

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. Pavel BARTOŠEK

**Geografická analýza střetů drážních vozidel  
s chodci a automobily v Česku**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Michal Bíl, Ph.D.

Olomouc 2020

## Bibliografický záznam

- Autor (osobní číslo):** Bc. Pavel Bartošek (R170128)
- Studijní obor:** Regionální geografie
- Název práce:** Geografická analýza střetů drážních vozidel s chodci a automobily v Česku
- Title of thesis:** Geographical analysis of the railway vehicles crashes with pedestrians and motor vehicles in the Czech Republic
- Vedoucí práce:** doc. RNDr. Michal Bíl, Ph.D.
- Rozsah práce:** 107 stran, 13 stran vázaných příloh
- Abstrakt:** Diplomová práce se zabývá mimořádnými událostmi, které ovlivnily plynulost železničního provozu na území České republiky. Řešeny jsou konflikty drážních vozidel s motorovými vozidly a osobami na železničních přejezdech a s chodci v širé trati. Na základě dostupných dat z těchto incidentů došlo k vyhodnocení databází, identifikaci rizikových úseků a významných shluků střetů. Rizikové lokality byly určeny intenzitou železniční dopravy a počtem mimořádných událostí. Zpracování výsledných map proběhlo v prostředí ArcGIS.
- Klíčová slova:** železniční doprava, střety, riziko, síťová analýza, GIS, Česká republika
- Abstract:** The diploma thesis deals with exceptional events that influenced the fluency of railway transportation on territory of the Czech Republic. Conflicts between railway vehicles and motor vehicles on railway crossings and pedestrians on railway crossings as well as all over the track are being addressed. Based on available data from those incidents, databases were created with follow up analyses and identification of the risk sections and significant collision clusters. The risk locations were established by the intensity of railway traffic and the number of extraordinary events. The resulting maps were processed in the ArcGIS environment.
- Keywords:** railway, accidents, risk, network analysis, GIS, Czech Republic

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením doc. RNDr. Michala Bíla, Ph.D. a uvedl veškeré použité zdroje.

V Olomouci dne .....

.....

podpis

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce doc. RNDr. Michalu Bílovi, Ph.D. za vedení, ochotu, vstřícnost, užitečné rady a věcné připomínky, které pomohly při tvorbě této práce. Za poskytnutí dat poděkování patří rovněž i dalším zaměstnancům Centra dopravního výzkumu, v. v. i., Drážní inspekci a Správě železnic, s. o. Děkuji také rodině za podporu v průběhu celého studia.



UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel BARTOŠEK**  
Osobní číslo: **R170128**  
Studijní program: **N1301 Geografie**  
Studijní obor: **Regionální geografie**  
Název tématu: **Geografická analýza střetů drážních vozidel s chodci  
a automobily v Česku**  
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je, na základě dostupných dat o dopravních nehodách a střetech s chodci, provést geografické zhodnocení konfliktů mezi drážními a motorovými vozidly na železničních přejezdech a chodci na přechodech i v širé trati. Analýza bude provedena v rozsahu České republiky a pro jednotlivé administrativní jednotky. Budou popsány příčiny, okolnosti a následky střetů, vtipovány budou nejvíce kritické lokality. V rámci hodnocení následků se student zaměří na nepřímé dopady přerušení železniční dopravy v důsledku těchto incidentů.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- ANDRÁŠIK, R., BÍL, M., SLOVÁK, R. How (not) to work with small probabilities: Evaluating the individual risk of railway transport. Risk, Reliability and Safety: Innovating Theory and Practice Proceedings of the 26th European Safety and Reliability Conference. ESREL. 2016. s. 672-676.
- BÍL, M., ANDRÁŠIK, R., NEZVAL, V., BÍLOVÁ, M. Identifying Locations along Railway Networks with the Highest Tree Fall Hazard. Applied Geography. Vol. 87. 2017. s. 45-53.
- MATTSON, L., JENELIUS, E. Vulnerability and Resilience of Transport Systems A Discussion of Recent Research. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Vol. 81. 2015. s. 16-34.
- REGGIANI, A., NIJKAMP, P., LANZI, D. Transport Resilience and Vulnerability: The Role of Connectivity. Transport Research Part A. Vol. 81. 2015. s. 4-15.
- SKLÁDANÁ, P., SKLÁDANÝ, P., TUČKA, P., BIDOVSÝ, M., SULÍKOVÁ, B. Trespassing railway property etypology of risk localities. Transportation Research Procedia. Vol. 14. 2016. s. 2091-2100.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Michal Bíl, Ph.D.  
Katedra geoinformatiky

Datum zadání diplomové práce: 30. listopadu 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2019

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.  
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 30. listopadu 2017

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1 Úvod .....   | 10 |
| 2 Cíle .....   | 11 |
| 3 Rešerše .....  | 12 |
| 4 Železniční doprava.....                                  | 14 |
| 4.1 Železniční doprava v České republice .....             | 15 |
| 5 Železniční zabezpečovací zařízení .....                  | 20 |
| 5.1 Staniční zabezpečovací zařízení.....                   | 21 |
| 5.2 Traťové zabezpečovací zařízení.....                    | 22 |
| 5.3 Vlakové zabezpečovací zařízení.....                    | 23 |
| 5.4 Přejezdové zabezpečovací zařízení.....                 | 24 |
| 6 Železniční přejezdy .....                                | 24 |
| 6.1 Číslování přejezdů.....                                | 30 |
| 7 Zabezpečení železničních přejezdů .....                  | 30 |
| 7.1 Zabezpečené přejezdy .....                             | 33 |
| 7.1.1 Světelné přejezdové zabezpečovací zařízení.....      | 33 |
| 7.1.2 Princip PZS .....                                    | 37 |
| 7.1.3 Mechanické zabezpečovací zařízení se závoryami ..... | 39 |
| 7.2 Nezabezpečené přejezdy .....                           | 39 |
| 7.3 Další prvky přejezdového zabezpečení .....             | 41 |
| 7.3.1 Přejezdník .....                                     | 41 |
| 7.3.2 Staničník .....                                      | 42 |
| 7.3.3 Výstražný kolík.....                                 | 43 |
| 8 Porušování legislativy na železničních přejezdech.....   | 43 |
| 9 Širá trať .....  | 45 |
| 9.1 Problematika širé trati .....                          | 46 |
| 10 Mimořádné události železničního provozu.....            | 47 |
| 11 Metodika.....   | 49 |
| 11.1 Data.....   | 49 |
| 11.2 Zpracování dat a tvorba výsledných map .....          | 50 |
| 12 Vyhodnocení dat .....                                   | 55 |
| 12.1 Nehodovost na železničních přejezdech.....            | 55 |
| 12.1.1 Nehodovost v krajích .....                          | 64 |
| 12.1.2 Časová analýza.....                                 | 72 |

