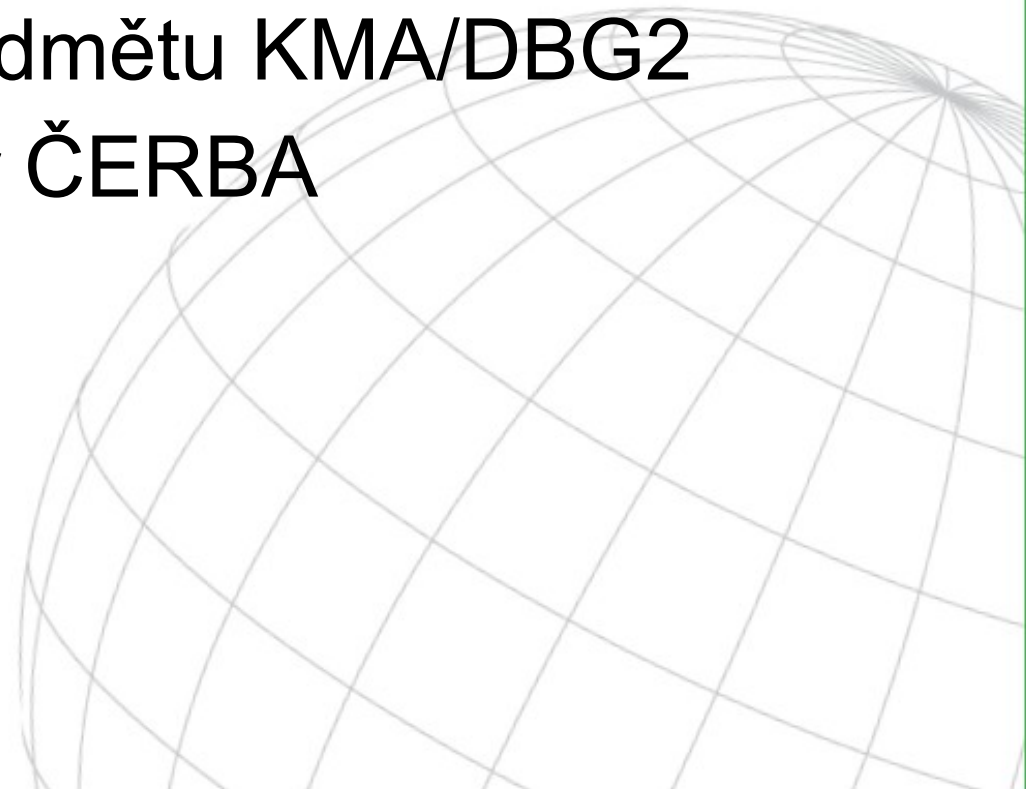


Geografie dopravy

Přednáška z předmětu KMA/DBG2
Otakar ČERBA

14.5.2007



Doprava

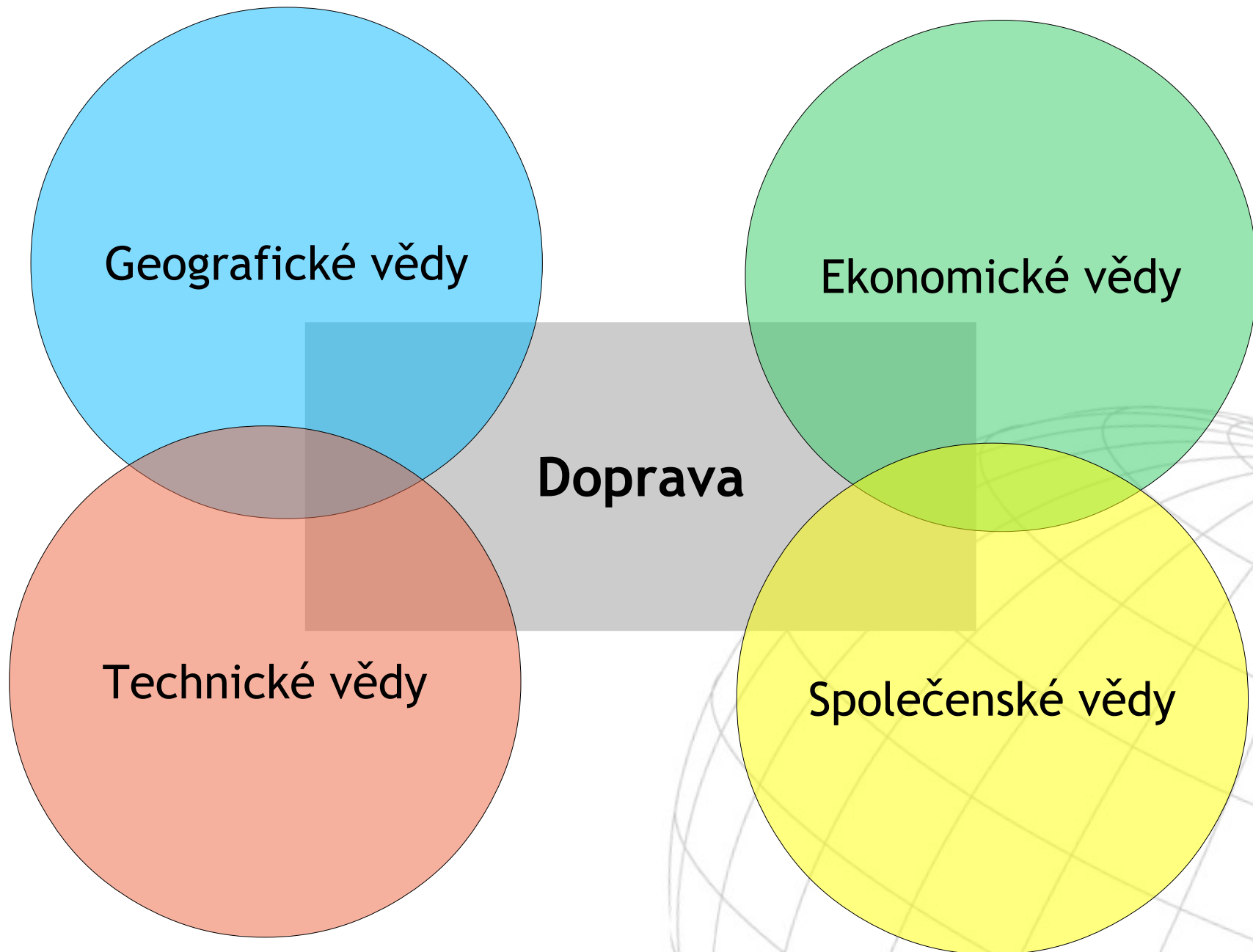
Patří mezi **základní potřeby člověka**, především díky rozdílnému potenciálu krajín světa (lidé nenacházejí ve svém okolí všechno to, co potřebují k životu a jsou tedy nuceni přemísťovat své hmotné statky i sebe sami)

V současnosti dopravu řadíme také mezi **stěžejní odvětví ekonomiky**, kde působí především jako **integrující faktor**

Díky dopravě obecně **stoupá využitelnost potenciálu krajiny**

Pomocí dopravních cest můžeme přemísťovat a přepravovat lidi, hmotu, energii a informace – **vlastní přemísťování je podmíněno existencí vazeb** – výrobních, distribučních, pracovních, informačních, mezilidských apod.

Postavení v systému věd



Doprava & ekonomické sféry

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 do sféry výrobní (sekundární)

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

Obtížně zařaditelné jsou také tzv. plovoucí továrny na zpracování ryb nebo plovoucí celulózky využívající jako surovinu rákos apod.

Složky dopravy

Dopravní prostředky

Dopravní cesty

Dopravní infrastruktura



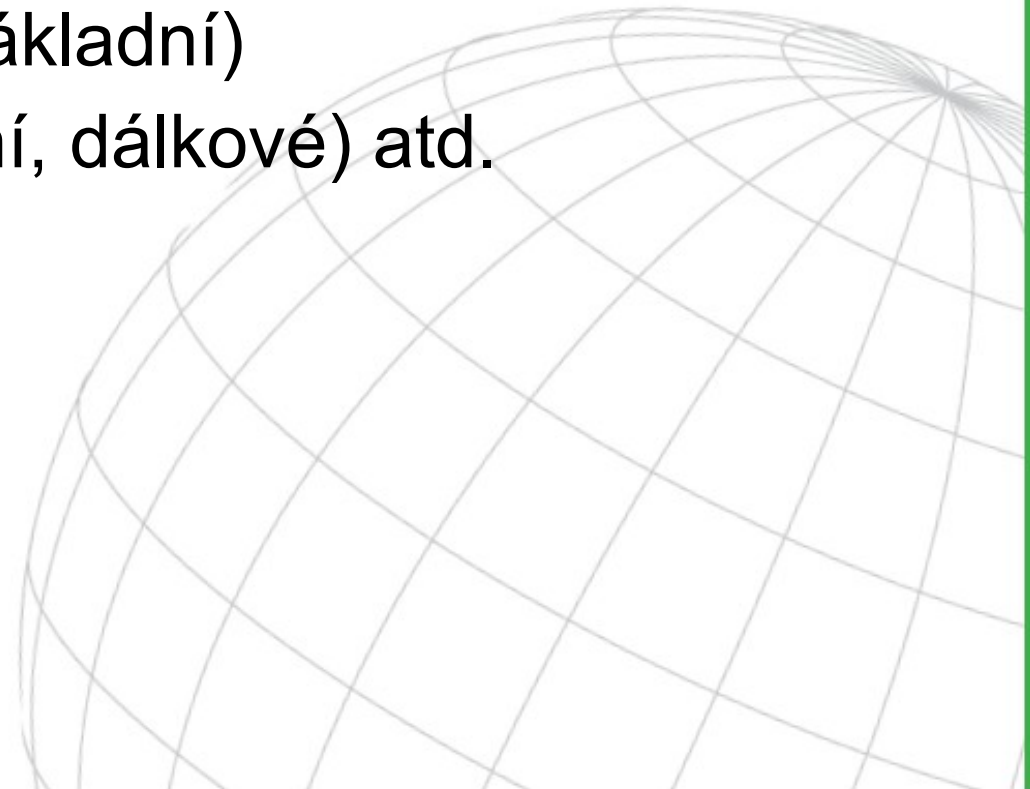
Dopravní prostředky

Dělí se

podle prostředí (suchozemské, vzdušné, vodní)

podle funkce (osobní, nákladní)

podle vzdálenosti (místní, dálkové) atd.



Dopravní cesty

Dopravní cesta = uzpůsobený pás terénu spojující dopravní uzly

Dopravní tah = soubor různých cest mezi dopravními uzly, např. tah Praha-Brno – dálnice, železnice, potrubí, letadla, elektrické vedení

Klasifikujeme podle prostředí i funkce (stejně jako u předchozího bodu je možné dělení podle jiných parametrů – objem přepravovaného zboží, počet lidí...)

