

Multikriteriální hodnocení dopravních projektů



Prof. RNDr. Milan Viturka, CSc.
ESF MU, Brno

Základní přístupy k hodnocení projektů dopravní infrastruktury

A. Národohospodářské přístupy

Makroekonomicky orientované přístupy:

Hodnocení potenciálních dopadů rozsáhlých projektů na národní hospodářství

Geografické přístupy – modelují změny v dostupnosti

Hlavní nedostatky:

Parciální charakter obou přístupů, determinace výsledků makroekonomických hodnocení použitím „stínových cen a nejistými prognózami budoucí poptávky; absence přímých vazeb geografických modelů na ekonomické souvislosti dopravy.

B. Mikroekonomicky orientované přístupy:

Cost-benefit analýzy – modelují vzájemné relace nákladů a užitků příp. dobu návratnosti příslušných investic

Hlavní nedostatky:

Nejisté odhady budoucích nákladů a výnosů, spekulativní kalkulace omezené na monetární ukazatele.

Praktické důsledky nedostatečné vypovídací schopnosti existujících modelů (typické pro ČR):

„Pragmatická“ preference územní připravenosti staveb před hodnocením jejich společenské účelnosti bez relevantních priorit s negativními dopady na efektivnost výstavby (umocňované nedostatečnou kontrolou nákladů na výstavbu a korupcí při zadávání veřejných zakázek).

Vícekriteriální posuzování projektů ve vazbě na aplikaci principu 3 E: effectiveness, efficiency, economy.

Účelnost/effectiveness: cílem je poskytnout odborné podklady pro kvalifikovanou odpověď na primární otázku potřebnosti dané investice resp. aktivity (v České republice není právně ukotvena).

Efektivnost/efficiency: analýza nákladů a výnosů sledující optimální využití vstupů, jejíž obvyklým cílem je odpovědět na otázku zda (resp. za jakých podmínek) jde o návratnou investici.

Hospodárnost/economy: minimalizace veřejných výdajů respektující cíle projektu v rámci životního cyklu projektu (vazby na efektivnost); často zanedbáváno.

Účelnost je často nesprávně zaměňována s efektivností – rozdíl mezi pojmy dobře vystihuje citát již zesnulého amerického ekonoma P. Druckera „účelnost znamená dělat správné věci a efektivnost znamená dělat je správně“, jinými slovy neúčelný projekt nemůže být efektivní.

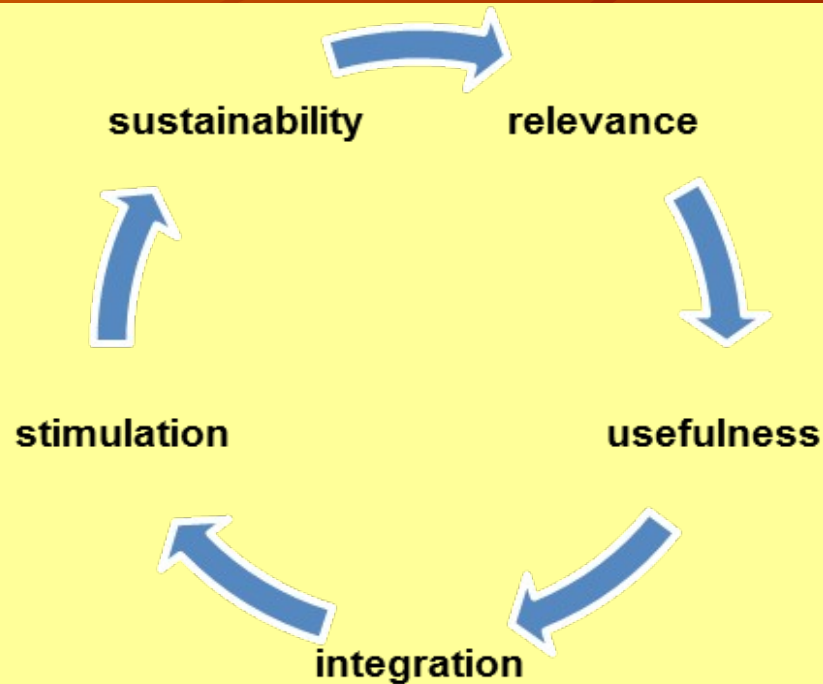
Kritéria hodnocení účelnosti projektů výstavby dopravní infrastruktury – případové studie českých dálnic a páteřních silnic II. třídy v rámci NUTS 2 Jihovýchod.

Cíl: systémové propojení technických, ekonomických, politických, prostorových a environmentálních aspektů plánované výstavby resp. rekonstrukce dopravní infrastruktury.