|   |     |
|---|-----|
| 12.1.3 Příčiny a okolnosti nehod .....  | 75  |
| 12.2 Střety na širé trati s chodci..... | 78  |
| 12.2.1 Střety v krajích .....           | 80  |
| 12.2.2 Časová analýza.....              | 82  |
| 12.3 Shrnutí.....                       | 84  |
| 13 Diskuse výsledků .....               | 88  |
| 14 Závěr .....                          | 97  |
| 15 Summary.....                         | 98  |
| 16 Seznam použitých zdrojů .....        | 100 |
| Seznam příloh .....                     | 107 |

## Seznam použitých zkratk

|       |  |
|-------|--|
| CDV   | Centrum dopravního výzkumu                   |
| CIA   | Central Intelligence Agency                  |
| ČD    | České dráhy                                  |
| ČR    | Česká republika                              |
| ČSÚ   | Český statistický úřad                       |
| DI    | Drážní inspekce                              |
| ERAIL | European Railway Accident Information Links  |
| ETCS  | European Train Control System                |
| EÚD   | Evropský účetní dvůr                         |
| HZS   | Hasičský záchranný sbor                      |
| MDČR  | Ministerstvo dopravy ČR                      |
| MU    | Mimořádná událost                            |
| PČR   | Policie České republiky                      |
| PZM   | Přejezdové zabezpečovací zařízení mechanické |
| PZS   | Přejezdové zabezpečovací zařízení světelné   |
| PZZ   | Přejezdové zabezpečovací zařízení            |
| SZZ   | Staniční zabezpečovací zařízení              |
| SŽ    | Správa železnic                              |
| SŽDC  | Správa železniční dopravní cesty             |
| TŽK   | Tranzitní železniční koridor                 |
| TZZ   | Traťové zabezpečovací zařízení               |
| VZZ   | Vlakové zabezpečovací zařízení               |

# 1 Úvod

Železniční doprava společně se silniční dopravou tvoří základ vnitrostátního systému dopravy České republiky, který je napojen na mezistátní síť v sousedních státech a z části tvoří úseky významných dopravních koridorů Evropy. Během předešlých let docházelo k rozmachu obou doprav, což pochopitelně vedlo k zintenzivnění provozu, který mj. přinesl zvětšení objemu přepravy zboží i cestujících. Rozvojem délka silniční a železniční sítě rostla a docházelo k častějšímu křížení těchto doprav. Tato místa představují určité riziko střetů drážních vozidel s motorovými vozidly a s chodci. V Česku je navíc hustota železničních přejezdů vysoká.

Součástí železničního provozu jsou mimořádné události, které trápí železniční dopravu od samého počátku. Jsou to situace, kdy dojde k ohrožení či narušení bezpečnosti osob, zařízení nebo životního prostředí. Následně dochází k omezení plynulosti nebo úplného přerušení provozu. Velmi častým úkazem je zpoždění vlaku, případně úplné zrušení vlakového spoje. Druhů mimořádných událostí je několik, k těm nejzávažnějším patří mj. právě střety na železničních přejezdech. Následky bývají až smrtelné a škody značně vysoké. Následky u chodců jsou pochopitelně výrazně horší. Při těchto MU, i při snaze v co nejkratší době provoz opět zprovoznit, je provoz značně narušen. Odklizení předmětů a vozidel z tratě, částečné vyšetřování a dokumentace nějakou dobu trvá. Na veškeré souvislosti s MU se vynakládají velké finanční obnosy.

Železniční doprava během své existence prošla několika modernizacemi od vozového parku po zabezpečující techniku na trati. Snahou je zabezpečit přejezdy, které doposud zabezpečovacím zařízením nedisponují, případně již zabezpečené doplnit závorami a dalšími prvky. Směrem k bezpečnosti dochází také k rušení přejezdů. S rozrůstající zástavbou a využívání pozemků dochází k umocňování dalšího problému, nesoucí opět riziko omezení železničního provozu a ztráty životů. Jedná se o, legislativou zakázané, přecházení kolejí chodci na širé trati.

Riziko na železničních přejezdech bude stále, dle aktuálních možností zabezpečení, dokud tato křížení budou existovat. Přecházení kolejí na širé trati a sebevražedné pokusy také jen tak nezmizí. Je tedy nutné se touto problematikou zabývat.

## 2 Cíle

Cílem diplomové práce je zhodnocení nehod mezi drážními a motorovými vozidly na přejezdech a chodci v širé trati a na přechodech v České republice. Pro vyhodnocení bude uplatněna geografická analýza, která vzejde z dostupných dat o dopravních nehodách a střetech s chodci. V rámci analýzy dojde k vytipování kritických lokalit. Kritické úseky v této práci budou znamenat vyšší náchylnost pro mimořádné události oproti jiným úsekům, tedy pro nehody a střety. Riziková místa na železniční síti a prostorová distribuce nehod a střetů bude vyobrazena v mapách, ze kterých by mělo být zřejmé, v jakých úsecích dochází k častému omezování železničního provozu těmito MU. K vizualizaci bude použit program ArcGIS. Dále budou popsány okolnosti, příčiny a následky nehod formou grafů, tabulek a komentářů. Vyhodnocování dat bude směřováno k chronologickému vývoji v čase a pro jednotlivé kraje. Prvotně však půjde v teoretické části o seznámení se s železničním zabezpečovacím zařízením a o pochopení principu železničních přejezdů a jejich signalizacím. Nastíněna bude také problematika související s nehodami a střety s chodci.

