

# Rizikové úseky silnic z pohledu dopravních nehod



Ing. Jan **TESLA**, Ing. Igor **IVAN**, Ph.D.

INSTITUT GEOINFORMATIKY

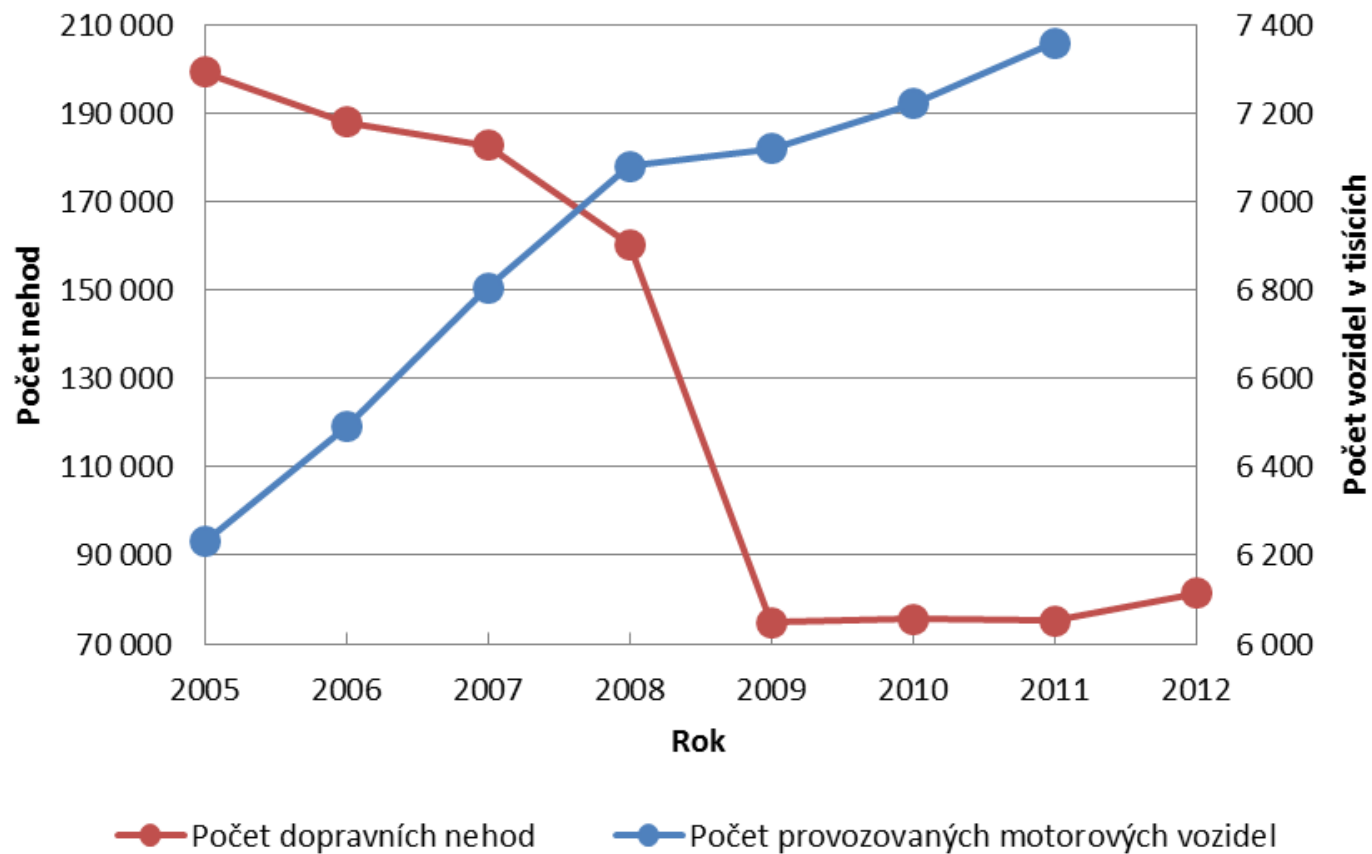
VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

# Cíle projektu

- Zpracování dat o dopravních nehodách z Národního dopravního informačního centra
- Vyhodnocení dopravních nehod
- Lokalizace rizikových úseků silnic
- Použití extenze SANET pro Esri ARC GIS 10.1 - pro hodnocení nehodovosti v ČR

PROČ ANALYZOVAT  
DOPRAVNÍ NEHODY???