Metodika – kritéria hodnocení:

- ❖ **kritérium relevance (relevance)** – *zohledňuje intenzitu dopravy jako základního faktoru technické potřeby výstavby či rekonstrukce silničních komunikací, zejména dálnic*
- ❖ **kritérium užitečnosti (usefulness)** – *zohledňuje úspory času v osobní i nákladní dopravě generované výstavbou či rekonstrukcí silničních komunikací (relativní hodnoty úspory času vzhledem k aktuálně nejrychlejšímu dopravnímu spojení)*
- ❖ **kritérium integrace (integration)** – *zohledňuje strategický význam projektů výstavby či rekonstrukcí silničních komunikací pro vnitřní (kvalitní dopravní spojení nejvýznamnějších měst dané země) i vnější (kvalitní dopravní spojení se sousedními zeměmi) integraci*
- ❖ **kritérium stimulace (stimulation)** – *zohledňuje potenciální dopady výstavby či rekonstrukcí silničních komunikací na regionální kvalitu podnikatelského prostředí (zvýšení hodnoty dílčího faktoru kvality silnic a železnic)*
- ❖ **kritérium udržitelnosti (sustainability)** – *zohledňuje potenciální dopady výstavby či rekonstrukcí silničních komunikací na obytné (zvýšení hladiny hluku a znečišťování ovzduší) a přírodní (narušení chráněných oblastí přírody a významných vodních zdrojů) prostředí.*

Posuzování preferencí výstavby/rekonstrukcí silničních komunikací v relativně stabilních podmínkách rozvinutých zemí v rámci vytvořené metodiky multifaktorového hodnocení



Výsledky hodnocení účelnosti projektů výstavby dálnic

Aplikace užití metody „prostého“ pořadí je vhodná pro rozhodovací proces z pohledu národohospodářského příp. stakeholderovského přístupu

vybrané dálnice	relevance	užitečnost	integrace	stimulace	udržitelnost	součet pořadí	celkové pořadí
D 55	3	1	5	1	4	14	1
D 3	2	5	1	3	5	16	2
D 35	1	4	4	2	8	19	3
D 11	5	6	3	6	3	23	4-5
D 49	8	2	7	5	1	23	4-5
D 6	7	7	2	4	7	27	6
D 7	4	8	6	8	2	28	7
D 43	6	3	8	7	6	30	8

Výsledky hodnocení účelnosti projektů dálnic

Účelnost výstavby:

- prokázána
- diskutabilní
- neprokázána

Nejvýznamnější negativní (environmentální) dopady:

obytné prostředí

- ▽ Karlovy Vary
- ▽ Posázaví
- ▽ Turnov
- ▽ Brno

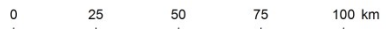
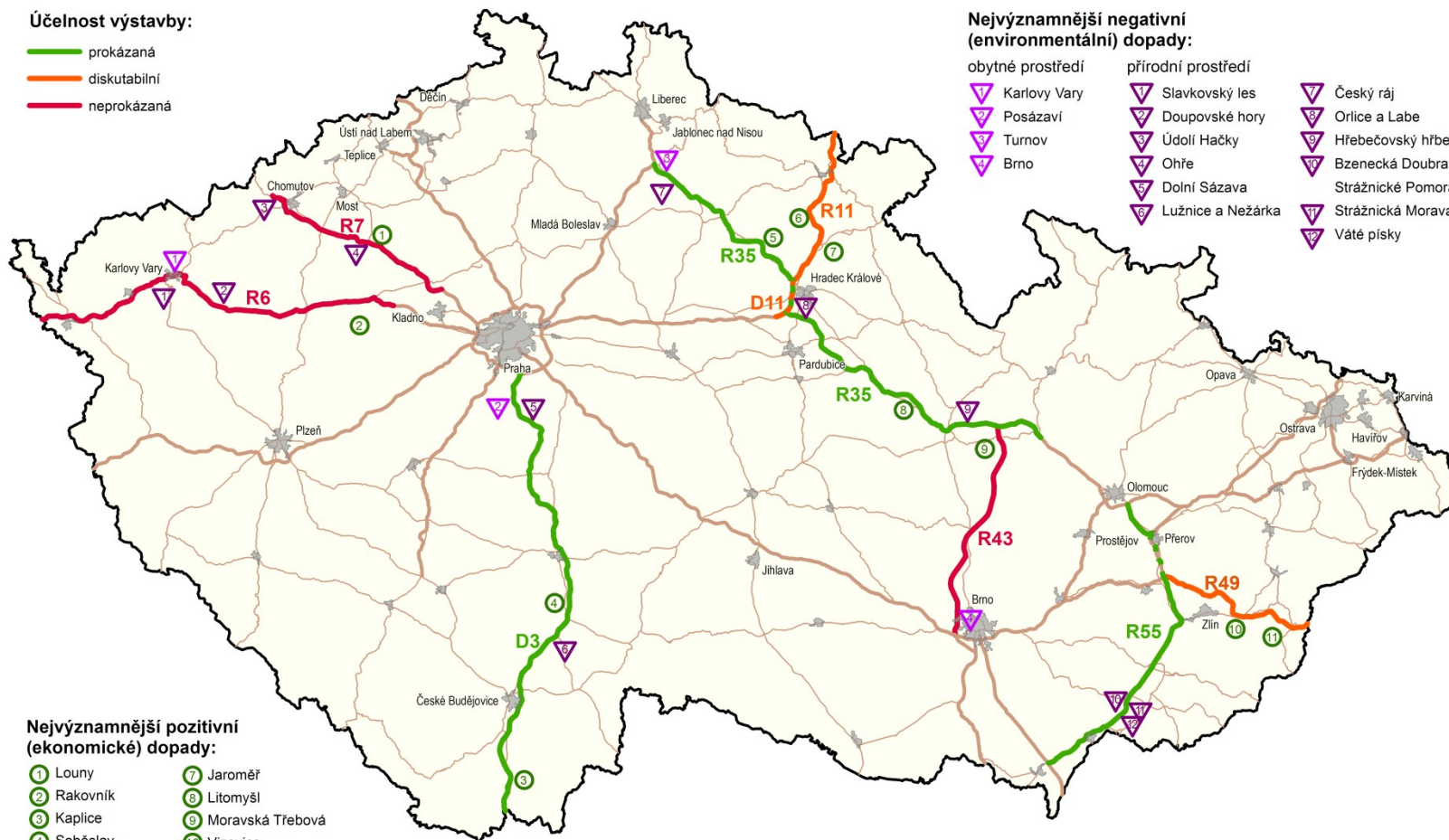
přírodní prostředí