### 3 Rešerše

Rešerše se týká pouze první části práce, kde je řešena teorie. Práce s daty, tvorba map a další sounáležitosti jsou popsány v metodice.

Pokud je řešena nehodovost mezi drážními a motorovými vozidly a střety s chodci v širé trati a na přejezdech, je vhodné nejprve pochopit a znát principy fungování železničního zabezpečovacího zařízení, které dbá na bezpečnost během provozování železniční dopravy. Pro uživatele pozemní komunikace je nezbytností uvědomit si, jaké mohou nastat situace na úrovňovém křížení mezi železniční a silniční dopravou a vědět, co znamenají veškeré signalizace na výstražníku. Proto je určitá část práce věnována právě těmto záležitostem, které vycházejí především ze zákonů, vnitřních předpisů ČD a SŽ, českých technických norem a vlastních získaných informací. Tyto rozsáhlé dokumenty obsahují nespočet potřebných bodů ke správnému fungování drážní dopravy, v čele s potřebnou bezpečností. Popsány budou vybrané a důležité části, které jsou vhodné pro téma této práce.

Zásadními jsou vnitřní předpisy Správy železnic D1 Dopravní a návěstní předpis, D2 Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy a Z2 Předpis pro obsluhu přejezdových zabezpečovacích zařízení. Z technických norem to je ČSN 34 2650 Železniční zabezpečovací zařízení – Přejezdová zabezpečovací zařízení, ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody, TNŽ Železniční zabezpečovací zařízení – Staniční a traťové zabezpečovací zařízení a T 80 373 Počítač náprav AZF. Předpisy a technické normy musí odpovídat vyhláškám a zákonům. Práce se opírá o vyhlášky č. 77/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 376/2006 Sb., o systému bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách, ve znění pozdějších vyhlášek, č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších vyhlášek a č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích. Ze zákonů to je z. č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů a z. č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tyto dokumenty byly z části nastudovány a co nejdůležitěji sepsány ve shrnutích v daných kapitolách, jelikož mnoho bodů souvisí s jinými záležitostmi v jiných částech dokumentů a případně na sebe v textu zmíněných dokumentů odkazují. Technické informace byly dále získány od Josefa Schröttera z díla Otázky a odpovědi ze zabezpečovací techniky na železnici nebo knihy Zabezpečovací technika I. vyd. od Dušana Křížana a z materiálu Technické univerzity VŠB.

Nejprve je však popsána železniční doprava a vývoj sítě. Z České republiky je komentován aktuální stav železniční dopravy, charakteristika sítě a zastoupení dopravců. Popis sítě je rovněž zaměřen na konfrontaci s pozemní komunikací, tedy na železniční přejezdy. Jsou



uvedeny počty přejezdů na různých druzích pozemních komunikací a typy přejezdového zabezpečení v jednotlivých krajích. Počty a typy přejezdů jsou uvedeny k 16. 5. 2018 (pro charakteristiku sítě k 31. 12. 2018), s přejezdy k tomuto datu se pracuje i v dalších částech práce. Všechny přejezdy a tratě na železniční síti, které jsou uváděny, spadají pod správu SŽ. V práci je zmiňováno porušování legislativy na přejezdech a na širé trati, kde je nastíněna problematika tohoto místa ve smyslu prostupnosti. Překročení hranic zákonů někdy znamená konflikt motorových vozidel a chodců s vlaky. Při tomto aktu vznikají mimořádné události na železniční síti, které omezují plynulost drážního provozu. Tyto MU jsou v práci v dalších kapitolách řešeny a vyhodnocovány.

## 4 Železniční doprava

Železniční provoz se řadí k ekologičtějším způsobům přeprav osob či zboží, z řad doprav, a pokud vezmeme v potaz jeden z globálních cílů, který si klade za úkol snížení emise oxidu uhličitého, tak lze přihlížet k možnosti zvýšení přepravy nákladní železniční dopravou. Externality silniční a železniční dopravy jsou ne jen v Evropské unii nesrovnatelně odlišné (ČD, 2012).

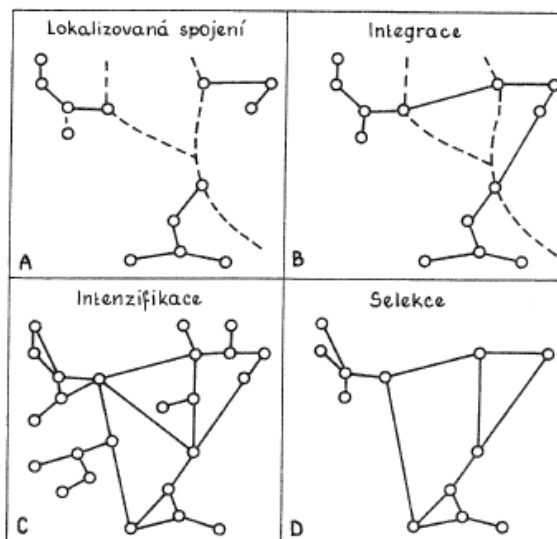
Železniční doprava spolu se silniční tvoří páteř transportní dopravy, ale právě vzájemné křížení těchto doprav nese zvýšené riziko nebezpečí, případně způsobuje nemalé problémy. Díky rozmachu silniční i železniční dopravy, který se za několik desítek let rapidně zvýšil, docházelo častěji právě ke křížení těchto doprav a železničních přejezdů přibývalo. Riziko nebezpečí navíc časem umocňuje intenzivnější využívání obou doprav. Železniční doprava se v globálním měřítku uplatňuje zejména v nákladní dopravě, na které se podílí z více jak poloviny všech doprav, v Evropské unii však pouze kolem 20 % (EÚD, 2016).

Využívá se především pro přepravu objemných a těžkých nákladů na delší vzdálenosti. Provoz v osobní dopravě má o mnohem menší význam, nicméně v určitých státech má vliv stále výrazný. Železnice se podílí na funkčnosti ekonomického systému, kde jednotlivé vztahy kooperují na úrovních oblastních i mezinárodních. Železniční doprava má tedy do jisté míry vliv na celkový stav a rozvoj společnosti. Tuto skutečnost železnice prokazovala již v historii, kdy přinesla nezávislost na vodních cestách a tím pádem poskytla i odlehlým oblastem možnost zindustrializování (Brinke, 1999).

