

# Identifikace hotspotů motocyklových nehod v ČR

Kraft Stanislav, Marada Miroslav, Petříček Jakub, Blažek Vojtěch, Mrkvička Tomáš; Jihočeská univerzita, Univerzita Karlova

Výzkum v oblasti dopravních nehod v souvislosti s IZS a jejich dobou lékařské odezvy je téměř výhradně spojován s automobilovými nehodami, a to navzdory faktu, že nehody motocyklů vykazují zhruba třetinový podíl v celkovém počtu úmrtí při dopravních nehodách ve srovnání s jinými způsoby cestování. Včasný příjezd IZS k motocyklové nehodě je přitom vzhledem k vyššímu riziku závažnosti nehody na motocyklu klíčovým faktorem. Navzdory moderním bezpečnostním prvkům motocyklů, jako je například ABS, a technologiím motocyklového vybavení včetně airbagové vesty, je jízda na motocyklu z principu zranitelnosti více riziková než cestování v autě. Ve srovnání s nehodami automobilů jsou rizika závažnějšího poranění, vzhledem k absenci jakékoli fyzické bariéry či deformační zóny, pravděpodobnější.

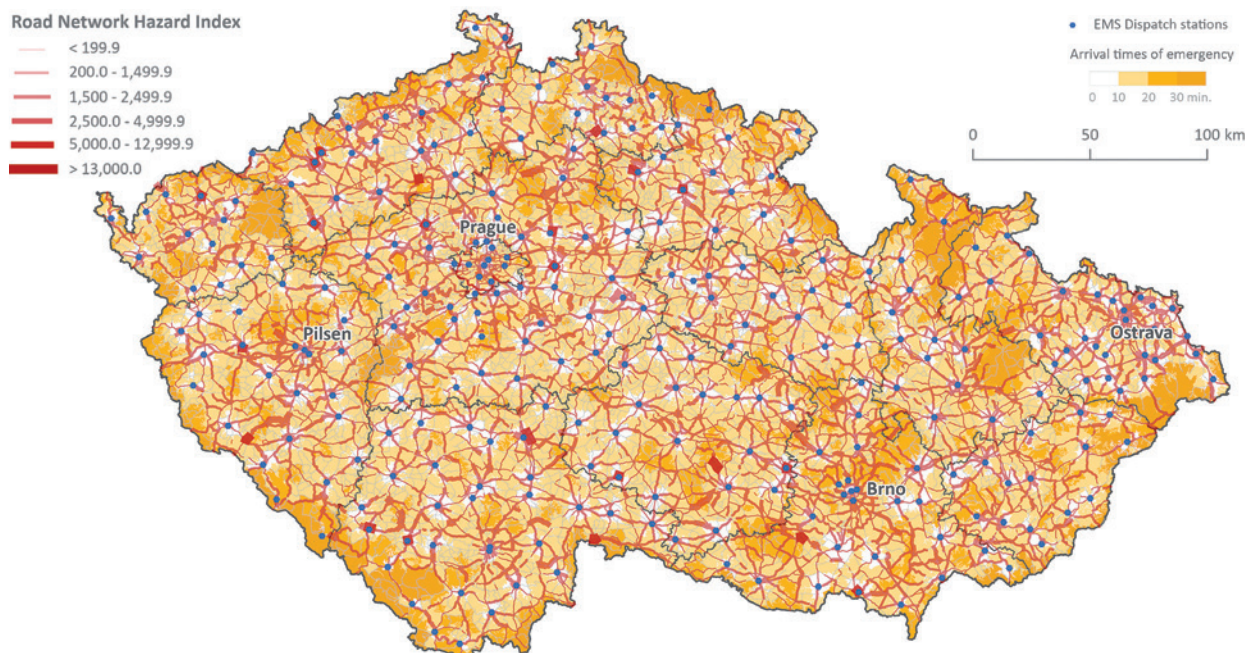
V posledním desetiletí lze pozorovat prosazování geografických přístupů ke studiu dopravní nehodovosti. Je to dáno skutečností, že dopravní nehody mají vždy svůj zřejmý prostorový aspekt. Odehrávají se vždy v konkrétních časových a prostorových podmínkách. Rozvoj moderních metod prostorové analýzy, snazší dostupnost prostorových dat a rozvoj GIS umožnily růst významu geografických přístupů v analýzách dopravních nehod. V rámci současných geografických přístupů tak často dochází k integraci geografických a dopravních dat.

