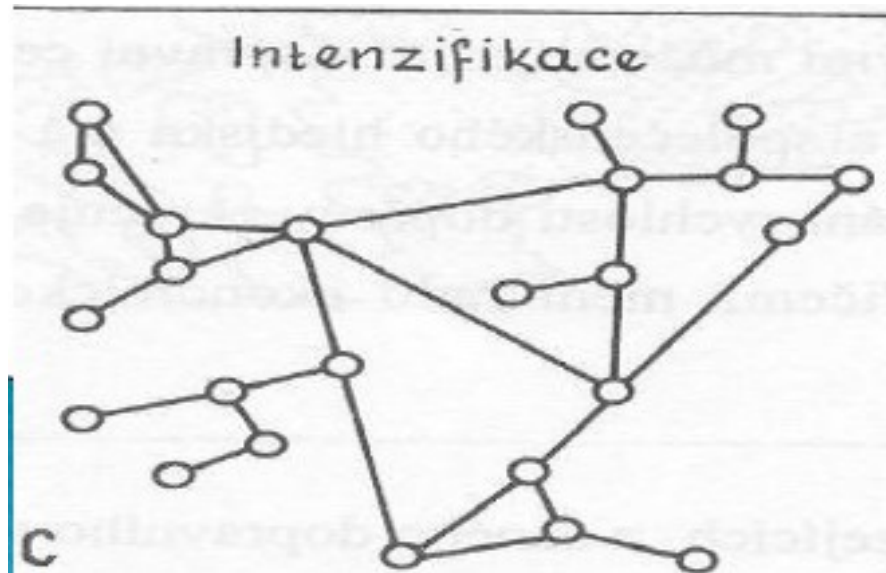
Fáze vývoje dopravních sítí

2. Fáze integrace (spojování krátkých spojení do širších dopravních sítí, dnes je typický pro rozvojové země)



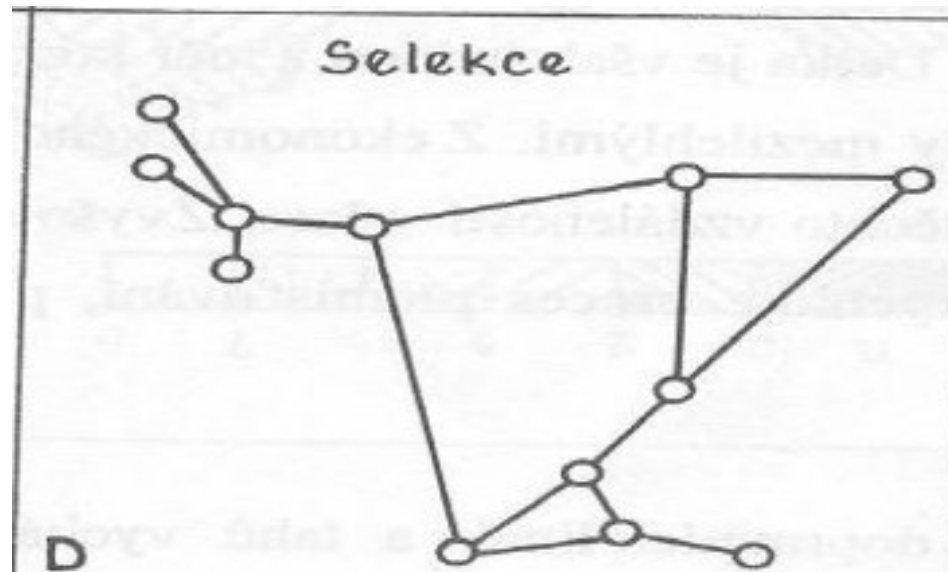
Fáze vývoje dopravních sítí

- **3. Fáze intenzifikace** (zvyšování hustoty a spojitosti sítě; Brazílie, Argentina, Čína - která jako jedna z mála zemí staví ještě nové železnice)



Fáze vývoje dopravních sítí

4. Fáze selekce (rušení nerentabilních cest a zkvalitňování ostatních; Evropa, Severní Amerika)



Základní členění a struktura dopravy

- **Z hlediska přemístování osob a věcí:**
 - osobní
 - nákladní
- **Z hlediska okruhu uživatelů:**
 - veřejná
 - neveřejná **(Co je neveřejná doprava?)**
- **Z hlediska charakteru přepravy:**
 - hromadná
 - individuální

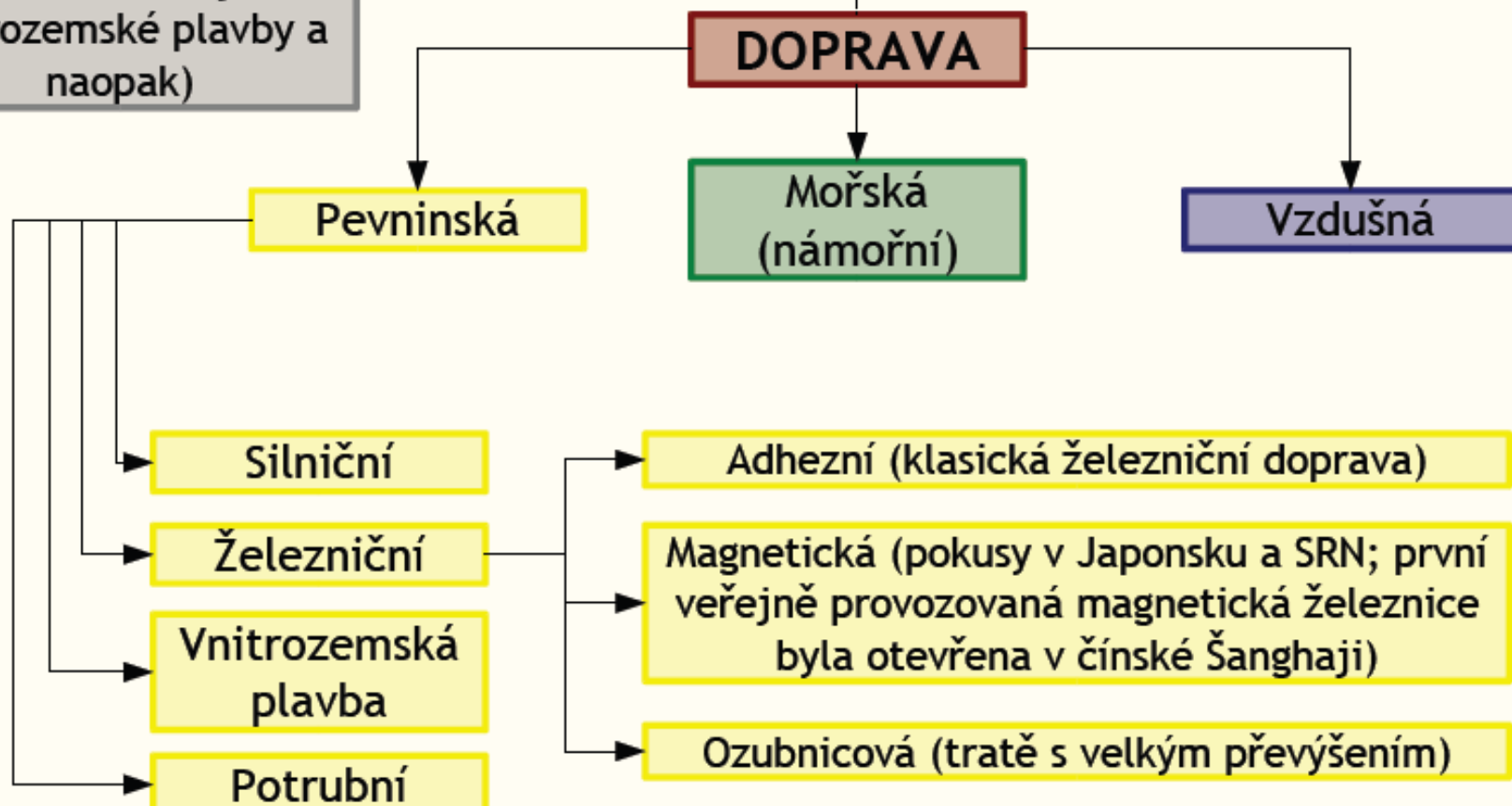
Základní členění s struktura

- **Podle pohonu**
 - motorická
 - nemotorická
- **Podle frekvence**
 - pravidelná
 - nepravidelná
- **Podle vzdálenosti**
 - místní, příměstská, regionální, dálková..

Jaké jsou jednotlivé dopravní obory/druhy podle prostředí?

Členění dopravy podle prostředí

Druhy dopravy nemají ostré hranice (například námořní zasahuje do vnitrozemské plavby a naopak)

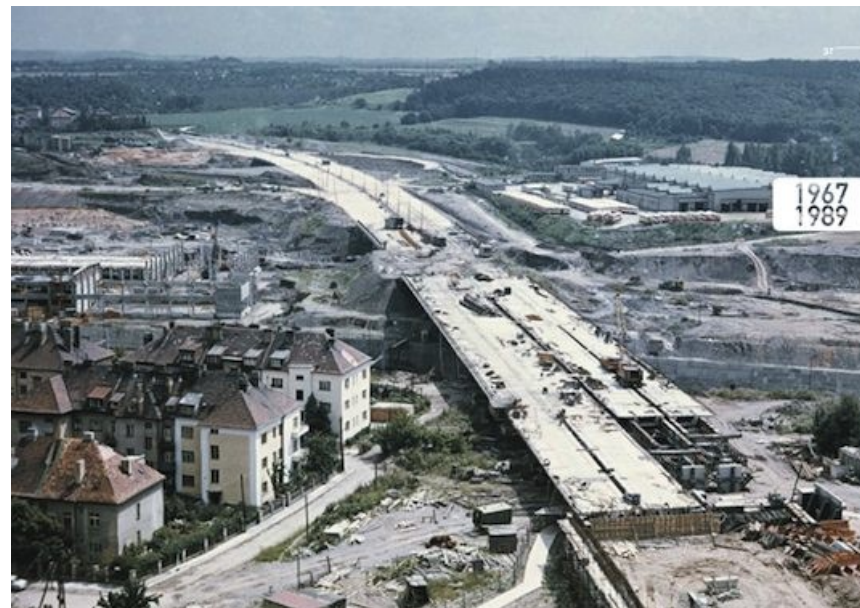


Silniční doprava – historie od vynálezu spalovacího motoru

- **Nicolaus Otto**
1862 – 1866 – první čtyřdobý spalovací motor
- **Karl Benz**
1885 – motorová tříkolka
- **první automobil**
- **Gotlieb Daimler**
- vynálezce současného typu spalovacího motoru
1885 – motorové kolo
- dále výroba automobilů
- **Rudolf Diesel**
1897 zkonstruoval vysokotlaký spalovací motor, který postupně zcela nahradil páru (doprava, průmysl)

Silniční doprava – historie od vynálezu spalovacího motoru

- ve 20. století postupná dominace silniční dopravy
- s příchodem **pásové výroby** zlevnění automobilů a **zvýšení** jejich **dostupnosti**
- v souvislosti s tím **budování sítě** moderních silnic a později i **dálnic** (u nás D1 Praha-Brno 1967-80)



Silniční doprava

Znaky:

- přeprava **méně objemných nákladů**
- **rychlost a flexibilita** → přepravy typu:
 - „door-to-door“
 - „just-in-time“→ logistika, omezení skladovacích kapacit...
- **silné konkurenční prostředí**

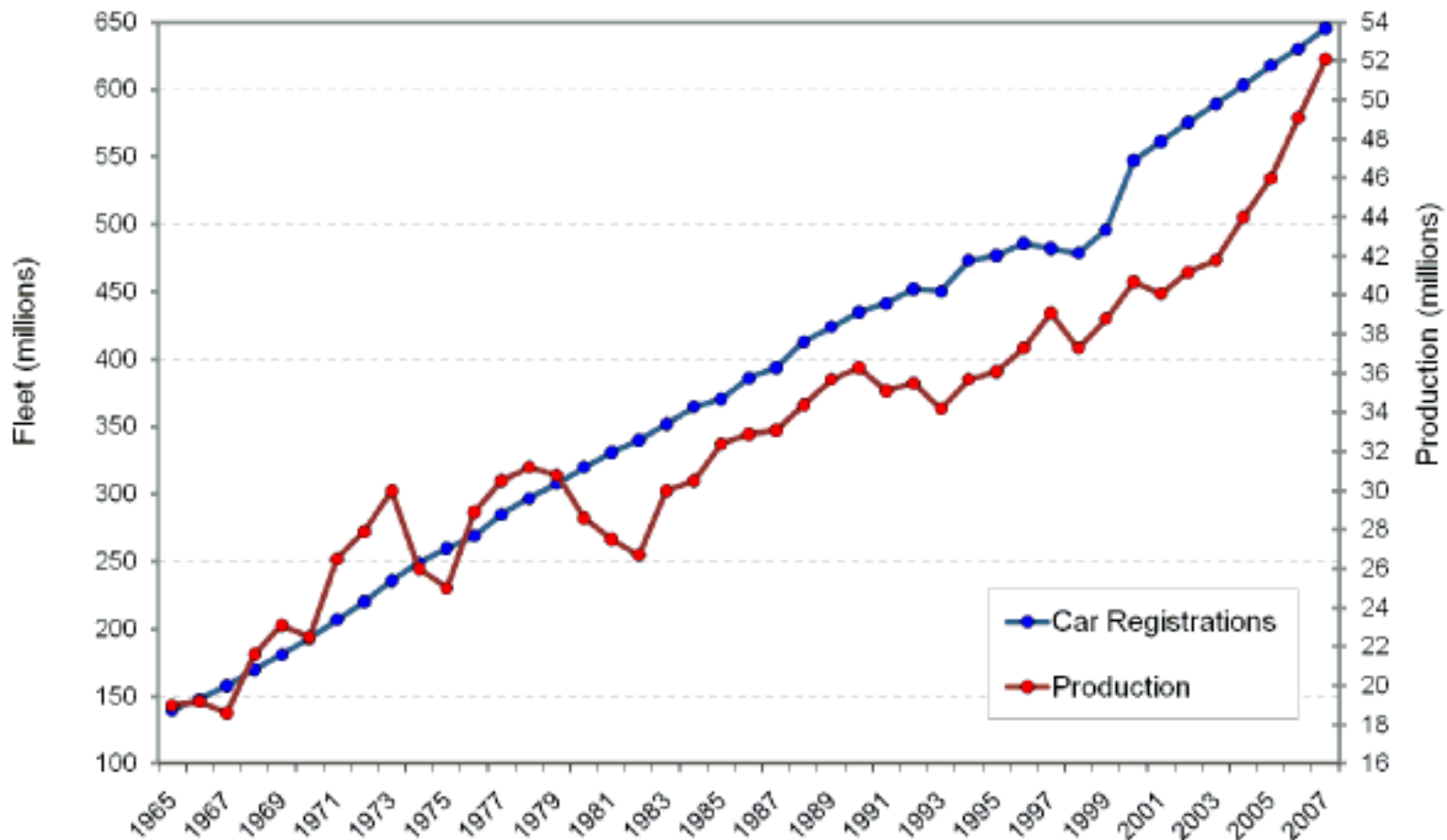
- ***osobní doprava:***
 - **pohodlí, flexibilita, intimita**
 - všeobecná dostupnost individuální mobility (nemít auto = znak chudoby)

→ **rychlý růst výkonů silniční dopravy a vytlačení osobní železniční dopravy**

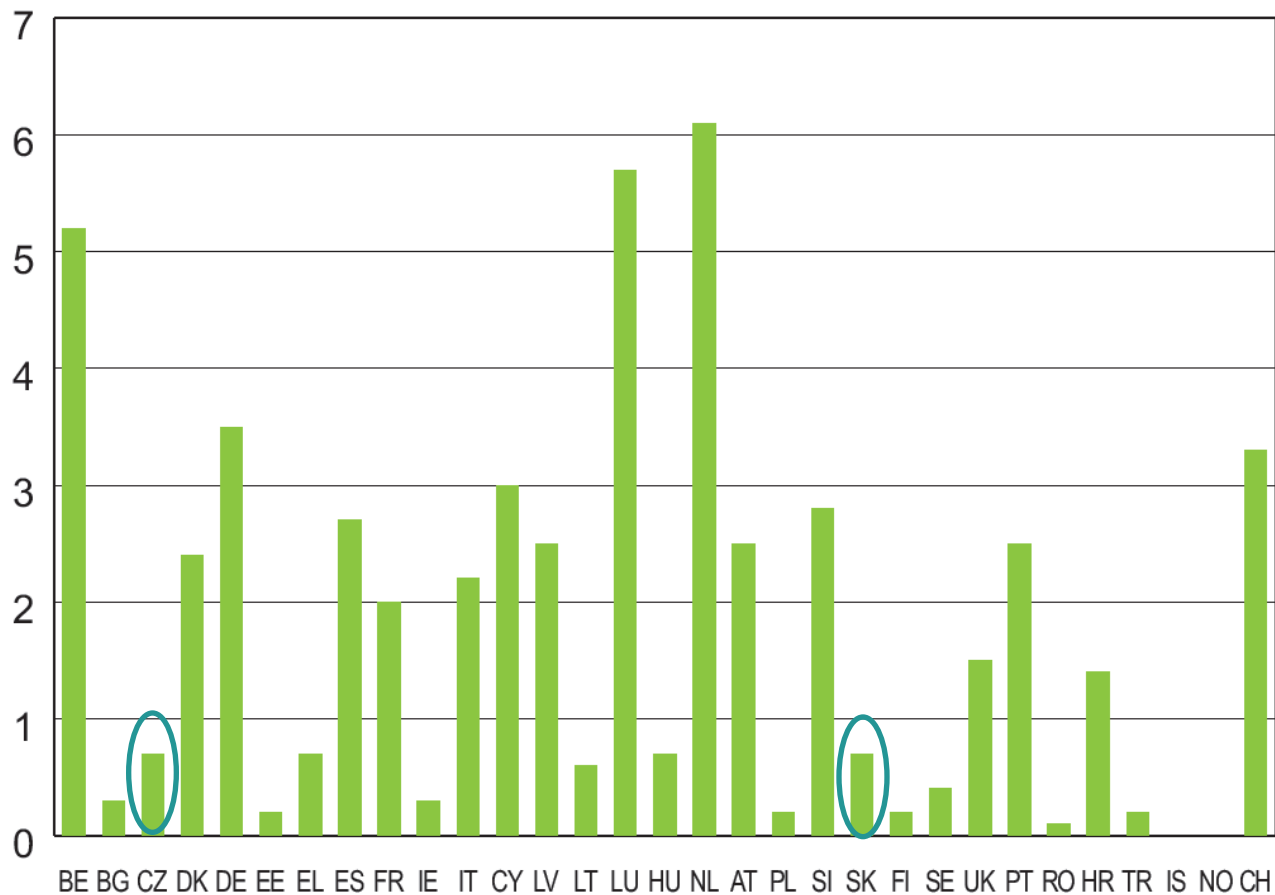
Silniční doprava



Vozový park a roční produkce automobilů ve světě



Hustota sítě dálnic a rychlostních silnic (km/km²)

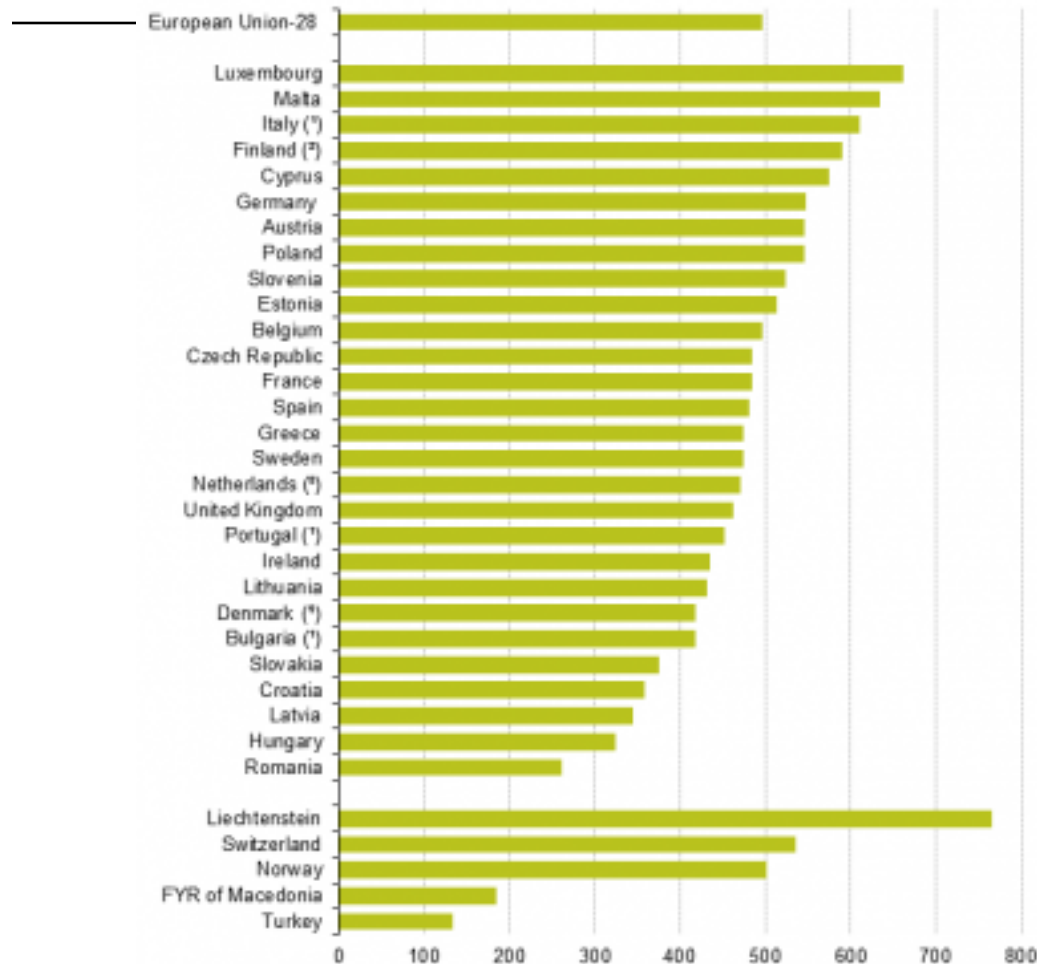


Source: European Commission, IRF, UN, National Road Associations.

Stupeň automobilizace/motorizace

- Jeden ze základních ukazatelů vývoje dopravy
- Jedná se o **počet automobilů na 1000 obyvatel**
- **Japonsko, USA, západní Evropa** (Itálie, Francie, Německo, Velká Británie) kolem..700-800, **Čína** zatím 40-50 aut (velký potenciál)
- **ČR aktuálně již** 500 osobních aut na 1 000 obyvatel (Praha 620)
- **Stupeň motorizace:** počet všech motorových vozidel na 1 000 obyvatel (v ČR 690, v Praze 780)

Stupeň motorizace ve světě (2015)



Note: Data not available for Iceland.