Dopravní infrastruktura

Technická zařízení potřebná k
organizaci dopravy a pohybu
dopravních prostředků

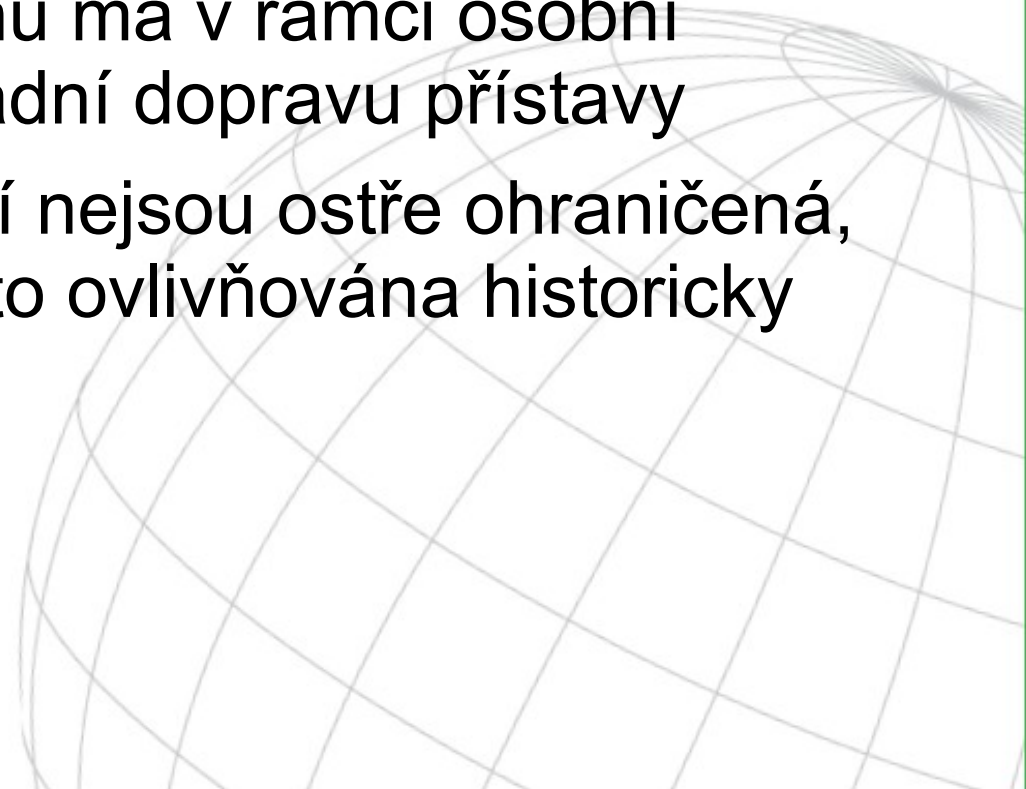


Dopravní zázemí

Území, kterému příslušné uzly poskytují dopravní služby

Velikost dopravního zázemí se liší podle druhu dopravy – největší rozlohu má v rámci osobní dopravy letiště, pro nákladní dopravu přístavy

Jednotlivá dopravní zázemí nejsou ostře ohraničená, kromě jiných faktorů často ovlivňována historicky



Dělení dopravy

Podle prostředí

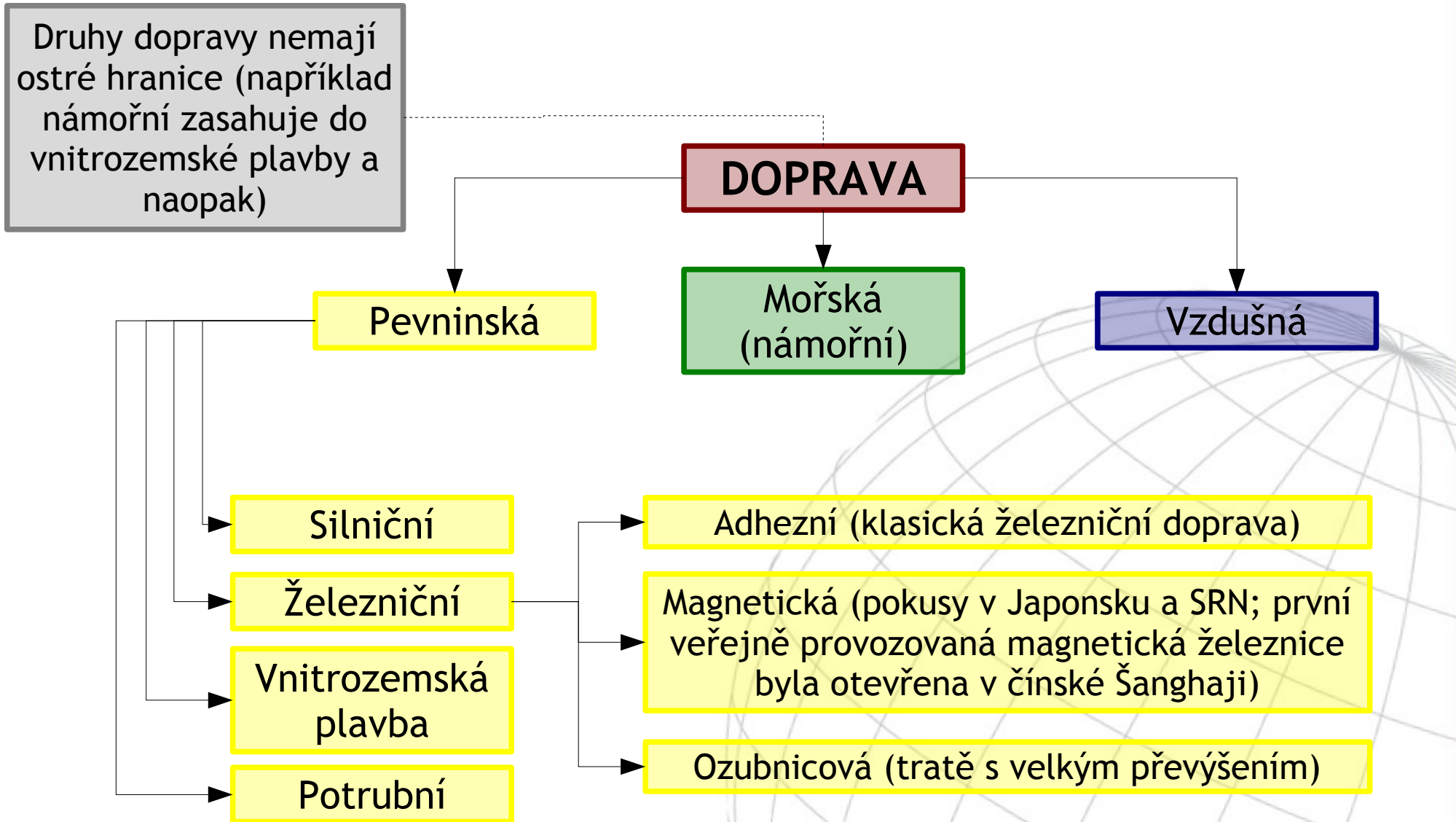
Podle frekvence – pravidelná (linková) x
nepravidelná

Podle využití – nákladní x osobní (v některých
případech se tyto druhy dopravy překrývají, například
lodní doprava v rozvojových státech)

Podle počtu přepravovaných osob – hromadná x
individuální

Podle přepravní vzdálenosti

Členění dopravy podle prostředí



Dělení podle přepravní vzdálenosti

Rozeznáváme dopravu

Místní

Oblastní (regionální)

Vnitrostátní

Mezinárodní

Mezikontinentální



Zvláštní druhy dopravy

Peážní doprava

dopravní cesta mezi
dopravními uzly jednoho
státu vede po území
cizího státu

Například železniční trať ČD 089
mezi stanicemi Varnsdorf –
Hrádek nad Nisou vede po
území SRN a Polska nebo trať
ČD 292 mezi stanicemi
Jindřichov ve Slezsku a
Mikulovice vede po území
Polska

Tranzitní doprava

Přeprava přes území
jiného státu, kde do
nákladu není
zasahováno

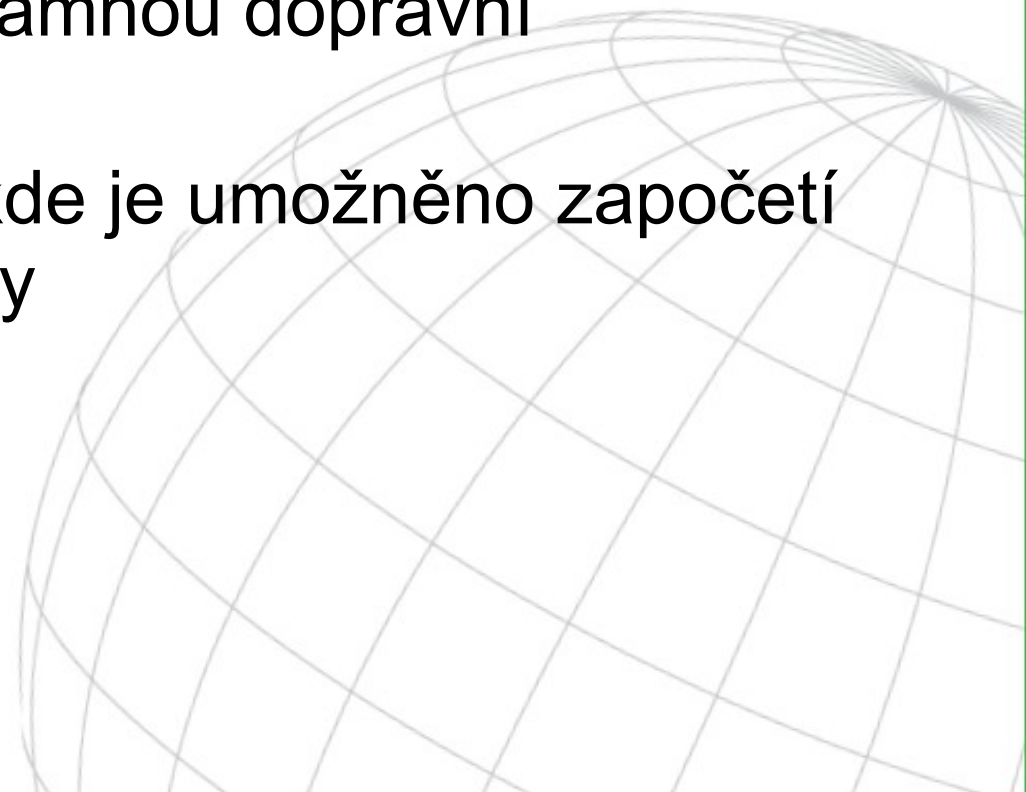


Propojení dopravních uzlů

Jednou ze základních otázek geografie dopravy je způsob **propojení dopravních uzlů**

Dopravní uzel je místo většinou na křižovatce dopravních cest s významnou dopravní infrastrukturou

Dopravní bod je místo, kde je umožněno započetí nebo ukončení přepravy



Fixní a variabilní náklady

Základní myšlenka propojení dopravních uzlů vychází z kalkulace dvou základních typů nákladů – fixních a variabilních

Fixní náklady

Slouží k vybudování dopravní cesty včetně infrastruktury

Jejich spotřeba postupně klesá od vnitrozemské vodní přes železniční dopravu k silniční dopravě

Variabilní náklady

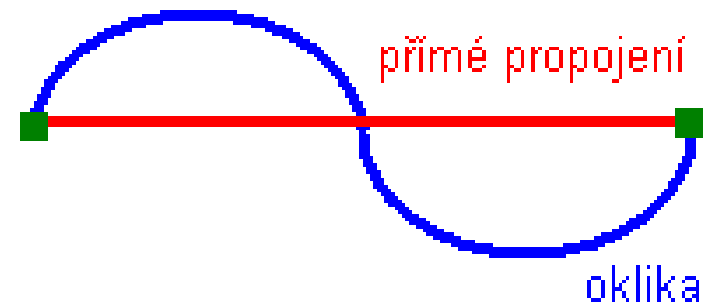
Souvisí s provozem na dopravní cestě

Slouží například k údržbě komunikace a udržování infrastruktury

Propojení dvou bodů

Přímé propojení –
rostou fixní náklady
(tunely, náspy, mosty,
zářezy)