- ▽ Slavkovský les
- ▽ Doupské hory
- ▽ Údolí Hačky
- ▽ Ohře
- ▽ Dolní Sázava
- ▽ Lužnice a Nežárka

- ▽ Český ráj
- ▽ Orlice a Labe
- ▽ Hřebečský hřbet
- ▽ Bzenecká Doubrava - Strážnické Pomoraví
- ▽ Strážnická Morava
- ▽ Váté pisky

Nejvýznamnější pozitivní (ekonomické) dopady:

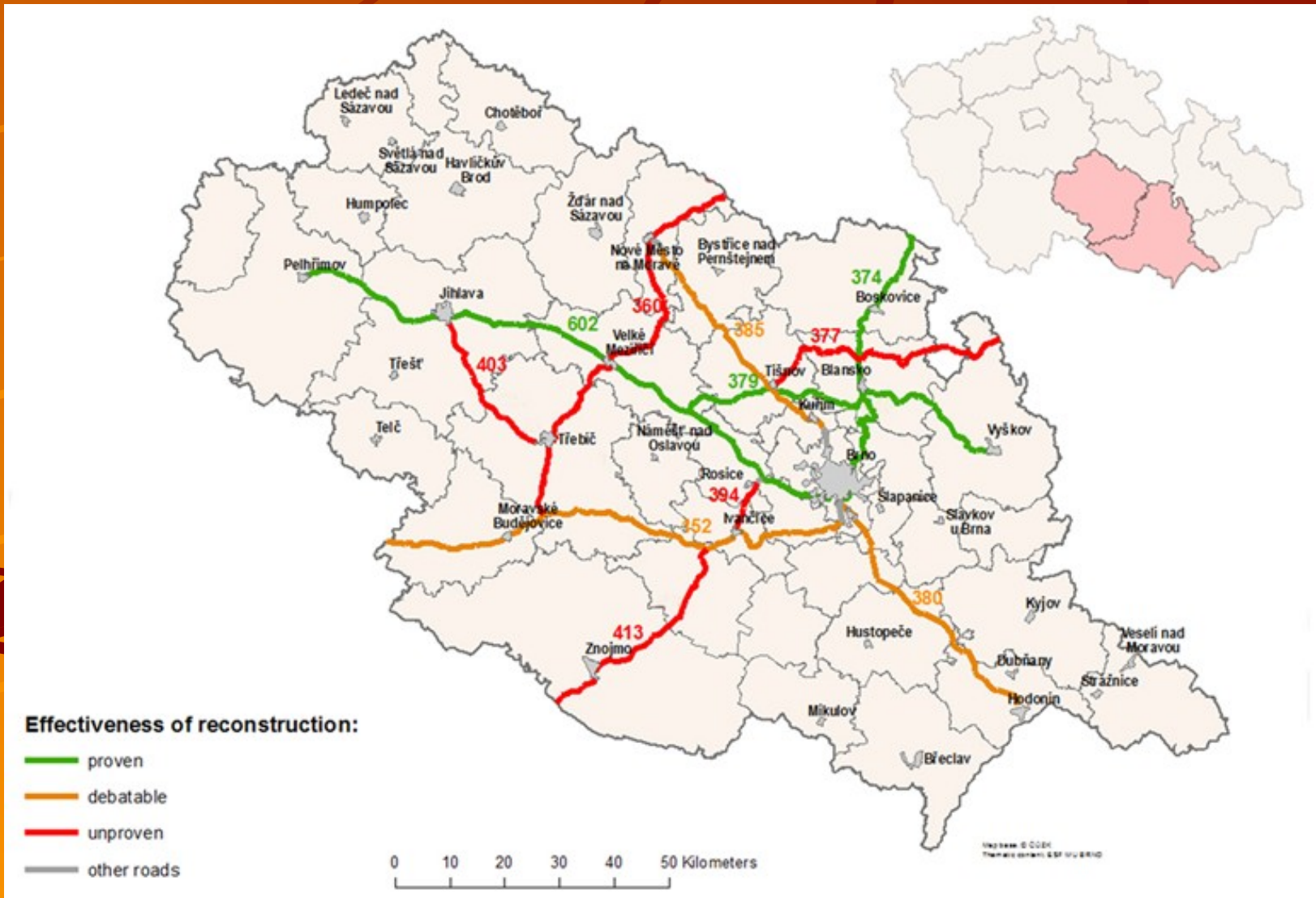
- ① Louny
- ② Rakovník
- ③ Kaplice
- ④ Soběslav
- ⑤ Hořice
- ⑥ Dvůr Králové n. L.
- ⑦ Jaroměř
- ⑧ Litomyšl
- ⑨ Moravská Třebová
- ⑩ Vizovice
- ⑪ Valašské Klobouky