(*) 2014 data instead of 2015

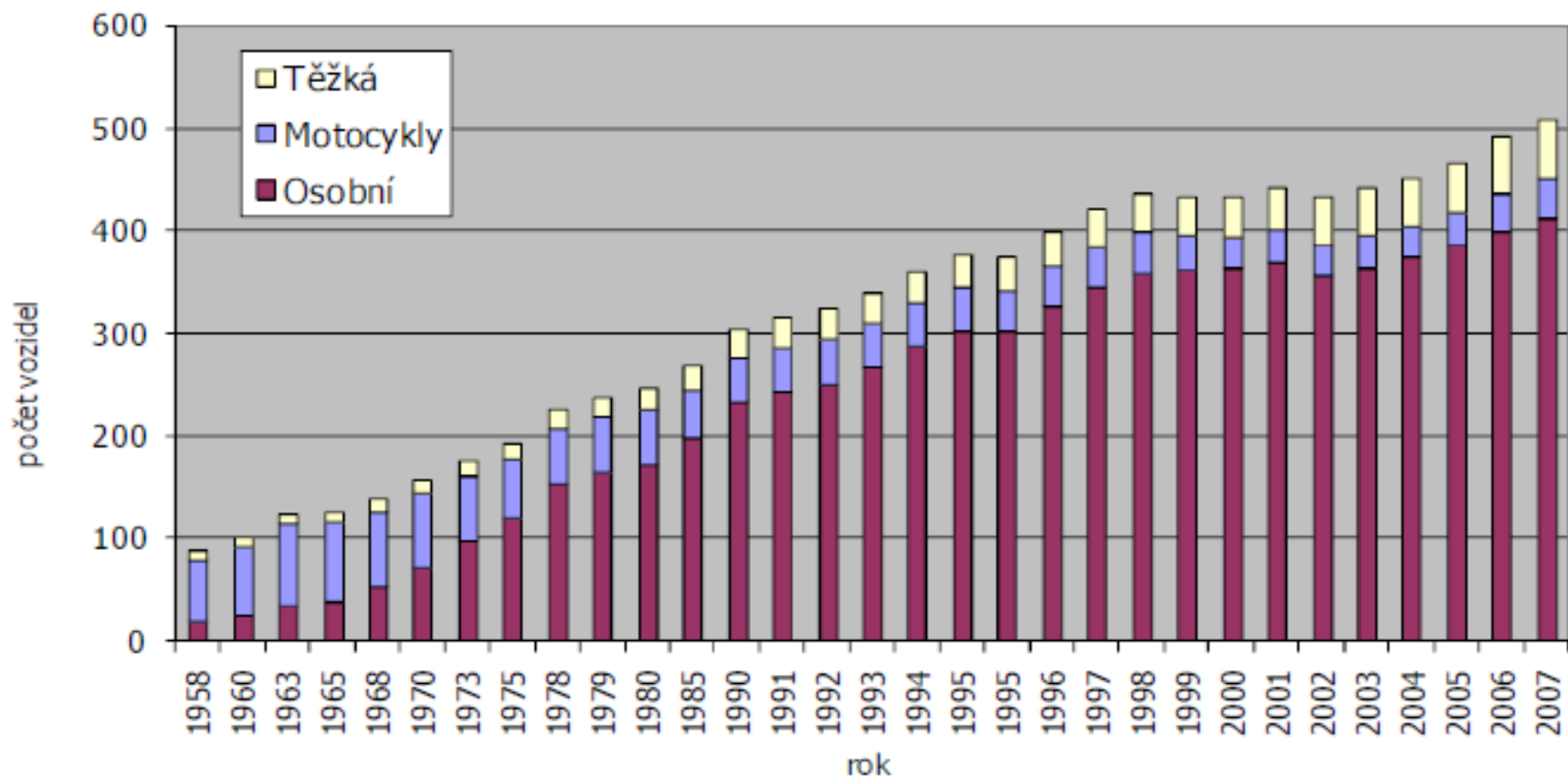
(†) Including Åland

(‡) 2013 data instead of 2015

(§) Denmark data taken from REGWEB database

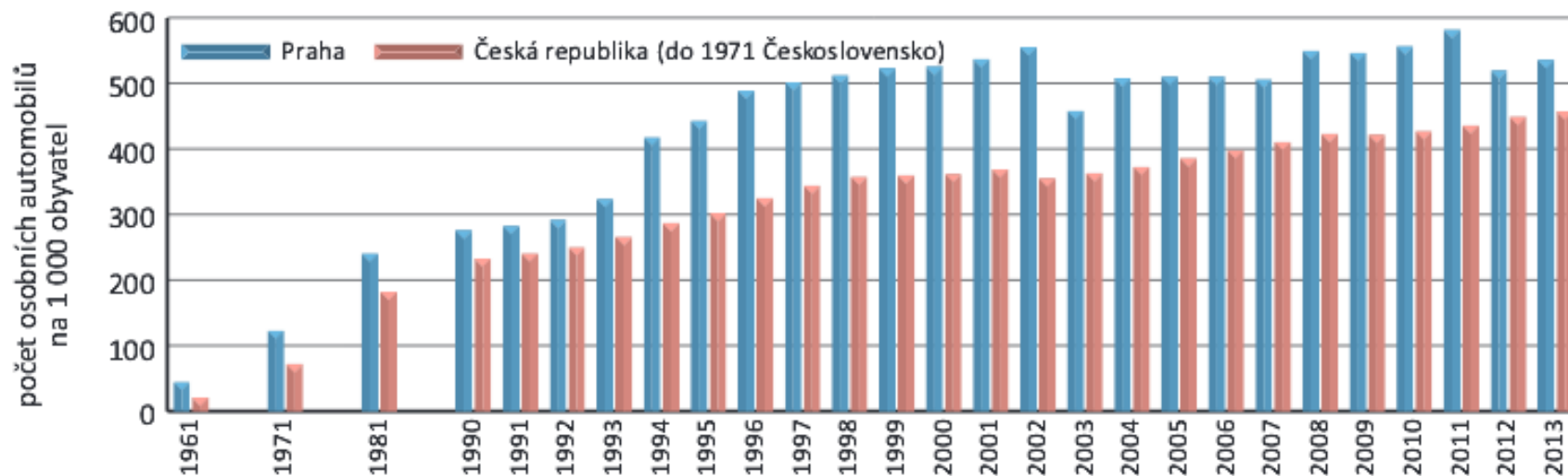
Vývoj stupně motorizace v ČR

Počet vozidel na 1 000 obyvatel



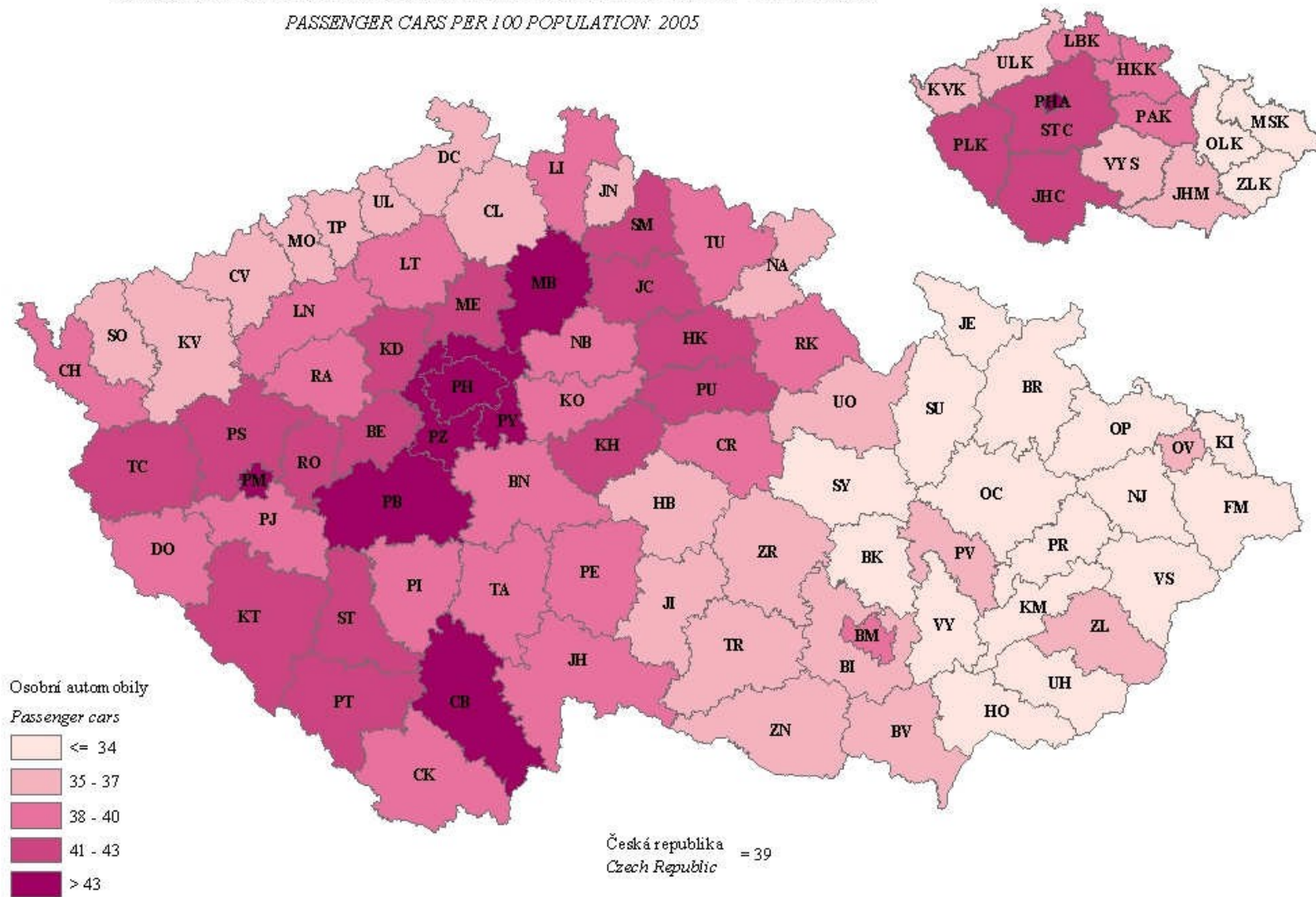
Vývoj stupně automobilizace v Praze a ČR

Vývoj stupně automobilizace

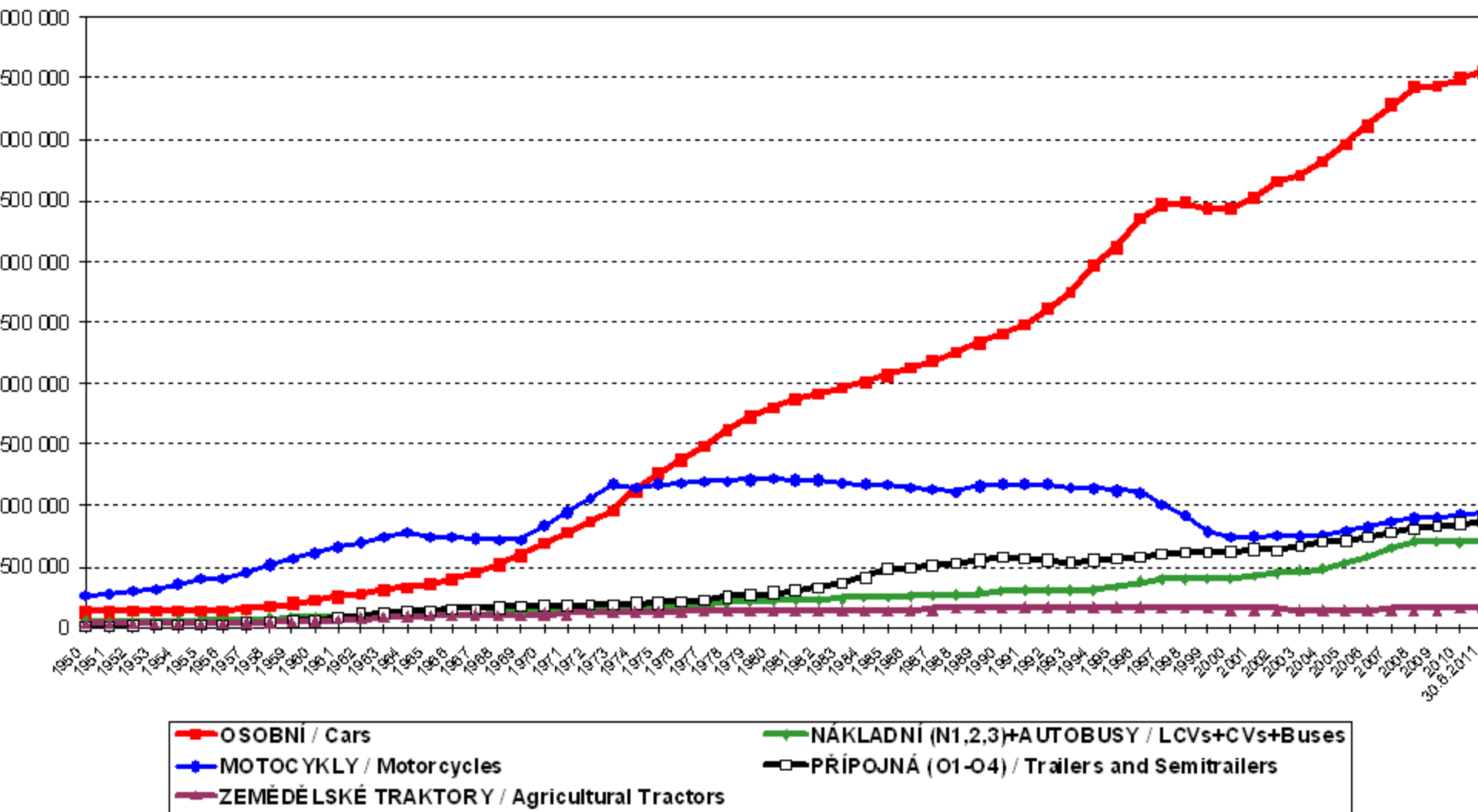


REGISTROVANÉ OSOBNÍ AUTOMOBILY NA 100 OBYVATEL V ROCE 2005

PASSENGER CARS PER 100 POPULATION, 2005



Vývoj celkového počtu registrovaných vozidel (ČR, 1950 - 30.6.2011) Development of Vehicle Parc (CR, 1950 - 30.6.2011)



Silniční doprava

- **Nevýhody silniční dopravy:**
 - negativní environmentální vliv
 - sociální důsledky (nehodovost, zranění a úmrtí, mobility gap, ...)
- Tyto skutečnosti **nejsou započítány do ceny silniční dopravy**
 - zvýhodnění oproti konkurenčním druhům dopravy → řešení:
 - internalizace externalit (**tušíte, co to je?**)
 - regulace podmínek (dopravní politika)

Silniční doprava

Externalita

Externalita je událost, která přináší významný přínos (či způsobuje významnou škodu) nějaké osobě nebo osobám, které neprojevily plný souhlas při přijímání rozhodnutí, které či která vedla přímo nebo nepřímo k posuzované události.

Externality představují takový (přímý) vztah mezi dvěma a více ekonomickými subjekty, kdy jeden subjekt svou výrobní činností ovlivňuje určitým způsobem výrobu či spotřebu (výrobní či spotřební funkci) jiného či jiných subjektů.

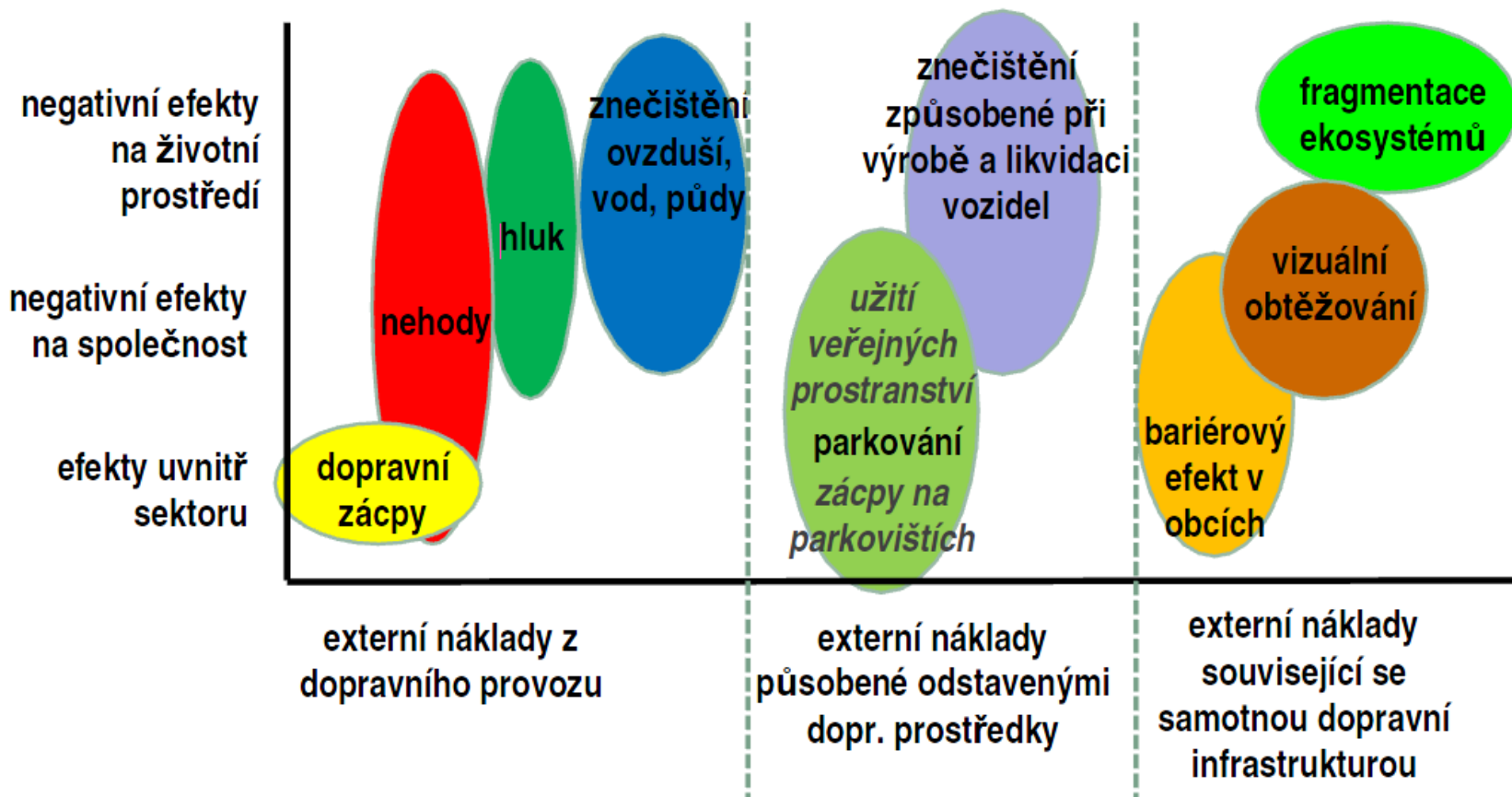


Internalizace externalit

Zahrnutí všech nákladů, které jsou spojeny s produkcí a užíváním určitého druhu energie, a jejichž část jinak hradí společnost v cenách jiných produktů, do ceny této energie.

Internalizace externalit znamená přenesení externích nákladů zpět na jejich původce. Ten tedy platí veškeré náklady spojené se svou činností, což vede k odstranění neefektivity, kterou externality přinášejí.

Externí náklady v dopravě



Externí náklady dopravy v ČR (2002)

Externí náklady v dopravě

Příklad externalit v silniční dopravě:
ekonomické ztráty způsobené nehodovostí v ČR (2002)

- 190.718 dopravních nehod
- 1.431 usmrcených osob
- 5.375 těžce zraněných
- 29.013 lehce zraněných

Celkové ekonomické ztráty: **49,7mld Kč**
(1,98 mld €)

Z toho:

8,9mld Kč (356 mil.€).... hmotné škody (není externí náklad)

40,8mld Kč (1,63 mld.€).... externí náklady

- zdravotní péče
- policie, soudy
- ztráta na produkci
- sociální výdaje



Všechny ostatní druhy dopravy: cca 49mil Kč (1,96 mil.€)

Obor „automotive ČR“ za rok 2014 celkem – shrnutí

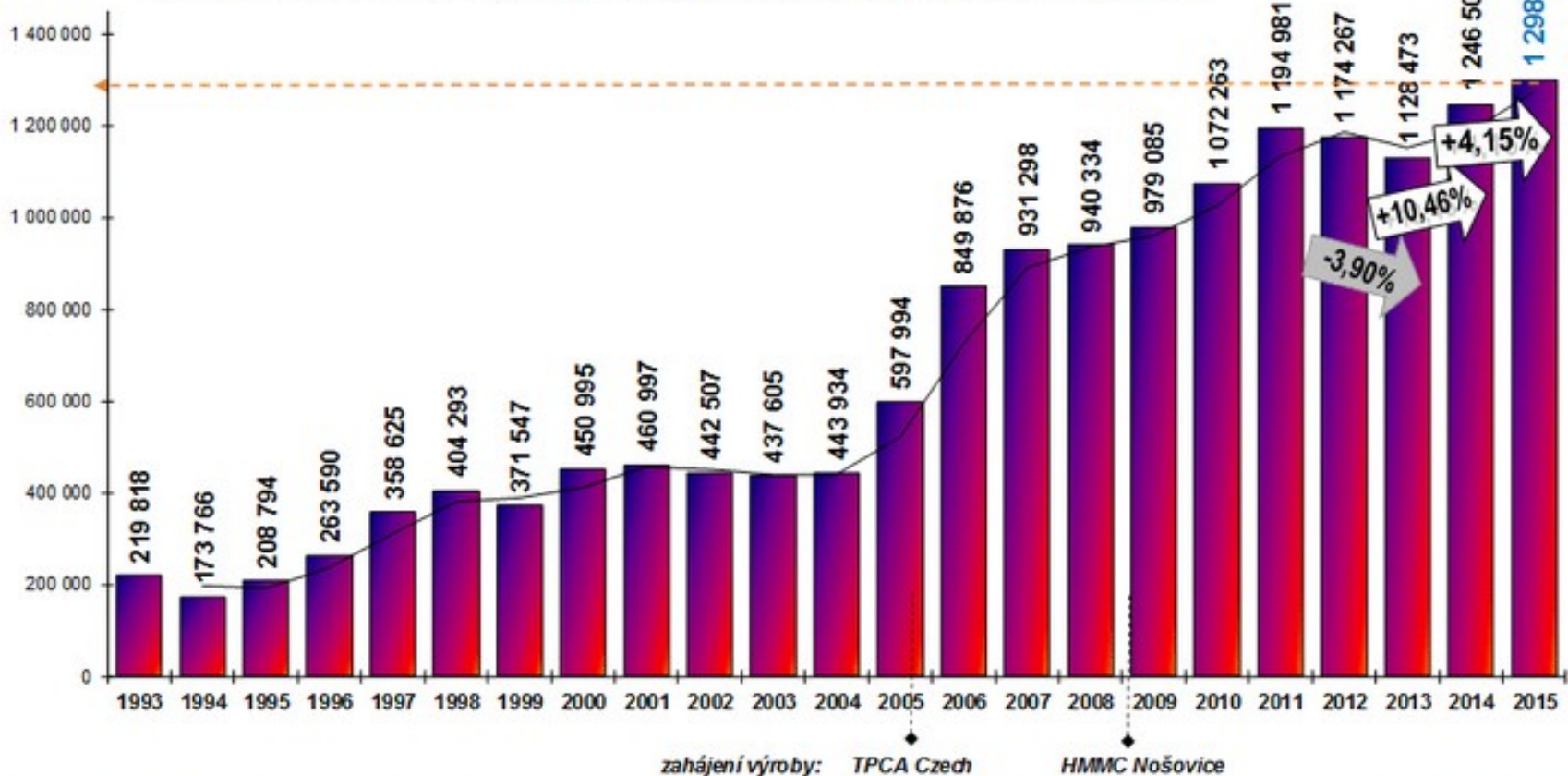


^{*/} za firmy AutoSAP + 25 firem, které poskytly údaje za rok 2014

^{**/} 112 877 osob (firmy AutoSAP) + 10 576 osob (dalších 25 firem) + 32 047 osob (odhad za ostatní firmy)

Rok 2016	Výroba za leden - prosinec		nárůst / - pokles
Kategorie vozidel	rok 2016	rok 2015	2016 / 2015
Osobní + Lehká užitková (M1 + N1)	1 344 182	1 241 166	8,30%
Nákladní, tahače, podvozky (N2 + N3)	1 326	850	56,00%
Autobusy (M2 + M3)	4 388	4 517	-2,86%
Motocykly (L)	1 228	1 727	-28,89%
CELKEM MOTOROVÁ VOZIDLA:	1 351 124	1 248 260	8,24%
Rok 2016	Výroba za leden - prosinec		nárůst / - pokles
Kategorie vozidel	rok 2016	rok 2015	2015 / 2014
Přívěsy a návěsy (O3 + O4)	2 054	1 790	14,75%
Přívěsy a návěsy (O1 + O2)	22 636	21 668	4,47%
CELKEM PŘÍPOJNÁ VOZIDLA:	24 690	23 458	5,25%
CELKEM SILNIČNÍ VOZIDLA:	1 375 814	1 271 718	8,19%