Vývoj železniční sítě lze rozdělit do 4 stádií (viz obr. 1). Lokalizované spojení vznikalo při počátku rozvoje železniční sítě na krátkých a izolovaných tratích, kdy navazovaly na již vzniklé silniční a vodní sítě. Byly spojovány nejvýznamnější uzly. Při integraci je vytvářena souvislá síť propojováním izolovaných tras. Uzly jsou propojeny, ale konektivita je minimální. Doprava je pomalá a nevykonná. Během intenzifikace sítě odpadá přímá závislost na jiné komunikační síti. Množství uzlů a propojení mezi nimi roste. Ve vyspělých státech, včetně ČR, dochází k selekci. Se čtvrtým stádiem vývoje sítě je spjatý pokles přepravy na železnici. Jsou rušeny nevhodné spoje mezi uzly a doprava je za účelem zefektivnění provozu soustředěna na hlavní tahy. Mnoho tratí se budovalo z historických potřeb, které již nejsou v dnešní době podstatné. Díky státům s železnicí vyskytující se ve stádiu selekce, dochází v globálním měřítku ke klesání délky železniční sítě, navzdory některých států, které železnice budují, např. Čína nebo Indie (Brinke, 1999).

Intenzita provozu související s propustností dráhy je ovlivněna kvalitativními a kvantitativními prvky. Podstatným prvkem je podíl provozovaných jednokolejných či

vícekolejných tratí. Jednokolejné tratě se ve světě podílejí z 87 % na železniční síti. Dalším prvkem je rozchod kolejnic. Šířka rozchodu kolejí se dělí do 4 skupin. V ČR se uplatňuje tzv. normální rozchod (stephensonský), se vzdáleností kolejnic 1 435 mm od sebe. Tento rozchod pocházející z Velké Británie je dále rozšířen ve většině evropských států, Severní Americe, Číně či v Austrálii. Široký rozchod (1 524 mm) v Evropě mají bývalé státy Sovětského svazu a Finsko. O ještě několik mm vzdálenější kolejnice jsou v Irsku (irský: 1 600 mm) a na Pyrenejském poloostrově je využíván iberský rozchod s 1 656 mm (Brinke, 1999).



Obr. 1: Stádia vývoje železniční sítě  
Zdroj: Brinke (1999), vlastní úprava

## 4.1 Železniční doprava v České republice

Historie železniční dopravy v České republice sahá do dvacátých let 19. století. Roku 1828 se první tratí stala koněspřežná dráha vedoucí z Lince do Českých Budějovic (přes Summerau a Horní Dvořiště). Základ železniční infrastruktury byl položen v době monarchie. Ve Vídni roku 1841 bylo založeno ústřední ředitelství státních drah. Rozmachu dráhy se dostavilo při stoupající těžbě uhlí. Železnice se historicky podílela na vytváření a rozvoji regionů, do kterých se stěhovala určitá sorta lidí nebo se místní přizpůsobovali. Šlo právě o spojitost výskytu surovin a industrializace. Železnice během své existence prošla dvěma podstatnými modernizacemi. První proběhla v 50. a 60. letech, kdy docházelo k elektrizaci důležitých tratí a ke druhé dochází právě nyní ve 21. století. Mezinárodní dohody a úmluvy lpí na rozsáhlou modernizaci tratí, která se týká zabezpečovací techniky, zrychlování a zvyšování propustnosti provozu. V ČR se to týká prvotně čtyř tranzitních železničních koridorů. Železniční doprava na území ČR za svou přítomnost přepravila miliardy tun zboží a cestujících. Aktuální míra převozu řadí ČR v Evropě na 4. pozici. Železniční síť díky dlouholeté místní tradici nabyla

rozvoje až do podoby jedné z nejhustší sítě světa, na 1 km<sup>2</sup> plochy připadá téměř 0,12 km tratě. Budování však nebylo vždy snadné. Členitost země si vyžadovala patřičný inženýrský um. Železnice je v 86 % umístěna ve sklonu reliéfu a téměř v 50 % tratě vede v obloucích (SŽ, © 2020a).

SŽ zajišťuje 9 406 km dráhy z celkových 9 572,2 km (MDČR, 2019a). Zbylé kilometry mají v kompetenci subjekty v podobě Jindřichohradecké místní dráhy, Svazku obcí údolí Desné, Klubu železničních cestovatelů a dále se jedná taky o několik vleček. Na celku se jednokolejné tratě podílí téměř z 80 %. Elektrifikována je přibližně třetina celé délky tratě. Drážní vozidla na železnici překonávají 6 740 mostů v celkové délce 153 km. Tunelů je podstatně méně, ve srovnání jde pouze o čtyřicetinu, nicméně rozdíl v délce je menší jak třetinový. Problematikou na železnici jsou křížení s pozemními komunikacemi. Přejezdů je celkem 7 858, což představuje 1 přejezd na 1,18 km železniční dráhy. Drážní vozidlo smí jet více jak 120 km/h pouze na 11 % tratě (SŽ, © 2020b).

Délkou železnice se ČR, při srovnání se státy světa, nachází v polovině třetí desítky. V přepočtu na počet osob je ČR v první desítce a dle hustoty se nachází hned za prvním Švýcarskem, v potaz nejsou brány malé státy Monako, Vatikán atd. (CIA World Factbook, 2017).