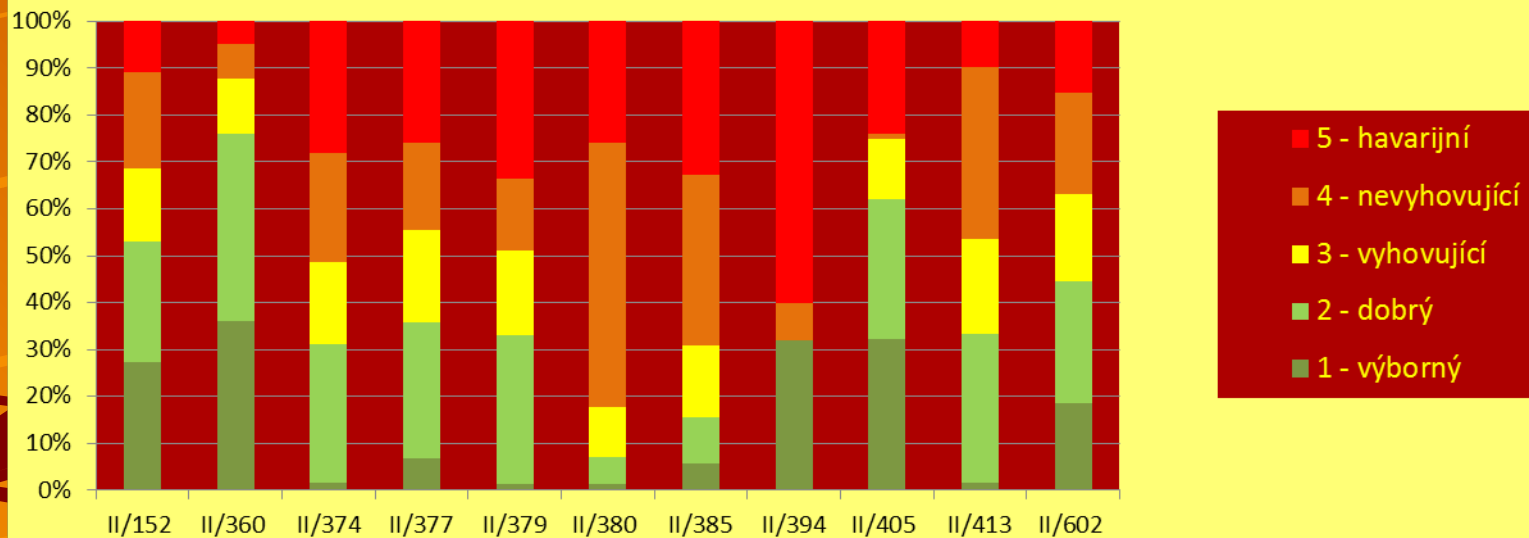
Výsledky hodnocení účelnosti projektů rekonstrukce vybraných silnic II. třídy

vybrané silnice	relevance	užitečnost	integrace	stimulace	udržitelnost	součet pořadí	celkové pořadí
II/374	5	5	1	1	1	13	1
II/379	6	1	6	2	5	20	2
II/602	1	6	8	8	2	25	3
II/380	3	3	3	11	7	27	4-5
II/152	8	9	2	4	4	27	4-5
II/385	4	2	10	5	9	30	6
II/360	10	11	4	6	3	34	7
II/394	2	4	11	7	11	35	8-9
II/413	7	8	5	9	6	35	8-9
II/377	11	7	9	3	10	40	9
II/405	9	10	7	10	8	44	11