Výroba osobních a malých užitkových automobilů (kat. M1+N1) v ČR

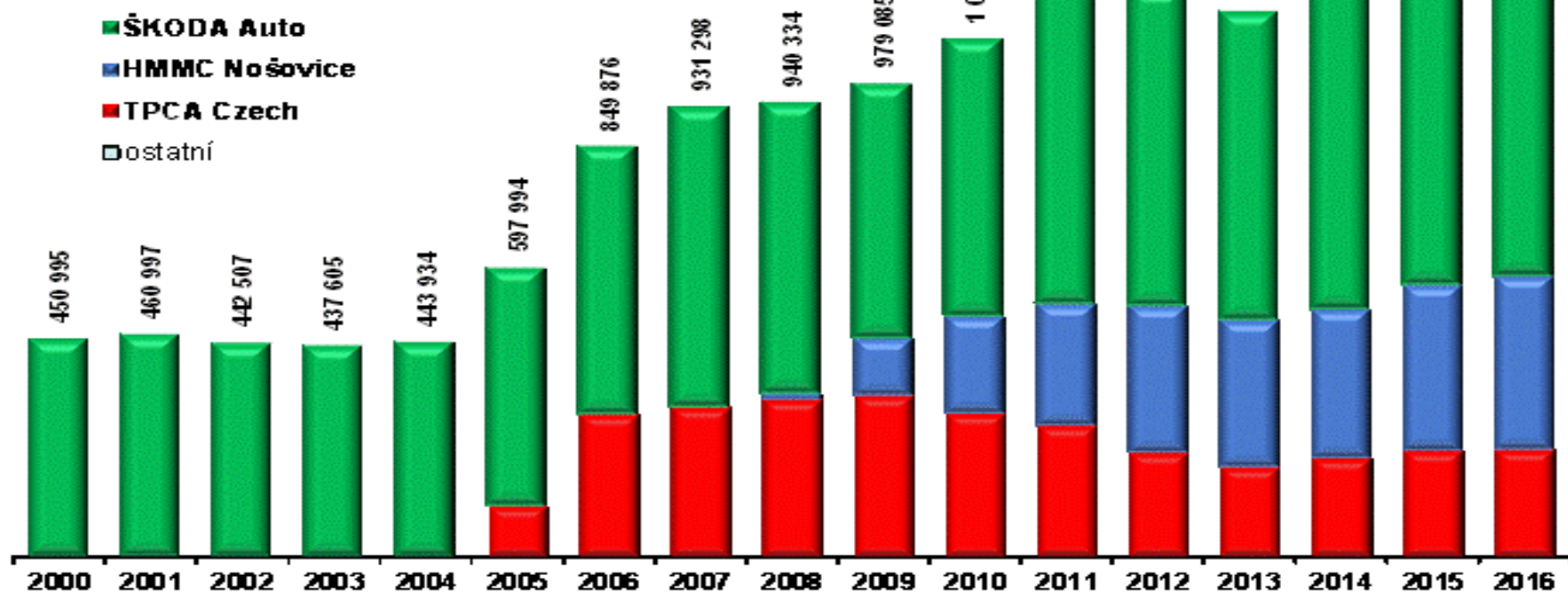


Nejvyšší výroba na území Československa před rokem 1993: 207 165 ks v roce 1992

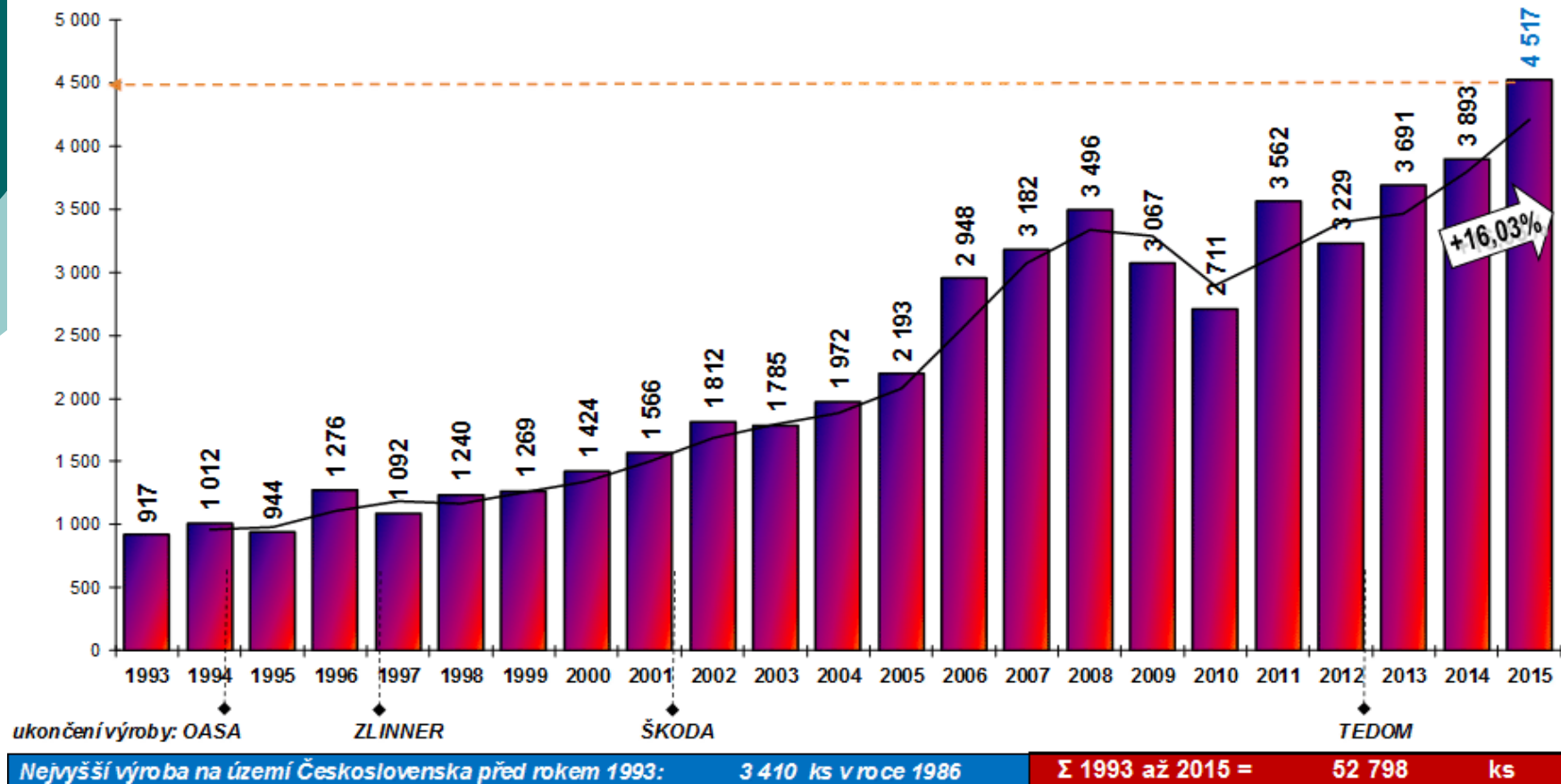
Σ 1993 až 2015 = 15 649 784 ks

Výroba osobních automobilů v ČR

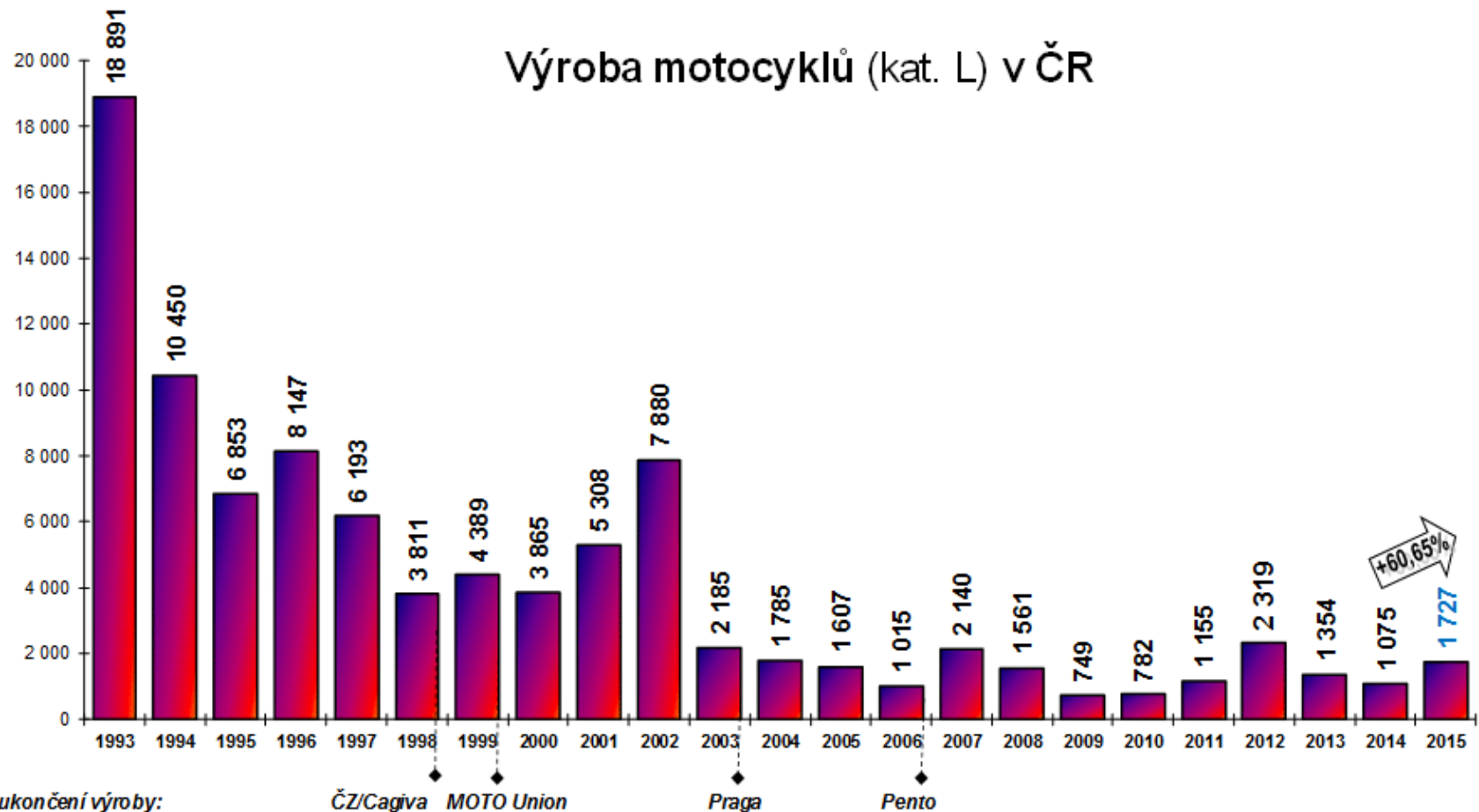
(včetně malých užitkových kat. N1)



Výroba autobusů (kat. M2 a M3) v ČR



Výroba motocyklů (kat. L) v ČR



ukončení výroby:

ČZ/Cagiva MOTO Union

Praga

Pento

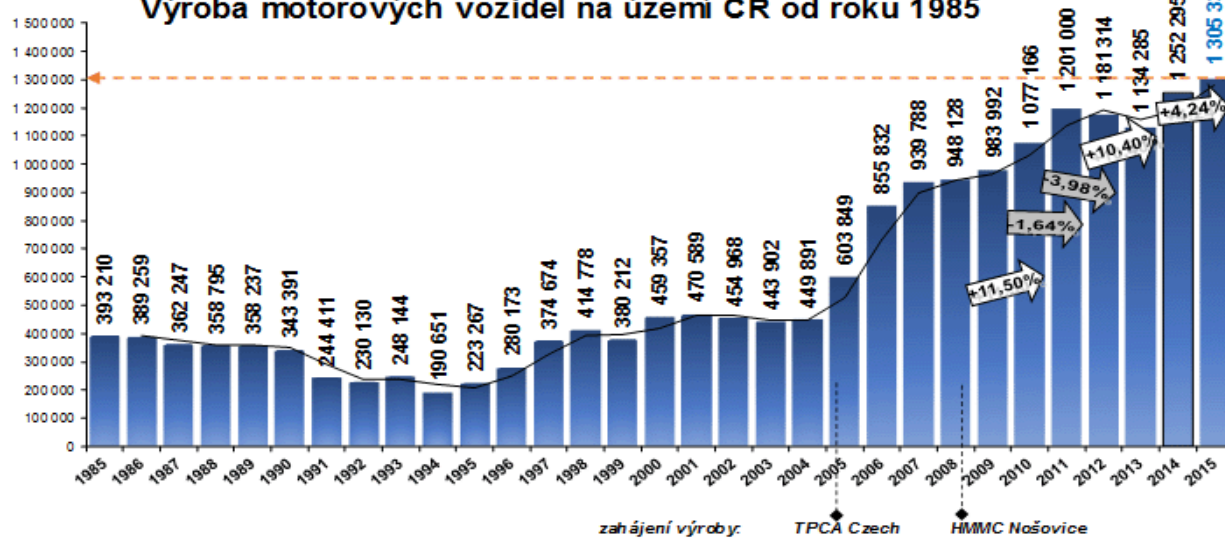
Nejvyšší výroba na území Československa před rokem 1993: 375 302 ks v roce 1960

Σ 1993 až 2015 =

95 241

ks

Výroba motorových vozidel na uzemi ČR od roku 1985



Od 1.1.1985 do 31.12.2014 bylo v ČR vyrobeno 18 553 265 motorových vozidel *.

* = osobní automobily, malá užitková vozidla, nákladní automobily a tahače, motocykly a mopedy

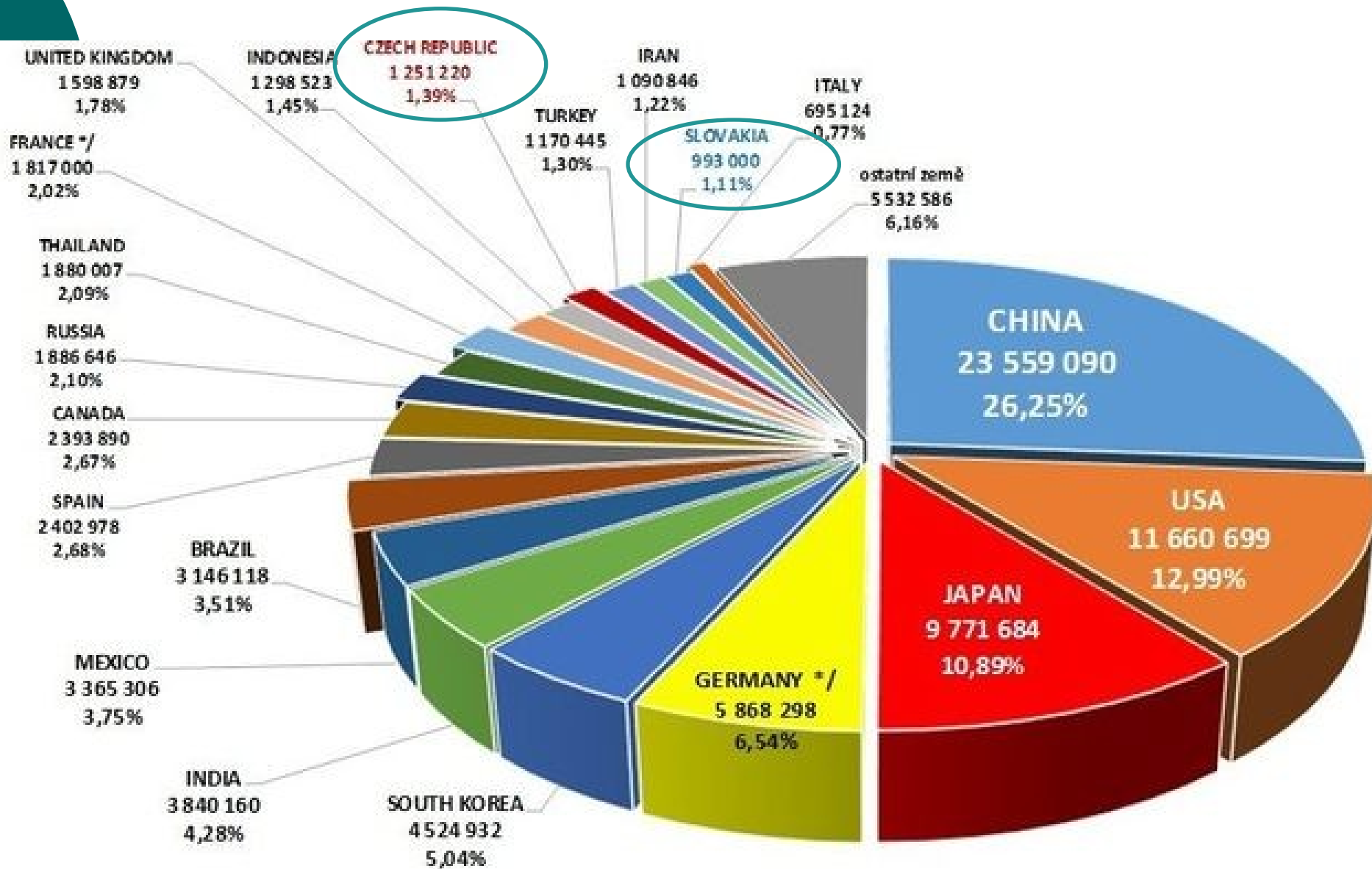
Současní výrobci (značky) motorových vozidel v ČR:

<p>osobní a malé užitkové automobily</p>	<p>nákladní automobily</p>
<p>autobusy</p>	<p>motocykly a mopedy</p>

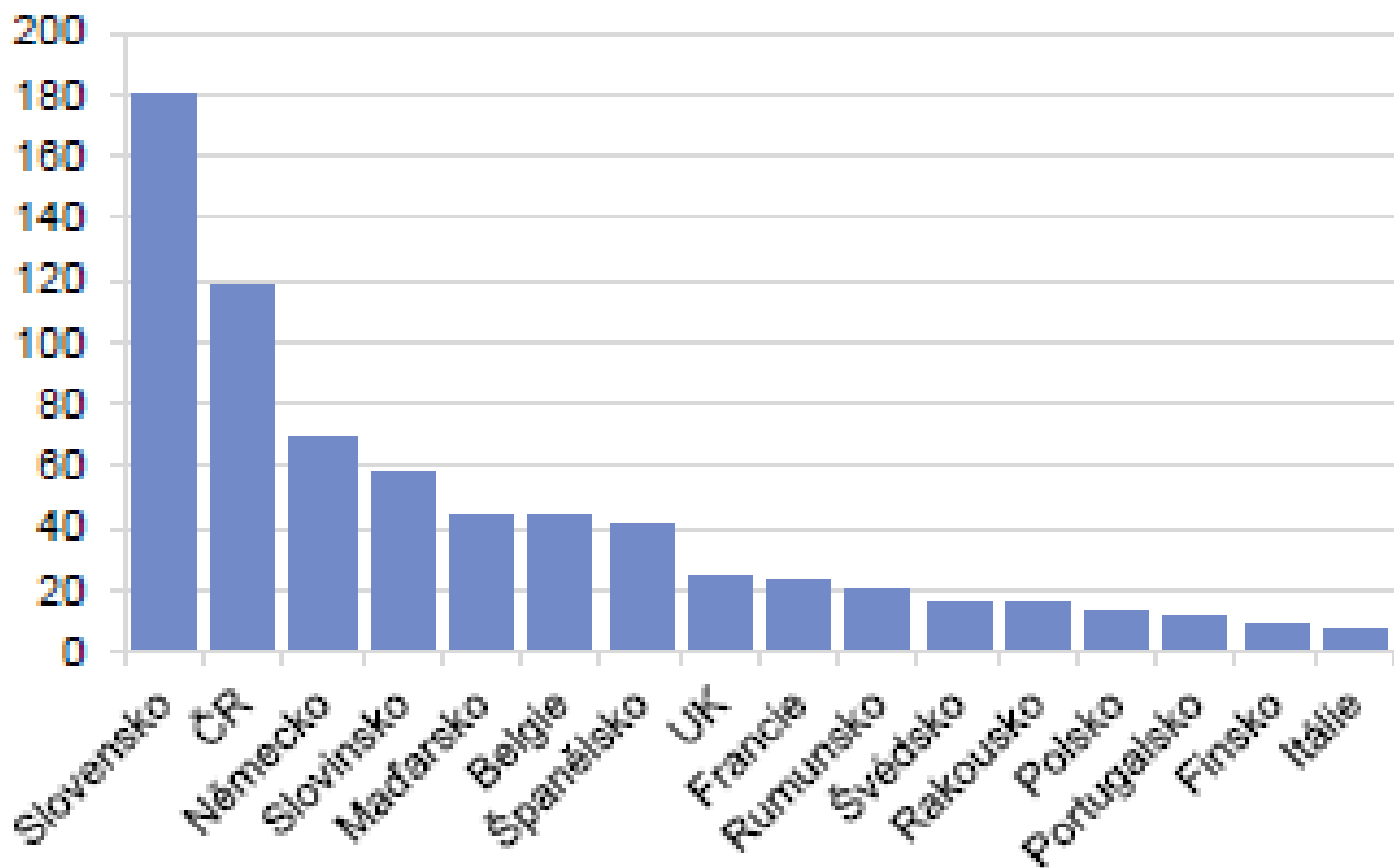
* údaje o výrobě nejsou k dispozici

Výrobci (značky) motorových vozidel, u kterých byla:	Osobní a malé užitkové automobily (kat. M1 a N1)				
výroba v ČR ukončena v roce	1998	1999	2000	2002	2006
Nákladní automobily (kat. N2 a N3)					
výroba v ČR ukončena v roce	1998	2001	2003	2013	
Autobusy (kat. M2 a M3)					
výroba v ČR ukončena v roce	1994	1996	2001	2012	
Motocykly a mopedy (kat. L)					
výroba v ČR ukončena v roce	1998	1999	2003	2006	

Výroba automobilů ve světě v roce 2014



Počet vyrobených osobních aut na 1 000 ob. (2014)



Zdroj: OICA; Eurostat

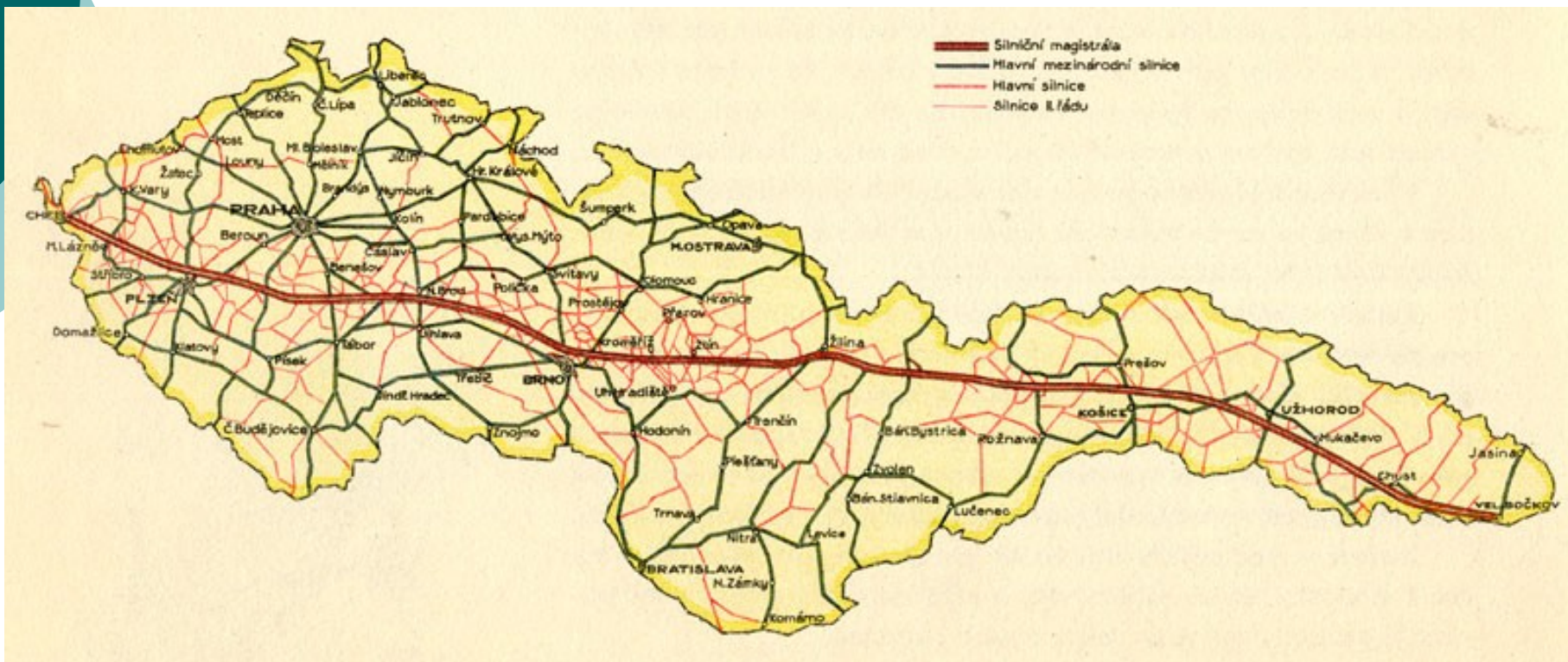
Ekonomické subjekty v dopravě a skladování

5.2. Počty jednotek v odvětví dopravy a skladování v registru ekonomických subjektů ČSÚ podle druhu
 Number of units in the transport and storage branches in the CSU business register by kind of business

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
celkem	*	74 206	74 345	72 308	67 665	67 522	Total
z toho:							of which:
privátní podnikatelé	*	64 843	64 383	61 835	56 660	56 420	private entrepreneurs
obchodní společnosti	*	8 062	8 605	9 070	9 469	9 896	commercial companies
spoluprávní sdružení	*	51	51	53	55	51	cooperatives
státní podniky	*	7	7	6	6	6	state enterprises