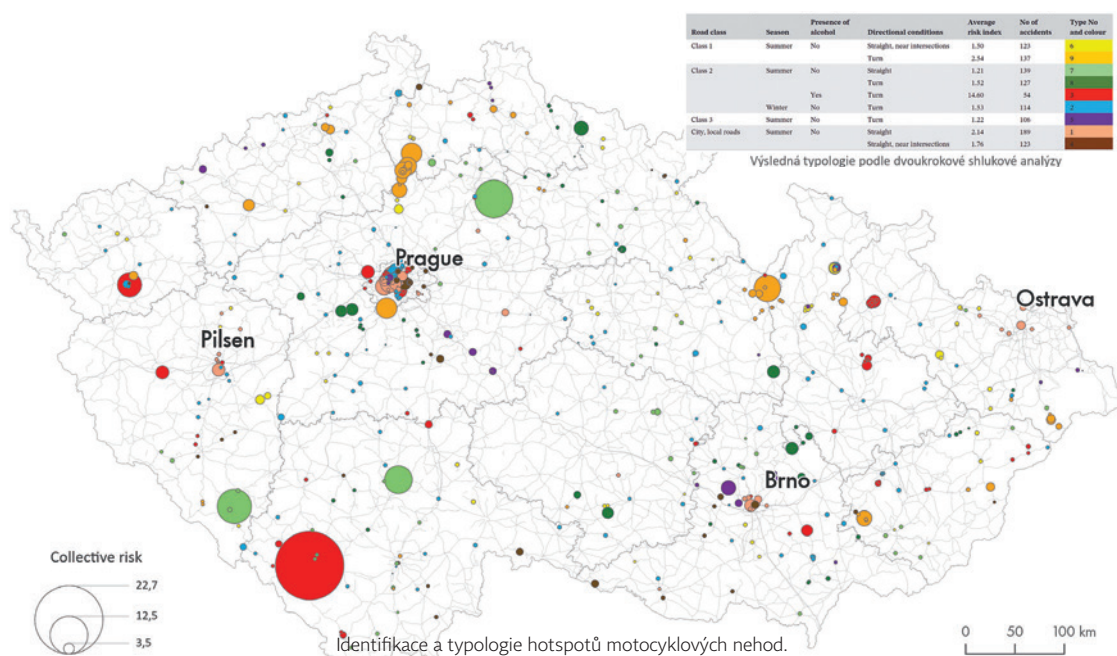
K hodnocení rizikovosti silničních úseků pro motocyklovou dopravu jsme zvolili několik přístupů. Aplikací metody KDE+ byly identifikovány nejnebezpečnější úseky silniční sítě v ČR, kde dochází k výrazné kumulaci

nehod motocyklů. Dále je rizikovost jednotlivých úseků silniční sítě vyjádřena jako kombinace pravděpodobnosti vzniku motocyklové nehody v daném úseku a časové dostupnosti od nejbližší stanice IZS, která má v případě nehody klíčovou roli při záchraně lidského zdraví i života. Tuto rizikovost označujeme jako *Road network hazard index (RNHI)*.

## DATA

Základem pro naše analýzy je několik datových sad. Primárním zdrojem je databáze Policie ČR *Statistika nehodovosti*, která poskytuje datovou sadu s lokalizací jednotlivých nehod včetně podmínek vzniku nehody, jako je alkohol, špatná viditelnost apod. Dále jsme používali datovou sadu





výjezdových míst IZS. V neposlední řadě je důležitá silniční síť ČR. Pro analýzy časové dostupnosti jsme využívali *Network analyst – drive time areas*. Pro identifikaci úseků pomocí metody RNHI byla použita kombinace datových sad ArcČR, OpenStreetMap, Celostátního sčítání dopravy a TSK Praha a.s., doplněná o statistické údaje, jako je hustota dopravy, hustota zalesnění, množství zatáček a další. Statistické údaje byly vyhodnocovány v R a mapové výstupy byly vypracované v ArcGIS Pro.