Tab. 1: Charakteristika železniční sítě Správy železnic

| <b>Železniční síť</b>          | <b>km</b>    | <b>%</b>         |
|--------------------------------|--------------|------------------|
| <b>Celková délka trati</b>     | 9 406        | 100,00           |
| <b>Jednokolejné</b>            | 7 392        | 78,59            |
| <b>Dvoukolejné</b>             | 1 958        | 20,81            |
| <b>Vícekolejné</b>             | 56           | 0,60             |
| <b>Elektrifikované tratě</b>   | 3 216        | 34,19            |
| <b>Neelektrifikované tratě</b> | 6 190        | 65,81            |
| <b>Normální rozchod</b>        | 9 383        | 99,75            |
| <b>Úzký rozchod</b>            | 23           | 0,25             |
| <b>Charakteristika sítě</b>    | <b>Počet</b> | <b>Délka (m)</b> |
| <b>Stanice</b>                 | 1 094        | -                |
| <b>Zastávky</b>                | 1 531        | -                |
| <b>Mosty</b>                   | 6 740        | 153 290          |
| <b>Přejezdy</b>                | 7 858        | -                |
| <b>Tunely</b>                  | 166          | 54 065           |

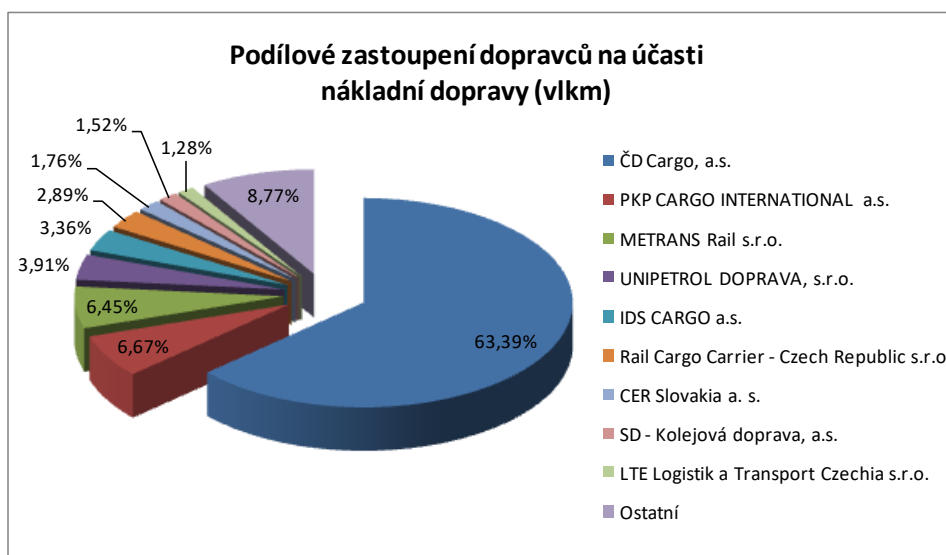
| Max. rychlost (km/h) | km    | %     |
|----------------------|-------|-------|
| <b>do 80</b>         | 7 358 | 63,89 |
| <b>81 až 120</b>     | 2 905 | 25,22 |
| <b>121 až 159</b>    | 436   | 3,79  |
| <b>160 a více</b>    | 818   | 7,10  |

pozn.: k 31. 12. 2018

Zdroj: SŽ(© 2020b), vlastní úprava

Železnice je v ČR velmi rozsáhlá, ale situace není pro dopravce ideální, kteří sice berou v potaz délku tratí, ale poukazují také na zaostalost. Jedná se především o velkou dominantnost jednokolejných kolejí. Ty znemožňují rozvoj železniční dopravy, problémem je propustnost na koridorech a tratích u velkých měst. Jde o úseky dráhy, které jsou poskytovány dálkovému, nákladnímu a regionálnímu provozu. Železnice je přeplněna a brzdí provoz. Menší zpoždění jednoho vlaku se tak výrazněji projevuje u dalších spojů, což ztlačuje pocitující dopravci nákladní dopravy, kteří dávají přednost osobní dopravě. Navíc nároky osobních dopravců se zvyšují na úkor nákladních provozovatelů, kteří navíc platí za využívání dráhy mnohem více. SŽ z části řeší propustnost výstavbou vysokorychlostních tratí, což společně s modernizací dráhy zapříčiňuje zvýšenou výlukovou činnost. Takže aktuálně se schopnost propustnosti železnice nachází v začarovaném kruhu. Problematické úseky jsou na tratích směřujících do Prahy či Brna, úsek z Přerova do Ostravy nebo trať vedena z Pardubic do České Třebové (ČTK, 2018).

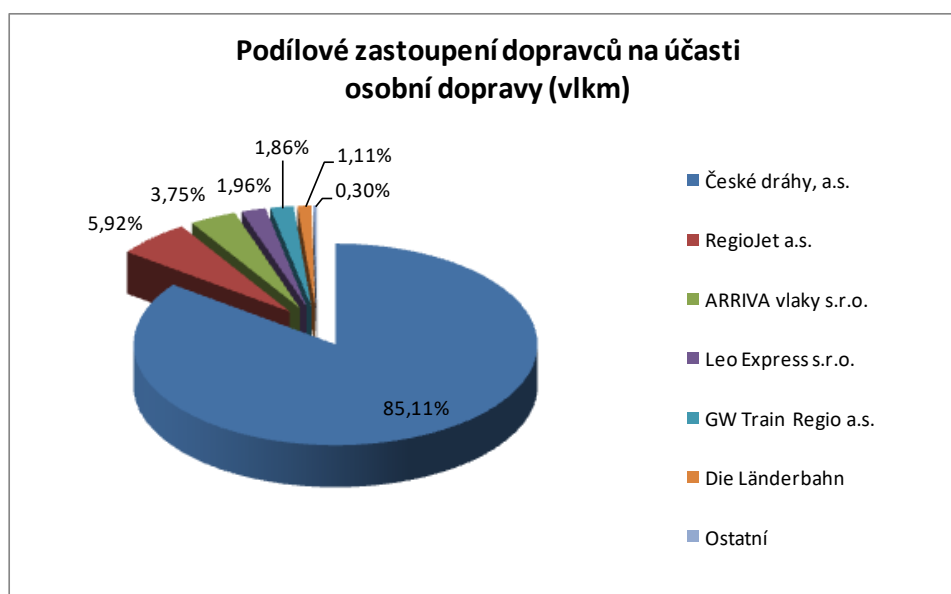
Na tratích spravovaných Správou železnic působí několik dopravců. K březnu roku 2020 je to celkem 106 jednotlivých dopravců (dceřiné společnosti jsou započítávány zvlášť), kteří splňují podmínky zákona 266/1994 o dráhách a byl jim získáním licence umožněn provoz. Z toho 31 dopravců má licenci na osobní i nákladní provoz, zbylí jen pro nákladní dopravu (SŽ, 2020a). V nákladní dopravě dominuje ČD Cargo, a.s. Z hlediska ujetých kilometrů (vlkm), se na výkonů nákladní dopravy podílí téměř dvěma třetinami. Dalšími dopravci dosahující nejvyššího podílu jsou PKP CARGO INTERNATIONAL a.s. a METRANS Rail s.r.o., přičemž nedosahují ani 7 % (viz obr. 2). Hrubý tunový kilometr (hrtkm), představující při provozu souhrnnou hmotnost drážních vozidel, zahrnuje váhy vozů (kromě hnacího vozidla) a zboží. Hrtkm dosahuje u vyobrazených dopravců vyšších podílových hodnot. Výjimkou je ČD Cargo, a.s. s menším podílem o téměř 5 %. Nejvyšší procentuální rozdíl v podílech vlkm a hrtkm vykazuje METRANS Rail s.r.o. (o 2,75 %). Oproti loňskému roku účast dopravců na nákladní dopravě není výrazněji odlišný, nicméně u ČD Cargo, a.s. se zvýšilo vlkm a snížilo hrtkm (SŽ, 2020b). Na přepravních výkonech nákladní dopravy se nejvíce podílí vnitrostátní přeprava, následuje vývoz a dovoz. Železnice je nejméně využívána pro tranzitní přejezd (ČSÚ, 2018).