Výsledky hodnocení účelnosti projektů rekonstrukce páteřních silnic II. třídy



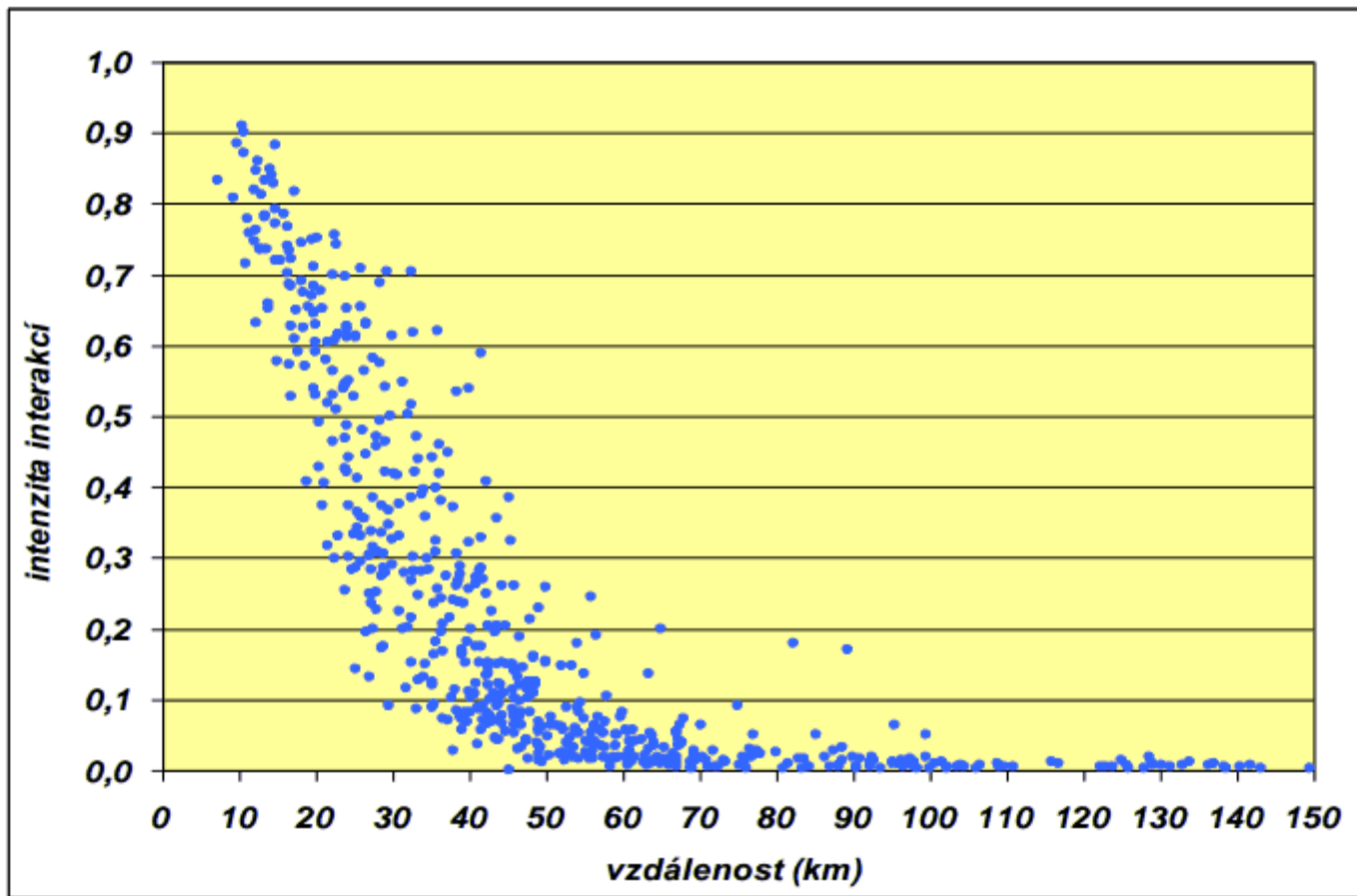
Podíl úseků silnic podle kategorie poškození



Mezní míra mobility pracovních sil jako poměr potenciálního přírůstku příjmů a nákladů na dojíždění (dojížděkové zóny)

zóna (v km)/přírůstek příjmů (v Kč)	1250	2 500	3 600	5 000	10 000
0 až 10,0	1,30	2,61	3,75	5,21	10,42
10,1 až 20,0	0,62	1,25	1,80	2,49	4,99
20,1 až 30,0	0,39	0,78	1,12	1,55	3,10
30,1 až 40,0	0,34	0,68	0,98	1,36	2,72
40,1 až 50,0	0,27	0,55	0,79	1,10	2,19
50,1 až 60,0	0,23	0,46	0,66	0,92	1,84
60,1 a více	0,20	0,41	0,59	0,81	1,63

Interakce denní dojížd'ky do zaměstn. (Brno)



Teorie integrovaného a udržitelného rozvoje jako zobecnění výsledků aplikace modelů kvality podnikatelského prostředí (KPP) a kvality sociálního prostředí (KSP)

- teorie objasňuje působení zákonitostí vývojové diferenciacce území v post-industriálním období, spojeném s přechodem od prosté koncentrace jevů ke koncentraci vztahů.
- na rozdíl od tradičních teorií poskytuje metodicky ukotvenou identifikaci pólů a os rozvoje – (nadprůměrná úroveň KPP a potažmo i KSP v případě pólů rozvoje a kladné odchylky skutečných od teoreticky příslušných hodnot KPP s pozitivními vazbami na zaměstnanost v případě os rozvoje).
- v souladu s tím dochází k rozšiřování aglomeračních úspor z jednotlivých pólů rozvoje na tvořící se systémy pólů a os rozvoje a lze tak hovořit o nástupu vyššího integrovaného resp. metropolitního stadia aglomerační ekonomiky.
- KPP a KSP jsou chápány jako dlouhodobé determinanty vývoje socio-ekonomických aktivit se zvláštním zřetelem na tvorbu technických, ekonomických a sociálních inovací jako hlavních nositelů změny.
- Lze konstatovat, že regionální úroveň KPP a KSP představují základní externí faktory ovlivňující stanovení priorit výstavby a rekonstrukcí (modernizací) dálnic a silnic národního i regionálního významu.
- Z všeobecného pohledu pak lze KPP a KSP lze spolu s kvalitou veřejné správy chápat jako základní determinanty dlouhodobého vývoje socio-ekonomických aktivit včetně tvorby technických, ekonomických a sociálních inovací jako hlavních nositelů změny.



