



Doktorský workshop FA ČVUT, Týden vědy a výzkumu 2023

Téma: Metoda vyhledávání kritických míst cyklistické infrastruktury na základě velkých dat.

Autor: Mgr. Jan Haruda

Školitel: doc. Ing.arch Irena Fialová

Ústav urbanismu

Metoda vyhledávání kritických míst v cyklistické infrastruktuře v Praze skrze analýzu dat dopravních nehod a dat o pohybu cyklistů.

Cyklistika je stále populárnějším způsobem dopravy v evropských městech, což vede ke zvýšenému zájmu o bezpečnost cyklistů na městských silnicích a cyklostezkách. Zároveň s ohledem na hledání cesty k snížení emisního zatížení CO₂ produkovaných ve městech, se jeví tato metoda jako velmi smysluplná, při zvyšování prostupnosti města. Pro zvýšení bezpečnosti cyklistů a vylepšení cyklistické infrastruktury za účelem zvýšení její atraktivity je důležité identifikovat kritické body, kde dochází k většímu počtu dopravních nehod. Určení těchto míst nám pomůže poukázat na místa, která si zasluhují další prověření a umožní lépe cílit omezené finance na rozvoj infrastruktury.

Základním předpokladem dobře navržené (nejen cyklistické) infrastruktury je plynulost, prostupnost a bezpečnost. Spojitost sítě infrastruktury je pro její účelnost klíčová.

Infrastrukturou pro městskou cyklo dopravu rozumíme pro účely této práce ta opatření, která zvyšují kvalitu jízdy, komfort i bezpečnost dle platné normy TP 179.

Metoda zde předkládaná je jednou z přístupů k této problematice, která si klade za cíl využít dostupné datové zdroje o dopravních nehodách z registru Policie ČR z let 2014-2023 a pohybu osob po městě z aplikace Strava z let 2018 - 2023. Ta neposkytuje ale dostatečný přehled o reálném množství průjezdů, ale spolehlivě určuje hlavní toky cyklistů v dopravní síti města. Proto je datová sada doplněna o data ze stacionárních sčítačů a měření dopravy v Praze dostupné z datového portálu golemio.cz, která se vztahuje k jednotlivým kalendářním rokům. Tato data byla použita k ověření vizualizovaných hlavních dopravních toků absolutními čísly z vícezdrojového měření dostupného na portálu golemio pod hlavičkou MHMP.

Shromažďování dat o dopravních nehodách

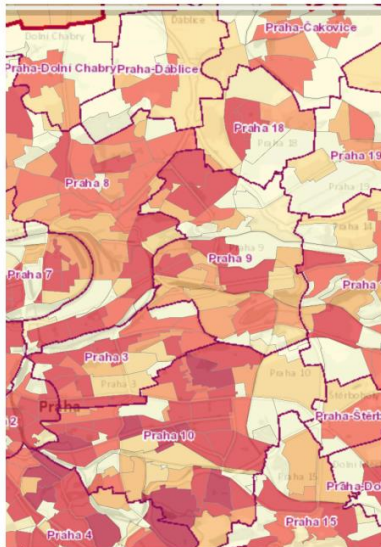
Prvním krokem v tomto projektu bylo shromažďování a dešifrování dat o dopravních nehodách z let 2016-2023 nahlášených Policií ČR. Tato data obsahují informace o místě, čase a okolnostech nehod zahrnujících cyklisty. Pro účely této práce využijeme pouze data z dopravních nehod, kde byl účasten

cyklista, nebo chodec. Důležitými proměnnými jsou typ nehody, zda došlo k zranění osob, škodě na majetku a zda míra vážnosti nehody odpovídající škálování Policie ČR. Data jsou dostupná na webu Policie ČR.

Sběr dat o pohybu osob

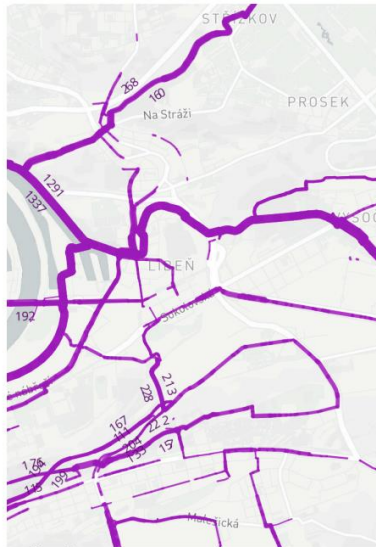
Dalším klíčovým zdrojem informací byla sportovní aplikace STRAVA, které cyklisté používají k monitorování svých tras a pohybu. Tato aplikace ukládá rozsáhlá data o trasách, rychlosti, délce a dalších aspektech jízd. Tato data umožňují identifikovat frekvenci a trasy, které cyklisté v Praze preferují.