### KDE+ A SHLUKOVÁ ANALÝZA

Významná místa nehod motocyklů byla analyzována pomocí metody KDE+, která je rozšířením standardní metody KDE, která umožňuje analýzou dat s větší pravděpodobností identifikovat významné shluky. KDE+ však umožňuje objektivně určit, které shluky jsou statisticky významné, a dále takové shluky třídit podle důležitosti. Klíčovým ukazatelem důležitosti každého jednotlivého hotspotu je ukazatel kolektivního rizika, který udává počet nehod na délku analyzovaného úseku silnice. Dále jsme vytvořili typologii úseků na základě vybraných faktorů nehod v těchto rizikových úsecích. Prediktivní síla

jednotlivých faktorů byla stanovena pomocí regresního modelu s kolektivním rizikem jako závislé proměnné. Jako významné se ukázaly čtyři klíčové determinanty: **třída silnice, roční období, přítomnost alkoholu nebo omamných látek a směrové poměry úseku.**

### PRAVDĚPODOBNOST NEHOD A DOSTUPNOST IZS

Kromě analýzy KDE+ a vyhledání nejrizikovějších úseků jsme dále vypočítali RNHI pro každý úsek silniční sítě. Tento index jsme stanovili jako součin pravděpodobnosti výskytu dopravní nehody a střední hodnoty závažnosti dopravní nehody. Závažnost dopravní nehody je totiž určená dostupností záchranné služby. Závažnost dopravních nehod je podstatně menší u dostupnosti do 20 minut, jinak řečeno pro nehody v lokacích s menším časem dostupnosti je menší pravděpodobnost smrti nebo vážného úrazu. Závažnost nehody byla určena objektivně na základě průměrných pojistných plnění České pojišťovny. RNHI nám tedy měří nebezpečnost silničního úseku z hlediska průměrného pojistného plnění, jež můžeme očekávat právě v daném úseku, a tento index zohledňuje jak rizikovitost daného indexu, tak dostupnost záchranné služby.

## ZÁVĚR

Bezpečnost motocyklů patří mezi hlavní priority a výzvy dopravní politiky mnoha zemí. Je tedy zřejmé, že kromě řady prevence a osvětové činnosti je také nutné určit konkrétní lokality, kde jsou ohroženi uživatelé motocyklů. Výsledky naší studie ukázaly, že míra rizikovitosti jednotlivých úseků silniční sítě pro motocyklový provoz se značně liší. Hlavní výsledky této studie by se mohly stát užitečným zdrojem pro realizaci účinných opatření v rámci dopravní politiky ČR. <<

doc. RNDr. Stanislav Kraft, Ph.D., Mgr. Vojtěch Blažek, Ph.D., prof. RNDr. Tomáš Mrkvička, Ph.D., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
 doc. RNDr. Miroslav Marada, Ph.D., Mgr. Jakub Petříček, Ph.D., Univerzita Karlova  
 Kontakt: vblazek@pf.jcu.cz

### Literatura

- Kraft, S., Mrkvička, T., Petříček, J., Blažek, V. (2023): *Modelling the Road Network Riskiness for Motorcycle Transport: The use of Accident Probability and Accessibility of Emergency Medical Service*. Moravian Geographical Reports, 31, 2, 64-72. doi: 10.2478/mgr-2023-0006
- Kraft, S., Marada, M., Petříček, J., Blažek, V., Mrkvička, T.: *Identification of motorcycle accidents hotspots in the Czech Republic and their conditional factors: The use of KDE and two-step cluster analysis*. The Geographical Journal. 2022, 188(3), 444-458. ISSN 0016-7398. Doi:10.1111/geoj.1244
- Bíl, M., Andrášik, R., Svoboda, T. et al.: *The KDE+ software: a tool for effective identification and ranking of animal-vehicle collision hotspots along networks*. Landscape Ecol 31, 231-237 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0265-6>