Oklika – z důvodu
delších vzdáleností
zde více rostou
variabilní náklady na
údržbu

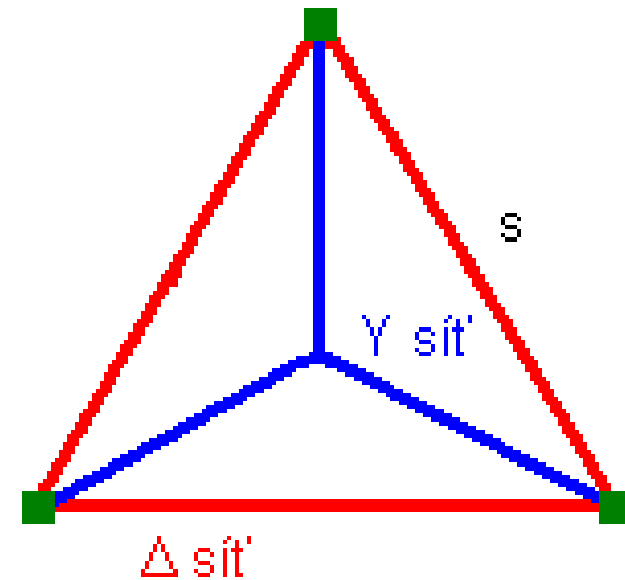


Jestliže fixní náklady
převyšují variabilní
náklady volíme okliku,
opačně přímou cestu

Propojení tří bodů

Δ síť („delta“ síť)

Y síť („ypsilon“ síť)



Δ síť

Vzdálenosti mezi body jsou větší ($3s$), proto narůstají fixní náklady

Výhodou je rychlejší dosažitelnost jednotlivých uzlů

Tento typ sítě se používá, jestliže kalkulujeme s vysokými variabilními náklady nebo s vysokou hustotou dopravy



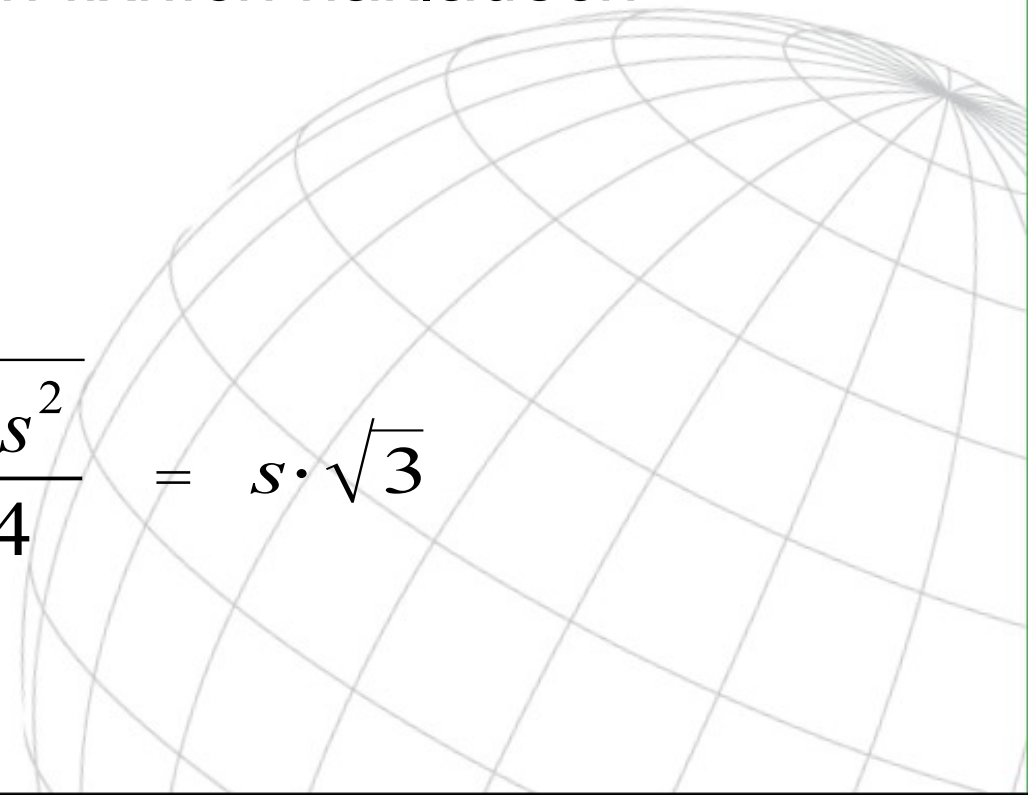
Y síť

Její celková délka je kratší, proto klesají fixní náklady
 V rámci tohoto typu sítě je zdlouhavější vzájemná
 dostupnost

Y síť je optimální při vyšších fixních nákladech.

Celková délka cest:

$$\frac{3 \cdot 2}{3} \cdot \sqrt{s^2 - \frac{s^2}{4}} = s \cdot \sqrt{3}$$



Propojení více bodů

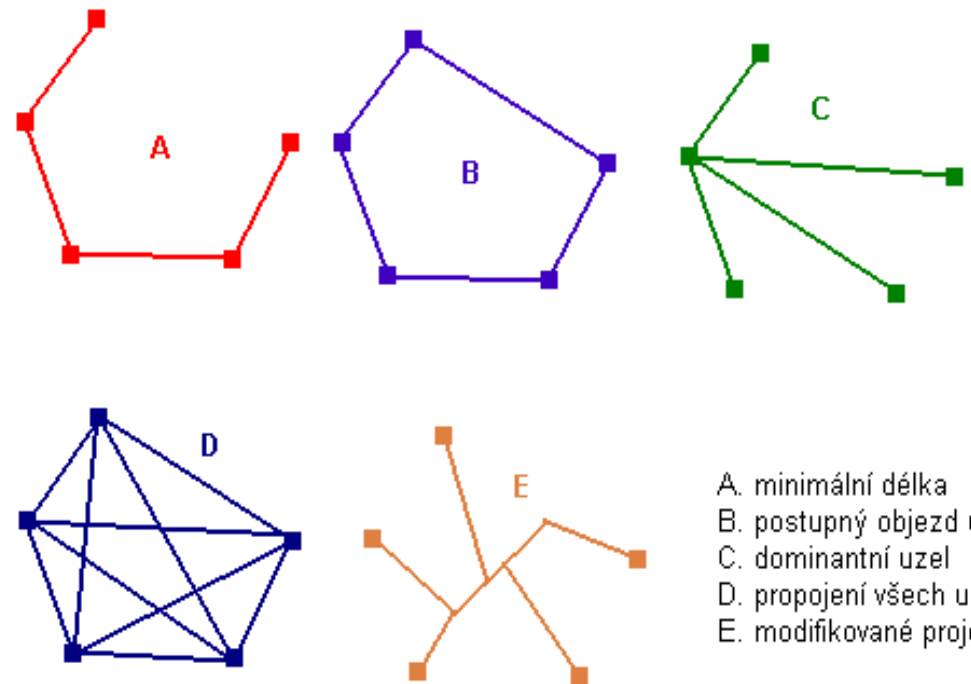
minimální délka (postupné spojení bodů)

postupný objezd uzlů (cesta obchodního cestujícího)

dominance jednoho uzlu (hierarchické spojení)

maximální spojitost (propojení všech uzlů navzájem)

modifikované spojení (nespojují se přímo uzly)



- A. minimální délka
- B. postupný objezd uzlů
- C. dominantní uzel
- D. propojení všech uzlů
- E. modifikované spojení