## Dopravní nehody a provozovaná motorová vozidla v ČR



## Dopravní nehody a provozovaná motorová vozidla v ČR

210 000

7 400

### Usmrcené osoby při dopravních nehodách v ČR

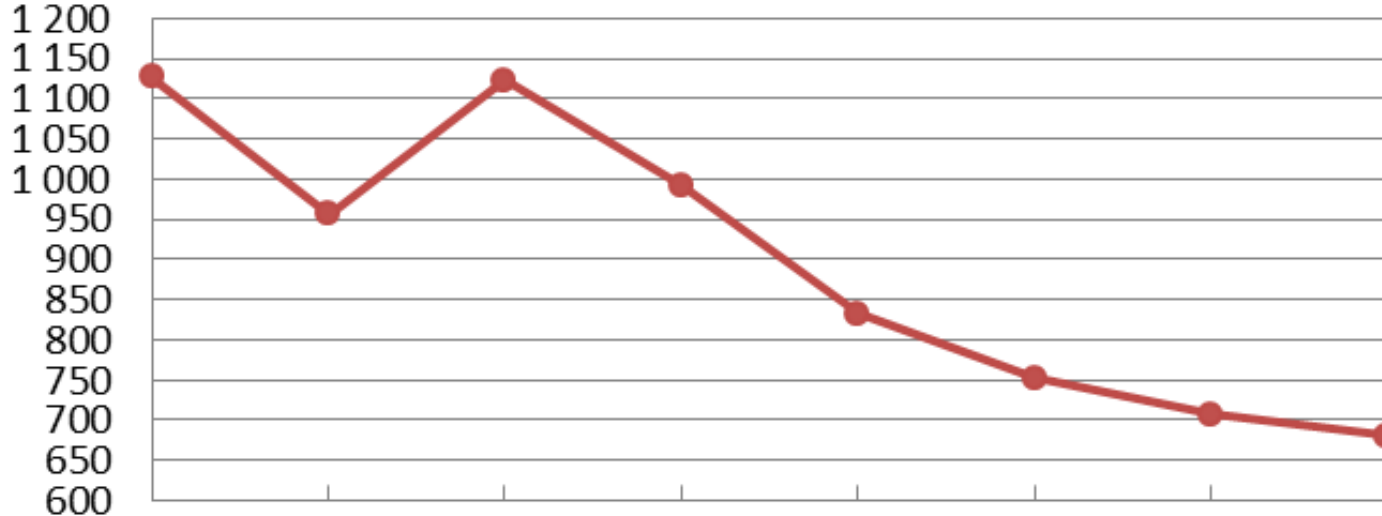
Počet nehod

Počet osob

1 200  
1 150  
1 100  
1 050  
1 000  
950  
900  
850  
800  
750  
700  
650  
600

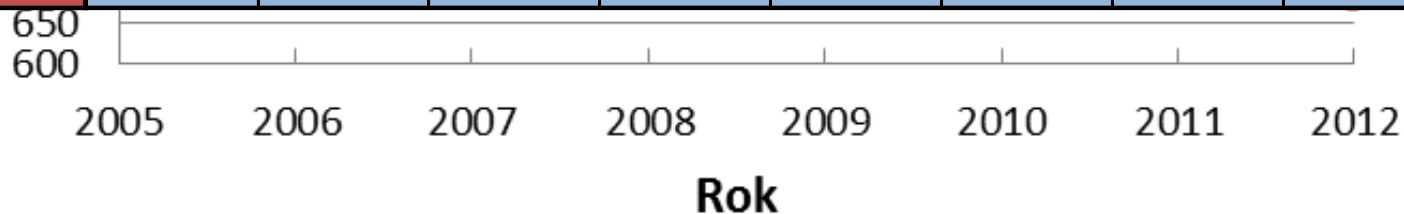
2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012