PRAKTICKÁ APLIKACE TEORIE JE TAK V SOULADU S PŘIROZENOU EVOLUCÍ SPOLEČENSKÝCH SYSTÉMŮ

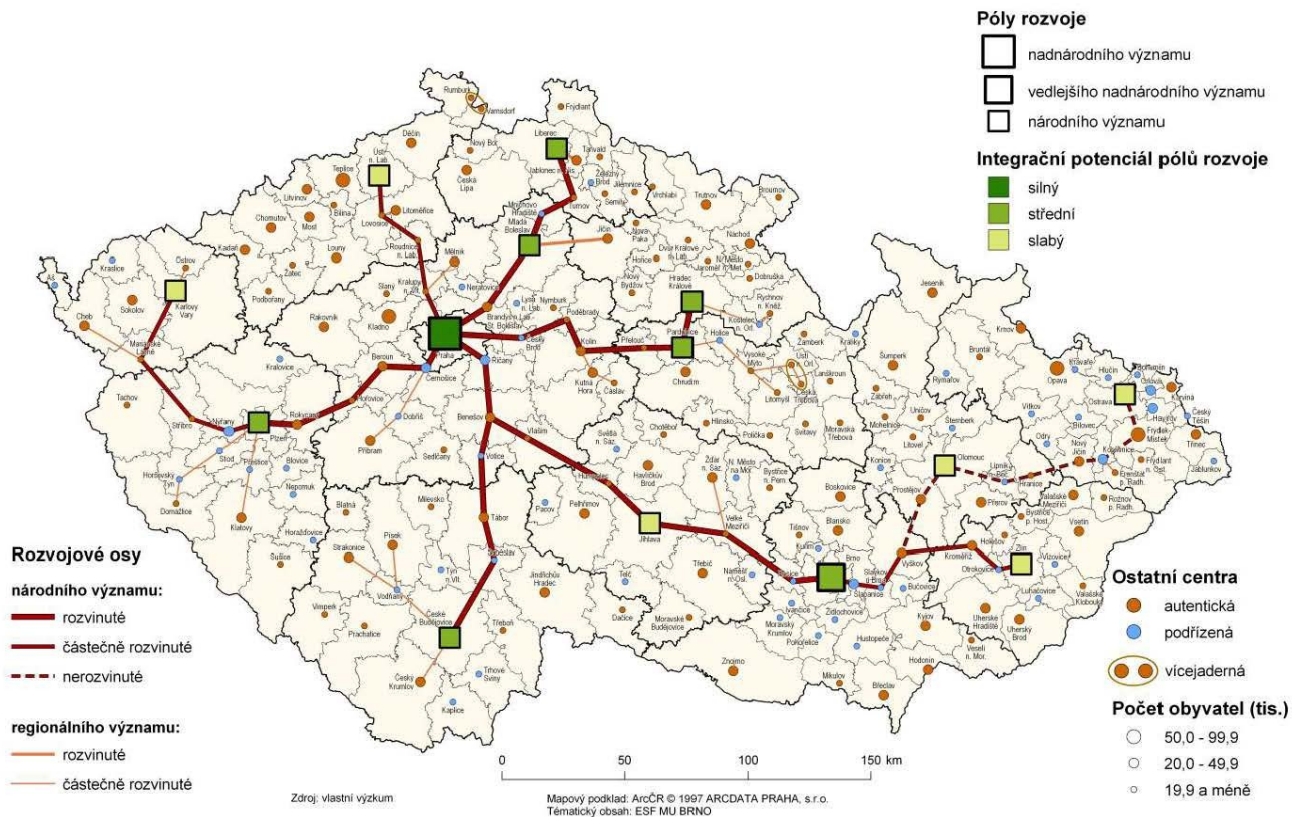
Faktory KPP a jejich významové váhy

faktory	typologické skupiny	váhy A	váhy B
<i>nejvíce významné faktory:</i>		44	48
podnikatelská a znalostní báze	regionální a lokální faktory	9	11
dostupnost pracovních sil	pracovní faktory	10	10
blízkost trhů	obchodní faktory	9	9
blízkost hlavních zákazníků	obchodní faktory	9	9
kvalita pracovních sil	pracovní faktory	7	9
<i>středně významné faktory:</i>		37	35
cena nemovitostí	cenové faktory	7	7
kvalita silnic a železnic	infrastrukturní faktory	8	6
cena práce	cenové faktory	6	6
informační a komunikační technologie	infrastrukturní faktory	6	6
podpůrné služby	obchodní faktory	6	5
urbanistická a přírodní atraktivita území	environmentální faktory	4	5
<i>méně významné faktory:</i>		19	17
přítomnost zahraničních firem	obchodní faktory	5	4
environmentální kvalita území	environmentální faktory	3	4
asistence veřejné správy	regionální a lokální faktory	4	3
blízkost mezinárodních letišť	infrastrukturní faktory	4	3
flexibilita pracovních sil	pracovní faktory	3	3

Faktory KSP a jejich významové váhy

faktory	typologické skupiny	vazby na KSP
nezaměstnanost	sociální faktory	podstatné až velmi silné
vzdělanost	sociální faktory	podstatné až velmi silné
naděje dožití	sociální faktory	podstatné až velmi silné
potratovost	sociální faktory	střední až podstatné
rozvodovost	sociální faktory	střední až podstatné
kriminalita	sociální faktory	nízké až střední
přirozený pohyb obyvatelstva	demografické faktory	střední až podstatné
mechanický pohyb obyvatelstva	demografické faktory	střední až podstatné
věková struktura obyvatelstva	demografické faktory	nepodstatné
urbanistický rozvoj	urbanistické faktory	podstatné až velmi silné
urbanistické prostředí	urbanistické faktory	střední až podstatné
úroveň urbanizace	urbanistické faktory	nepodstatné
zdravotnická infrastruktura	infrastrukturní faktory	nízké až střední
sociální infrastruktura	infrastrukturní faktory	nepodstatné
krajinná struktura	environmentální faktory	nízké až střední
kvalita ovzduší	environmentální faktory	nízké až střední