Dopravní sítě

Soubor vzájemně
propojených dopravních
cest

Odotropní síť

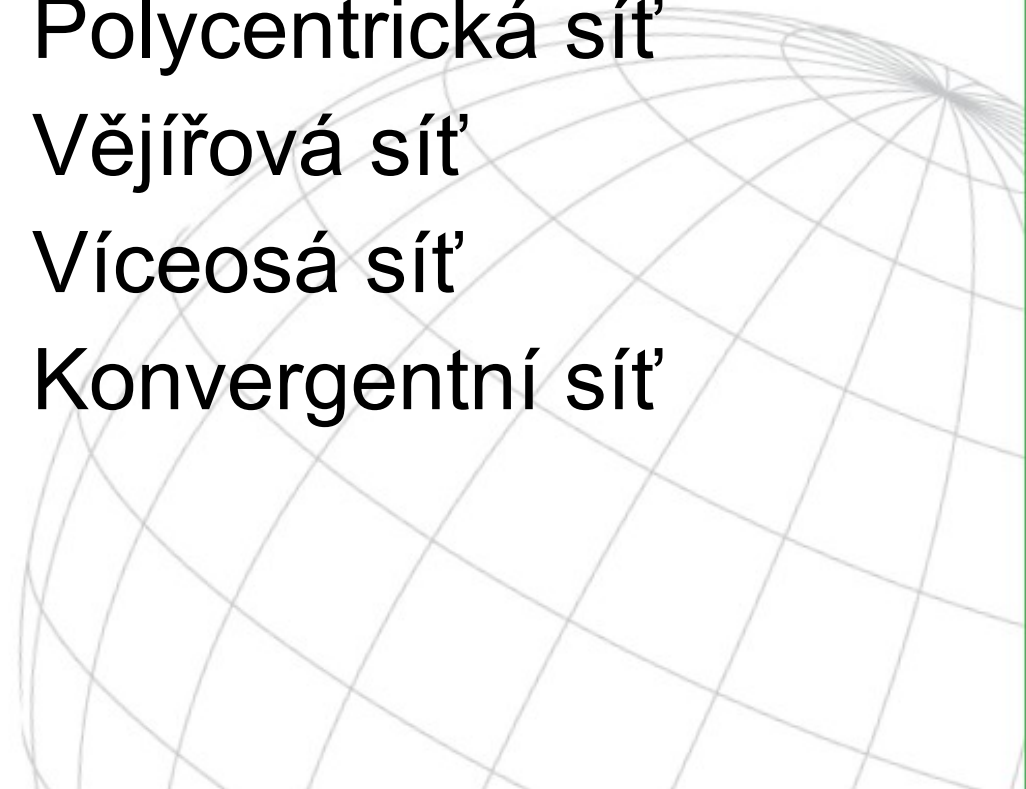
Monocentrická síť

Polycentrická síť

Vějířová síť

Víceosá síť

Konvergentní síť

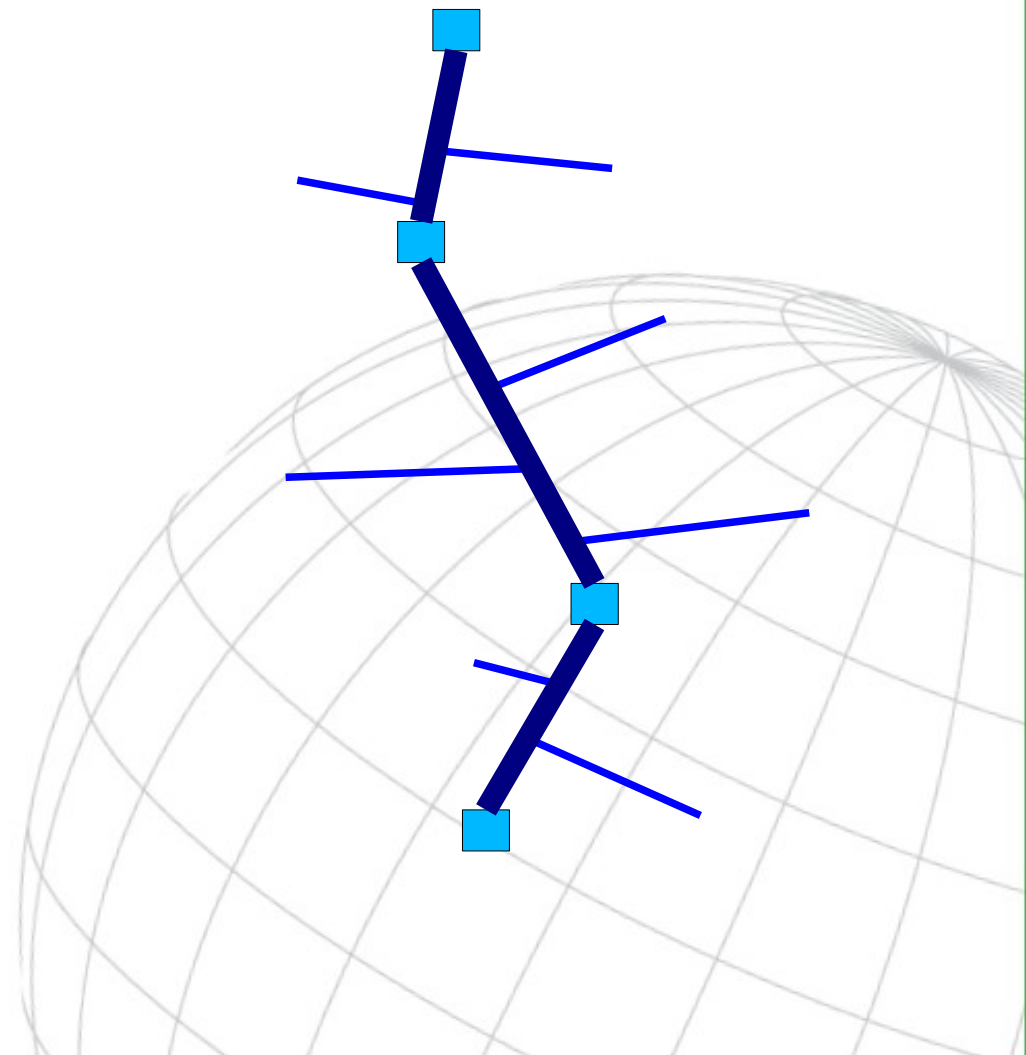


Odotropní síť

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 městy

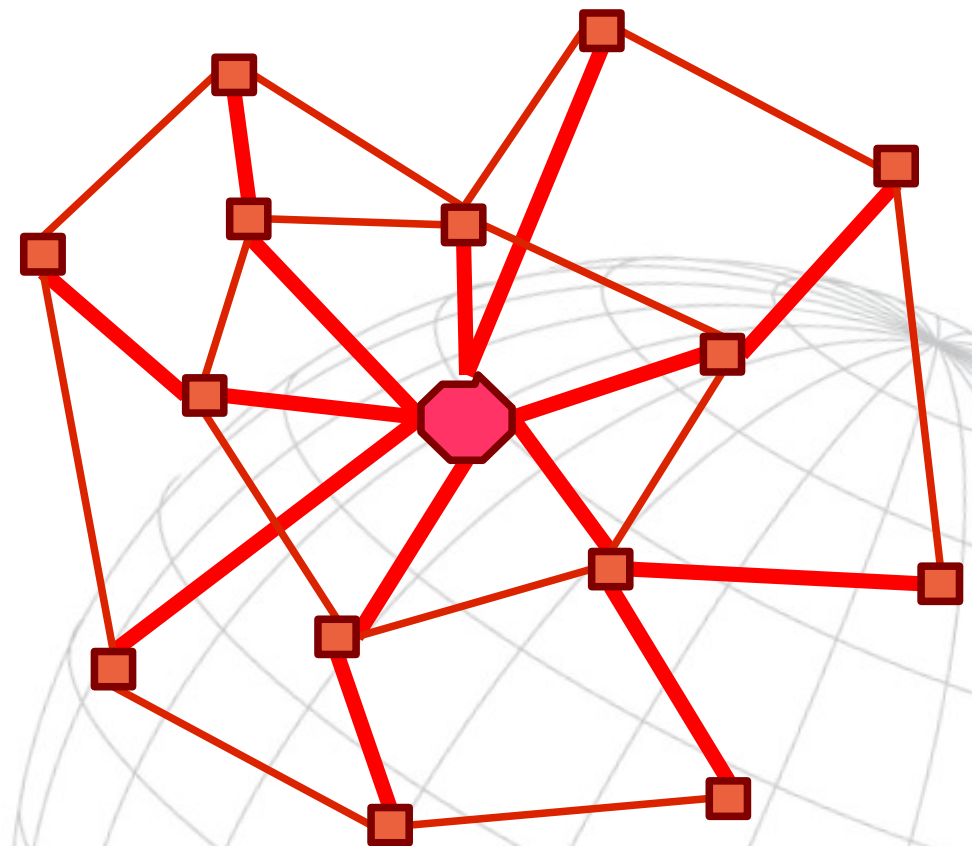


Monocentrická síť

Základ tvoří jeden dominantní uzel, do něhož se všechny hlavní komunikace paprskovitě sbíhají

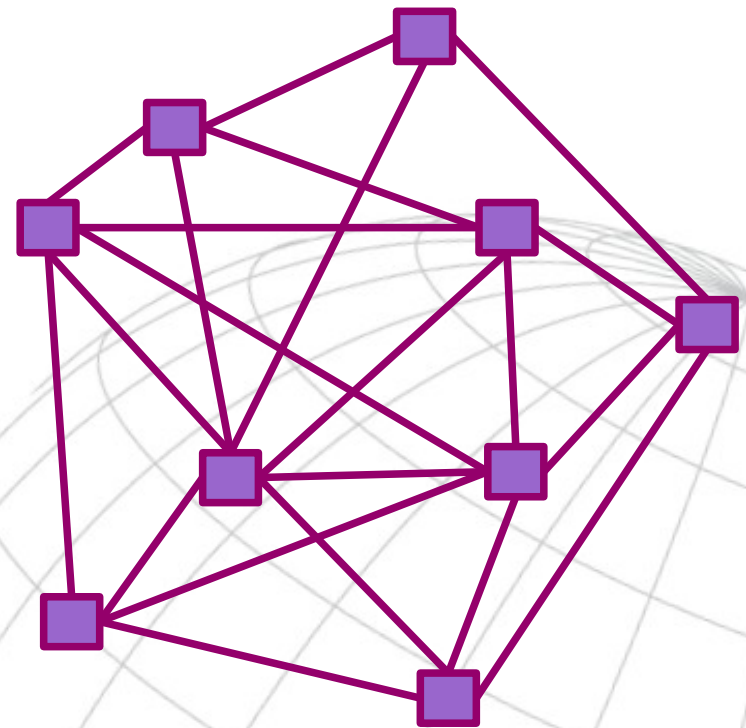
Vedlejší cesty spojují po obvodu hlavní komunikace

Monocentrická síť se vyskytuje kolem velkých metropolí, kde ji ještě zvýrazňují městské obchvaty



Polycentrická síť

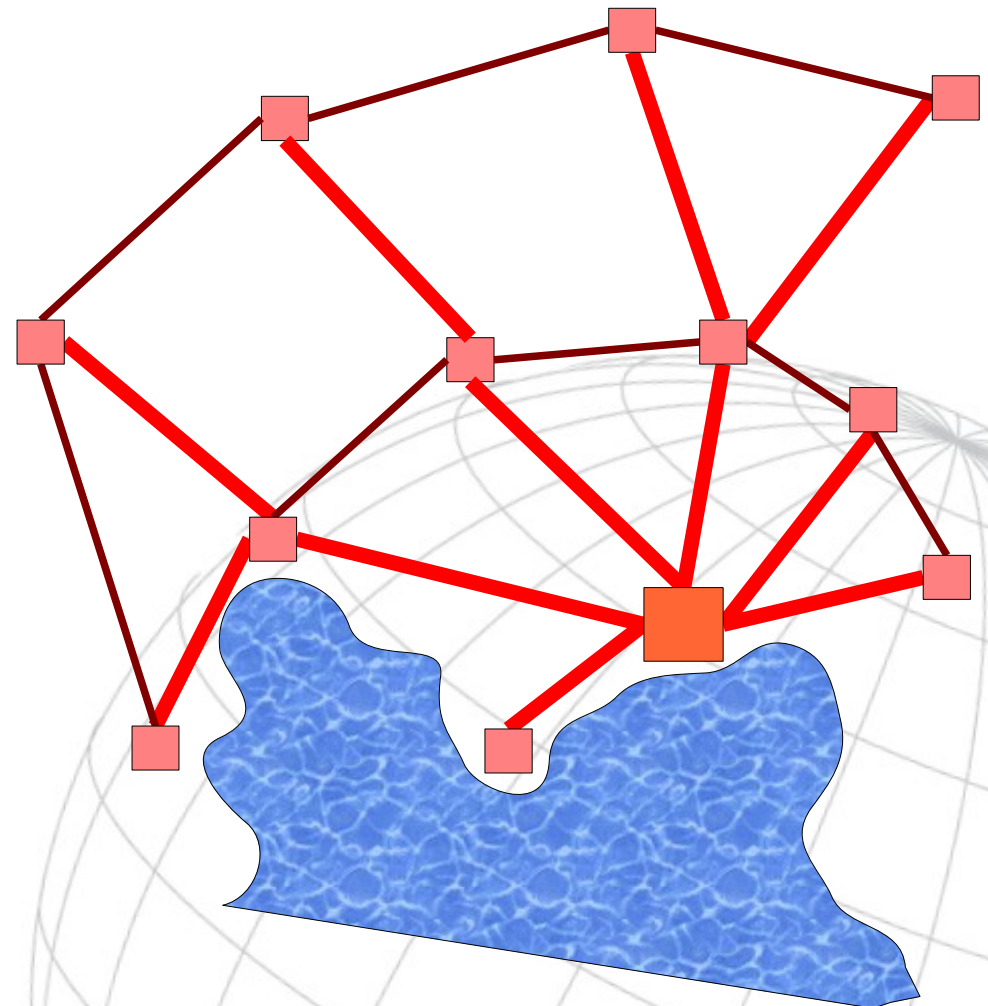
- Všechny cesty mají zhruba stejnou hierarchickou úroveň (nerozlišují se vedlejší a hlavní cesty)
- Vzájemně propojují větší počet přibližně stejně významných uzlů
- S tímto typem sítí se můžeme setkat v rozsáhlých aglomeracích a konurbacích