Rok



## Dopravní nehody a provozovaná motorová vozidla v ČR

Název kraje	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hlavní město Praha	33 349	34 689	33 484	30 251	15 583	18 190	16 572	17 795
Středočeský kraj	27 047	24 613	24 254	22 053	11 183	9 870	9 889	10 595
Jihočeský kraj	13 027	11 463	11 343	9 623	3 206	2 899	3 015	3 207
Plzeňský kraj	11 800	10 538	10 151	8 968	3 217	2 813	3 107	3 453
Karlovarský kraj	6 457	5 935	5 680	4 658	1 772	1 737	1 489	1 396
Ústecký kraj	14 579	13 755	13 650	12 294	8 033	7 217	7 126	7 551
Liberecký kraj	9 018	8 564	7 993	7 088	4 366	3 864	3 620	3 859
Královéhradecký kraj	10 094	9 085	8 696	7 382	3 692	3 697	3 843	4 281
Pardubický kraj	8 233	7 788	7 747	6 814	3 501	3 357	3 582	3 726
Kraj Vysočina	8 688	8 132	8 086	6 623	1 843	2 390	2 594	3 295
Jihomoravský kraj	18 157	16 593	16 022	14 174	3 642	5 650	5 941	6 670
Olomoucký kraj	9 962	9 658	9 545	8 386	4 407	4 156	4 274	4 406
Zlínský kraj	8 453	7 904	7 481	5 596	1 798	1 780	2 014	3 025
Moravskoslezský kraj	20 398	19 248	18 604	16 466	8 572	7 902	8 071	8 145
Česká republika celkem	199 262	187 965	182 736	160 376	74 815	75 522	75 137	81 404