Zdroj (Source) ČSÚ

Projekt „Baťovy dálnice“ z roku 1938





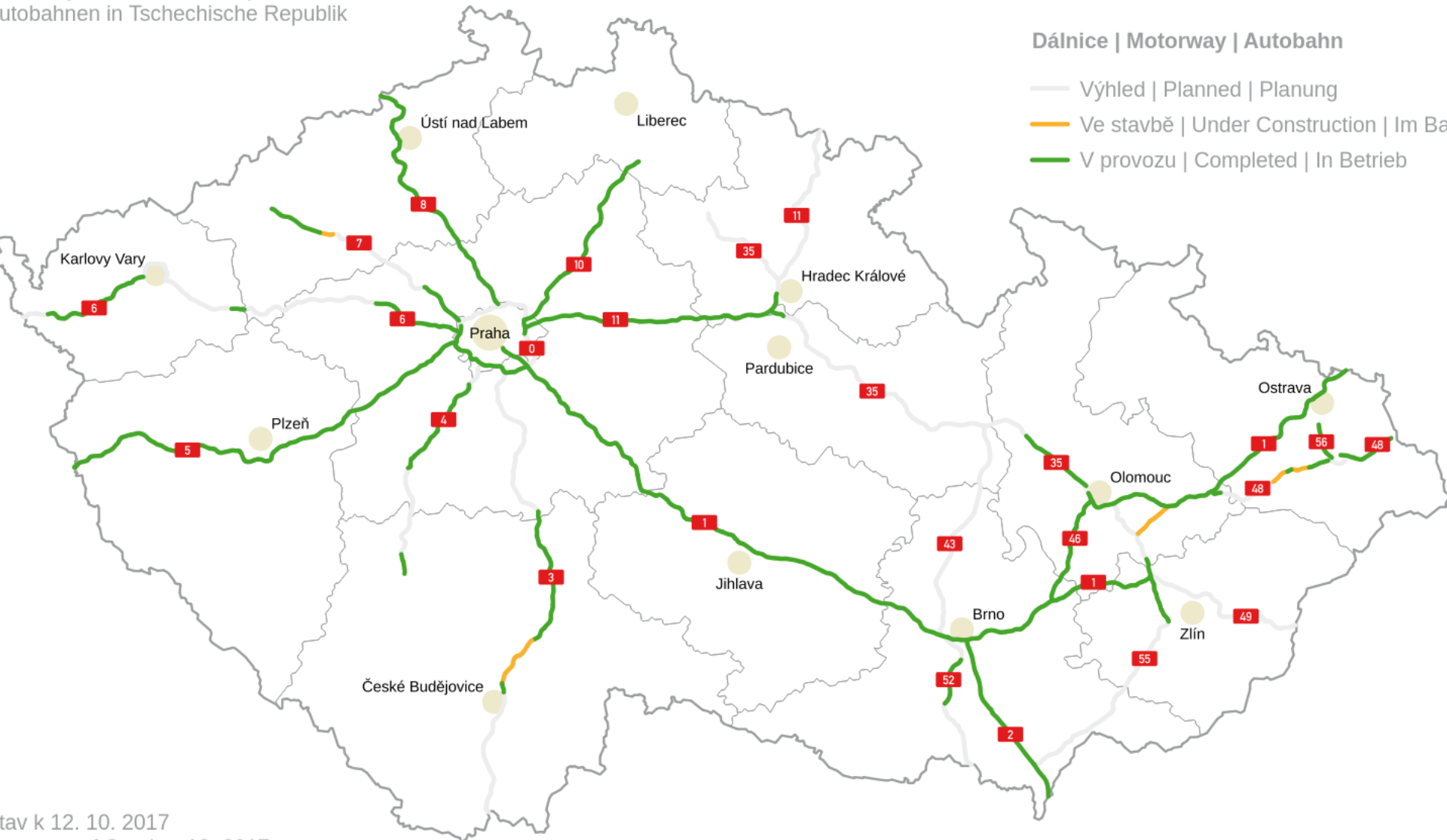
Sít' dálnic a rychlostních silnic

stav k 1.1.1990



Dálnice v České republice

Motorways in the Czech Republic
Autobahnen in Tschechische Republik



stav k 12. 10. 2017
status as of October 12, 2017
Stand per 12. Oktober 2017



DM síť a rychlostní silnice v provozu



Dálniční síť

výhledový stav



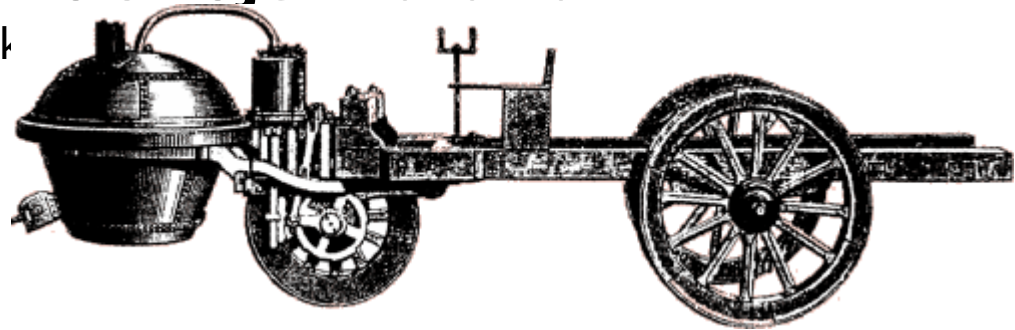
www.rsd.cz

Dálniční síť (+ rychlostní silnice) na Slovensku, stav 2015



Železniční doprava - historie

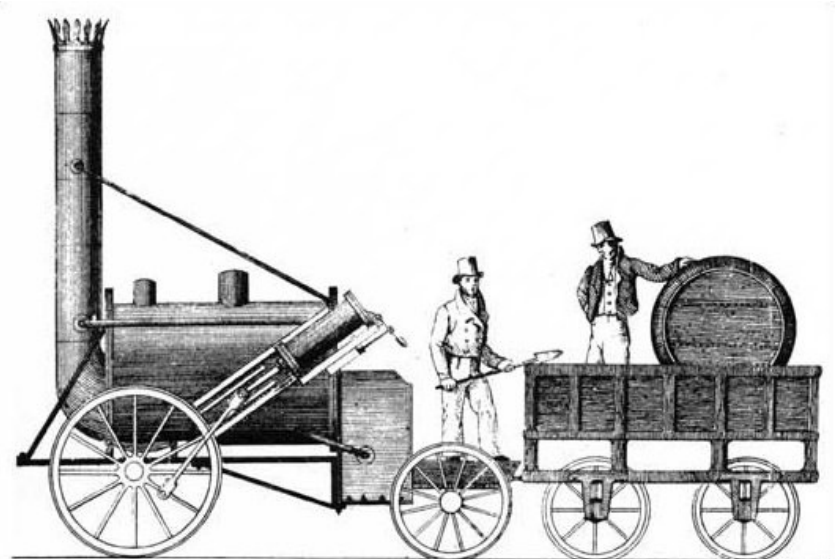
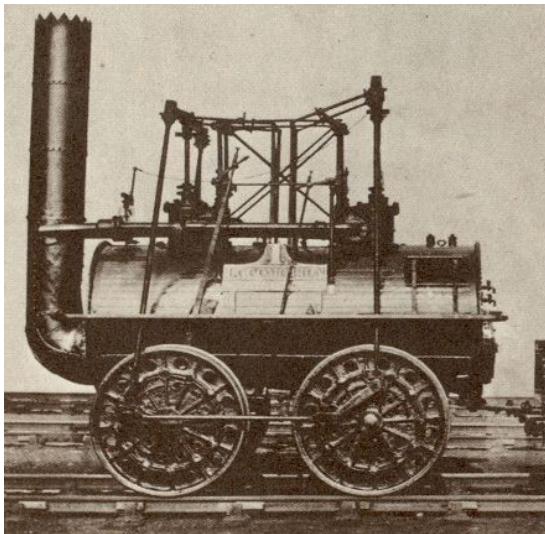
- koleji je používáno pro **usnadnění přepravy především v dolech**
- stejně jako industrializace má i železniční doprava za svou **kolébku Velkou Británii**
- zlom s využitím **parního stroje** – lokomotiv
 - 1770 – Cugnotova parní tříkolka



- 1801 – Richard Trevithick zhotovil první provozuschopnou parní lokomotivu
- rychlost s nákladem cca. 8 km/h
- 1808 – první jízda s pasažéry

Železniční doprava - historie

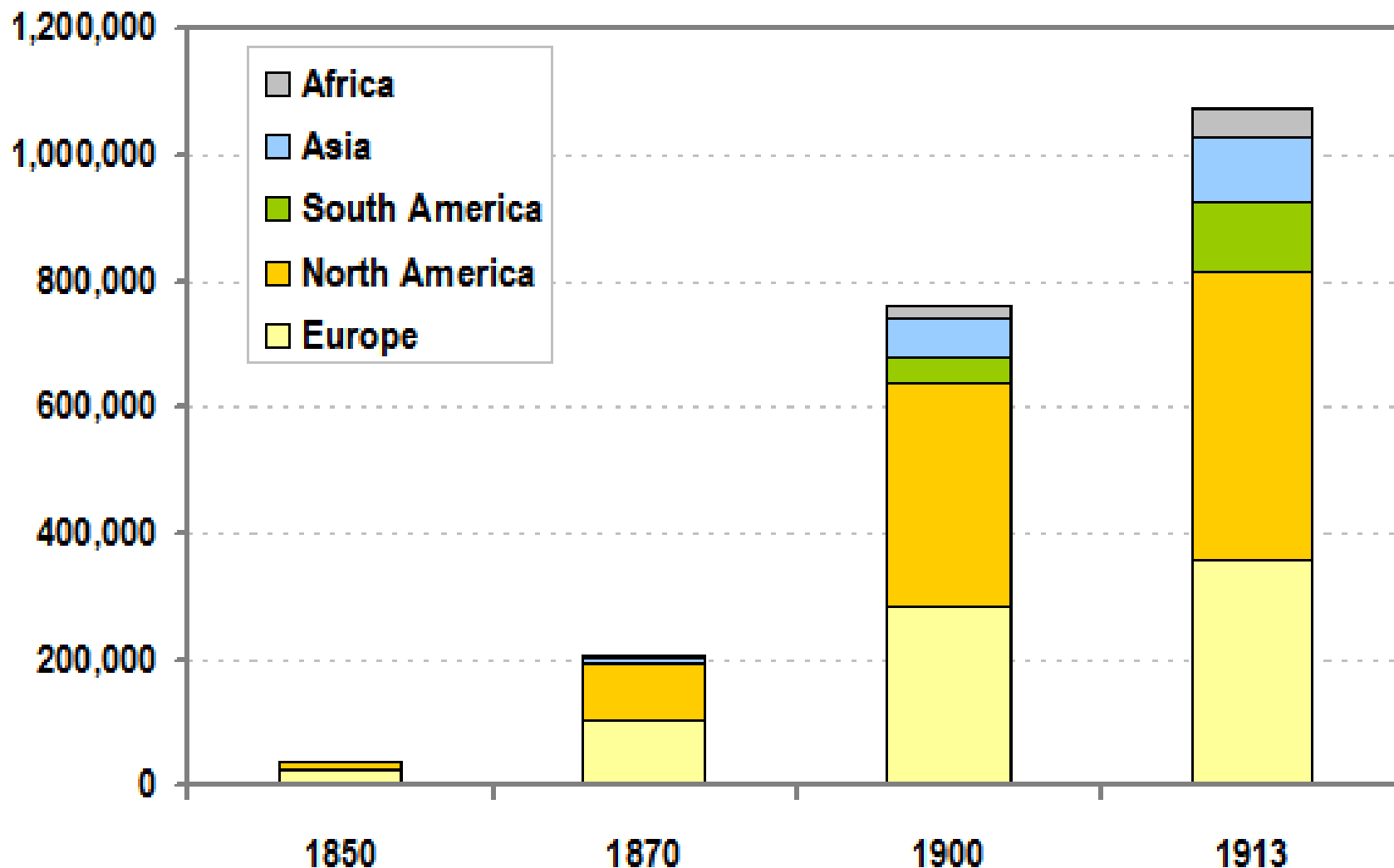
- **1825 – otevření první parostrojní železniční tratě** mezi Stocktonem a Darlingtonem o délce 40 km
- 6. října 1829 - závod vozů na kolejích v Liverpoolu – vítězí „Raketa“ George Stevensona ($v=30$ mil/h)
- **1830 – trať Liverpool – Manchester**
- **velmi rychlé rozšíření železnice i na kontinent**



Železniční doprava - historie

- **po 2. světové válce postupný ústup železniční dopravy**
 - převádění velké části nákladní i osobní přepravy na silnici
- **modernizace, optimalizace a intenzifikace železniční dopravy**
 - rušení tratí
 - elektrifikace, zdvoukolejňování tratí
 - stavba tranzitních koridorů
 - stavba vysokorychlostních tratí (VRT) atd.
- **v současnosti snaha u určitou renesanci železniční dopravy**

Délka železničních tratí podle kontinentů



Historie železnice v českých zemích

- první železnice z **Českých Budějovic do Lince** (1825 – 1832) – **koněspřezná dráha** (první železnice na kontinentě)
- **1835 – zahájení stavby železnice z Vídně do Břeclavi**
- 1838 – první vlak v Brně
- 1. září 1845 – zahájen pravidelný osobní provoz mezi Vídní a Prahou
- postupně **budování hlavních železničních tratí** a později tratí vedlejších (především konec 19. a počátek 20. století)
- **konkurence pro silniční dopravu** (poštovní dostavníky ad.)
- **velký vliv na rozvoj průmyslu a sídel**

Železniční doprava

Znaky:

- flexibilnější ve srovnání s vodní, **méně flexibilní ve srovnání se silniční dopravou**
 - dokončení přepravy do **finální destinace** zajišťuje obvykle **jíný druh dopravy**
 - relativně **vysoké investiční a provozní náklady**
- snaha o prodloužení přepravní vzdálenosti (300 – 500 km)
- kapacitnost, schopnost přepravy **objemného zboží**
 - **environmentálně relativně šetrný** druh dopravy (**proč relativně?**)

Železniční doprava

Pokles výkonů železniční dopravy:

- **vliv konkurence** silniční a nověji též letecké dopravy
- **častý státní monopol** (neexistence konkurence – ***jak je tomu v ČR?***)
- **změna podmínek a vývoj společnosti** (geografická organizace společnosti)
→ rušení nepotřebných traťových úseků
- **Evropa × USA** (intenzivní nákladní železniční doprava)
- **Délka železničních tratí v Evropě každoročně klesá..**

Železniční doprava

- **Česká republika** má spolu s Německem a Belgií **nejhustší železniční síť na světě** (122 m na 1 km²)
- Tato síť je ovšem **velmi stará** (stárne již prakticky 100 let), což s sebou nese řadu nevýhod a negativních dopadů **(*Jaká je naše nejmladší trať?*)**
- Modernizace probíhala především **elektrifikací** (první elektrická trať v roce 1903) a v posledních letech budováním tzv. **koridorů**

Železniční doprava



Železniční doprava

- Snahy **zvýšit konkurenceschopnost** železniční dopravy:
 - **vysokorychlostní železniční doprava** (rychlost > 250, 300 km/h)
 - nákladní doprava (**intermodální doprava – kontejnery**) *(co to znamená?)*



Železniční doprava - VRT

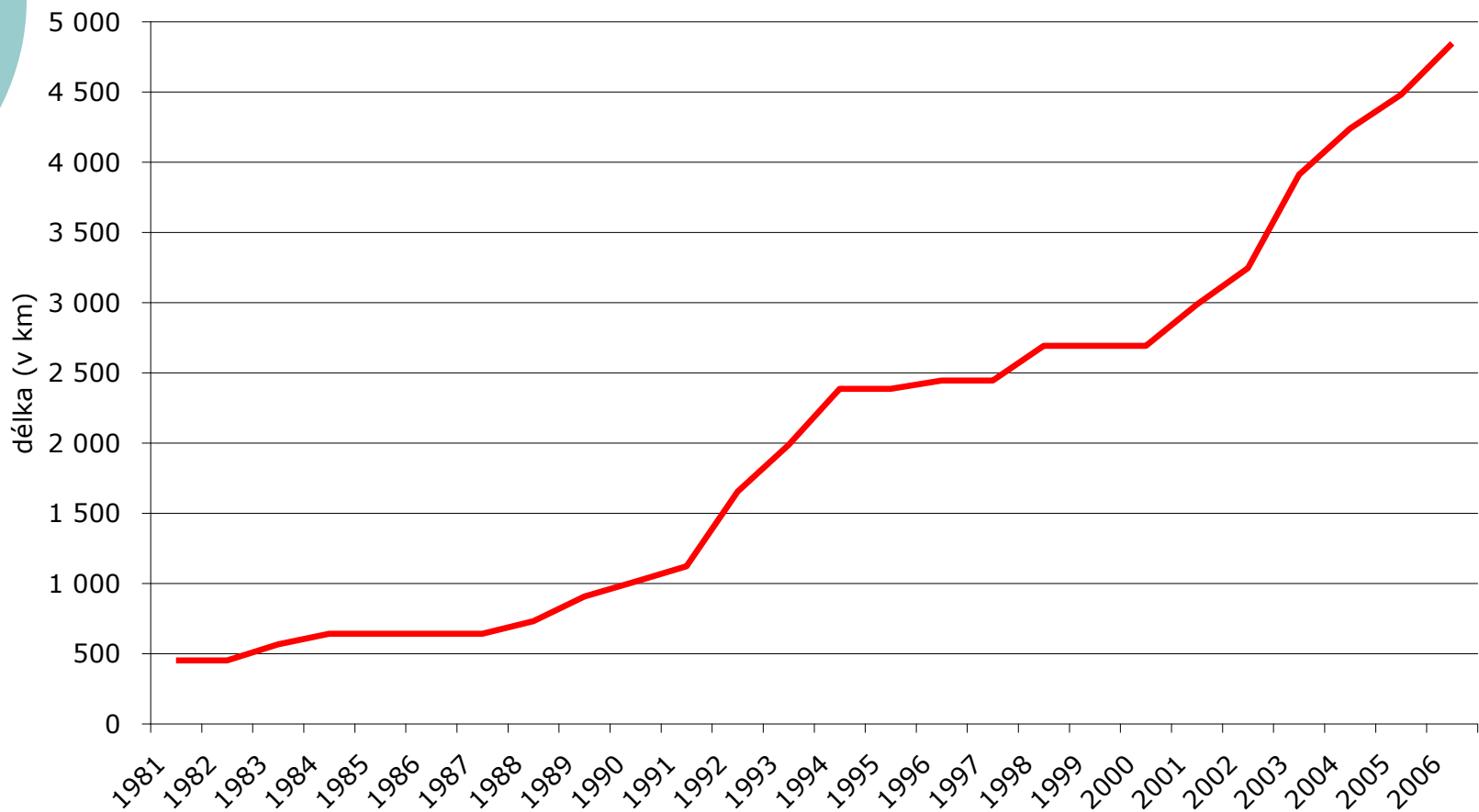
Vývoj podílu HST na přepravním výkonu železnic v osobní dopravě v EU-25

Rok	Podíl HST na přepravním výkonu železnic v osobní dopravě (v %):							
	Belgie	Německo	Španělsko	Francie	Itálie	Nizozemsko	Velká Británie	EU-25
1990				23,4	0,7			6,6
1995		11,6	7,2	38,7	2,5			11,4
2000	11,2	18,5	11,0	49,7	10,8	0,8		16,7
2004	10,8	27,0	13,5	55,8	17,4	4,7	1,0	21,7



Železniční doprava - VRT

Vývoj celkové délky vysokorychlostních železničních tratí v EU-25



Železniční doprava - VRT

- Vysokorychlostní železniční trať je **konvenční železniční trať** - jako jízdní dráhy je použito ocelových kolejnicových pásů
- traťová rychlost je typicky **250 km/hod a vyšší** (nová trať), nebo alespoň nad 200 km/hod (modernizovaná starší trať), a dále propojky těchto tratí a části s nižší rychlostí kvůli obtížnému terénu nebo průjezdu městem

Nekonvenční železnice (dráhy)

Co si pod tím představíte?

Nekonvenční železnice (dráhy)

- označení drah, které se **liší od klasické železnice** např. jízdou prostředků na:
 - **vzduchovém nebo magnetickém polštáři** či závěsu (***magnetické dráhy***)
 - jízdou po jediné kolejnici (monoraily)
 - jízdou pneumatikovými koly po betonové dráze (kabinové a kabinkové dráhy, minimetra) apod.
- Nekonvenční dráhy **doplňují systém městské hromadné dopravy**, např. při spojení centra měst s letišti, výstavišti, zábavními parky
- Počítá se s nimi i pro **přepravu nákladů**, např. pneumodráhy

Nekonvenční železnice (dráhy) – magnetické dráhy

- **perspektivní systém vlakové dopravy s rychlostí 400 – 500 km/h**
- Aerodynamické soupravy až s deseti články na **magnetických podvozcích**
- Jezdí na **segregované** (většinou **mostové**) **trati**
- dosahují rychlosti **300 km/h už po 5 km** (na rozdíl od expresů kolo/kolejnice, které potřebují 30 km)
- Pohonem je lineární elektromotor
- Perspektivně mají **nahradit leteckou přepravu do 1 500 km**
- Zkoušeny v Německu, Anglii, Japonsku...