Obr. 2: Podílové zastoupení dopravců na účasti nákladní dopravy v lednu 2020 (vlkm – vlakový kilometr)

Zdroj: SŽ (2020b), vlastní zpracování

V osobní dopravě prvenstvím opanují jednoznačně České dráhy, a.s., s velkým rozestupem následuje RegioJet a.s. či ARRIVA vlaky s.r.o. (viz obr. 3). Nejvyšší rozdílnost mezi vlkm a hrtkm vykazuje RegioJet a.s., u kterého je podíl hrtkm téměř o 5 % větší. Oproti předešlému roku ČD zaznamenaly v lednu 2020 ztrátu v podílu osobní dopravy o 5 % (vlkm). Naopak ARRIVA vlaky s.r.o. zvýšení o 3 %, což ovšem znamenalo pro podnik téměř pětinasobné zvýšení. Polepšil si i RegioJet a.s.



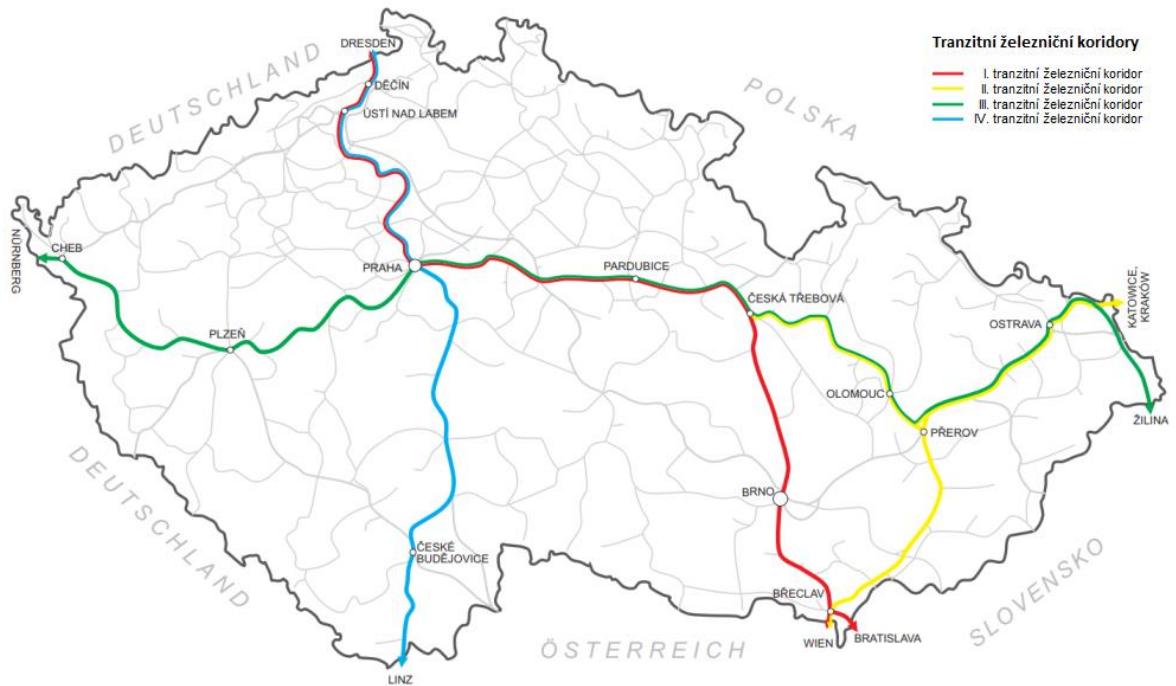
Obr. 3: Podílové zastoupení dopravců na účasti osobní dopravy v lednu 2020 (vlkm – vlakový kilometr)

Zdroj: SŽ (2020b), vlastní zpracování

Počet přepravených cestujících vlaky za posledních 10 let rostl (2009 – 2018). Množství cestujících sice nenabývalo hodnot z let v první polovině 90. let (v roce 1993 přeprava 242 mil., přepravní výkon 8,54 mld. oskm), ale čísla se přiblížila. Za 10 let vzrostla přeprava o 25 mil. pasažérů (na 189). Procentuálně větších rozdílů je dosaženo v počtu ujetých kilometrů. Za zmíněné období došlo ke zvýšení přepravního výkonu o téměř 37 % a hodnota v roce 2018 vykazovala necelých 10,3 mld. osobokilometrů. Pro Českou republiku to je dosavadní rekord a představuje trend železnice v ČR, kdy lidé využívají vlaky především pro delší cesty. Průměrně v roce 2018 ujel každý 968 km za 18 jízd. Dle plánu odboru strategie ministerstva dopravy již v roce 2017 osobní doprava překonala vytyčenou hodnotu přepravy pro rok 2032. Růst probíhal také v roce 2019 (Sůra, 2019a).