# Vstupní data – NDIC, JSDI

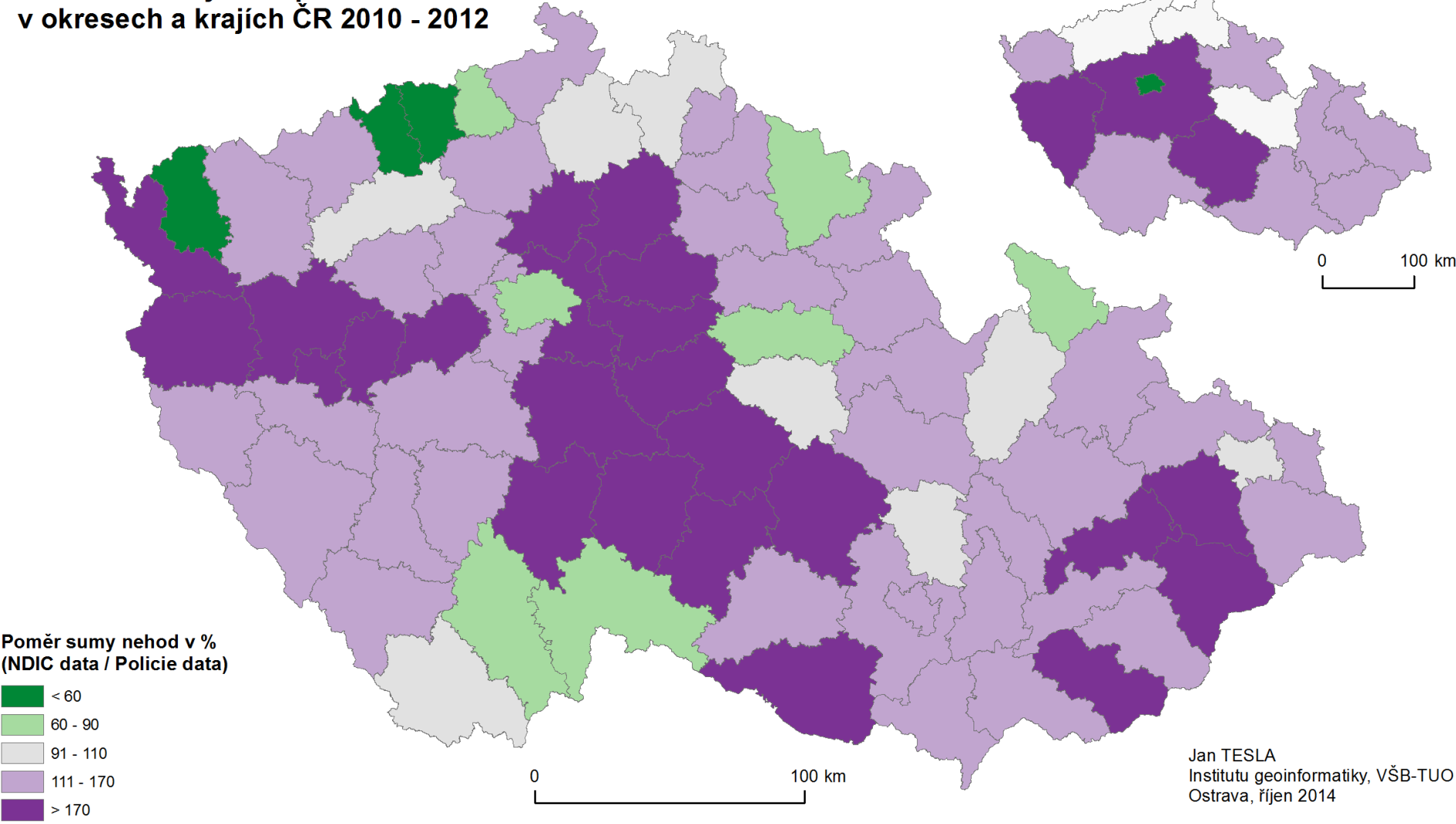
- Záznamy nehod z NDIC od 1.9.2009 do 30.9.2013
- Národní dopravní informační centrum (NDIC) je pracovištěm Jednotného systému dopravních informací pro ČR (JSDI)
- Celkový počet zaznamenaných nehod - 385 506
- Na projektu JSDI se podílí mnoho organizací
- Např.: Ministerstvo dopravy ČR (MDČR), Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD ČR), Policie ČR, Český hydrometeorologický ústav a další

# Vstupní data – DI

- Projekt JSDI má za úkol integrovat dopravní informace (DI) z řady státních i nestátních zdrojů:
  1. Dopravní nehody
  2. Plánované uzavírky a omezení provozu
  3. Intenzita provozu
  4. Nadměrné náklady
  5. Meteorologické informace, pocházející z Českého hydrometeorologického ústavu
- Dopravní informace jsou lokalizovány
  1. Textovým popisem – popis místa volným textem
  2. Souřadnicí počátku – X a Y souřadnice v S-JSTK



# Poměr ohlášených dopravních nehod v okresech a krajích ČR 2010 - 2012



Poměr sumy nehod v %  
(NDIC data / Policie data)

- < 60
- 60 - 90
- 91 - 110
- 111 - 170
- > 170

Jan TESLA  
Institutu geoinformatiky, VŠB-TUO  
Ostrava, říjen 2014

# Metoda analýzy

- 30 – 40% všech nehod se koncentruje na 3% komunikace
- Ty jsou nazývány nehodovými lokalitami
- K identifikaci je nutné použít netradičních technik prostorových analýz dat
- Dopravní nehody se nejčastěji nacházejí na i podél silnic
- Běžné analýzy - hustotní metody
- Nejčastěji počet obyvatel nebo motorových vozidel na kilometr komunikací a to většinou na úrovni administrativních jednotek