PROSTOROVÝ MODEL ROZVOJOVÉHO POTENCIÁLU REGIONŮ ČESKÉ REPUBLIKY



Vztah velikosti mikroregionů ORP a hodnot KPP a KSP

Integrační potenciál pólů rozvoje

$$P_{ij} = \frac{p_i * p_j}{d_{ij} * s_{ij}}$$

kde proměnné p_i a p_j prezentují hodnoty KPP sousedících pólu rozvoje, proměnná d_{ij} jejich fyzickou vzdálenost a proměnná s_{ij} jejich sociální vzdálenost

Rozvojové tendence mezilehlých regionů

$$M_{ij} = \sum_{i=1}^n \frac{1 + (a * v)}{1 - (b * v)}$$

kde zápis $a*v$ představuje součin kladných odchylek indukujících vznik os rozvoje a zápis $b*v$ součin opačně působících záporných odchylek, vážených vždy počtem obyvatel příslušných mikroregionů

Hrubá míra rovnováhy

$$R_i = \sum_{i=1}^n (x_i - \mu) + (y_i - \mu)$$

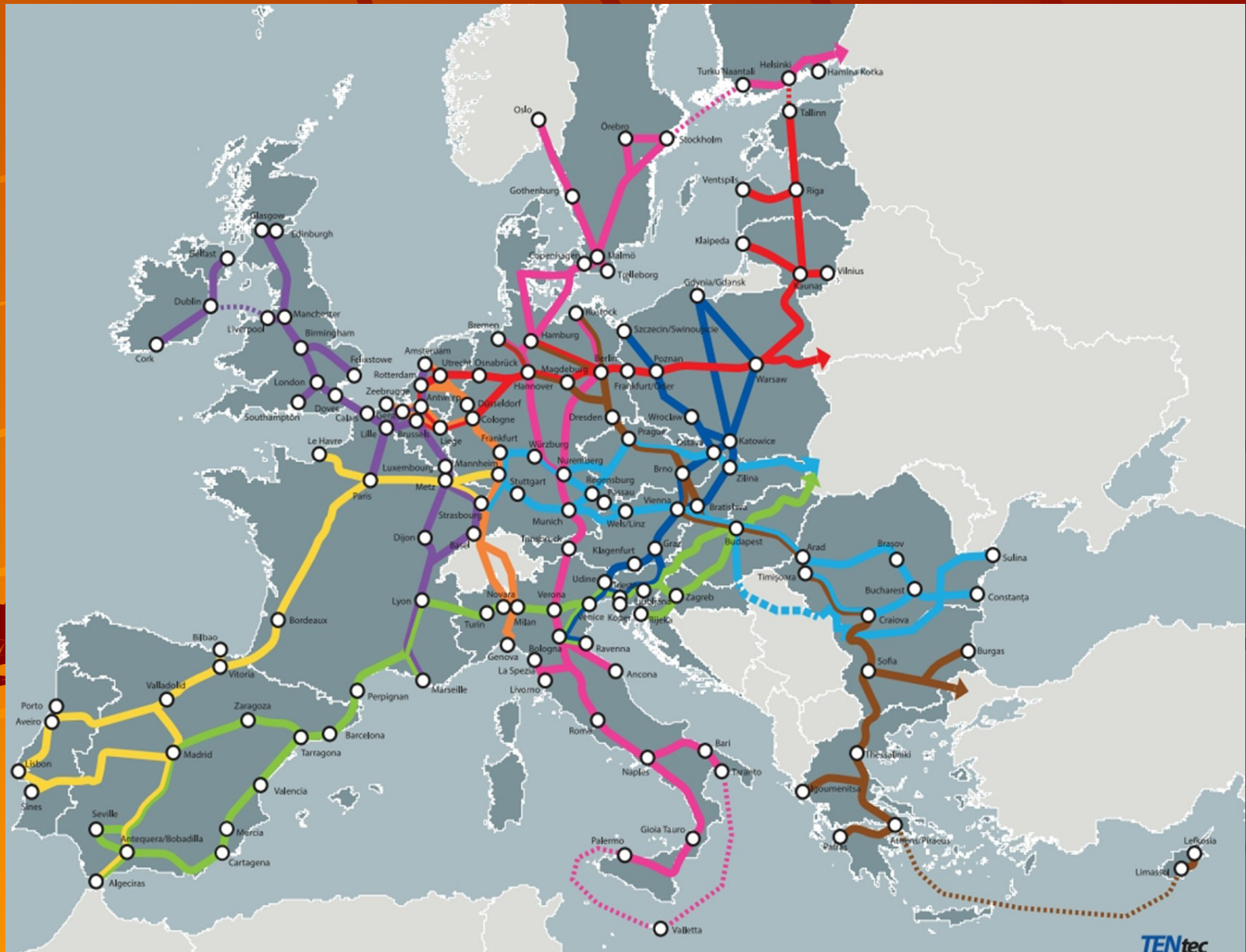
kde zápis $x_i - \mu$ představuje odchylku KPP a výraz $y_i - \mu$ odchylku KSP daného regionu i od příslušného regionálního průměru μ .