Ukázka vizualizace různých možností zpracování dat o pohybu osob



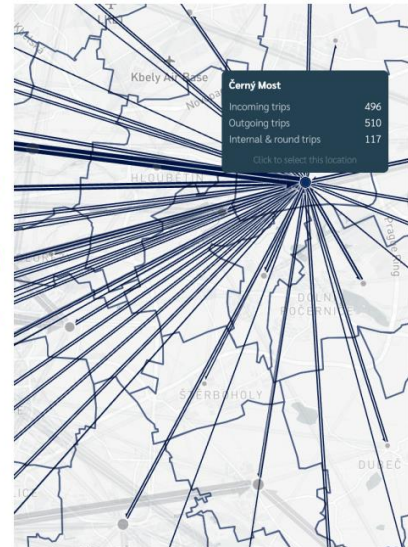
obr. č1

Obr. Č1 - analýza dat mobilních operátorů, zpracovatel IPR



obr.č2

Obr. Č2 - analýza dat o pohybu osob v roce 2023, oblast Praha - Libeň, zpracovatel Umotional s.r.o. pro MHMP



obr.č3

Obr. Č3 - analýza matic počátků a cílů cest v roce 2023, směry ze zdroje Černý most, zpracovatel Umotional s.r.o. pro MHMP

Metodologie

Data o dopravních nehodách z let 2014-2023 nahlášených Policií ČR byla analyzována za účelem identifikace míst s vysokým počtem nehod. Data ze sportovních aplikací byla použita k zjištění frekvence a intenzity pohybu osob na různých místech. Data z geoportálu MHMP obsahující absolutní i relativní množství průjezdů byla použita k ověření hlavních komunikací z pohledu cyklo dopravy ve městě.

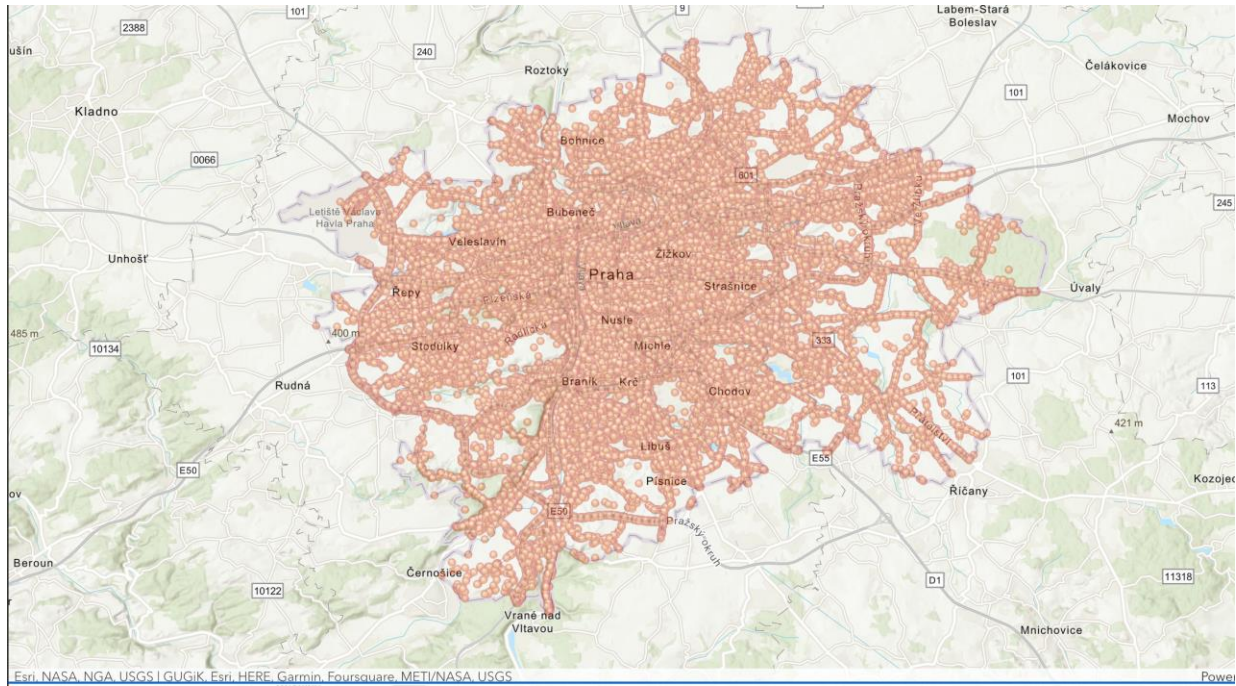
Analýza dopravních nehod a dat o pohybu osob