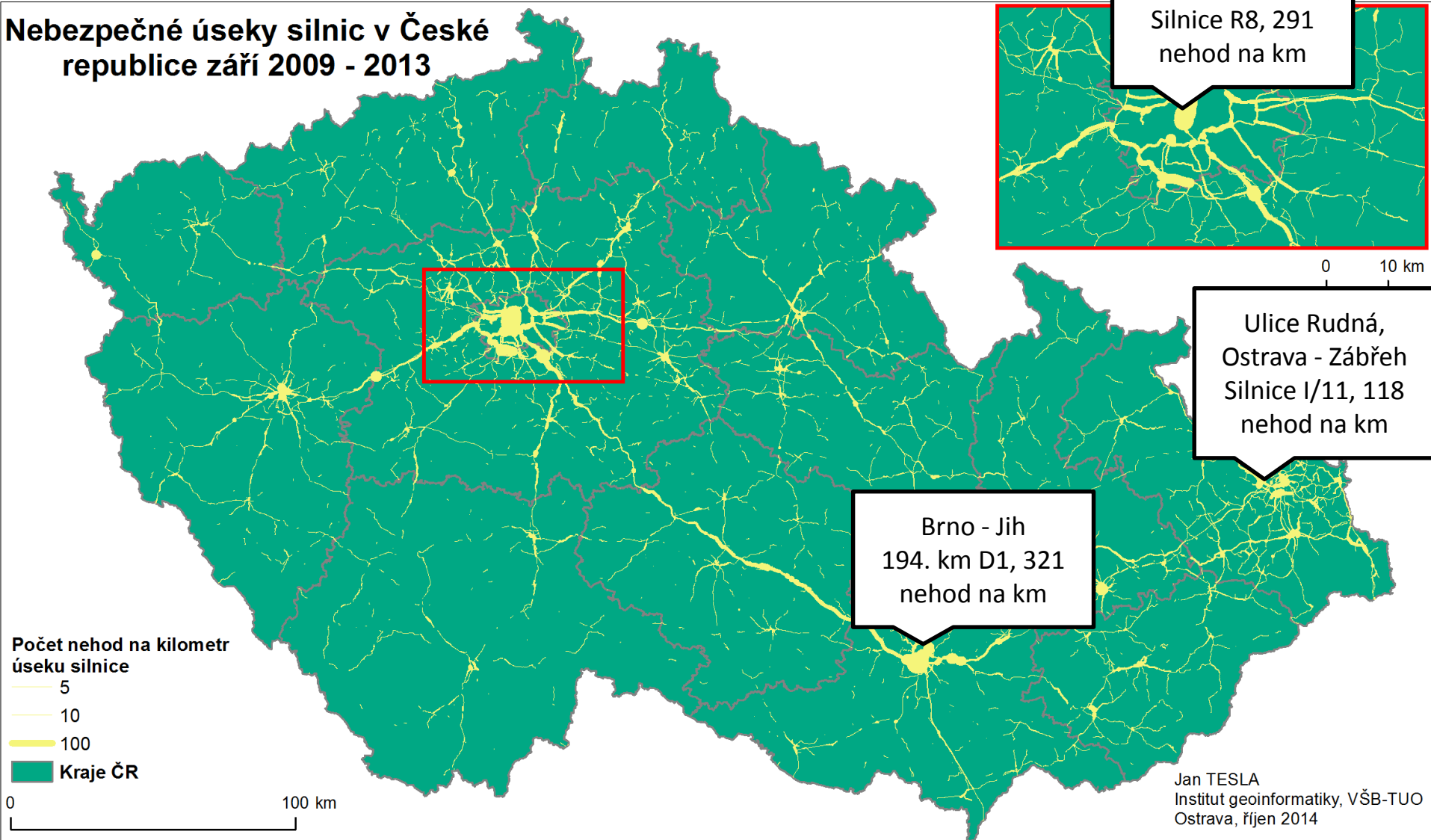
# Metoda analýzy

- Tyto analýzy jsou postiženy chybou z modifikovatelnosti prostorové jednotky a ekologickou chybou
- Pro zmírnění či eliminaci je potřeba analyzovat data na nižší úrovni
- Nejlépe analyzovat přímo výskyt jednotlivých nehod na silniční síti
- Projekt si klade za cíl posouzení prostorové distribuce dopravních nehod a jejich shlukování
- Rovněž se zabývá prostorovou analýzou konkrétních výskytů dopravních nehod v silniční síti a stanovení kritických segmentů silniční sítě