Českem prochází 2 panevropské koridory, ze kterých jsou odvozeny 4 národní tranzitní koridory (MDČR, © 2020). Součástí panevropských je I. (rovněž i část IV.), II. TŽK a větev z Norimberku do Prahy z III. TŽK. Přes ČR vedou tři tratě Transevropské železniční dopravní sítě (TEN-T). Baltsko-jadranským koridorem vede II. TŽK. Východní a Východo-středomořský překrývá trať I. TŽK a III. národní koridor tvoří část Rýnsko-dunajského koridoru (European Commission, © 2018).

- **I. tranzitní železniční koridor:** (Brémy/Hamburk/Rostock, Drážďany – Budapešť, Bukurešť, Sofie, Soluň, Athény); trasa v ČR: Děčín – Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav
- **II. tranzitní železniční koridor:** (Gdyně, Katovice – Lublaň, Koper, Ravenna); trasa v ČR: Petrovice u Karviné – Ostrava – Přerov – Břeclav
- **III. tranzitní železniční koridor:** (Frankfurt nad Mohanem – ukrajinská hranice); trasa v ČR: Cheb – Plzeň – Praha – Ostrava – Bohumín – Mosty u Jablunkova; součástí TKŽ je také odbočka z Plzně na Domažlice a Norimberk
- **IV. tranzitní železniční koridor:** (Stockholm, Drážďany – Salzburg, Lublaň, Záhřeb); trasa v ČR: Děčín – Praha – Tábor – Veselí nad Lužnicí – České Budějovice – Horní Dvořiště



Obr. 4: Vyznačení tranzitních železničních koridorů na dráze ČR

Zdroj: Krýže (©2020), vlastní úprava

## 5 Železniční zabezpečovací zařízení

Velmi důležitý soubor vzájemně propojeného technického vybavení zajišťující bezpečnost v železničním provozu. Chování přejezdového zabezpečení závisí na informacích podávaných z traťových a staničních zabezpečovacích zařízení. S rozmachem železniční dopravy se technika postupně vyvíjí a modernizuje. Technický vývoj je v dnešní době zaměřen na maximální automatizaci, která zvýší propustnost a výkonnost provozu. Jde rovněž o co největší vyloučení pochybení ze strany lidského faktoru, ale zároveň je nutné kvalifikovat dotčené pracovníky, kteří částečně ovládají daná zařízení. V ČR modernizaci nelze uskutečnit v krátkém časovém harmonogramu a setkáváme se tak na železnici se starší i novou technikou, je tedy nutné znát principy zastaralých i zmodernizovaných zařízení (VŠB-TU Ostrava, 2009a).



## 5.1 Staniční zabezpečovací zařízení

Staniční zabezpečovací zařízení (SZZ) dbá na bezpečnost při jízdě drážních vozidel ve stanicích. Odvratné výhybky a výkolejky slouží k zamezení vjetí vlaků z vedlejších kolejí do jízdy jinému vlaku. Vytváří závislosti mezi návěstidly, výhybkami, přejezdovým zařízením a kontrolují volnost kolejí. Dělí se dle bezpečnostních kritérií do tří kategorií (Schrötter, 1990).

- 1. kategorie – prostá zabezpečující zařízení bez závislosti návěstidla na poloze výhybek, přičemž nejsou vyloučeny všechny zakázané jízdy, jako u kategorií 2. a 3. Odpovědnost za postavení cesty je na zaměstnancích. Je nutné, aby jejich pokyny byly v souladu s návěstmi na předvěstích a návěstidlech. Kategorie první třídy je určena pro tratě s malou intenzitou a max. rychlostí 60 km/h. Provizorně, na dobu určenou, lze takto zabezpečit i jiné tratě (TNŽ 34 2620, 2002; VŠB-TU Ostrava, 2009a).
- 2. kategorie – dochází k závislosti mezi návěstidlem a polohami výhybek. Část odpovědnosti stále připadá na obsluhujícího zaměstnance, který staví návěstidla, podle kterých jsou ovládány výhybky. Tedy určuje volnost tratí. Nesmí se zřizovat na dráze, kde rychlost vlaků přesahuje 100 km/h a v dopravnách, které spadají do oblasti dálkového ovládání bez obsluhujících zaměstnanců (TNŽ 34 2620, 2002; VŠB-TU Ostrava, 2009a).
- 3. kategorie – přímá vazba signalizace hlavního návěstidla na poloze výhybek a volnosti tratě na principu reléových obvodů. Zpravidla jsou vytvářeny pro dálkové nebo automatické ovládání. Představuje nejvyšší zabezpečení. Může se využívat na všech typech tratí (TNŽ 34 2620, 2002; VŠB-TU Ostrava, 2009a).



Obr. 5: Ručně a ústředně stavěná výhybka

Zdroj: Lajbl (2011), vlastní úprava

## 5.2 Traťové zabezpečovací zařízení

Stará se o zabezpečování a vytváření vhodných podmínek pro provoz drážních vozidel na širé trati, tedy mezi dopravami. Jde o zabezpečení, které vylučuje jízdy vlaků v protisměru po jedné koleji a co nejplynuleji vytváří propustnost provozu, v podobě vhodného pouštění jednotlivých jízd vlaků za sebou (Schrötter, 1990). Početně se dělí stejně jako SZZ. Kategorie 2. a 3. jsou ovládány v závislosti jízdy vlaku mezi dvěma následujícími dopravami.

- 1. kategorie – řízení provozu spočívá v dorozumívání a dávání informací pomocí telekomunikačního zařízení. Stává se tak na širé trati, bez traťového zabezpečení nebo při poruchách a výlukách. Využívá se na tratích s malým provozem a max. rychlostí 60 km/h (VŠB-TU Ostrava, 2009a).
- 2. kategorie – TZZ je zabezpečováno poloautomatickým zařízením. Určitý zaměstnanec obsluhuje hradlo, podle kterého se mění návěsti, zároveň je návěstidlo napojeno v poloautomatickém bloku, který do doby, než přijde zpráva (tzv. odhláška) z další dopravy, znemožňuje přepnutí návěsti na volnou trať. Nachází se na tratích s max. rychlostí 100 km/h (VŠB-TU Ostrava, 2009a).
- 3. kategorie – automatické bloky či hradla, které jsou řízeny dálkově nebo automaticky, představují momentálně nejvyšší míru zabezpečení. Trať se dělí do několika oddílů, které jsou odděleny návěstidly. Úkol pro zařízení představuje výskyt pouze jednoho vlaku v daném oddíle. Změny návěští a povolení vjezdu vlaků do oddílů, tedy v době volnosti úseku, zabezpečuje počítač náprav nebo kolejové obvody. Návěstidla jsou přímo závislá na jízdě a poloze drážních vozidel. Žádoucí pro tratě s vysokou intenzitou provozu vlaků, které dosahují rychlostí 100 km/h a více (VŠB-TU Ostrava, 2009a).