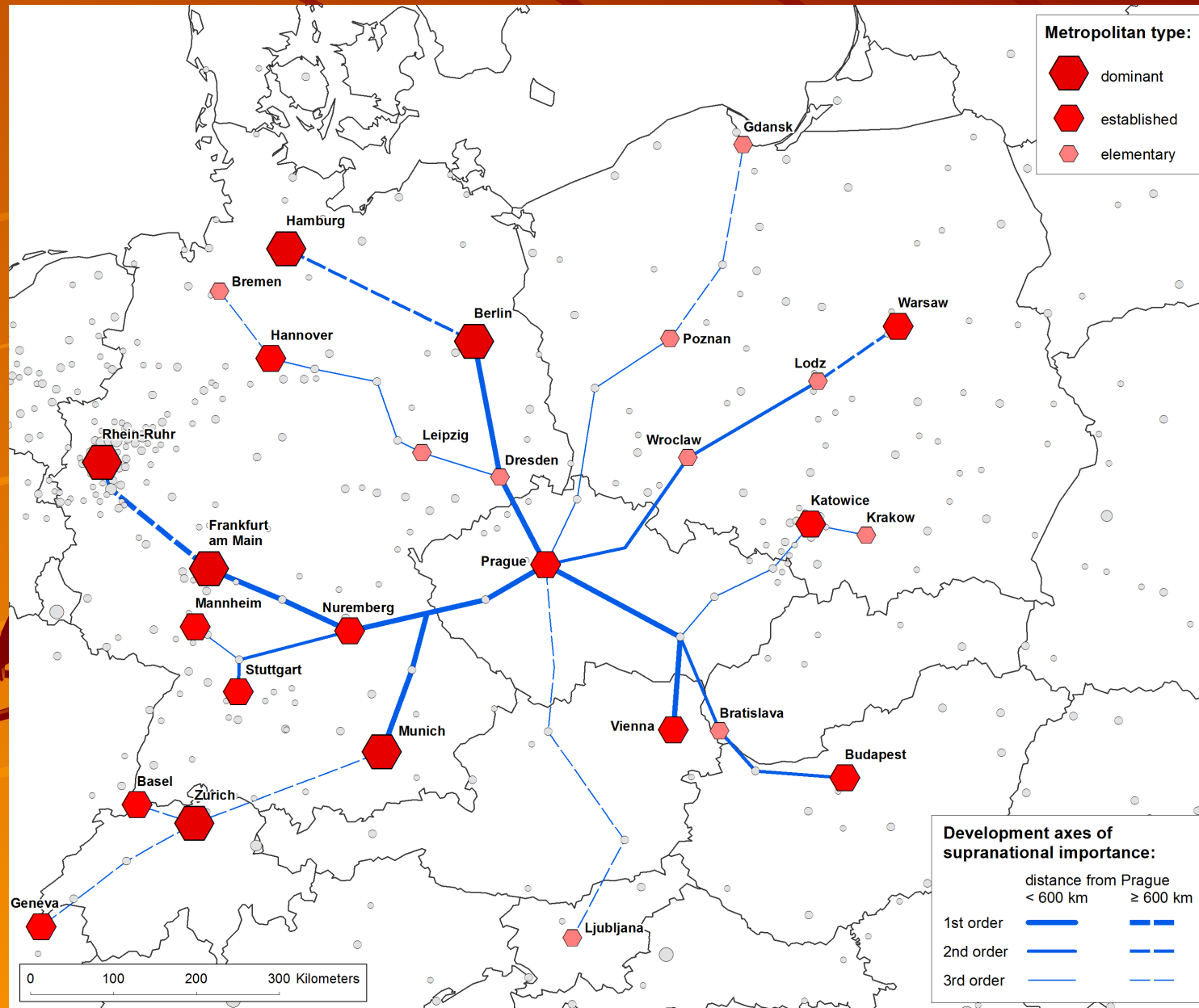
Osa x: populační velikost regionů ORP – skupiny 1 (největší) až 5 (nejmenší)

Osa y: úroveň KPP a KSP – skupiny 1 (nejlepší) až 5 (nejhorší)

Trans European Network



Metropolitní systém Střední Evropy z pohledu ČR



Metropolitní osy– vyhodnocení horizontálních vazeb

Metropolitan Axes	ekonomické vazby	turistická atraktivita	dopravní propojenost	souhrnné hodnoty
Budapest – Vienna – Munich – (Zurich)	1	1	1	3
Prague – Nuremberg – Frankfurt a. M. – Rhine Ruhr	1	1	1	3
Prague – Nuremberg – Munich – Zürich	1	1	2	4
Prague – Dresden – Berlin – Hamburg	1	1	2	4
Bratislava – Vienna	1	2	2	5
Warsaw – Lodz – Poznan – Berlin – (Hannover – Rhine Ruhr) *	1	2	2	5
Prague – Bratislava – Budapest	2	1	2	5
Krakow – Katowice – Wroclaw – Berlin – (Hamburg) *	1	2	3	6
[Gdansk]-Warsaw – Katowice – Vienna	1	3	2	6
Prague – Dresden – Leipzig – Hannover – Bremen	2	2	2	6
Prague – Vienna	2	2	2	6
Prague – Nuremberg – Stuttgart – Mannheim	2	2	3	7
Prague – Wroclaw – Lodz – Warsaw	2	3	2	7
Katowice – Wroclaw – Dresden – Leipzig – (Rhine-Ruhr) *	3	2	2	7
Budapest – Krakow – Katowice	2	3	3	8

* Údaje za metropole v závorkách jsou zahrnuty v jiných osách.