# Nebezpečné úseky silnic

- Úseky silnic I., II., III. třídy, rychlostních silnic a dálnic
- Silnice rozdělené na úseky podle Ředitelství silnic a dálnic ČR (cca 38 tisíc úseků)
- Buffer na obou stranách silnice ve vzdálenosti 7 metrů
- Data dopravních nehod očištěny o křižovatky a napojení silnic
- Dopravní nehody za celé sledované období přiřazeny k jednotlivým úsekům

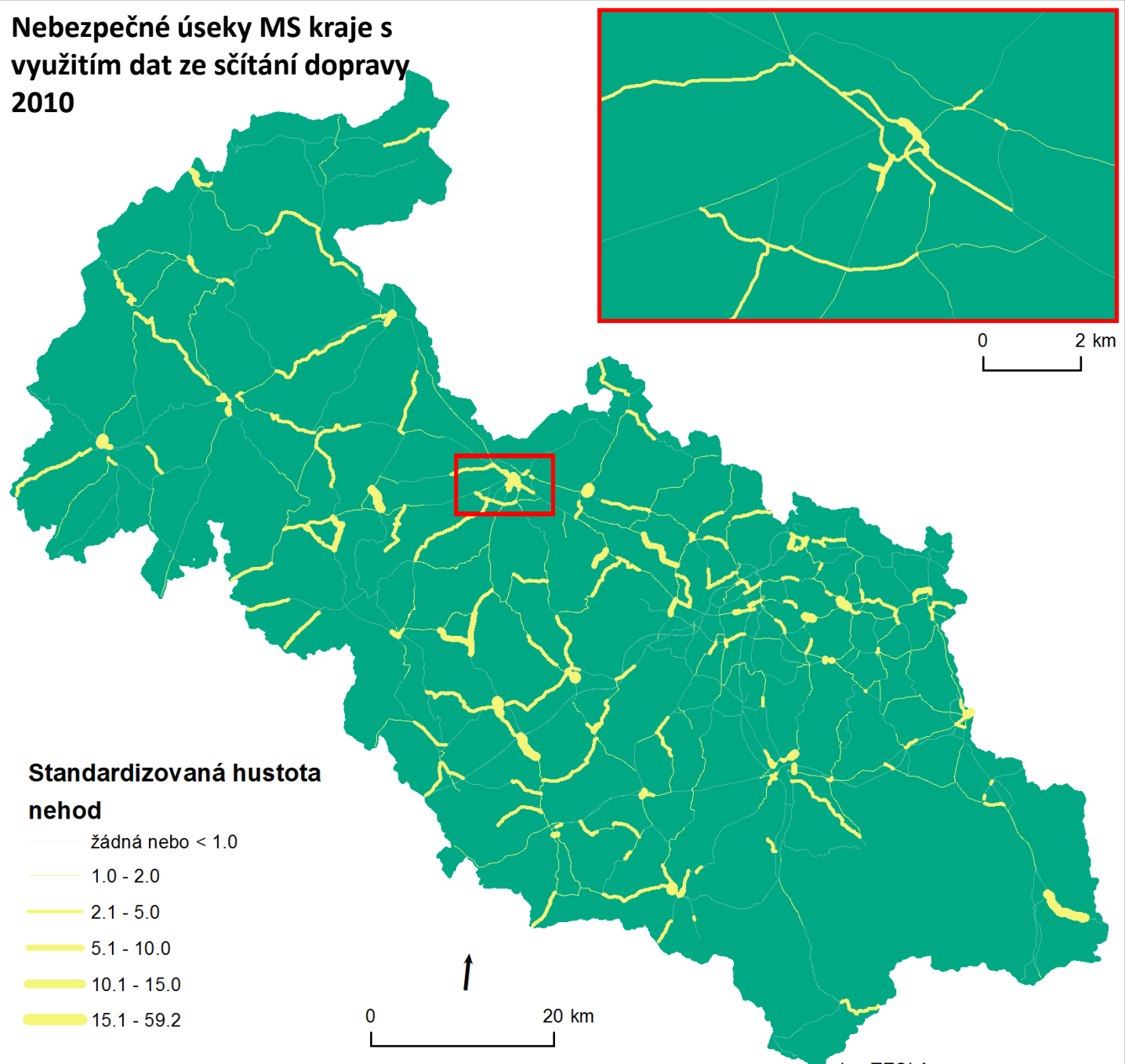
# Nebezpečné úseky silnic v České republice září 2009 - 2013