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



Víceosá síť

Existuje více oddělených, téměř rovnoběžných cest ve stejném směru

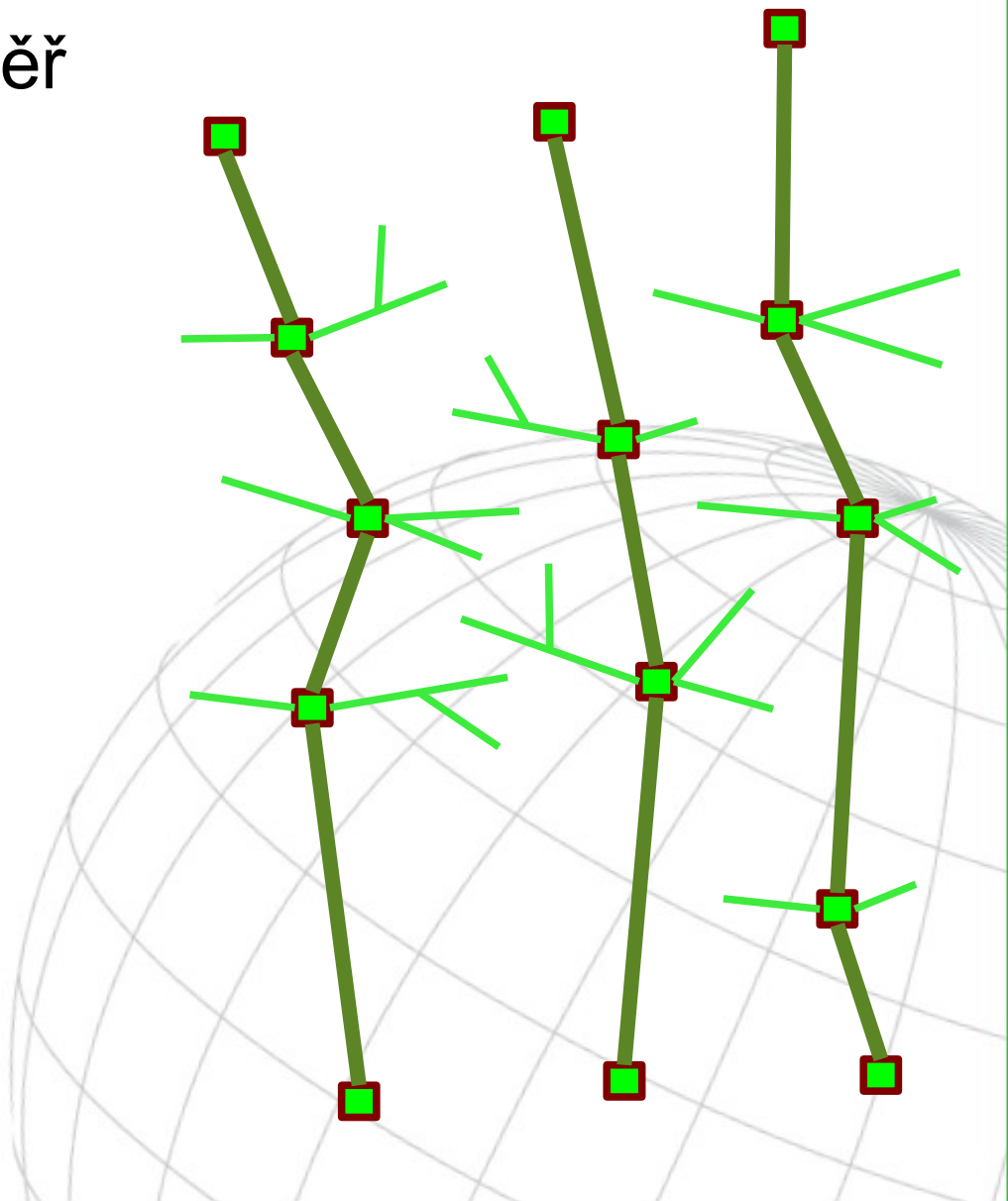
Oddělení komunikací je většinou podloženo historickým vývojem nebo přírodními podmínkami

Typickým příkladem je oblast Sibiře

Transsibiřská magistrála

Jihosibiřská magistrála

Bajkalsko-amurská magistrála



Konvergentní síť

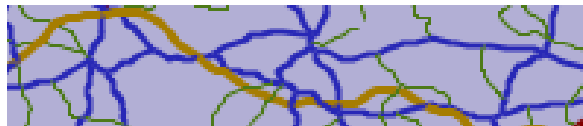
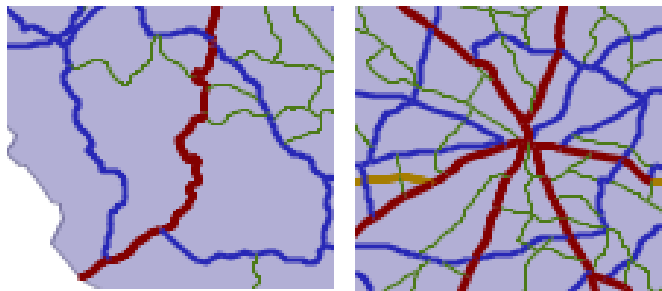
Tento typ vznikl složitým historickým vývojem z modelů předchozích

Síť nemá typický tvar ani strukturu, komunikace probíhají nejrůznějšími směry

Tento komunikační systém je typický pro hustě osídlené megapole



Silnice v západních Čechách



Železnorudsko

Plzeň

Stříbrsko

Cheb-Karlovy Vary

Krušné hory

Charakteristiky pro posuzování dopravy

Deviatilita

Hustota

Spojitosť

Dostupnost

Intenzita přemístování

Výkon

Frekvence

Přepravní vzdálenost

Hybnost

Rychlost



Deviatilita

Deviatilita dopravní sítě (nepřímočarost) je odchylka dopravní cesty od ortodromy (přímé vzdálenosti)

Deviatilita železnice je obecně větší než deviatilita silnice především díky potřebným maximálním sklonům a poloměrům oblouků

Nízká je deviatilita letecké a námořní dopravy

Současný technický rozvoj umožňuje prudké snižování deviatility

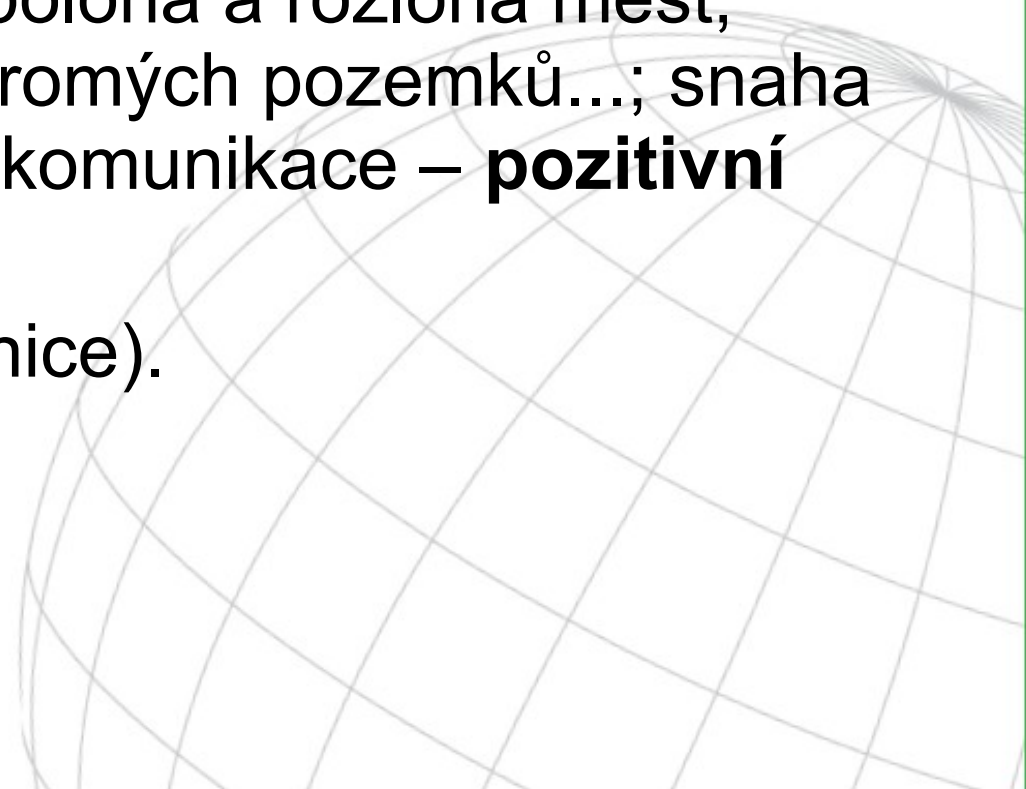


Příčiny deviatility

Fyzickogeografické faktory (převýšení, bažiny, vodní toky...)

Socioekonomické příčiny (poloha a rozloha měst, rekreačních areálů, soukromých pozemků...; snaha napojit všechna sídla na komunikace – **pozitivní deviatilita**)

Politické příčiny (státní hranice).