Spojením dat o dopravních nehodách s daty o pohybu osob vytvoříme komplexní obraz o situaci cyklistů v Praze nebo v jakémkoliv jiném městě, kde máme dostupná potřebná data.

Analytické nástroje a algoritmy mohou být použity k identifikaci kritických míst, kde dochází k vyššímu riziku nehod. To zahrnuje například úseky silnic nebo křižovatky, které jsou nejčastějšími místy dopravních nehod, proložené datovou vrstvou o pohybu osob.

Identifikace kritických míst byla provedena na základě Hot spot analýzy s důrazem na nehody, kde figuroval cyklista. Při identifikaci nebyl brán zřetel na označení a typ infrastruktury.

Mapa Č1: Vizualizace všech dopravních nehod z registru Policie ČR na území Prahy. 182 000 nehod z 5/2014 - 9/2023, zdroj dat Policie ČR, vlastní zpracování.



Mapa Č2: Vizualizace pohybů cyklistů na území a v okolí Prahy. Přes 200 000 tras z 5/2021 a 5/2022, zdroj: mapamestemnakole.cz

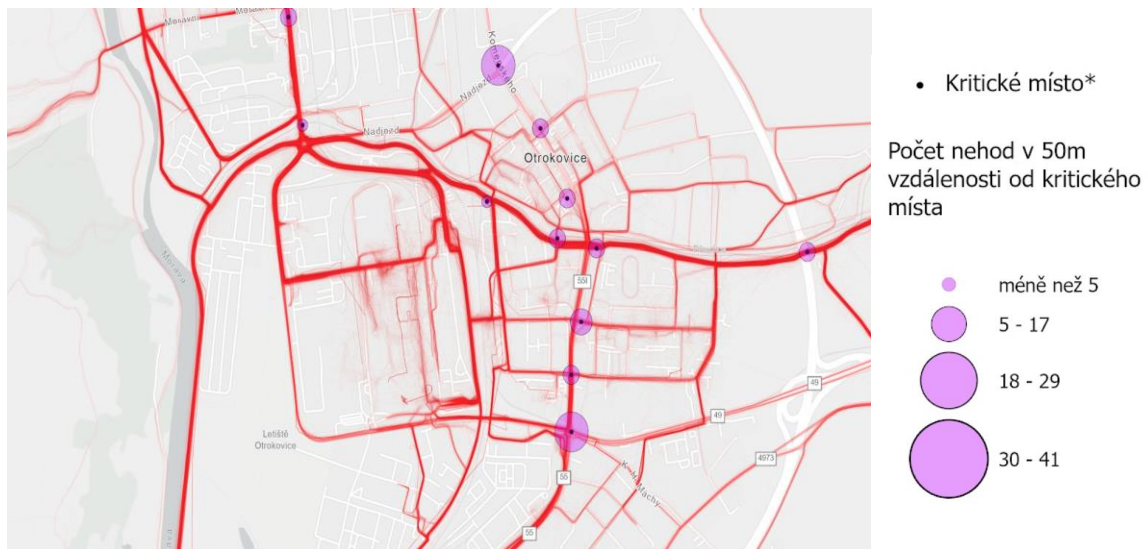