# Standardizovaná hustota nehod

- Standardizace dat - Sčítání dopravy z roku 2010
- Veškerá motorová vozidla na dálnicích, rychlostních silnicích a silnicích I. třídy v Moravskoslezském kraji
- Výsledná 24 hodinová standardizovaná hustota nehod (shn) odpovídá:
- $shn = (n/d)/c * 1\,000\,000$
- $n = \sum_{i=1}^{365} \frac{n_i}{365}$  je počet nehod za průměrný den v roce
- d je délka úseku
- c je počet vozidel za 24 hodin
- Ukazatel vynásoben a interpretován pomocí počtu dopravních nehod vzniklých na kilometru úseku za průměrný den na jeden milión projetých aut
- Čili hustota dopravních nehod v daném místě vůči počtu projetých automobilů.

# Nebezpečné úseky MS kraje s využitím dat ze sčítání dopravy 2010



# SANET

- **Spatial Analysis along Networks** je extenze pro ArcGIS od společnosti ESRI
- Poskytuje kolekci ArcGIS nástrojů založených na analyzování událostí, které se vyskytují na nebo podél sítě (dopravní nehody na silnicích, trestné činy na pěších ulicích)
- Nabízí 16 různých funkcí, například:



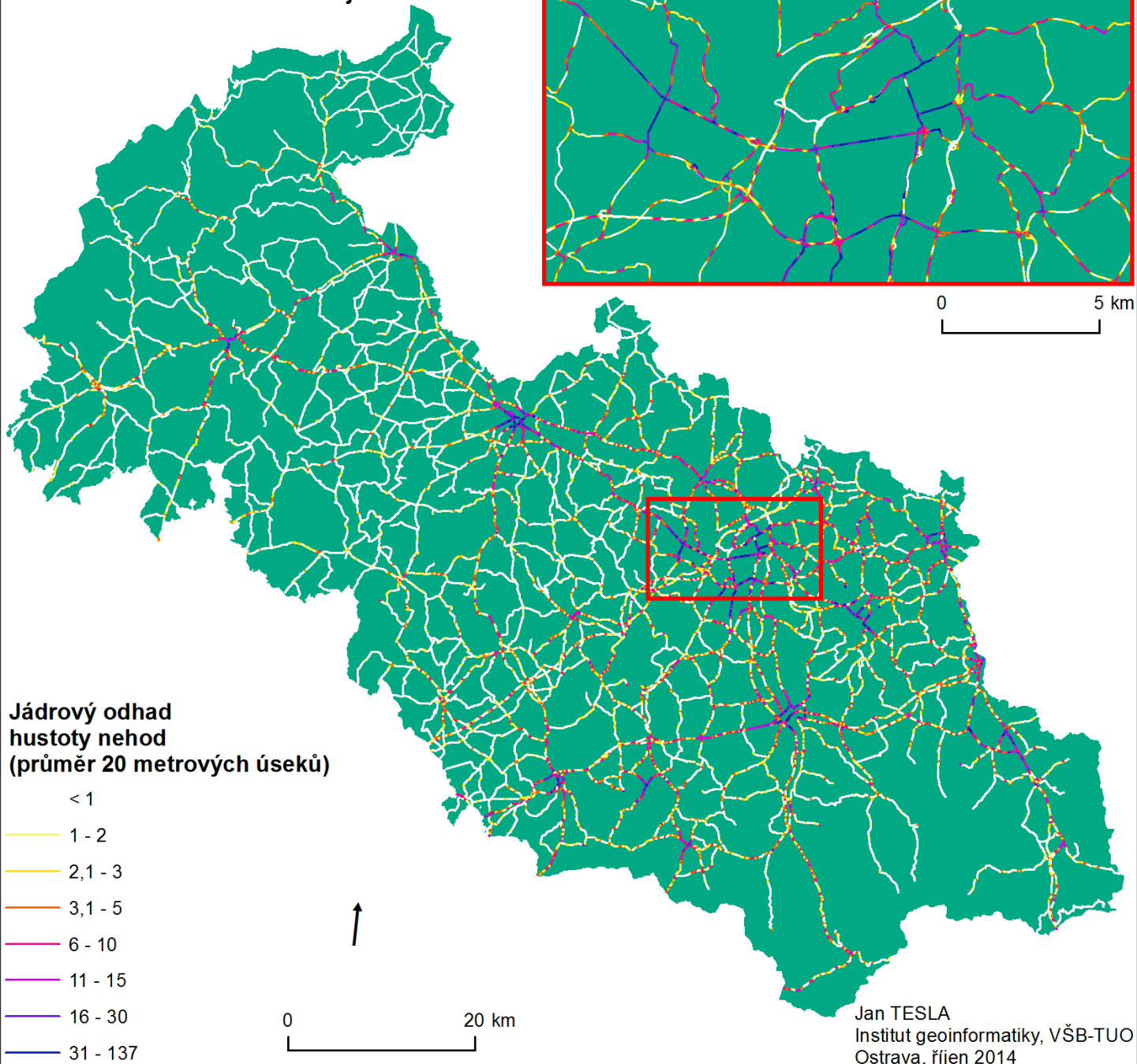
# SANET

1. Voronoi diagrams
2. Kernel density estimation
3. Global auto nearest neighbor distance method