Vizualizace budoucího spojení mnichovského letiště pomocí supervlaku Transrapid

Magnetické dráhy (MAGLEV)





Závěsný monorail
V Německu

Minimetro v Londýně



Hlavní výhody VRT oproti automobilové a železniční dopravě

- 8 – 30 × **menší produkce toxinů**
- **nižší zábor půdy** pro stejnou přepravní kapacitu oproti automobilové dopravě
- až 16× **vyšší bezpečnost** oproti silniční dopravě
- až 3× **nižší energetická spotřeba** na jedno sedadlo oproti silniční dopravě
- **vyšší plynulost a spolehlivost** provozu
- **účelné využití času** stráveného cestováním
- **hospodářský rozvoj oblastí** napojených na síť VRT

Hlavní nevýhody VRT

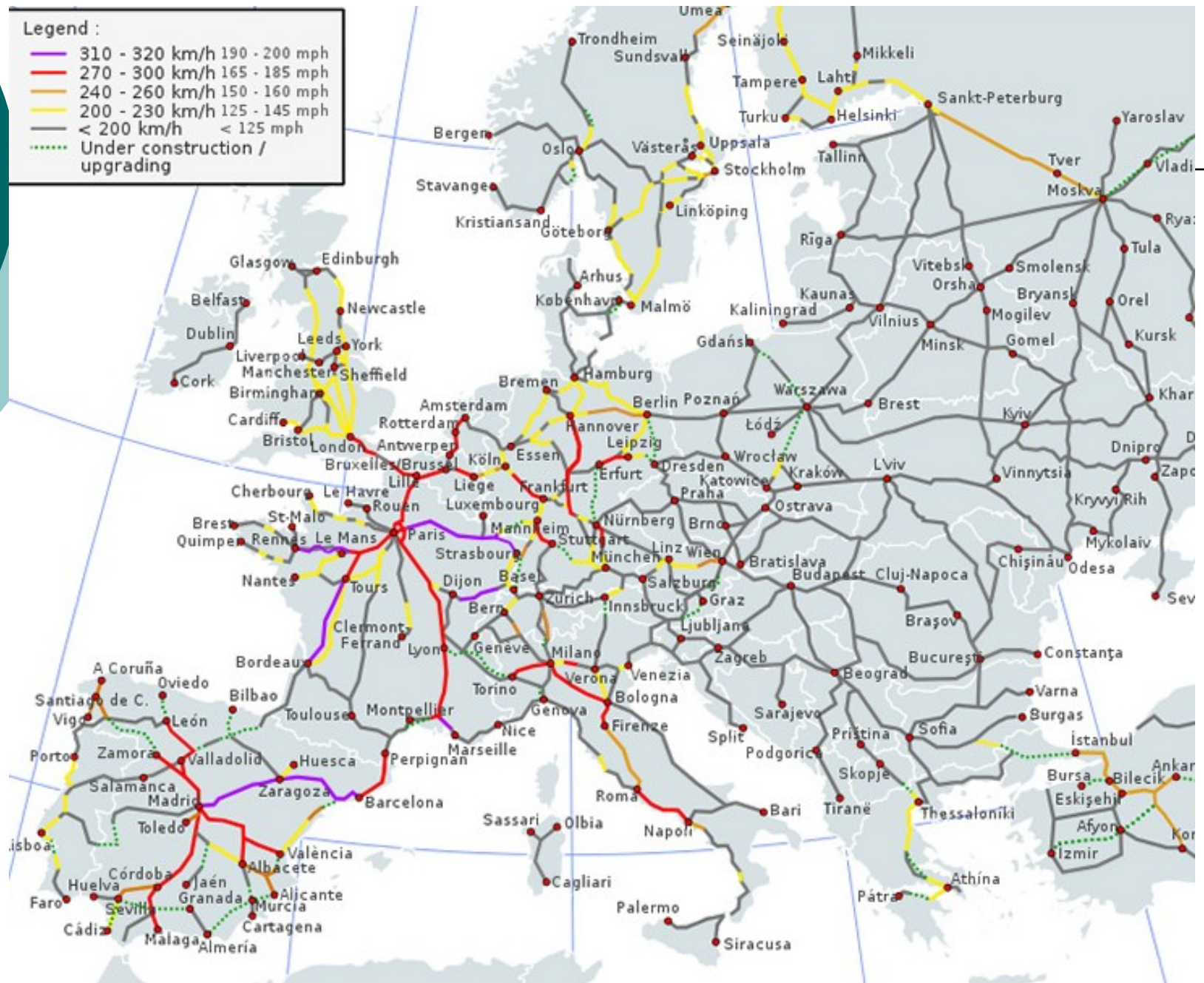
- **emise hluku a vibrací**
- **bariérový efekt v krajině**

VRT ve světě

- **Japonsko:** první VRT na světě (60. léta), Jižní Korea..
- **V Evropě Francie** (60. léta), Itálie, Německo, Španělsko, Belgie...
- **USA** jen plány, krátké úseky nad 200 km/h
- **Čína** již 3 300 km, do roku 2020 to bude 12 tis. km, aktuálně nejrychlejší železniční spoj na světě, rychlost zde rostla nárazově na rozdíl od Evropy a Japonska
- **Rusko:** nová trať Moskva – Petrohrad, chystá se Petrohrad - Helsinky
- **Polsko:** v roce 2020 se mají spojit Varšava, Lodž, Poznaň a Wroclaw

Legend :

- 310 - 320 km/h 190 - 200 mph
- 270 - 300 km/h 165 - 185 mph
- 240 - 260 km/h 150 - 160 mph
- 200 - 230 km/h 125 - 145 mph
- < 200 km/h < 125 mph
- Under construction / upgrading



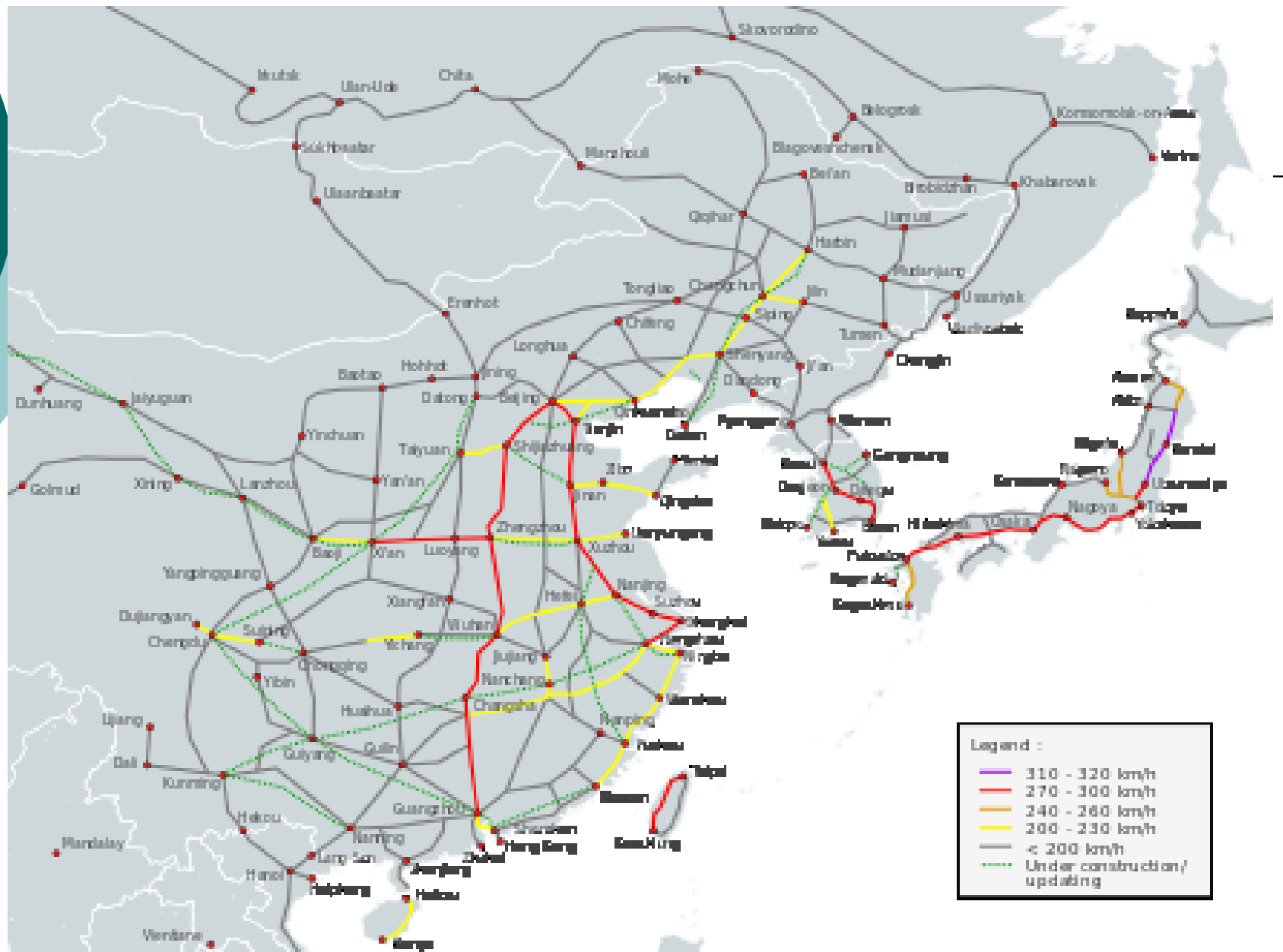
UNITED STATES HIGH SPEED RAIL SYSTEM



A PRODUCTION OF FIRST CULTURAL INDUSTRIES
 WWW.FIRSTCULTURAL.COM
 DOWNLOAD EDITABLE PDF & ORDER PRINTS
 AT WWW.CALIFORNIA RAILMAP.COM

ALFRED TWU
 MAIL@FIRSTCULTURAL.COM
 FEBRUARY 2013

© 2013
 All Rights Reserved
 This Document
 May Not Be
 Reproduced
 Without
 Written
 Permission
 From
 First Cultural
 Industries, Inc.



VRT ve světě

- Přeprava po VRT je celkově **rychlejší** než přeprava po **silnici** na vzdálenosti zhruba **200 km** a více
- Přeprava po VRT je celkově **rychlejší** než **letecká přeprava** do vzdálenosti **600 km**
- V délkách cest **200–600 km lze tedy očekávat největší využití VRT**
- Vysokorychlostní železnice tak **mění podíl druhů doprav ve svůj prospěch**

Příklady úspěšné změny modal splitu ve prospěch VRT

- **Trať Paris – Brussels** (320 km / 1 h 25 min)
 - Před zavedením Thalisu: Vlák – 24 %, automobil – 61 %, letadlo – 7 %, autobus – 8 %.
 - Po zavedení Thalisu: Vlák – 50 %, automobil – 43 %, letadlo – 2 %, autobus – 5 %.
- **Trať Madrid – Seville** (471 km / 2 h 15 min)
 - Před zavedením AVE: Vlák – 33 %, letadlo – 67 %.
 - Po zavedením AVE: Vlák – 84 %, letadlo – 16 %.

VRT v ČR

- V ČR v současné době **žádné VRT nejsou**, Pendolino není vysokorychlostní souprava
- První krátké úseky VRT budou?? budovány v rámci modernizace **III. tranzitního koridoru Praha – Plzeň**
- Pokud se vůbec bude stavět, tak **po roce 2020...**

Plánované VRT v ČR

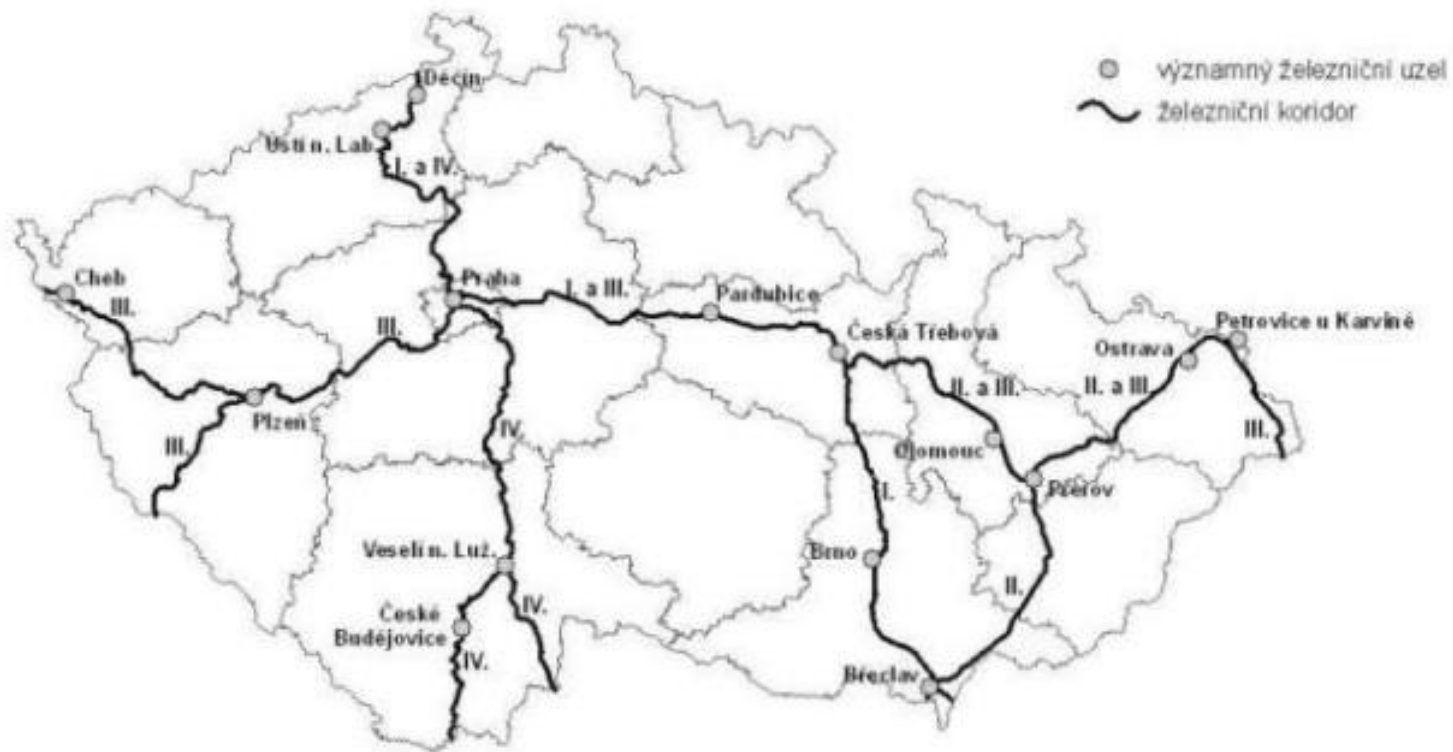
- 1. SRN – Ústí nad Labem – Praha – Brno – Břeclav – Rakousko/Slovensko/Maďarsko
- 2. SRN – Plzeň – Praha
- 3. Brno – Ostrava – Polsko

Srovnání: (auto dnes), vlak dnes / VRT

- Dresden - Praha (1:45) 2:30 / 1:00
- Ústí n. L. - Praha (1:00) 1:25 / 0:45
- **Praha - Brno (1:55) 2:30 / 1:00**
- Brno - Wien (2:15) 1:40 / 1:30
- Brno - Bratislava (1:45) 1:25 / 1:15
- Brno - Ostrava (2:30) 2:30 / 1:00



ŽELEZNIČNÍ KORIDORY Česká republika 2005

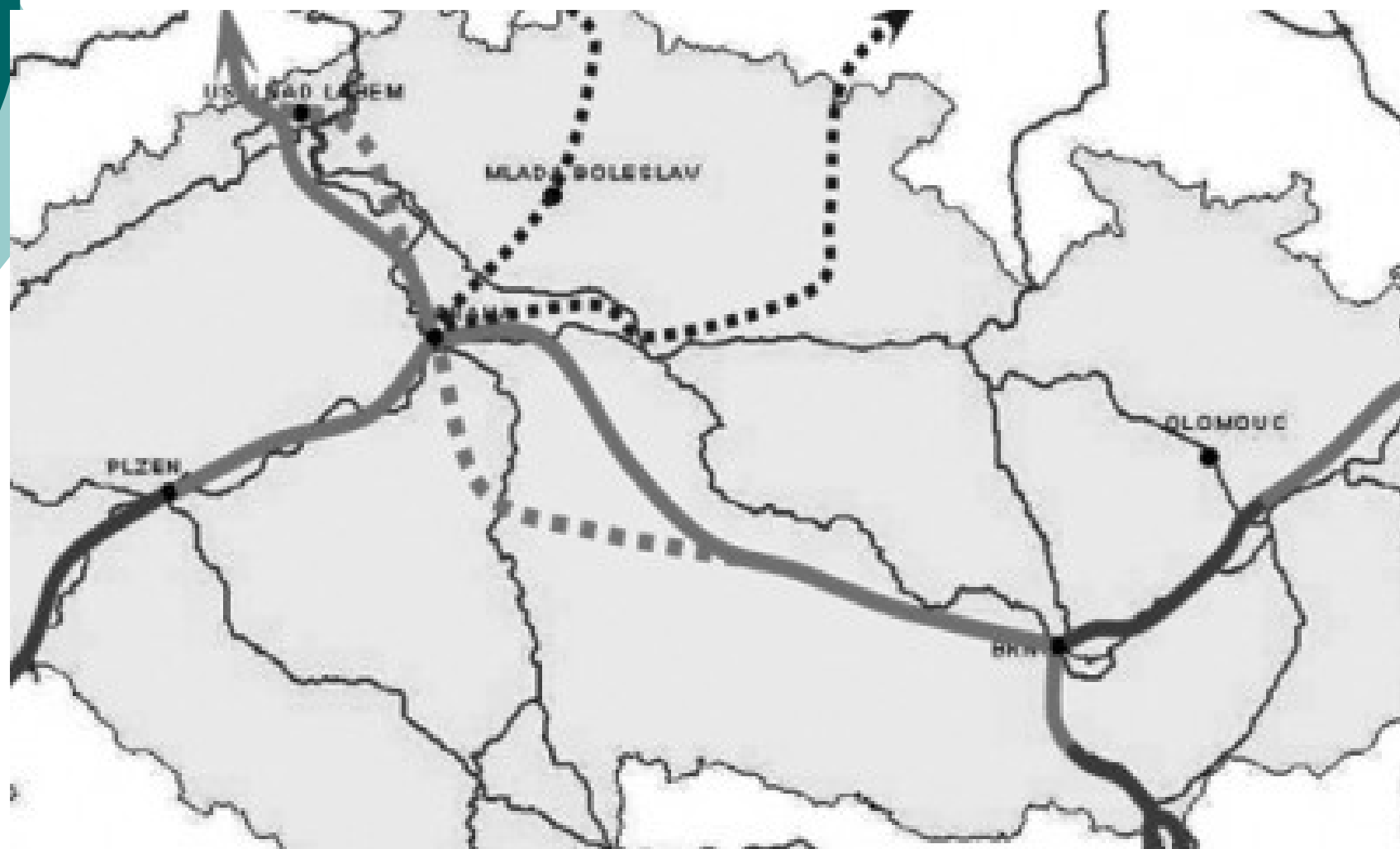


0 50 100 km

Zdroje:
www.mujweb.cz/www/4koridor/ (staženo 19. 12. 2005)
GIS - ArcČR

© zemepis.com

Plánované VRT v ČR



Plánované VRT v ČR

- Při splnění jízdní doby **do 1 hod** ve vnitrostátním **úseku Praha – Brno** a existence VRT Brno – Ostrava se předpokládá **přechod části cestujících z dálnice D1**
- Pak se v úseku Praha – Brno počítá s 18 000 až 26 000 cestujícími za den v součtu za oba směry

Železniční doprava – renesance?

- ve **vyspělých zemích Evropy snaha o renesanci železniční dopravy**, resp. její **konkurenceschopnost s jinými typy dopravy** (letecká, silniční)
 - preference v rámci **evropské dopravní politiky a národních dopravních politik**
 - stavba **vysokorychlostních tratí**
 - začleňování železnice do **regionálních IDS**
 - **restriktivní opatření** především ve vztahu **k individuální automobilové dopravě**

Lodní doprava

Znaky:

- **nízká energetická náročnost**
- **nízká rychlost**
- přeprava **velkého a objemného zboží**
- **rozdílná investiční nákladnost:**
 - přístavy, kanály → vysoká cena
 - moře, velké řeky → dopravní cesta „zadarmo“
- **inflexibilita infrastruktury**
- **relativní environmentální šetrnost**

Lodní doprava - historie

- **Historie vodní dopravy je de facto historií dopravy jako takové**
- První civilizace vznikají v **blízkosti velkých řek** (Eufrat, Tigris, Indus, Ganga, Chuang-Che..), resp. v **přímořských oblastech** (Středozemní moře..) – význam pro tehdejší zemědělství a obchod

Historie námořní dopravy

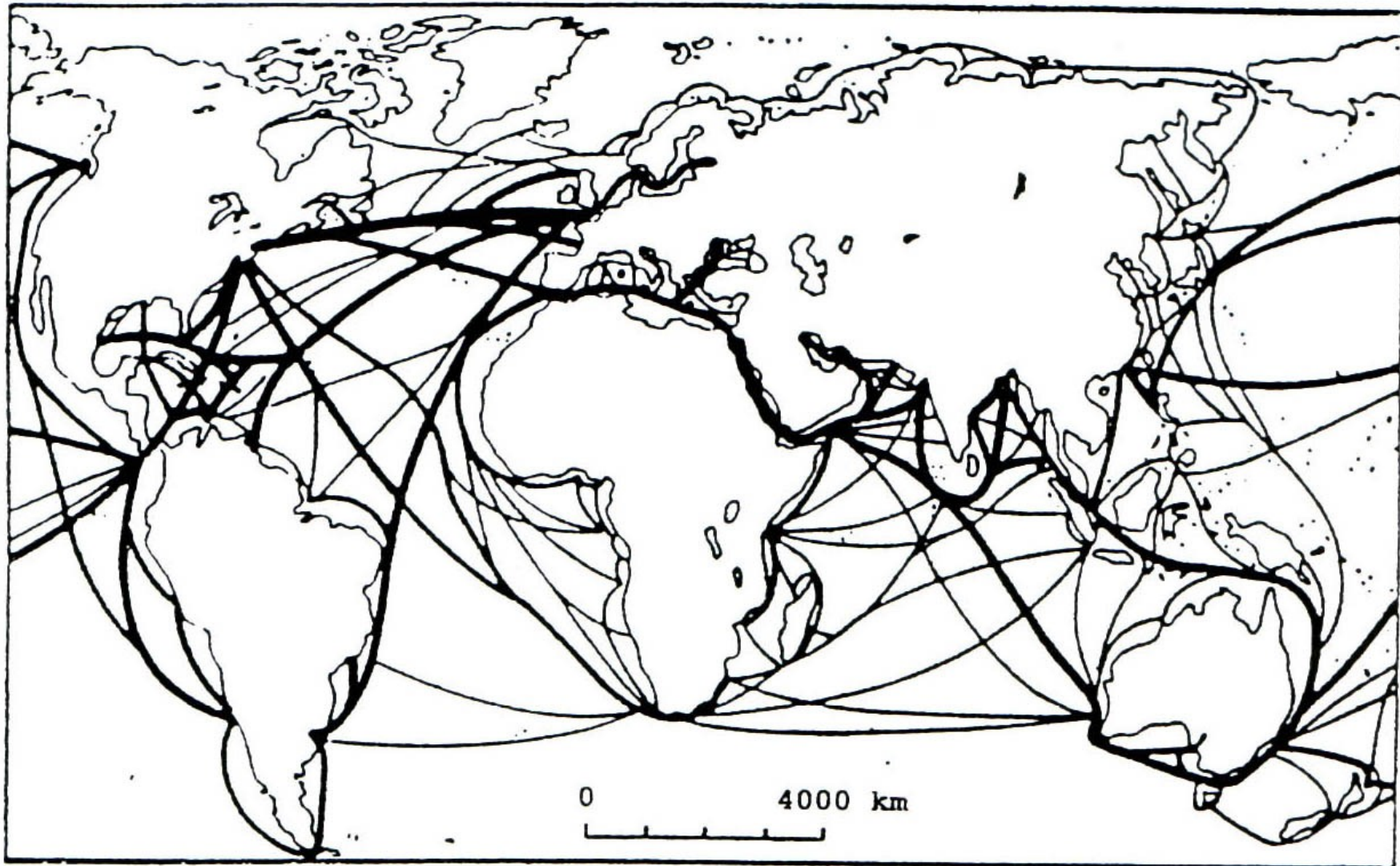
- velký **rozvoj evropské námořní plavby** od přelomu **15. a 16. století**
 - nové technické vymoženosti – kompas, nový typ lodí atd.
 - objevné plavby, cesty do zřízených kolonií
- **19. století**
 - **využití parního stroje** – impuls k dalšímu rozvoji plavby
 - zlatý věk osobní námořní dopravy
 - usnadnění a zrychlení světové námořní dopravy díky vybudování **Suezského (1869) a Panamského (1914) průplavu**
- až do vynálezu letadla **takřka monopol na mezikontinentální dopravu**
- velký **význam** zůstal především v **dálkové přepravě nákladu** (stále roste)





— Prior Shortest Route
— New Shortest Route

Hlavní přepravní proudy v námořní dopravě ve světě



Hlavní oblasti vodní dopravy

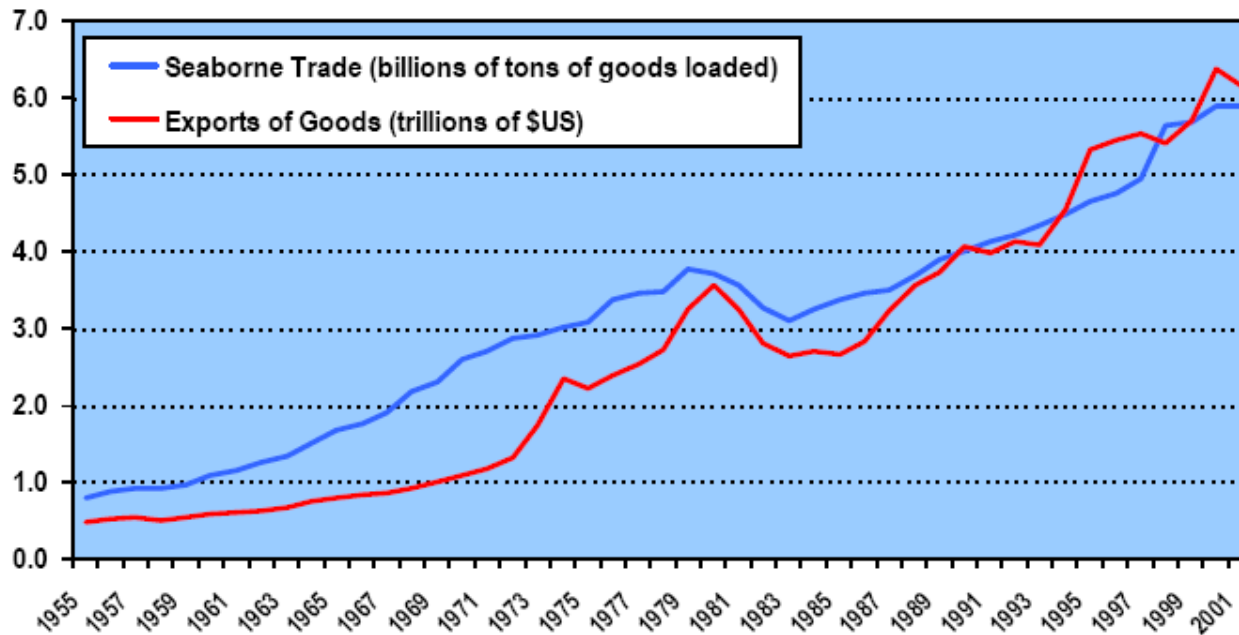
Obr. 25: Hlavní oblasti vodní dopravy ve světě