Výpočet deviatility

Deviatilita komunikace

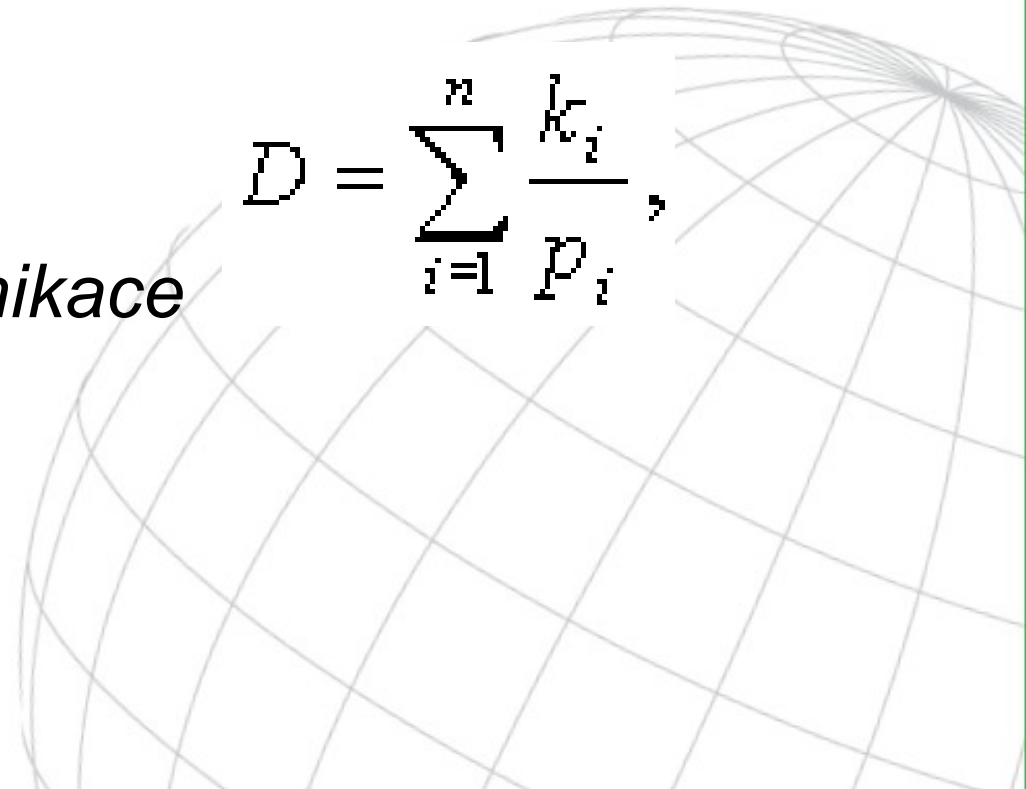
$$D = \frac{k}{p}$$

Deviatilita dopravního uzlu

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{k_i}{p_i}$$

k – délka příslušné komunikace

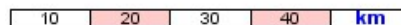
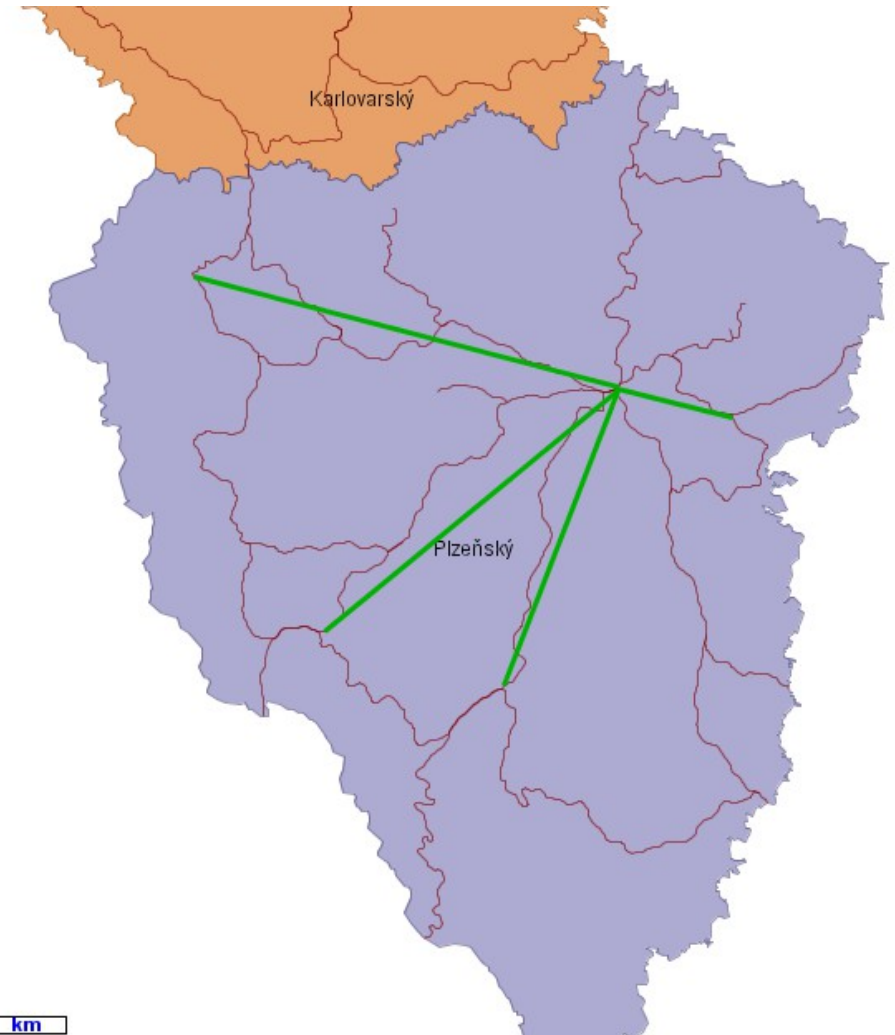
p – přímá délka mezi uzly



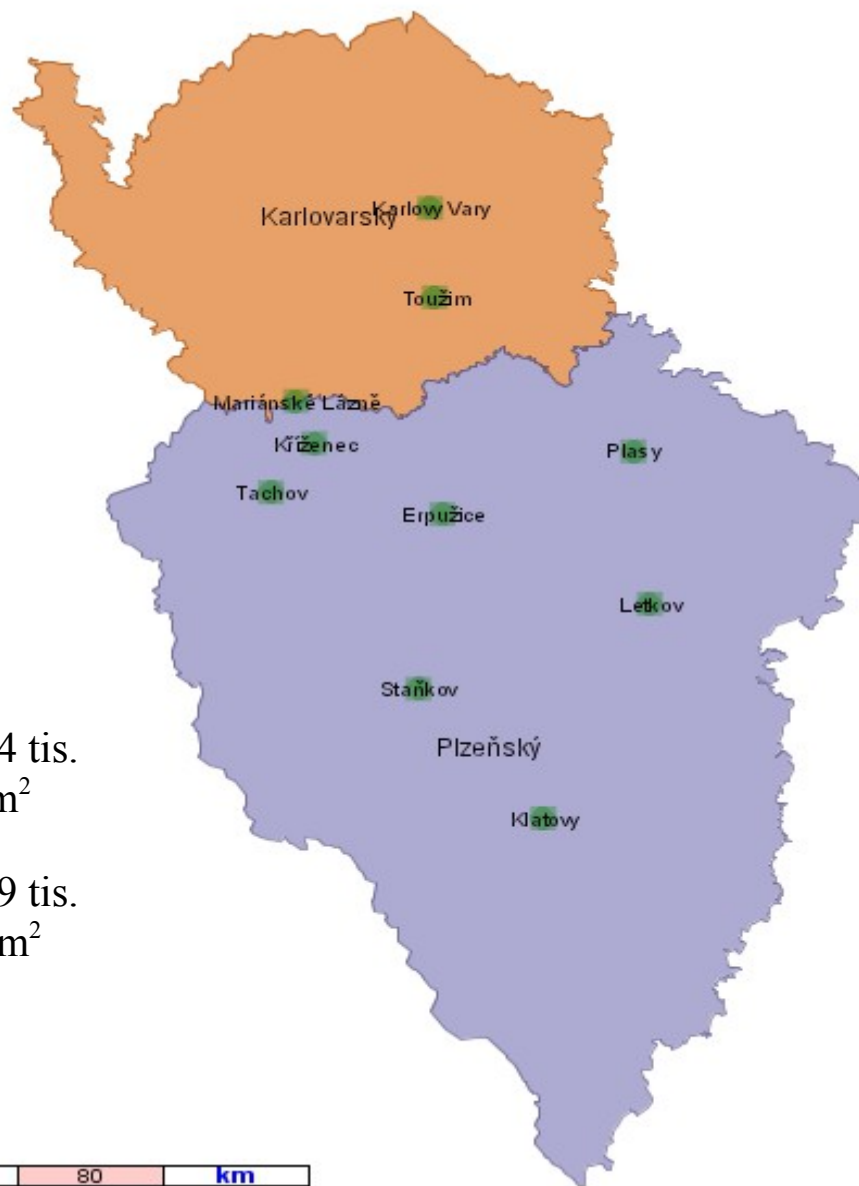
Deviatilita železnic v Plzeňském kraji

| Město | Vzdálenost od Plzně | |
|-----------|---------------------|--------------|
| | Přímá | Po železnici |
| Domažlice | 47 | 59 |
| Klatovy | 40 | 48 |
| Rokycany | 15 | 23 |
| Tachov | 55 | 76 |

| Město | Deviatilita |
|--------------|-------------|
| Domažlice | 1,26 |
| Klatovy | 1,20 |
| Rokycany | 1,53 |
| Tachov | 1,38 |
| Plzeň | 1,31 |



Hustota letišť



Hustota

Karlovarský kraj

0,098 letišť na 10 000 obyvatel

0,090 letišť na 100 km²

Plzeňský kraj

0,126 letišť na 10 000 obyvatel

0,093 letišť na 100 km²

Karlovarský kraj

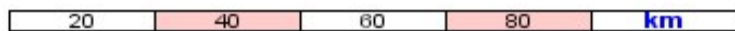
Obyvatelstvo 304 tis.

Rozloha 3 315 km²

Plzeňský kraj

Obyvatelstvo 549 tis.

Rozloha 7 562 km²



Hustota dopravní sítě

Hustota dopravní sítě znamená průměrné nasycení regionu dopravními cestami

Bývá ovlivněna přírodními i společenskými předpoklady

Většinou se počítá jako poměr mezi délkou komunikací (v kilometrech) a počtem obyvatel (v 10 000 obyvatel) nebo jako poměr mezi délkou komunikací a rozlohou území (100 km²) – tyto koeficienty jsou nepřesné neboť zprůměrovávají

Existují objektivnější ukazatele – Uspenského koeficient, Vasilevského koeficient

Výpočet hustoty

Hustota dopravní sítě $H = \frac{l}{\sqrt{sp}}$,

Uspenského koeficient $H = \frac{l}{\sqrt[3]{spq}}$,

Vasilevského koeficient $H = l / \sqrt[3]{spn}$,

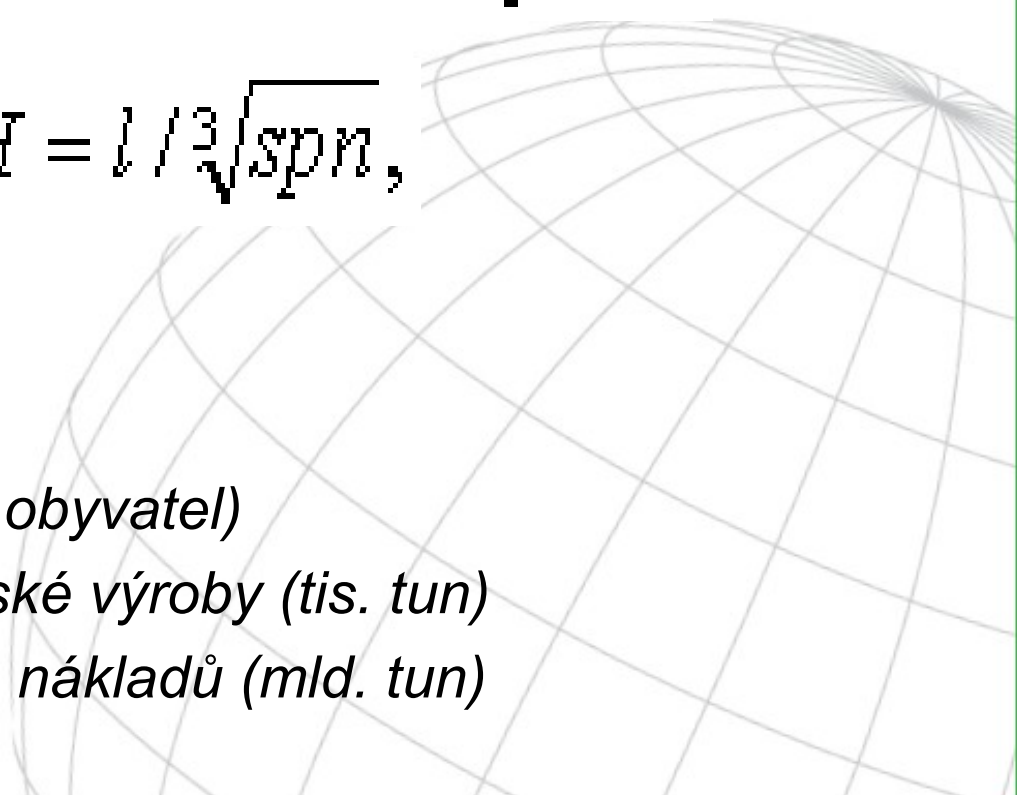
l – délka komunikací (km)

s – plocha území (km²)

p – počet obyvatel území (10 000 obyvatel)

q – objem průmyslové a zemědělské výroby (tis. tun)

n – celková hmotnost přepravních nákladů (mld. tun)