4. Local auto nearest neighbor distance method
5. Local cross nearest neighbor distance method
6. Global auto K function method
7. Global cross K function method
8. Interpolation
9. Point clustering method
10. Network Characteristics: polylines, points and links

# Kernel density estimation

- Jádrový odhad hustoty událostí na a podél linie
- Jak můžeme pro danou množinu bodů v síti odhadnout hustotu bodů podél a na síti a stanovit oblasti s vysokou intenzitou výskytu událostí.
- Událostmi jsou dopravní nehody, kriminální činy a jiné geografické události, které se vyskytují na a podél sítí
- Silniční síť v Moravskoslezském kraji byla rozdělena do 256 102 segmentů po 20 metrech
- Segmenty úseku silnic mezi dvěma uzly, v tomto případě křižovatkami a zbylá část na konci úseku
- Dosah sledovaného okolí 200 metrů - zahrnuty shluky dopravních nehod

# Jádrový odhad hustoty dopravních nehod na silnicích Moravskoslezského kraje 2009 - 2013



# Děkuji za pozornost



Příspěvek byl podpořen grantem GAČR 14-26831S Prostorové simulační modelování dostupnosti

JAN TESLA  
INSTITUT GEOINFORMATIKY  
VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
[jan.tesla@vsb.cz](mailto:jan.tesla@vsb.cz)