Pramen: Rodrigue, J-P *et al.* (2004) *Transport Geography on the Web*, Hofstra University, Department of Economics & Geography, <http://people.hofstra.edu/geotrans>

Mezinárodní námořní obchod a export zboží

Obr. 24: Mezinárodní námořní obchod a export zboží



Pramen: Rodrigue, J-P *et al.* (2004) *Transport Geography on the Web*, Hofstra University, Department of Economics & Geography, <http://people.hofstra.edu/geotrans>

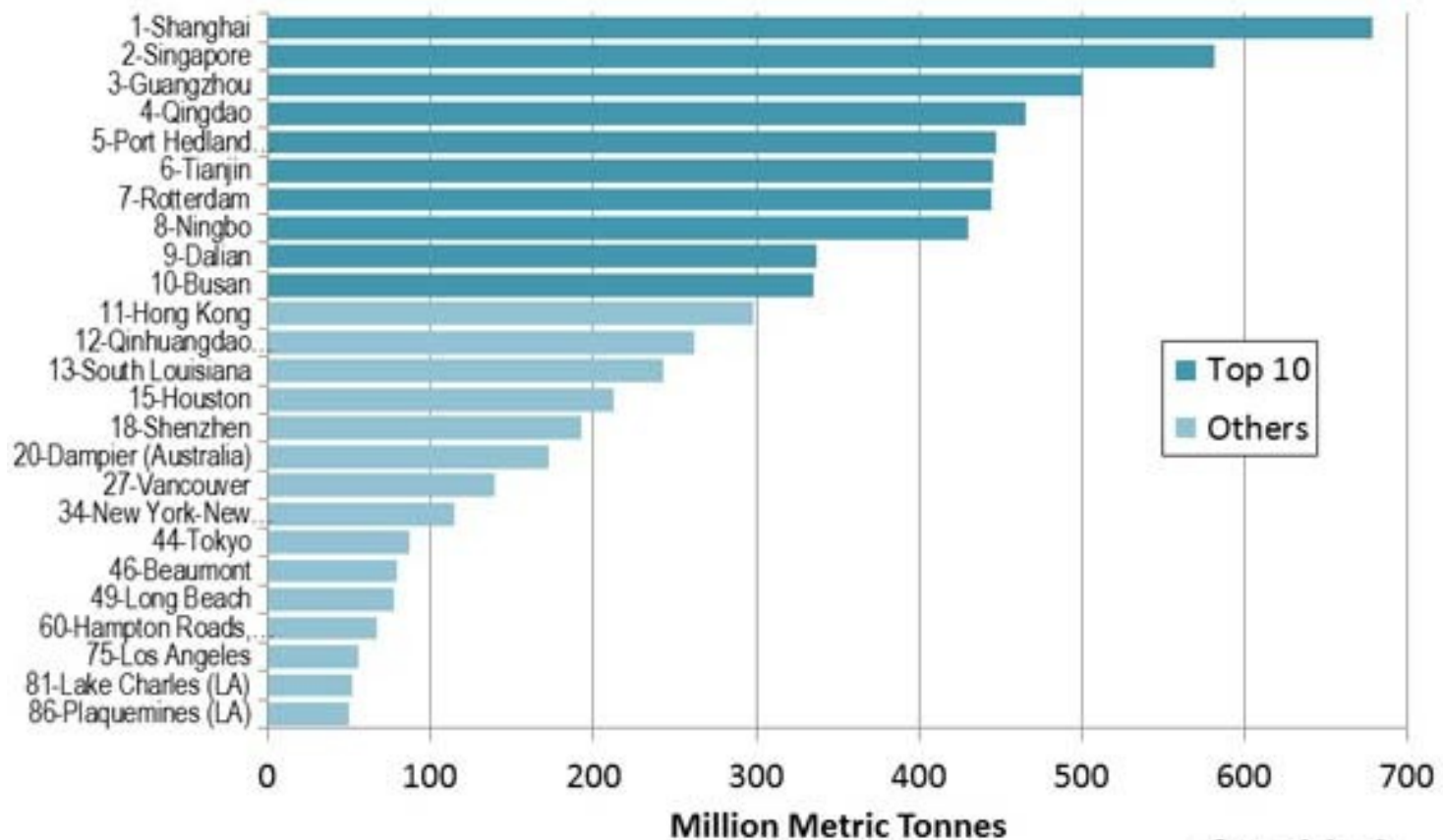
Vodní doprava

- ***Uhodli byste největší přístav světa?***

Největší přístavy světa (2014; mil. tun zboží)

Largest World Seaports: Cargo

METRIC TONNAGE: 2014: TOP 10 & SELECTED OTHER



Derived from American Association of Port Authorities

Graphic 8

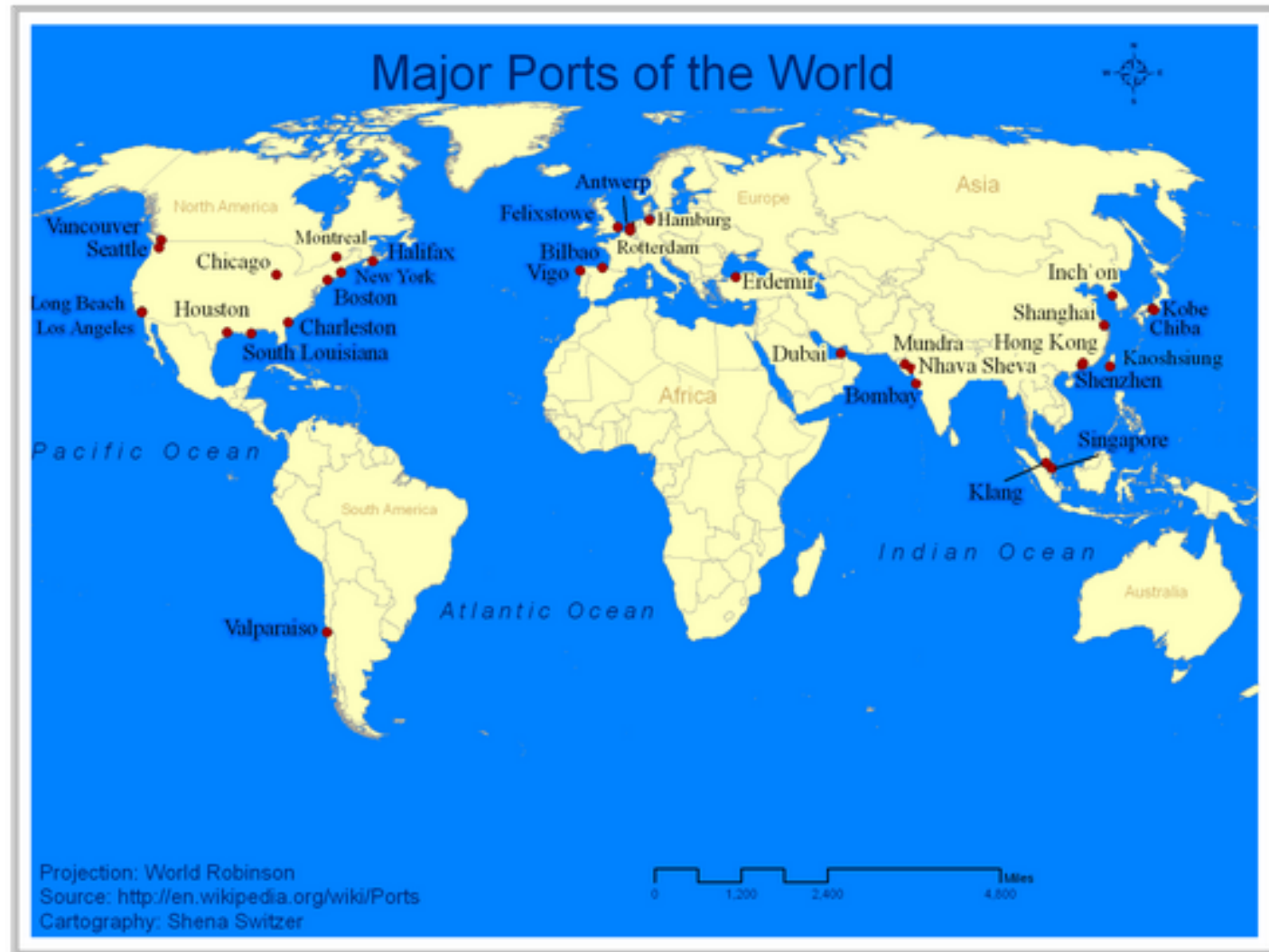
Top 10 world container ports in 2016

Rank	Port	Rank	Port
1	Shanghai	6	Busan
2	Singapore	7	Guangzhou
3	Shenzhen	8	Qingdao
4	Ningbo	9	Dubai
5	Hong Kong	10	Tianjin

Source: Government data

SCMP

Nejvýznamnější námořní přístavy



Vnitrozemská vodní doprava

- **dělení:**

- říční doprava (i vodní kanály)
- doprava po jezerech

- **uplatnění:**

- především pro **dopravu hromadných substrátů na střední a velké vzdálenosti**, resp. přeprava nákladu, který se rychle nekazí a nepotřebuje rychlou přepravu
- přeprava **osob má jen okrajový význam** (významnější jen v rozvojových zemích, ve vyspělých státech často jen vyhlídkové plavby a přívozy)
- v poslední době v některých vyspělých státech **obroda pravidelné veřejné lodní dopravy**

Vnitrozemská vodní doprava

- v současné době **podpora z fondů EU**
- síť vnitrozemských vodních cest značně **nerovnoměrně rozložená**
- celková délka cca. 500 tis. km (1/10 umělé cesty)
- stupeň využití závisí na **splavnosti toků** (regulace) a lodním parku
- silně ovlivněno **přírodními podmínkami**

Oblasti koncentrace vodní vnitrozemské dopravy

1. Severoamerická

- **1/2 objemu a 3/4 výkonu**
- Koncentrace do dvou oblastí:
 - **Velká jezera (s průplavy)**
a Řeka sv. Vavřince
 - zde největší přepravní proudy
 - **systém Mississippi – Ohio**
- lodní spojení New Orleans
– Chicago (1,7 tis. km
a 80 – 100 mil. t za rok)
- **vysoká technická úroveň**
(lodní výtahy, moderní lodě atd.)
- **největší přístavy**
Chicago, Detroit, Buffalo



Oblasti koncentrace vodní vnitrozemské dopravy

2. Západoevropská

- **podílí se 1/3 na objemu a 1/6 na výkonu**
- **největší podíl má Rýn** a jeho splavné přítoky a kanály
 - celkový obrát přes 300 mil. t za rok (více než Velká jezera)
 - 200 mil. t na dolním toku
 - po Duisburg splavný pro lodě s tonáží 5 000 t
 - největší říční přístav - Duisburg
- další důležité toky: **Labe, Odra, Dunaj, Rhona ...**
- **přeprava především hromadných substrátů** (uhlí, ale i obilniny), v poslední době **růst významu přepravy kontejnerů** ad.
- pomocí umělých kanálů vytvoření rozsáhlé splavné sítě



Oblasti koncentrace vodní vnitrozemské dopravy

3. Rusko

- nejvyšší dopravní výkon po USA
- **3/4 výkonu na vodních cestách v evropské části Ruska** – Volha, Kama a na ně navazující průplavy
- hlavní přístavy: **Moskva, Volgograd, Kujbišev, Gorkij**
- na Sibiři často jediný způsob hromadné přepravy
- problém se **zastaralostí lodního parku a ostatní infrastruktury**



Oblasti koncentrace vodní vnitrozemské dopravy

4. rozvojové země Afriky, Asie a Latinské Ameriky

- nízká technická úroveň – lodní park i vodní cesty
- **Afrika** – moderní plavba možná jen na Nilu, Kongu a Nigeru
- **J. Amerika** – silně využívaná **Amazonka** (z části splavná i pro oceánské lodě), Orinoko, La Plata, Parana
- **Asie** – zde nejvýznamnější plavba v **Číně**;
 - dlouhá tradice; relativně hustá síť umělých kanálů; velké rozdíly – vedle starých bárek moderní říční lodě
 - tradice i na dalších řekách – Mekong, Indus, Ganga (zde dnes velice zastaralá a nevýkonná)

Nejvýznamnější vodní trasy v Evropě





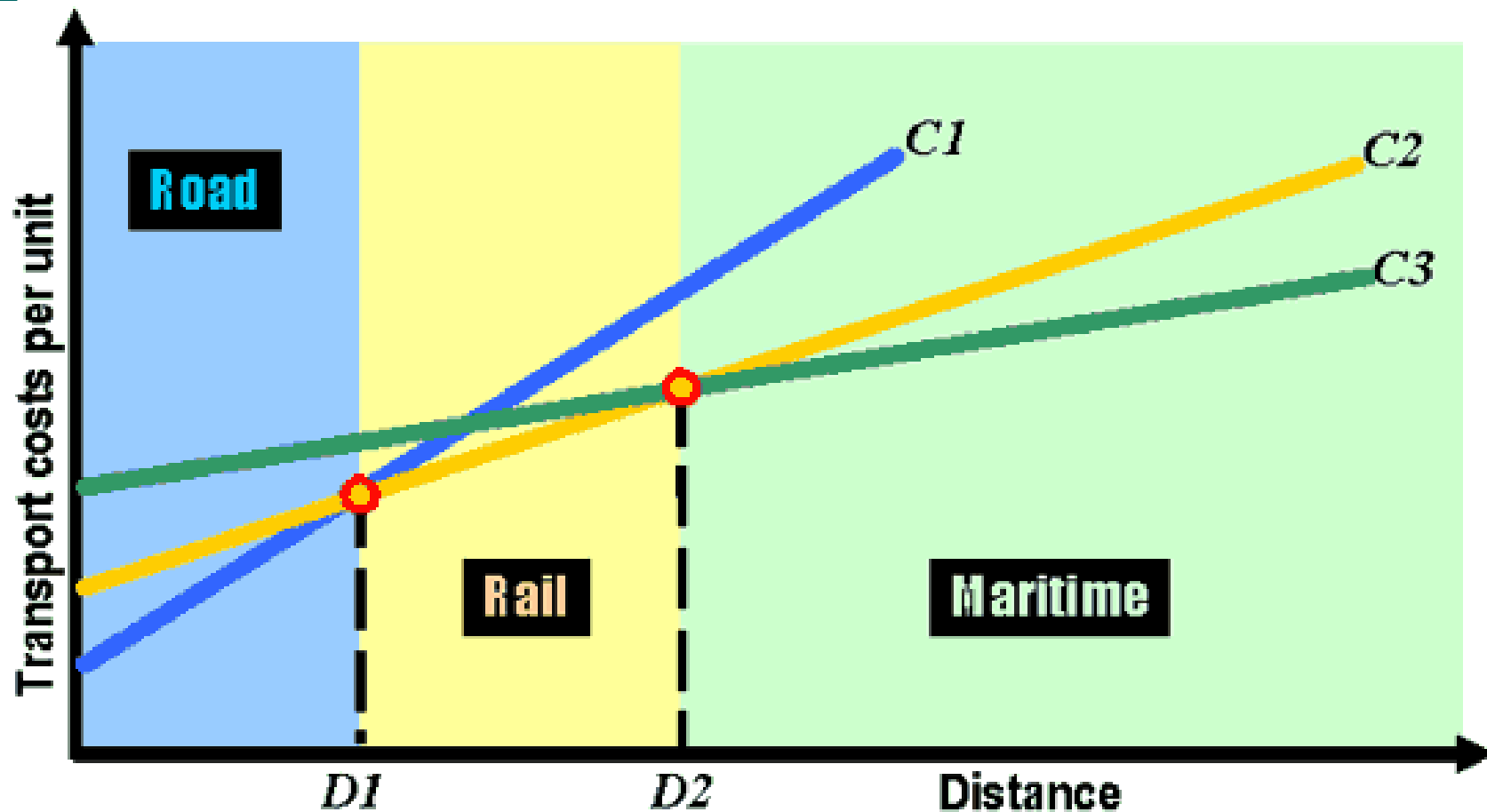
Trasa vodního koridoru Dunaj–Odra–Labe (plán)



Délka na území ČR:	cca 370 km
Doba stavby:	od 16 do 28 let
Cena:	min. 230 mld. Kč
Šířka kanálů:	kolem 50 metrů
Ponor lodí:	až 2,8 metru

Trasa Slovenskem
plánovaného průplavu
Dunaj–Váh–Odra
na českém území

Vazba dopravní náklady vs. vzdálenost



Letecká doprava

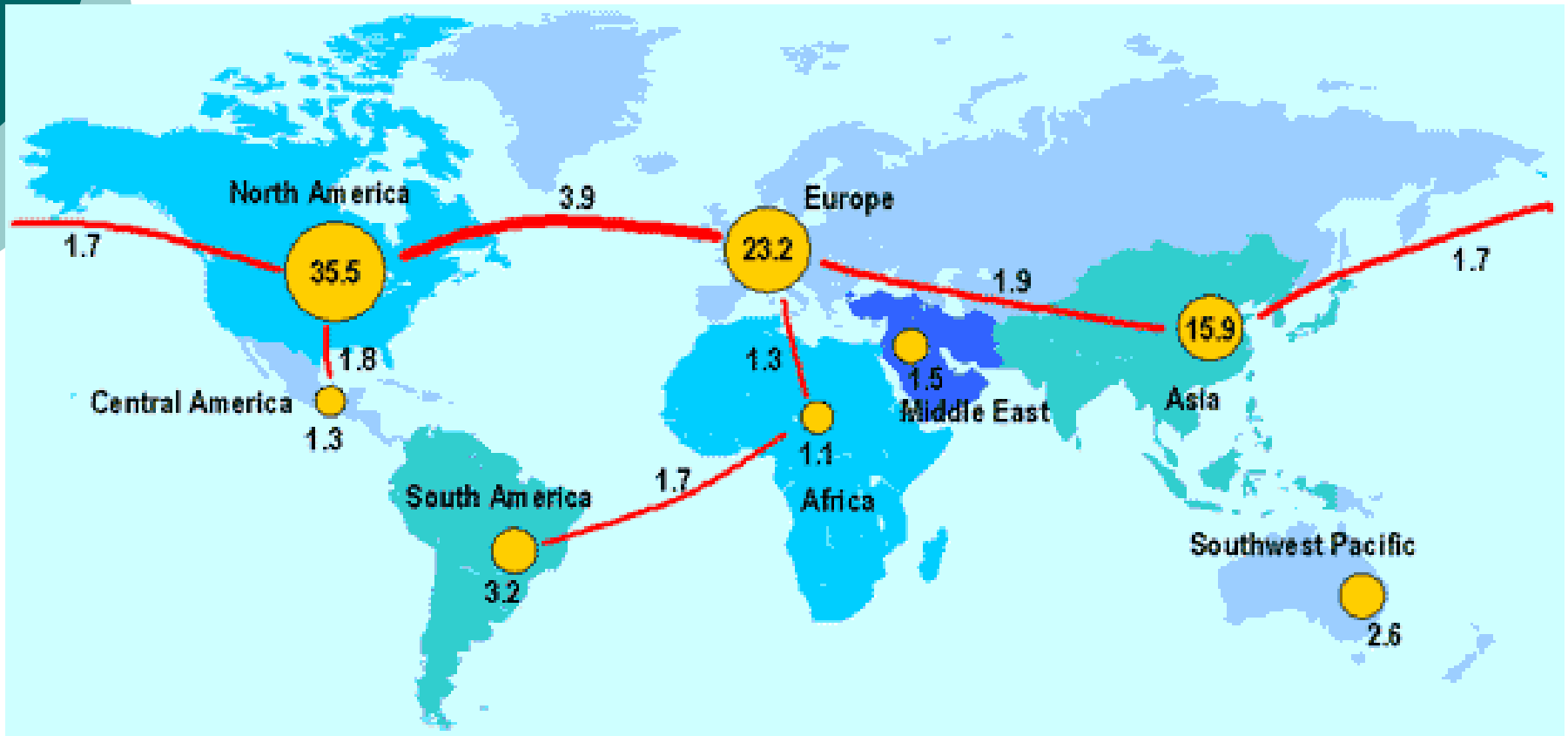
- náleží k **nejmladším a nejrychleji se rozvíjejícím** základním druhům dopravy
 - první linka 1919 Paříž – Lyon a Paříž – Brusel
- při **přepravě osob na delší vzdálenosti** a především přes moře (oceány) **nemá konkurenci**
- **nákladní doprava je velice náročná** a využívá se především pro **urgentní zásilky** (pošta), **dopravu v neodkladných situacích** (katastrofy, vojenská přeprava), přeprava **nákladu podléhajícího rychlé zkáze** (*co například?*)
- není vázána na dopravní cesty, ale je **uskutečňována v letových koridorech** (letových drahách) – díky tomu směr jen málo odklánějí se od ortodromy

Letecká doprava

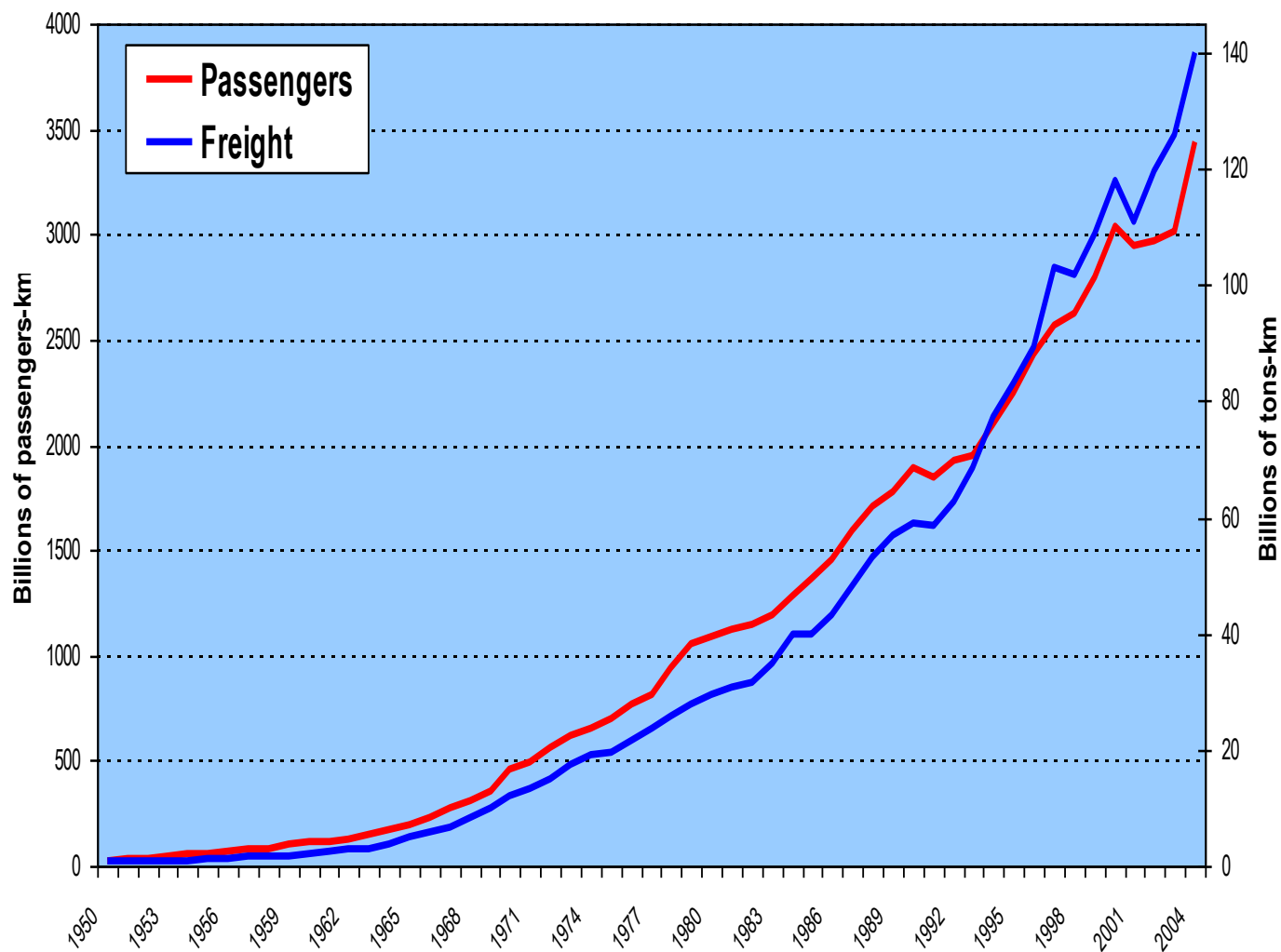
Znaky:

- **rychlost, nízká kapacita, vysoká flexibilita** (jen letiště)
 - **letiště** – investiční a lokalizační **náročnost**
 - **environmentálně nepříliš šetrný** druh dopravy (palivo, hluk, ...)
- segment dálkové rychlé přepravy osob a drahého zboží, resp. zboží rychle podléhajícího zkáze