Limity výzkumu

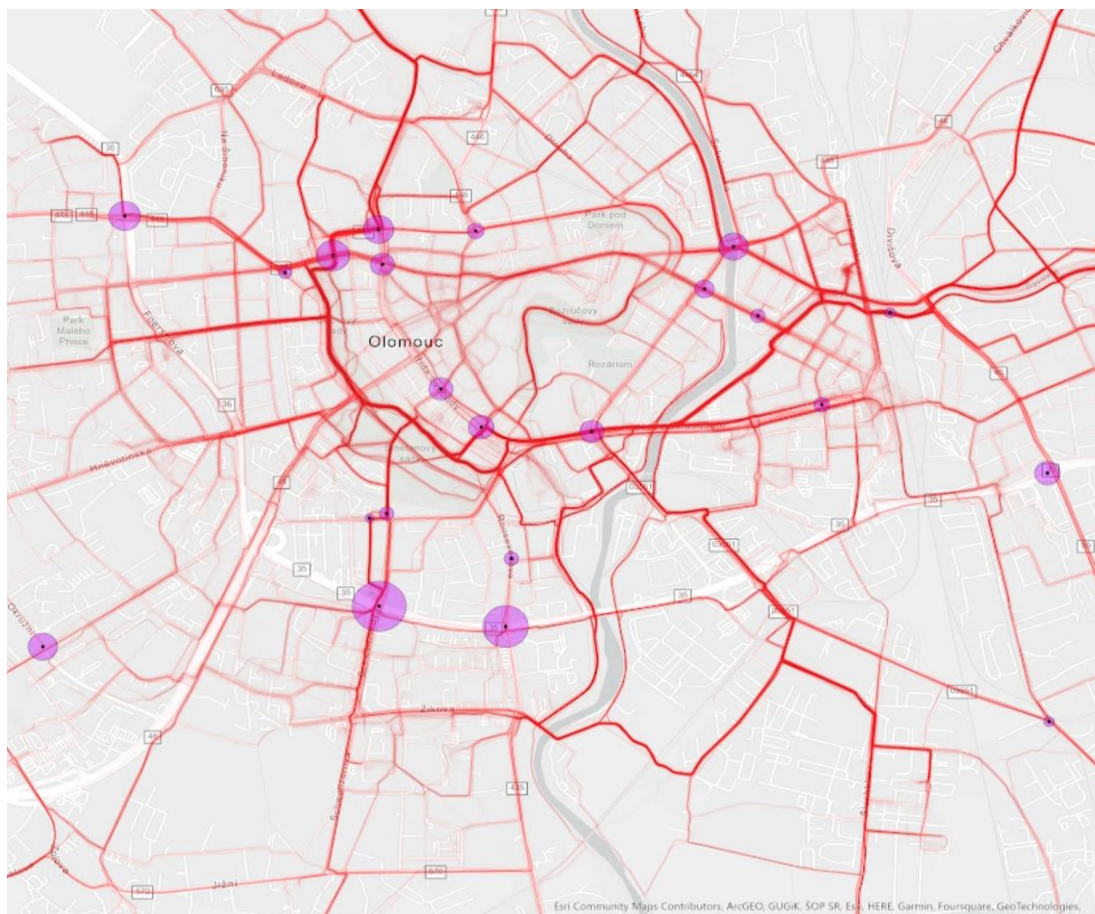
Limitem trasových dat je jejich nekompletnost vůči absolutním číslům cyklistických tras ve městě. Zároveň pro účely této práce jsou zásadní hlavní toky cyklistů a zde tento limit ztrácí na významu. Tuto analýzu je možné použít pouze v těch státech, kde se shromažďují data o nehodách v digitálně.

Křížení vrstev zpracovaných nehod cyklistů a tras cyklistických dopravních toků metodou Hotspot analýzy v GIS.

Z důvodů velkého množství dat v Praze byly pro účely výzkumu zpracovány pomocné výzkumy v Olomouci a Otrokovcích.



Mapa Č3: Kritická místa v dopravní infrastruktuře v Otrokovících, zdroj: vlastní výzkum



Mapa Č4: Kritická místa v dopravní infrastruktuře v Olomouci, zdroj: vlastní výzkum

Výhody a doporučení pro zvýšení plynulosti dopravy, bezpečnosti cyklistů a cílení investic

Tato analýza může poskytnout několik výhod pro zlepšení bezpečnosti cyklistů nejen v Praze.