Spojitosť dopravní sítě

Spojitosť dopravní sítě (konektivita) představuje stupeň intenzity vzájemného propojení dopravních uzlů

Vzájemná spojitost klesá s rostoucí vzdáleností uzlů



Výpočet spojitosti

s je počet přímých spojení a u počet uzlů

Bohužel tento vzorec neřeší nutnou podmínku, aby uzly tvořily společný graf – minimální počet spojení je v tomto případě roven $(u-1)$. Pokud je tedy $s < u-1$ vzorec ztrácí smysl

$$K = \frac{s}{(u-1) \frac{u}{2}} = \frac{2s}{u(u-1)}$$

Nevýhodou je také to, že minimální konektivita při různém počtu uzlů reprezentuje různé číslo (například pro čtyři uzly je minimální konektivita rovna 0,5, tato hodnota je pro deset uzlů velice dobrá)

Maximální konektivita je vždy 1

Dopravní dostupnost

Dopravní dostupnost (akcesibilita) vyjadřuje prostorovou a časovou dosažitelnost jednotlivých uzlů při jednom druhu dopravy

Akcesibilita je ovlivňována především geografickou polohou a těsností uzlů

Rozlišujeme

vzdálenostní dostupnost (součet vzdáleností z jednoho uzlu k ostatním)

časovou dostupnost (součet časových vzdáleností z jednoho uzlu k ostatním)

frekvenční dostupnost (počet spojů z jednoho uzlu k ostatním)

relativní dopravní dostupnost

Relativní dopravní dostupnost

$$A_x = \frac{A_x - A_{\min}}{A_{\max} - A_{\min}} 100$$

A_x – průměrná dostupnost z uzlu do ostatních uzlů ve sledovaném území

A_{\min} – minimální dostupnost do jiného uzlu v regionu

A_{\max} – maximální dostupnost ze sledovaného uzlu – nezáleží na směru přepravy

Pro znázornění míst se stejnou časovou dostupností používáme izochrony

Největší vzdálenostní dostupnost má letecká doprava, nejmenší naopak doprava železniční

Nejvýhodnější časovou dostupnost na dlouhé vzdálenosti poskytuje letecká doprava, na kratší vzdálenosti dálnice a vysokorychlostní železnice

Intenzita přemístování

Intenzita přemístování je vyjádřena objemem přepravy neboli počtem osob nebo hmotnosti nákladu za časovou jednotku (většinou za rok)

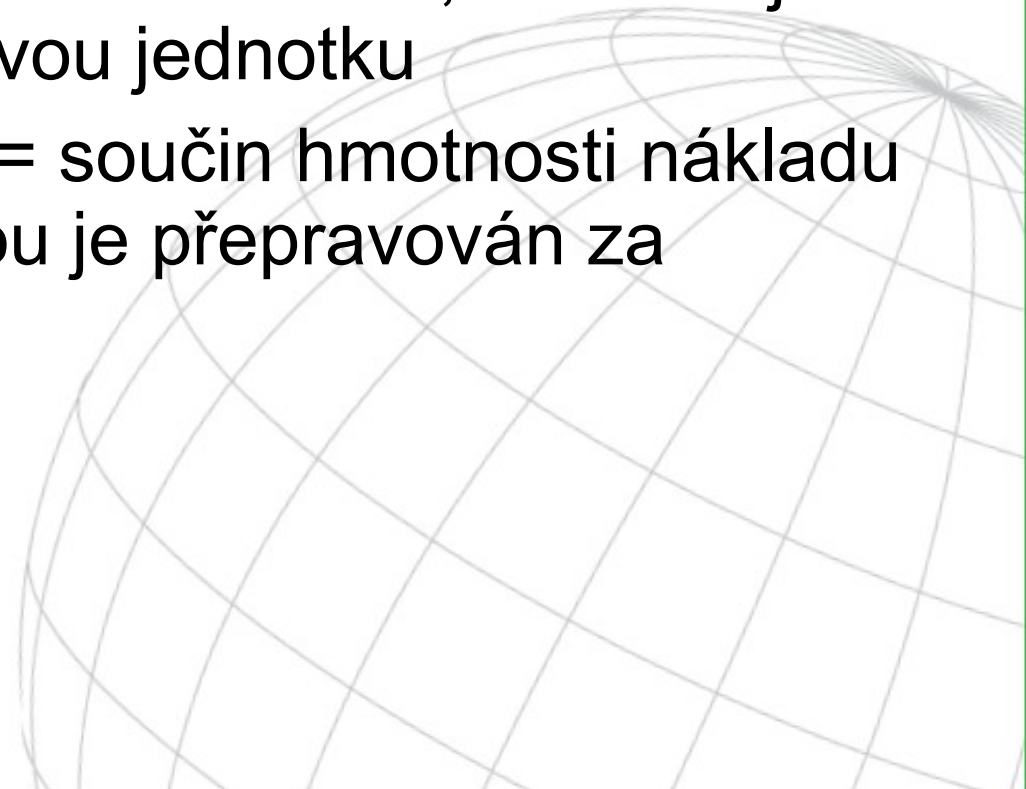


Výkon přepravy

Výkon přepravy se udává v

osobokilometrech (oskm) = součin počtu přepravovaných osob a vzdáleností, na které jsou přepravovány za časovou jednotku

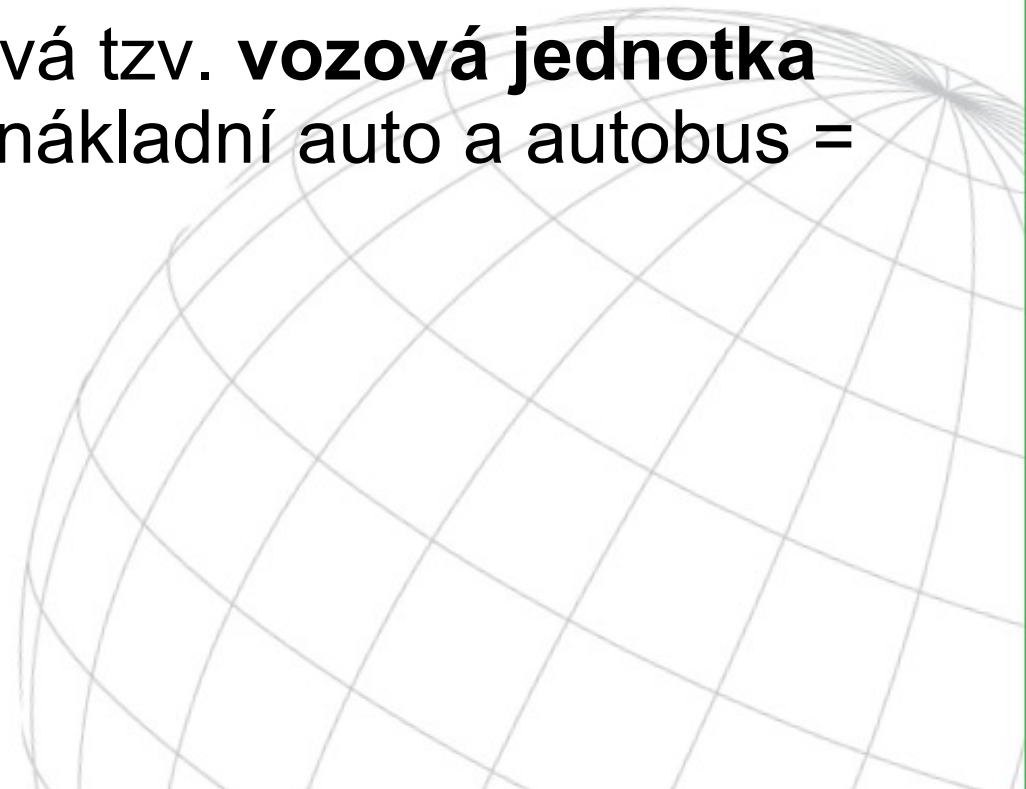
tunokilometrech (tkm) = součin hmotnosti nákladu a vzdálenosti, na kterou je přepravován za časovou jednotku



Frekvence dopravních prostředků

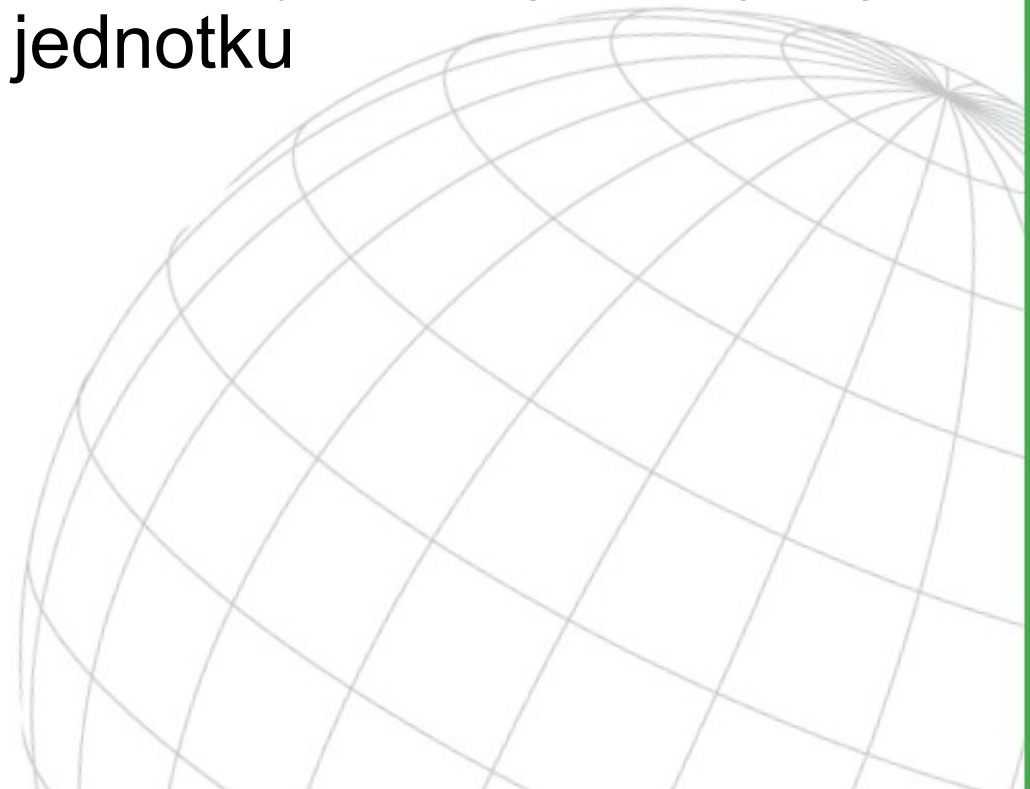
Frekvence dopravních prostředků se vyjadřuje pomocí počtu dopravních prostředků za časovou jednotku

V silniční dopravě se používá tzv. **vozová jednotka** v.j. (osobní auto = 1 v.j., nákladní auto a autobus = 2 v.j.).