Hlavní přepravní proudy v osobní letecké dopravě



Vývoj letecké dopravy (osoby, náklad)

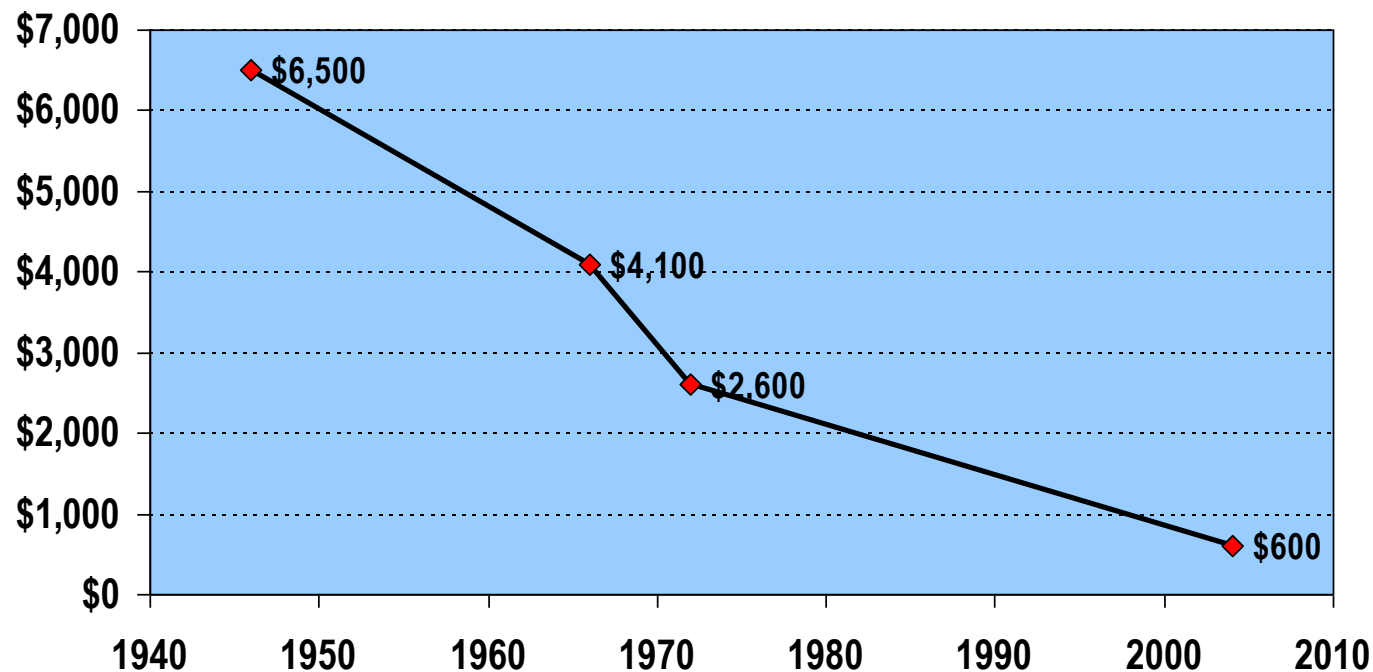


Letecká doprava

- **Lokalizace letišť poměrně daleko od cílových měst** → redukce rychlosti přepravy
→ potřeba **rychlé dopravy** v relaci **letišťe – město (metro, rychlodráhy..)**
- **Růst nabídky osobní i nákladní letecké dopravy:**
 - deregulace letectví („open sky policy“)
 - nízkonákladové aerolinie
 - aliance leteckých společností (např. Sky Team)

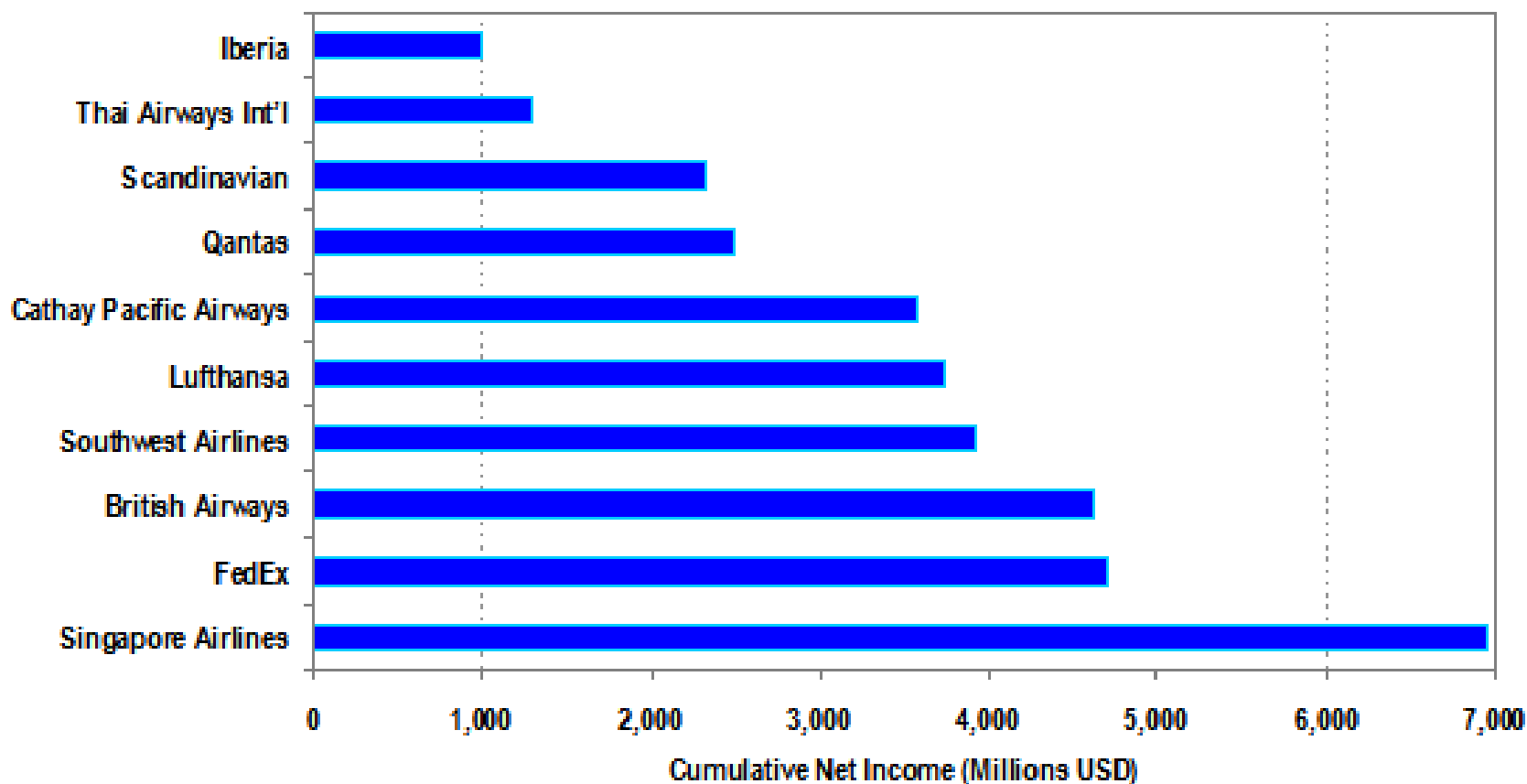
Vývoj ceny letenek

Obr. 36: Vývoj průměrné ceny letenky mezi New Yorkem a Londýnem



Pramen: Rodrigue, J-P *et al.* (2004) *Transport Geography on the Web*, Hofstra University, Department of Economics & Geography, <http://people.hofstra.edu/geotrans>

Nejvýdělečnější letecké společnosti 1994-2004



Letecká doprava

- ***Uhodli byste největší osobní a nákladní letiště světa?***

Největší osobní letiště světa (2015; mil. přepravených osob)

Table 1 – Total passenger traffic 2015 (preliminary)

RANK 2015	RANK 2014	AIRPORT CITY / COUNTRY / CODE	PASSENGERS	
			(Enplaning and deplaning)	Percent change
1	1	ATLANTA GA, US (ATL)	101 491 106	5.5
2	2	BEIJING, CN (PEK)	89 938 628	4.4
3	6	DUBAI, AE (DXB)	78 010 265	10.7
4	7	CHICAGO IL, US (ORD)	76 949 504	9.8
5	4	TOKYO, JP (HND)	75 316 718	3.4
6	3	LONDON, GB (LHR)	74 989 795	2.2
7	5	LOS ANGELES CA, US (LAX)	74 937 004	6.1
8	10	HONG KONG, HK (HKG)	68 283 407	8.2
9	8	PARIS, FR (CDG)	65 766 986	3.1
10	9	DALLAS/FORT WORTH TX, US (DFW)	64 072 468	0.9
11	13	ISTANBUL, TR (IST)	61 836 781	9.2
12	11	FRANKFURT, DE (FRA)	61 032 022	2.5
13	19	SHANGHAI, CN (PVG)	60 053 387	16.3
14	14	AMSTERDAM, NL (AMS)	58 284 864	6.0
15	18	NEW YORK NY, US (JFK)	56 827 154	6.8
16	16	SINGAPORE, SG (SIN)	55 449 000	2.5
17	15	GUANGZHOU, CN (CAN)	55 201 915	0.8
18	12	JAKARTA, ID (CGK)	54 053 905	-5.5
19	17	DENVER CO, US (DEN)	54 014 502	1.0
20	22	BANGKOK, TH (BKK)	52 902 110	14.0

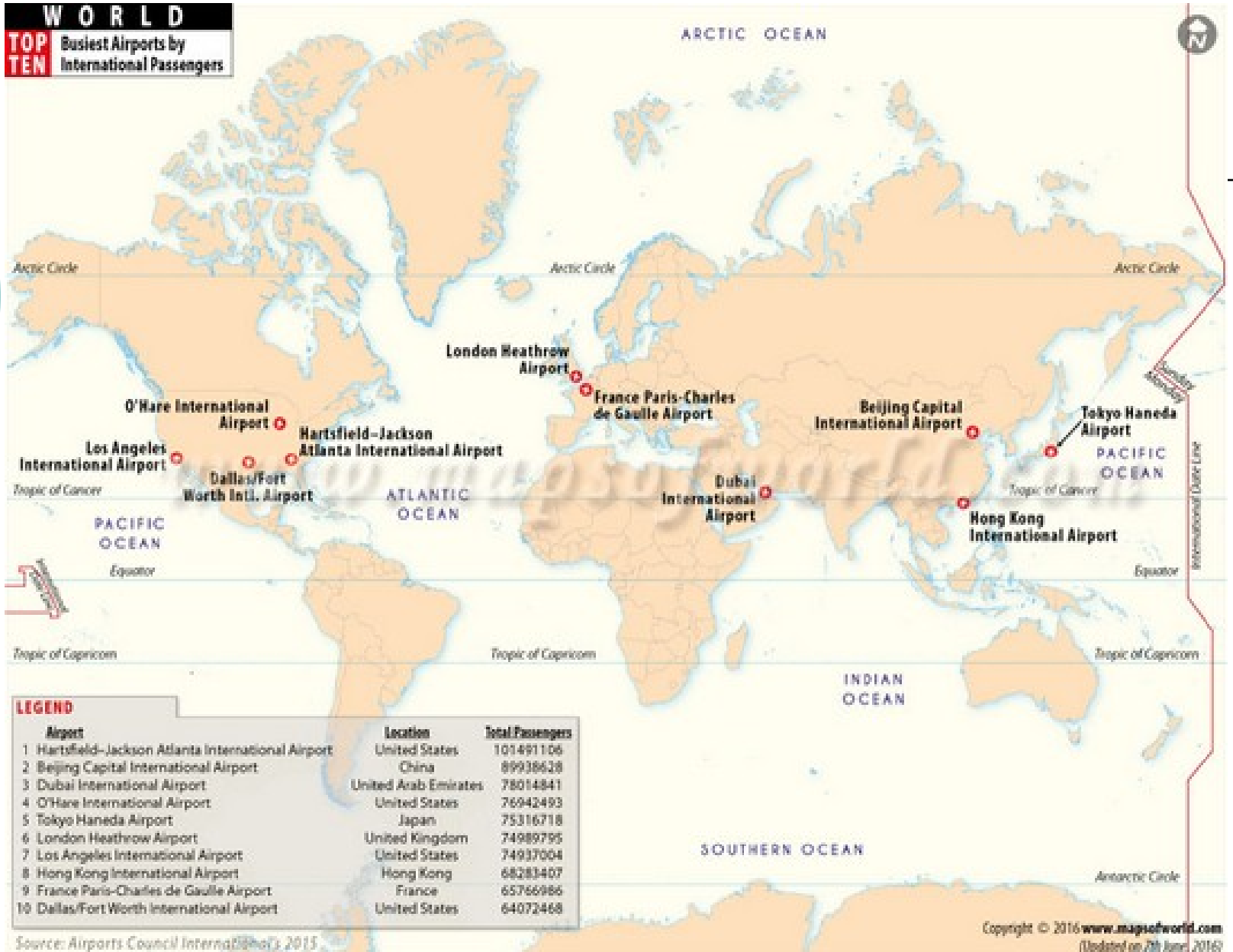
...Praha, Václav Havel...10,8 mil.

Města/aglomerace s největším počtem pasažérů

CITY	AGLOM	TOT_PASS
London	London	139941734
New York	New York	109110448
Tokyo	Tokyo	102301560
Chicago	Chicago	95556710
Atlanta	Atlanta	89379287
Paris	Paris	88518546
Los Angeles	Los Angeles	80703666
Dallas	Dallas - Fort Worth	67739861
Hong Kong	Hong Kong - Shenzhen	67661583
Washington D.C.	Washington - Baltimore	64694502
San Francisco	San Francisco - Oakland - San Jose	61297928
Frankfurt	Frankfurt	58176102
Miami	Miami - Ft. Lauderdale	56422319
Beijing	Beijing	53583664
Madrid	Madrid	52122702

WORLD

TOP TEN Busiest Airports by International Passengers



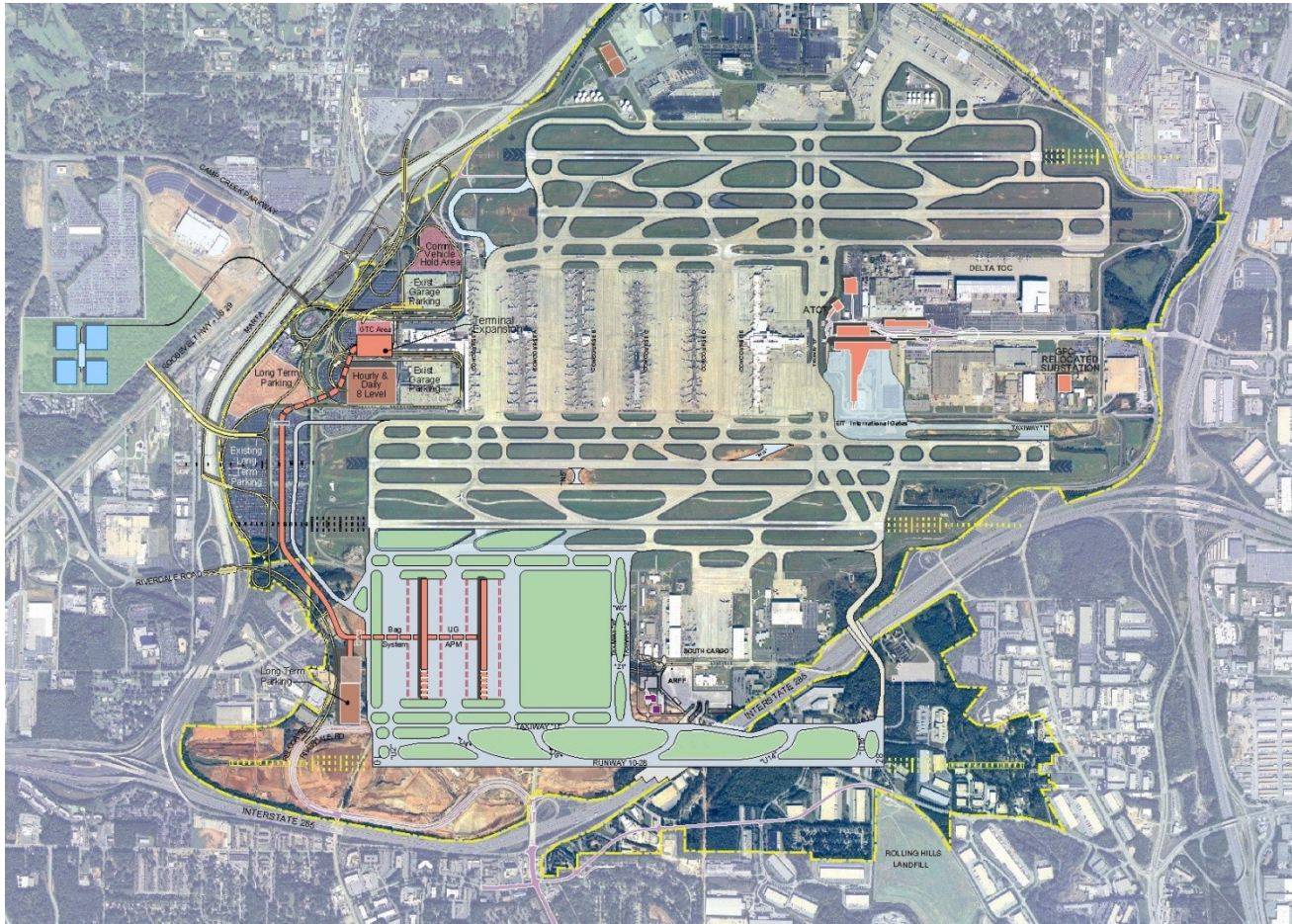
LEGEND

Airport	Location	Total Passengers
1 Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	United States	101491106
2 Beijing Capital International Airport	China	89938638
3 Dubai International Airport	United Arab Emirates	78014841
4 O'Hare International Airport	United States	76942493
5 Tokyo Haneda Airport	Japan	75316718
6 London Heathrow Airport	United Kingdom	74989795
7 Los Angeles International Airport	United States	74937004
8 Hong Kong International Airport	Hong Kong	68283407
9 France Paris-Charles de Gaulle Airport	France	65766986
10 Dallas/Fort Worth International Airport	United States	64072468

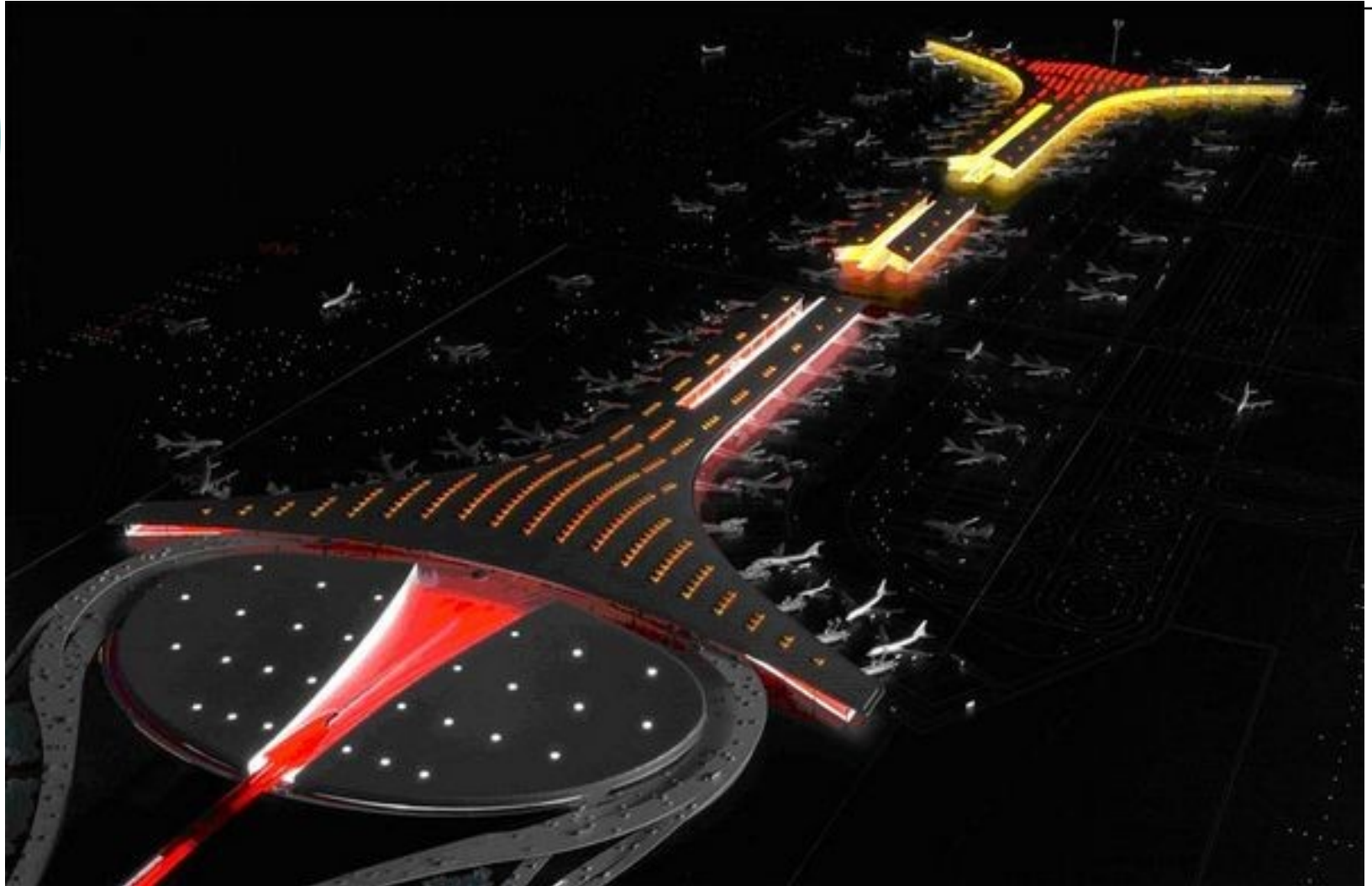
Source: Airports Council International's 2015

Copyright © 2016 www.mapsofworld.com
(Updated on 7th June 2016)

Letiště Atlanta



Letiště Peking



Největší nákladní letiště světa (2015, tuny)

Table 3 – Total air cargo traffic 2015 (preliminary)