- 1) Identifikace kritických míst s vysokým rizikem dopravních nehod umožní aktualizovat priority investic do úprav a zlepšení infrastruktury na odhalených místech.
- 2) Optimalizace cyklistických tras na základě dat o pohybu osob. Díky odhalení kritických míst lze kvalifikovaně navrhnout a propagovat (data besed – smart city koncept) bezpečnější a efektivnější cyklistické trasy, které minimalizují riziko nehod.
- 3) Zlepšení vzdělávání a bezpečnostních kampaní. Data o nehodách mohou být použita pro cílené vzdělávací a bezpečnostní kampaně pro lidi pohybující se městem.
- 4) Efektivnější cílení investic, úspora zdrojů. Identifikace kritických míst umožní efektivnější využití finančních prostředků v těch místech, kde s získáme za investice maximální užitek. Lze opakovaně měřit v budoucnu a ospravedlnit tak cílenou investici.

Závěr

Využití dat o dopravních nehodách a pohybu osob umožňuje moderní a efektivní metodu identifikace kritických míst v cyklistické infrastruktuře nejen v Praze, ale všude tam, kde jsou dostupné datové zdroje. V rámci ČR je tedy využitelná pro všechna města. V rámci jiných států pouze tam, kde se vedou záznamy o nehodách v elektronické verzi otevřených datových zdrojů. Tato data mohou poskytnout cenné informace pro plánování a zlepšení bezpečnosti cyklistů, což zároveň podporuje naplnění strategických bodů rozvoje dopravy ve městech v době klimatické krize.

Zdroje

Digital urbanisms : Exploring the spectacular, ordinary and contested facets of the media city - CORE CORE – Aggregating the world's open access research papers [online]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/display/157586987?recSetID=>

The Potential of Volunteered Geographic Information (VGI) in Future Transport Systems | Attard | Urban Planning. Cogitatio Press | Open Access Publisher [online]. Copyright © Cogitatio [cit. 12.01.2021]. Dostupné z: <https://www.cogitatiopress.com/urbanplanning/article/view/612>

Geo-position technologies in city use research: accuracy evaluation in the context of university students mobility - CORE . CORE – Aggregating the world's open access research papers [online]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/display/46607453?recSetID=>

Mapping neighbourhood outdoor activities: Space, time, gender, and age - CORE . CORE – Aggregating the world's open access research papers [online]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/display/220156098?recSetID=>

Contextual sensing : integrating contextual information with human and technical geo-sensor information for smart cities - CORE . CORE – Aggregating the world's open access research papers [online]. Dostupné z:

<https://core.ac.uk/display/185698385?recSetID=>

The value of integrated multimodal traveler information and its potential contribution to modal change | Request PDF. ResearchGate | Find and share research [online]. Copyright © 2017 Institute of Applied Informatics at Uni-versity of Leipzig [cit. 12.01.2021]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/247247136_The_value_of_integrated_multimodal_traveler_information_and_its_potential_contribution_to_modal_change

Understanding Mobility and Active Transportation in Urban Areas Through Crowdsourced Movement Data
CORE . CORE – Aggregating the world’s open access research papers [online]. Dostupné z:
<https://core.ac.uk/display/158456996?recSetID=>

Sociotechnical co-production of planning information : opportunities and limits of crowdsourcing for the
geography and planning of bicycle transportation - CORE . CORE – Aggregating the world’s open access
research papers [online]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/display/227521290?recSetID=>

Data Platforms and Cities - CORE . CORE – Aggregating the world’s open access research papers [online].
Dostupné z: <https://core.ac.uk/display/153145471?recSetID=>

The Potential of Volunteered Geographic Information (VGI) in Future Transport Systems | Attard | Urban
Planning. Cogitatio Press | Open Access Publisher [online]. Copyright © Cogitatio [cit. 12.01.2021]. Dostupné
z:<https://www.cogitatiopress.com/urbanplanning/article/view/612>

Evaluating Alternative Measures of Bicycling Level of Traffic Stress Using Crowdsourced Route Satisfaction
Data - CORE . CORE – Aggregating the world’s open access research papers [online]. Dostupné z:
<https://core.ac.uk/display/232189421?recSetID=>

Beyond sharing: cultivating cooperative transportation systems through geographic information science -
ScienceDirect. ScienceDirect.com | Science, health and medical journals, full text articles and books. [online].
Copyright © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved. [cit. 12.01.2021]. Dostupné z:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692313000719>