Průměrná přepravní vzdálenost a hybnost

Průměrná přepravní vzdálenost a hybnost (počet jízd)
obyvatelstva za časovou jednotku



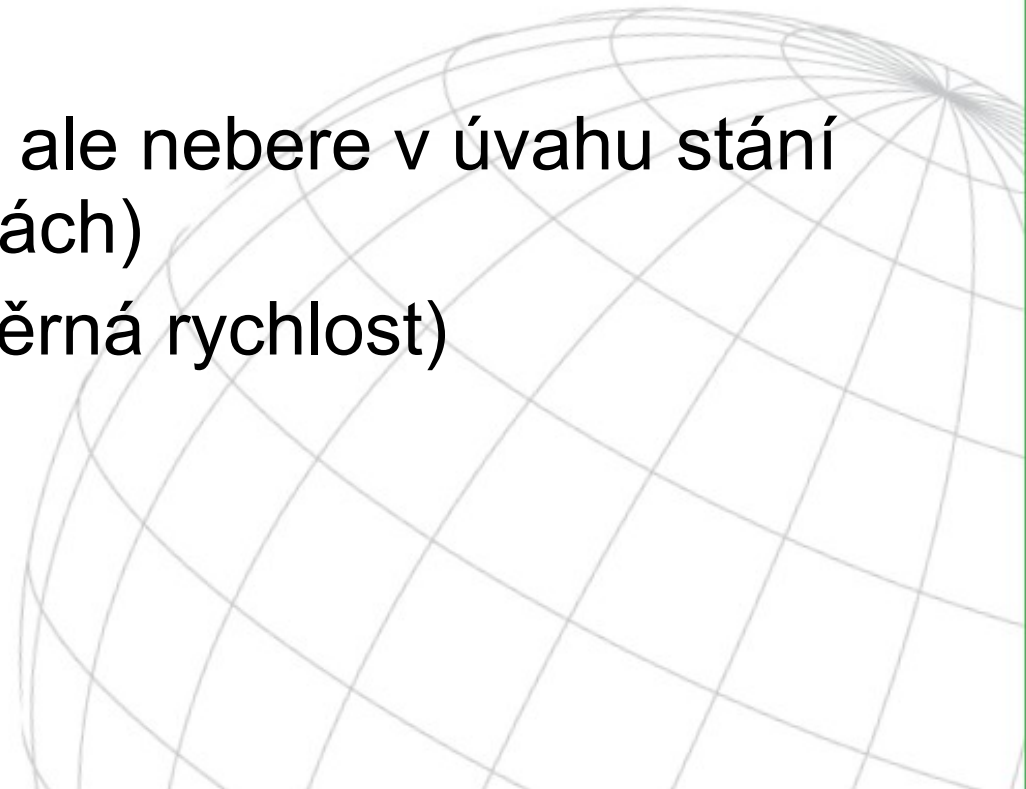
Rychlost dopravních prostředků

Rychlost dopravního prostředku dělíme na rychlost

jízdní (průměrná rychlost po odečtení ztrát vzniklých stáním na zastávkách, rozjezdy a zpomalováním)

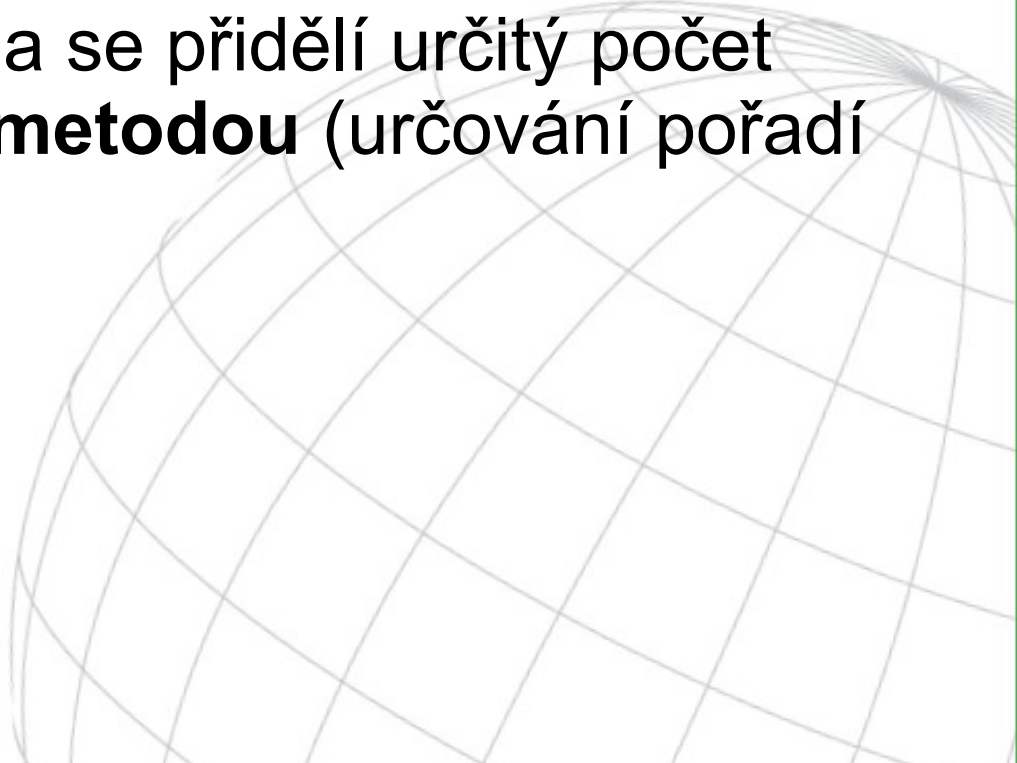
technickou (jako jízdní, ale nebere v úvahu stání na stanicích a zastávkách)

cestovní (celková průměrná rychlost)

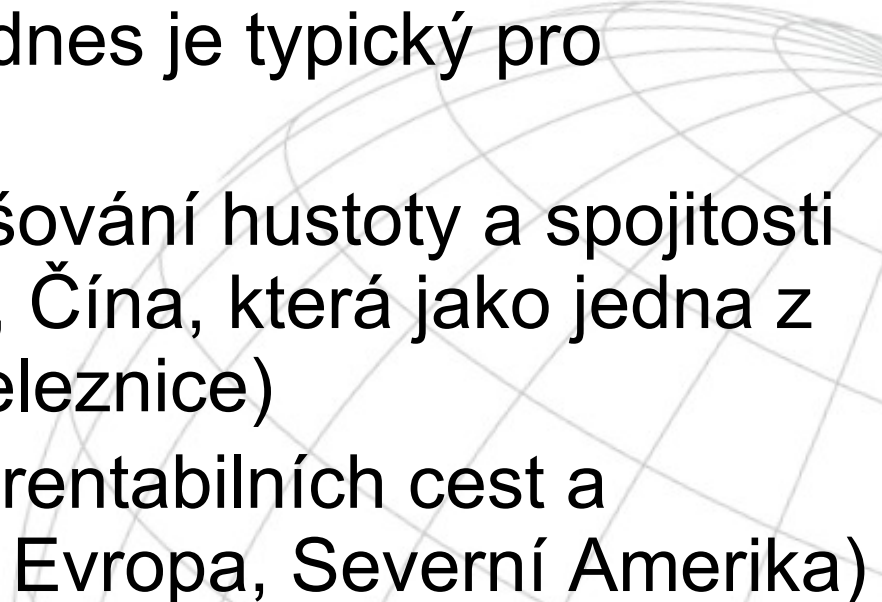


Hierarchie dopravních uzlů

Hierarchie uzlů se stanovuje podle některých výše uvedených kritérií buď **bodovací metodou** (každému intervalu kritéria se přidělí určitý počet bodů) nebo **kontinuální metodou** (určování pořadí podle každého kritéria)



Vývoj dopravních sítí

1. **Lokalizovaná spojení** (krátká spojení mezi sousedními uzly, v současnosti existují pouze v nejchudších rozvojových státech)
 2. **Fáze integrace** (spojování krátkých spojení do širších dopravních sítí, dnes je typický pro rozvojové země)
 3. **Fáze intenzifikace** (zvyšování hustoty a spojitosti sítě; Brazílie, Argentina, Čína, která jako jedna z mála staví ještě nové železnice)
 4. **Fáze selekce** (rušení nerentabilních cest a zkvalitňování ostatních; Evropa, Severní Amerika)
- 

Trendy dopravy

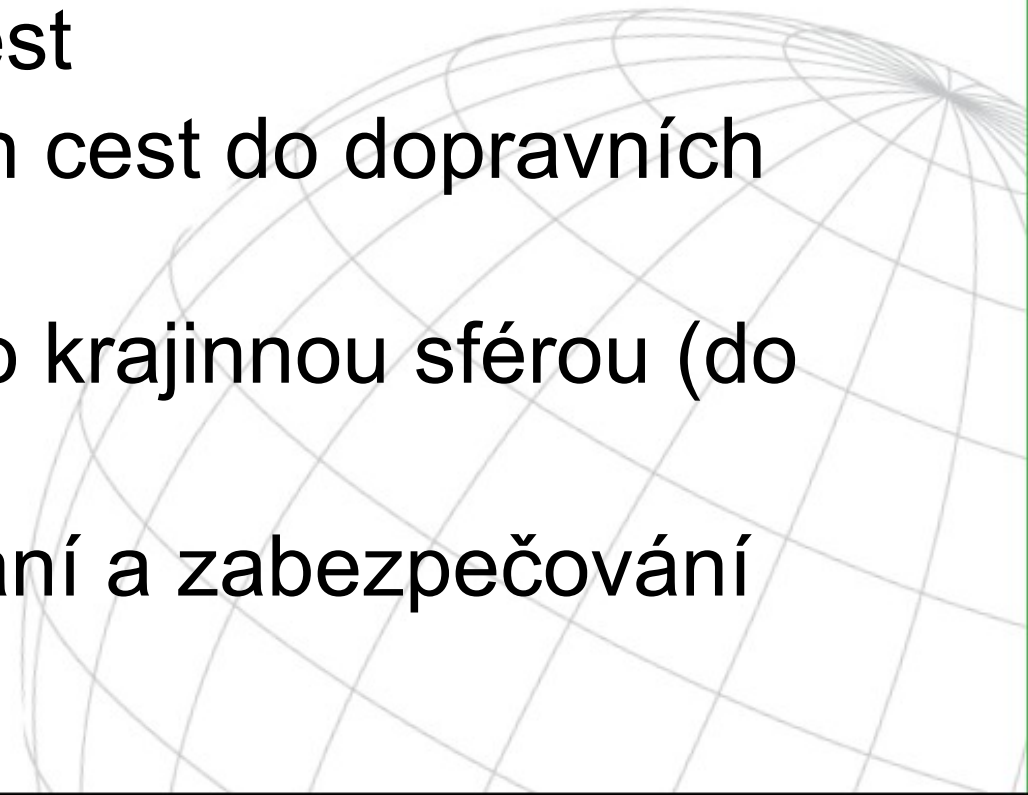
počet dopravních prostředků a hustota
dopravních sítí roste rychleji než počet
obyvatel světa

unifikace dopravních cest

koncentrace dopravních cest do dopravních
koridorů

pronikání dopravy mimo krajinnou sférou (do
kosmu)

zrychlování, zkvalitňování a zabezpečování
služeb



Důsledky rozvoje dopravy

Relativní zmenšování planety (snižuje se časová dostupnost)

Doprava má především negativní účinky na životní prostředí – exhalace, zábor ploch (železniční a silniční doprava zabírá zhruba 800 000 km²), narušování charakteru krajiny (konstrukce umělých hranic, změny teplot, otřesy, změny proudění vzduchu...)

Rychlé přenášení chorob, pohyb zločinců apod.

Pozitivní účinky má doprava především pro lidskou společnost