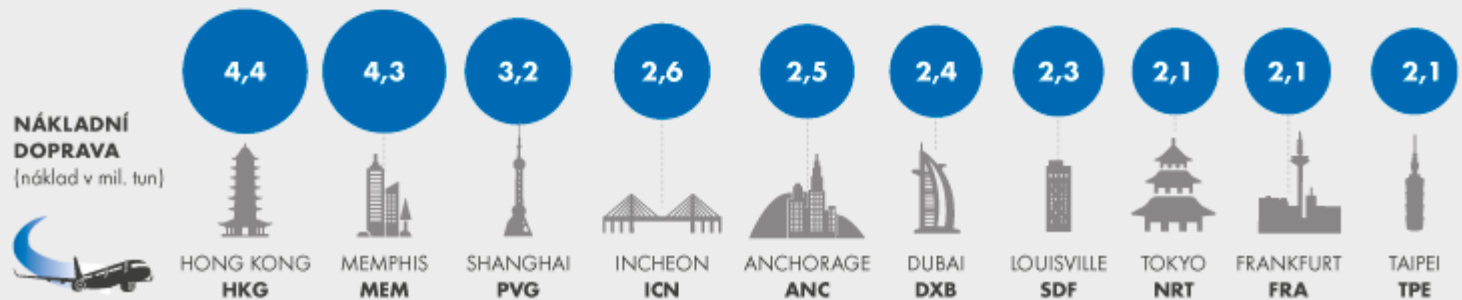
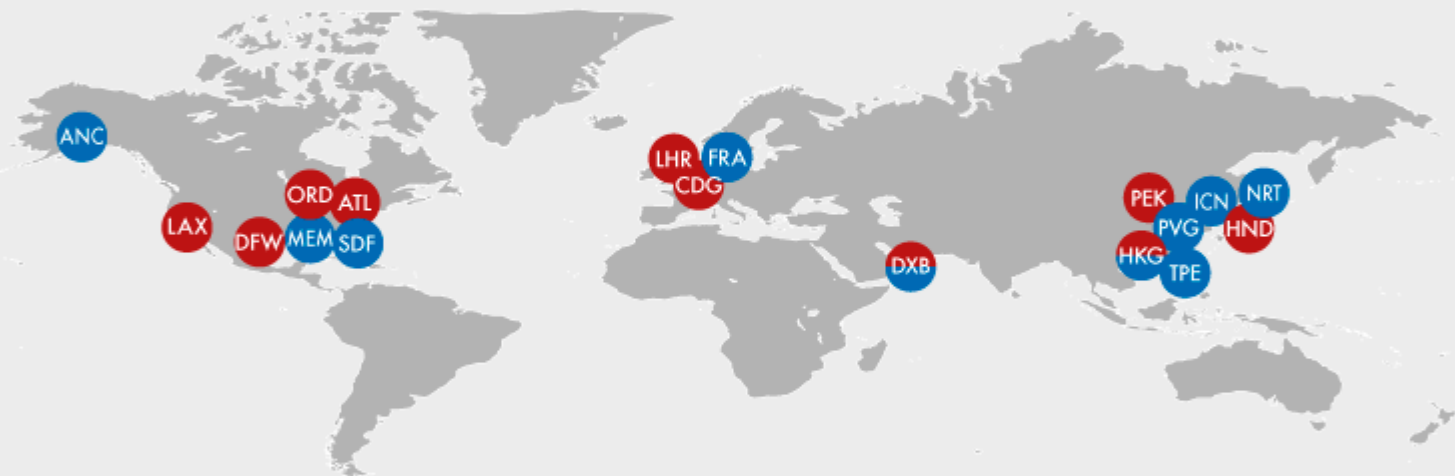
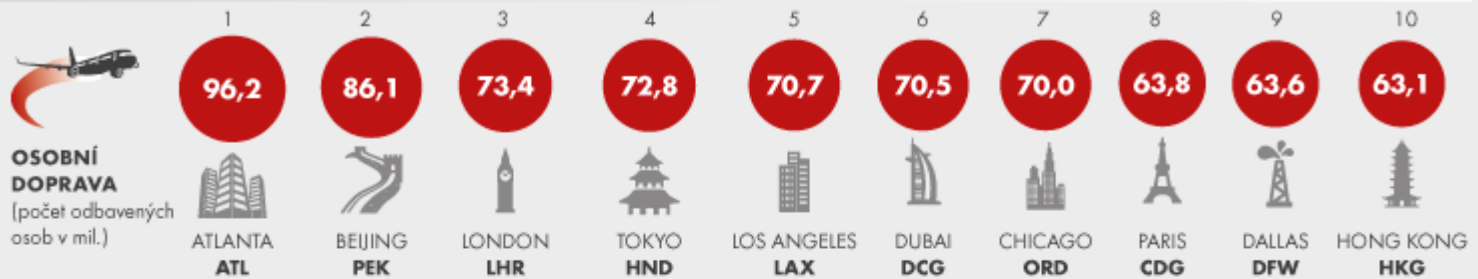
RANK 2015	RANK 2014	AIRPORT CITY / COUNTRY / CODE	CARGO (Metric tonnes)	
			Loaded and unloaded	Percent change
1	1	HONG KONG, HK (HKG)	4 460 065	0.4
2	2	MEMPHIS TN, US (MEM)	4 290 638	0.8
3	3	SHANGHAI, CN (PVG)	3 273 732	2.9
4	5	ANCHORAGE AK, US (ANC)*	2 630 701	5.5
5	4	INCHEON, KR (ICN)	2 595 677	1.5
6	6	DUBAI, AE (DXB)	2 505 507	4.5
7	7	LOUISVILLE KY, US (SDF)	2 350 656	2.5
8	8	TOKYO, JP (NRT)	2 122 314	-0.6
9	11	PARIS, FR (CDG)	2 090 795	0.2
10	9	FRANKFURT, DE (FRA)	2 076 734	-2.6
11	10	TAIPEI, TW (TPE)	2 021 865	-3.2
12	12	MIAMI FL, US (MIA)	2 005 174	0.3
13	15	LOS ANGELES CA, US (LAX)	1 938 624	6.5
14	14	BEIJING, CN (PEK)	1 889 829	2.3
15	13	SINGAPORE, SG (SIN)	1 887 000	0.4
16	16	AMSTERDAM, NL (AMS)	1 655 354	-0.9
17	19	CHICAGO IL, US (ORD)	1 592 826	15.6
18	17	LONDON, GB (LHR)	1 591 637	0.2
19	18	GUANGZHOU, CN (CAN)	1 537 759	5.8
20	24	DOHA, QA (DOH)	1 454 952	46.0

*includes transit freight

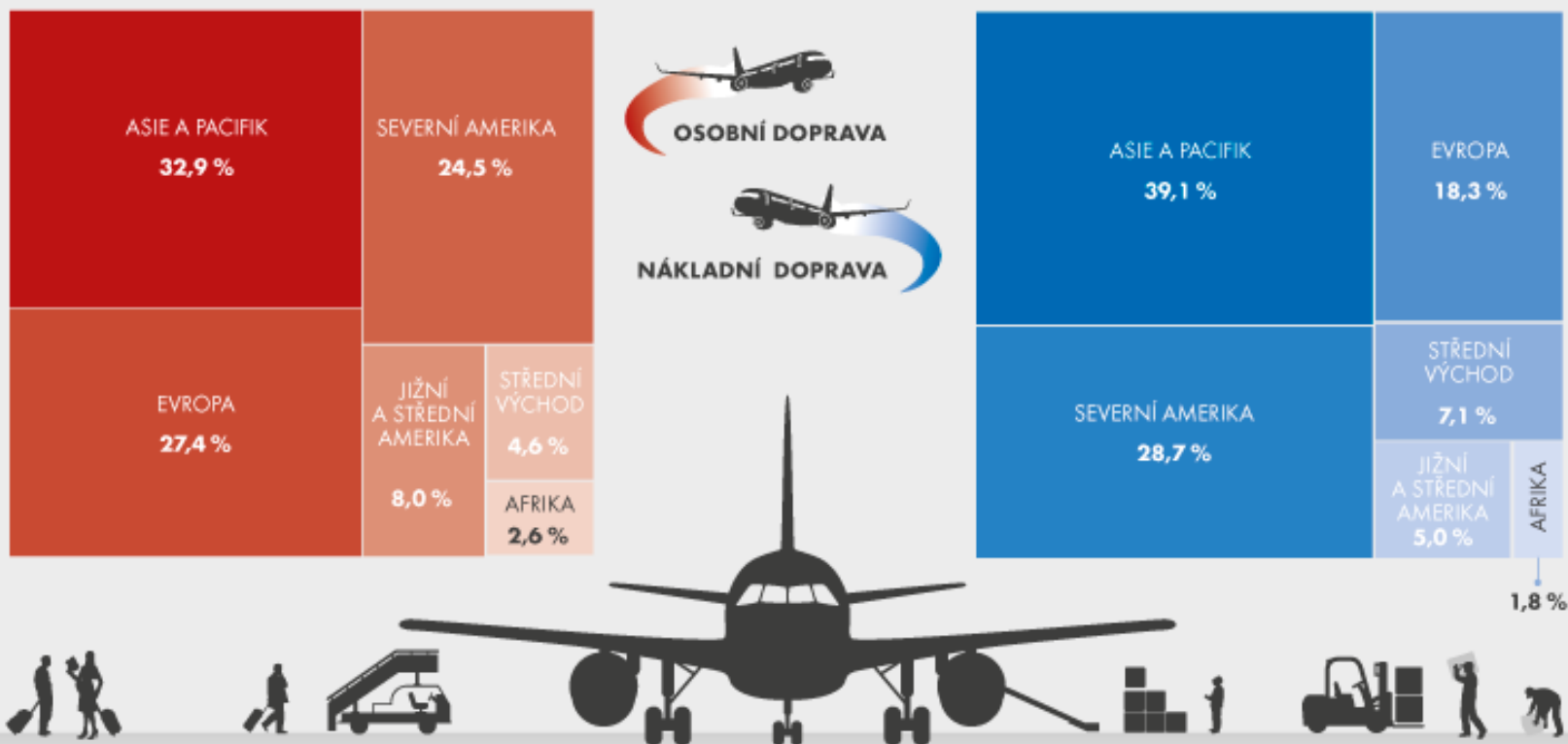
Letiště Memphis



TOP 10 LETIŠŤ SVĚTA V OSOBNÍ A NÁKLADNÍ DOPRAVĚ, 2014



CELOSVĚTOVÝ PROVOZ LETIŠŤ – PODÍLY REGIONŮ, 2014



Největší letecké společnosti podle počtu přepravených pasažérů (2008, mil.)

1. Southwest Airlines (USA)	101 921
2. American Airlines (USA)	92 772
3. Delta Air Lines (USA)	71 843
4. United Airlines (USA)	63 070
5. China Southern Airlines (Čína)	57 961
6. Ryanair (Irsko)	57 647
7. US Airways (USA)	54 776
8. Lufthansa (Německo)	54 699
9. Air France (Francie)	50 449
10. Northwest Airlines (USA)	49 671
... ČSA (ČR)	5 600

Největší letecké společnosti

- V první desítce je **6 amerických společností** – je to dáno především velice **rozvinutou vnitrostátní přepravou** (velký konkurenční boj)
- **Největší skok** zaznamenala China Southern Airlines, z 10. místa na 5. – expandující ekonomika a rostoucí vnitrostátní doprava

Největší letecké společnosti podle počtu přepravených pasažérů na mezinárodních letech (2007/2006)

1. Ryanair	49 030 000 (40 532 000)
2. Lufthansa	41 322 000 (38 236 000)
3. Air France	31 549 000 (30 417 000)
4. Easyjet	30 173 000 (21 917 000)
5. British Airways	28 302 000 (29 498 000)
6. KLM	23 165 000 (22 322 000)
7. American Airlines	21 479 000 (21 228 000)
8. Emirates	20 448 000 (16 748 000)
9. Singapore Airlines	18 957 000 (18 022 000)
10. Cathay Pacific	17 695 000 (16 667 000)

Současné trendy v letecké dopravě

- **sdružování leteckých společností do aliancí**
 - One World
 - Star Alliance
 - Sky Team (i ČSA)
- **zřizování tzv. nízkonákladových leteckých společností**
- určitý **pokles objemu osobní přepravy** v souvislosti nejdříve s „**11. zářím**“ a s proběhnuvší **hospodářskou krizí**
- v roce 2008 – růst osobní dopravy jen o 0,1 %, v USA pokles 3,1 %

Oneworld

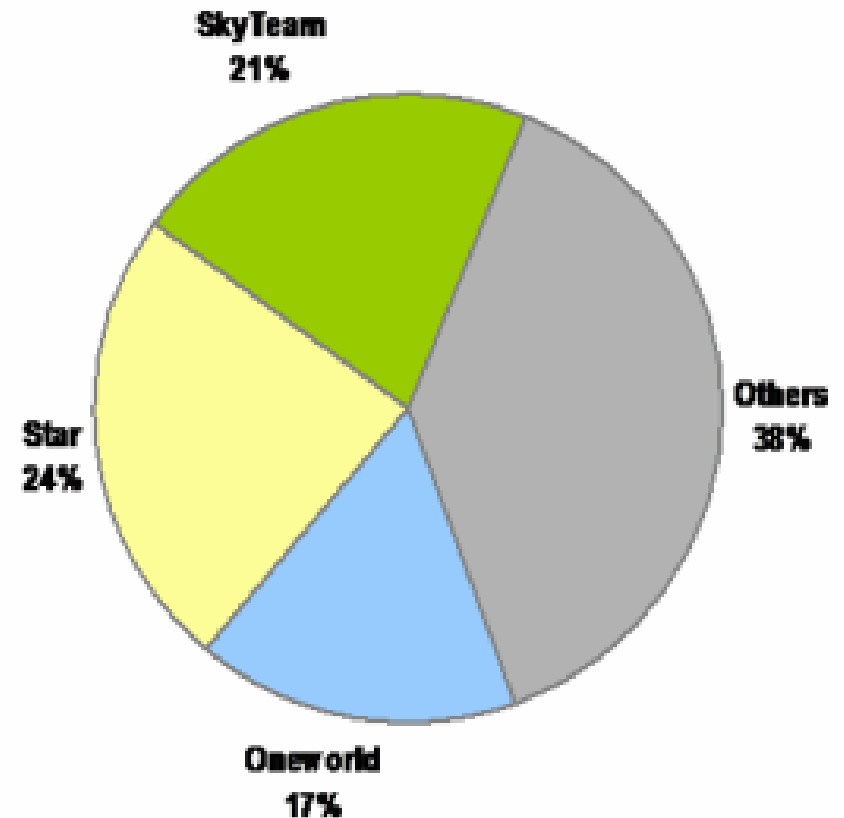
American, British Airways, Qantas, Cathay Pacific, Iberia, Finnair, Aer Lingus, LAN

Star

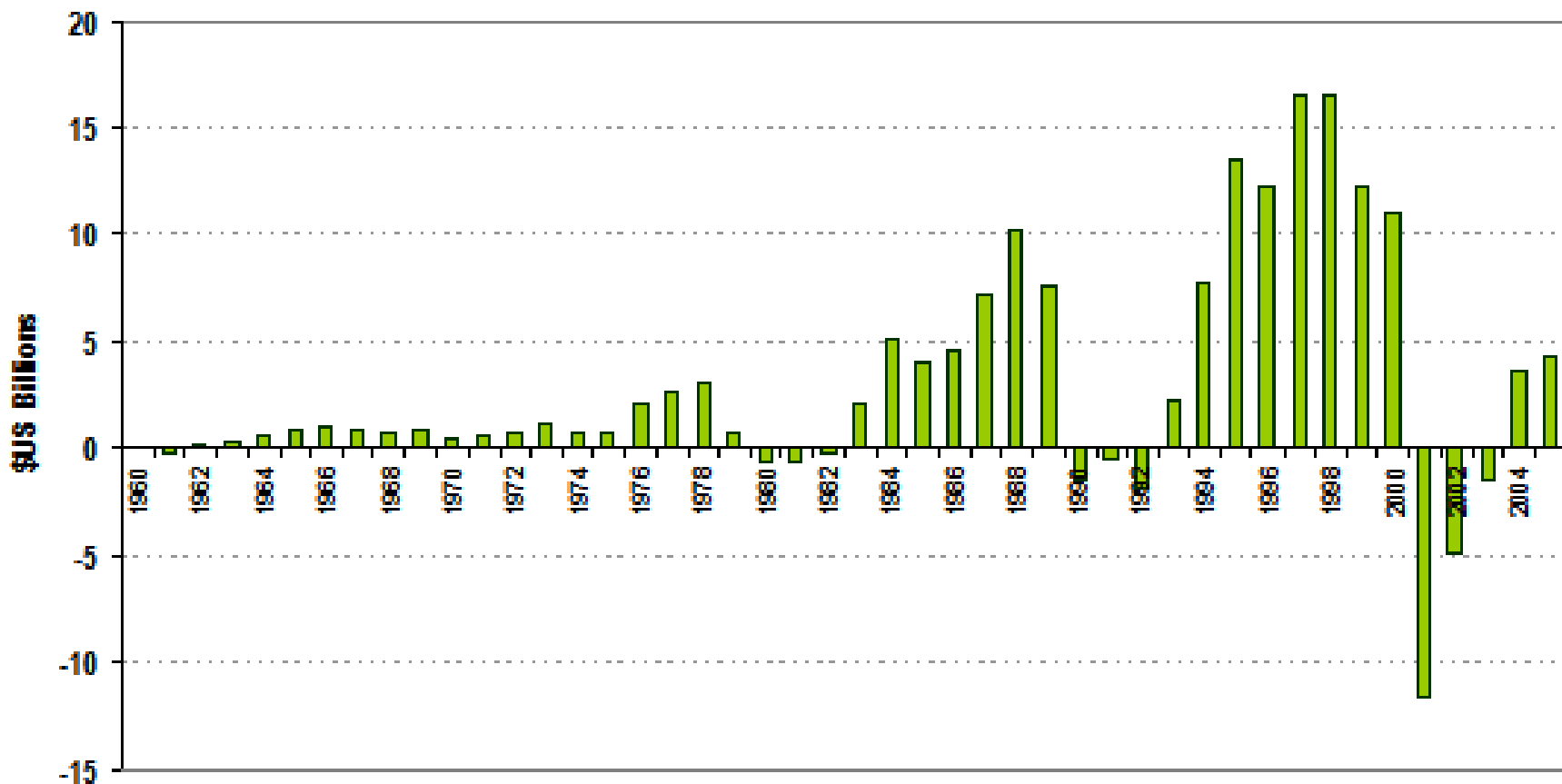
United, Lufthansa, US Airways, Singapore, Air Canada, ANA, Thai Airways, SAS, Varig, Air New Zealand, South African, Austrian, Swiss, Asiana, TAP, Spanair, LOT Polish, bmi british midland

SkyTeam

Air France-KLM, Delta Airlines, Northwest, Continental, Korean Air, Alitalia, Aeroflot, Aeromexico, CSA Czech



Vývoj zisků leteckého průmyslu (1960 – 2004) v mld. USD



Potrubní doprava

Znaky:

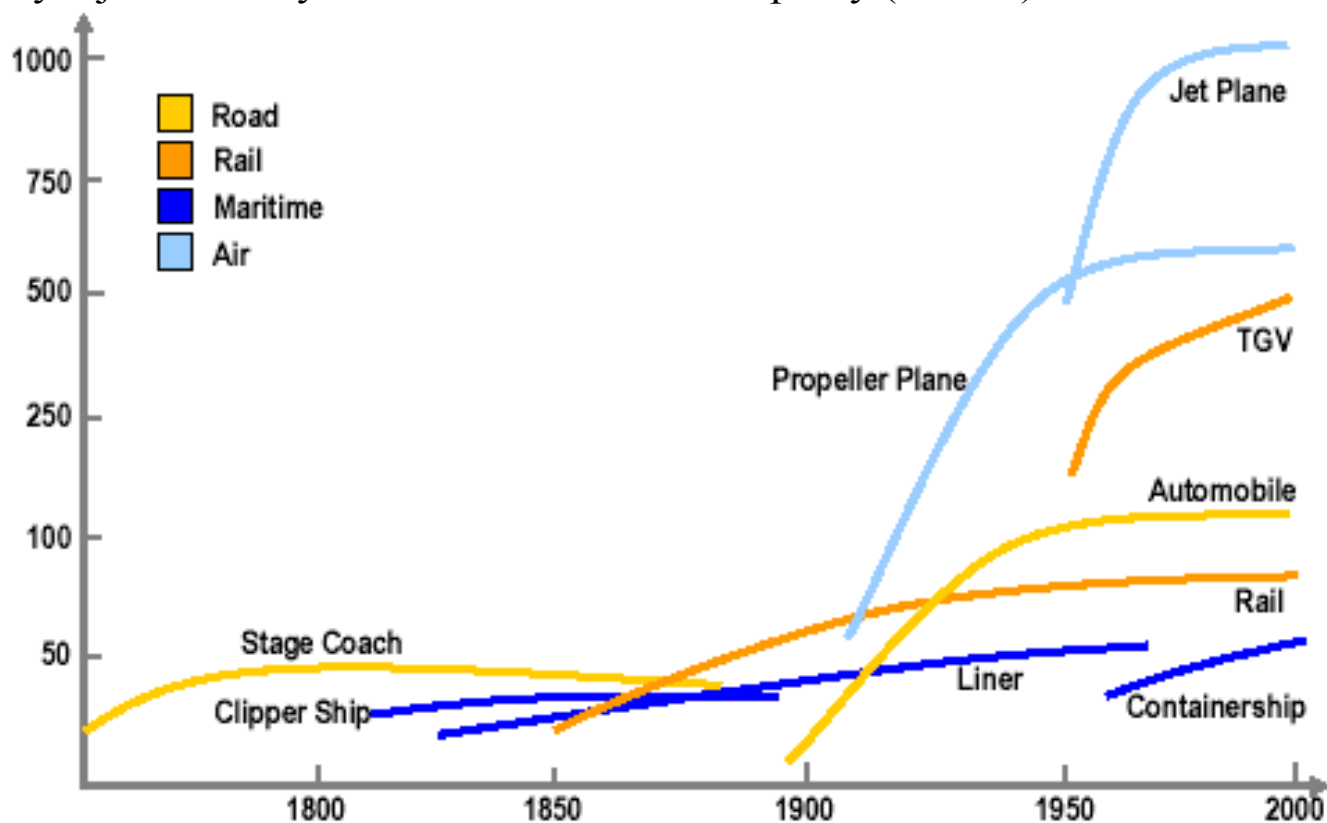
- **vysoké investiční náklady × nízké provozní náklady**
- **trasování** – vysoká inflexibilita, fixní kapacita, jeden produkt, ...
- Obecně však široká škála přepravovatelných produktů
- **nepřetržitá přeprava velkého množství zboží** (hromadné substráty) bez nutnosti překládky

Potrubiční doprava



Vývoj cestovní rychlosti hlavních druhů dopravy

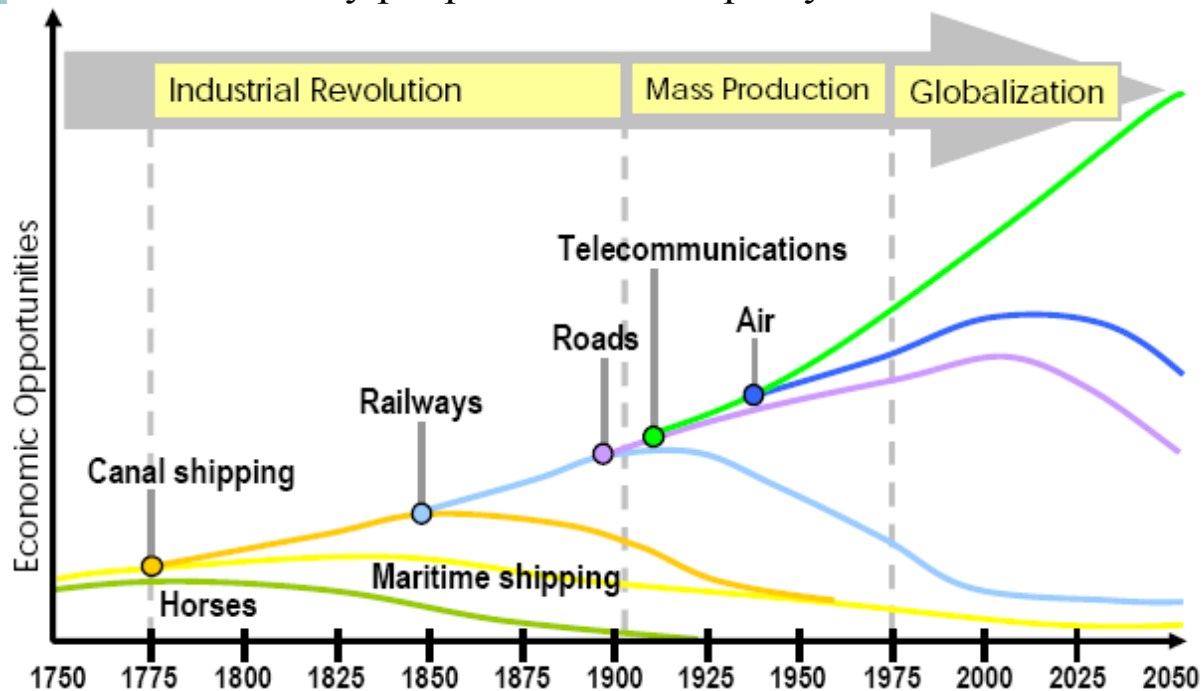
Obr. 9: Vývoj cestovní rychlosti hlavních druhů dopravy (v km/h)



Pramen: Rodrigue, J-P *et al.* (2004) *Transport Geography on the Web*, Hofstra University, Department of Economics & Geography, <http://people.hofstra.edu/geotrans>

Kumulace příspěvků druhů dopravy k růstu množství ekonomických příležitostí

Obr. 4: Kumulovaný příspěvek druhů dopravy k růstu množství ekonomických příležitostí



Pramen: Rodrigue, J-P *et al.* (2004) *Transport Geography on the Web*, Hofstra University, Department of Economics & Geography, <http://people.hofstra.edu/geotrans>

Doprava a milníky doby

- **Nástup moderních dopravních inovací → pět vln ekonomického rozvoje:**
 - **námořní doprava** (merkantilismus, obchod)
 - **vnitrozemská vodní doprava** (první fáze průmyslové revoluce)
 - **železniční doprava** (vrcholná/druhá fáze průmyslové revoluce)
 - **silniční doprava** (fordismus, masová produkce)
 - **letecká doprava, telekomunikace** (globalizace)

Nejvýznamnější zdroje

- Toušek, V., Kunc, J., Vystoupil, J. (2008): ***Ekonomická a sociální geografie*** („Zelená kniha“). Plzeň: Aleš Čeněk. Výběr stran a témat ke zkoušce: 236 – 267.
- Maryáš J., Vystoupil J. (2004): ***Ekonomická geografie***. Brno: ESF MU. ***DSO***, 149 s.
- <http://people.hofstra.edu/geotrans/>