K traťovému zabezpečujícímu systému patří rovněž funkce generálního stopu, který v době hrozícího nebezpečí může posloužit řídicímu dispečerovi nebo výpravčímu k zastavení všech vlaků v dosahu rádiového signálu. Původně funkce byla možná jen na tratích s analogovým traťovým rádiovým systémem, ale od roku 2017 započala takto řešena bezpečnost také na tratích s digitálním rádiovým systémem. Nově vytvořen systém (GSM-R STOP) informuje o nebezpečí také vlaky, které nejsou přímo napojeny na zmíněný systém (SŽDC, 2017a).

### 5.3 Vlakové zabezpečovací zařízení

Ke správnému fungování zabezpečovací techniky, se k co největší míře bezpečnosti musí pochopitelně přidat schopnost drážních zaměstnanců, v podobě znalostí a dodržování předpisů. Strojvedoucí musí mj. důsledně sledovat veškerá návěstí, dle kterých potřebně upravuje jízdu. Na jejich jednání dohlíží vlakové zabezpečovací zařízení (VZZ) prostřednictvím vlakového zabezpečovače, který přenáší informace ohledně směru a trasy jízdy, volnosti daného úseku, rychlosti vlaku ve srovnání s max. povolenou rychlostí a dodržování určitých dočasných omezení (Schrötter, 1990).

Mobilní část zabezpečovače je situována na předním vozidle drážních jednotek a slouží k posuzování a přijímání informací z tratě, případně vysílá informace o stavu vlaku na trať. Pokud před jízdou není toto zařízení zapnuto, není umožněna jízda vlaku. Traťová část se nachází na tratích a ve stanicích, ze kterých jsou informace přenášeny na vozidlo a zobrazují se na návěstním opakovači na hnacím vozidle. Návěstní zabezpečovač v lokomotivě předává informace pomocí různě barevných světel. Jsou to povolující a zakazující návěstí. U druhých zmíněných musí strojvedoucí přibližně v intervalech co 20 sekund obsluhovat tlačítko bdělosti, po předešlém akustickém znamení. Schopností vlakového zabezpečovače je samočinné brzdění při nesprávných úkonech strojvedoucího, který zařízení právě kontroluje. Opětovnou jízdu lze následně vykonat až po úplném zastavení vozidla (VŠB-TU Ostrava, 2009b).

V Evropě se postupně přechází na celoevropský moderní systém ETCS (European Train Control System). Jedná se o jednotný systém, který by měl nahradit různá zabezpečení v jednotlivých státech. Nemusela by se tak hnací vozidla na hranicích vybavovat určitým zařízením. Zlepšení techniky spočívá v úplné kontrole rychlosti vlaku a vypočítávání brzdné dráhy v různých podmínkách pro konkrétní vlaky. Je řešen rychlostní profil, který je dán všemi dotčenými návěstidly a oprávněnou jízdou. Dále je dle sklonového profilu, brzdových schopností vlaku a situaci na trati vytvářen dynamický rychlostní profil společně s brzdnými křivky. Pokud je překročena brzdná křivka ve srovnání s výpočtem, zařízení strojvedoucího upozorní výstrahou a dojde k provoznímu brzdění, nebo je spuštěna rychlobrzda (VŠB-TU Ostrava, 2009b).

V České republice doposud tento systém nebyl zaveden a dle původního plánu má zpoždění, nicméně od roku 2025 by systémem ETCS měly být vybaveny úseky na dvou koridorech. Na I. koridoru se to týká úseku z Děčína do Břeclavi a na II. koridoru tratě mezi Přerovem a Českou Třebovou a úseku z Břeclavi do Petrovic u Karviné (Sůra, 2019b).



Obr. 6: Podoba evropského zabezpečovacího systému na kolejích  
Zdroj: SŽDC (2018)

## 5.4 Přejezdové zabezpečovací zařízení

Systém zabezpečení na úrovňovém křížení mezi železničním a silničním provozem. Jedná se o zařízení zamezující v co nejvyšší míře střet drážních vozidel s motorovými vozidly. Dle polohy vlaků na trati jsou vysílány na přejezdové zabezpečovací zařízení (PZZ) patřičné informace. Signalizace na PZZ následně chodcům a řidičům dávají pokyny k potřebnému chování na přejezdech. PZZ je rozebíráno v dalších kapitolách práce.

## 6 Železniční přejezdy

Železniční přejezd je úrovňové křížení dráhy s pozemní komunikací různého typu, kromě dálnic a rychlostních komunikací, kde ke křížení musí docházet mimoúrovňově. Tato nebezpečná místa, kde následky střetů bývají až smrtelné a finančně nákladné, musí být dle zákona 266/1994 Sb. o dráhách značena. Při protínání má přednost drážní doprava, což je pochopitelné i z důvodů mnohonásobné těžší váhy vlaku, mnohem delší brzdné dráhy nebo nemohoucnosti změnit směr jízdy. Přečody ve stanicích, které jsou určeny pro chodce či provozovatele dráhy apod., se za přejezd nepovažují (SŽDC, 2013).

Tab. 2: Situování přejezdu na pozemních komunikacích

| Situování přejezdu | Počet |
|--------------------|-------|
| Silnice I. třídy   | 164   |
| Silnice II. třídy  | 570   |
| Silnice III. třídy | 1 466 |
| Místní komunikace  | 1 774 |
| Účelová komunikace | 3 884 |

pozn.: k 31. 12. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat SŽ

V České republice se kříží železnice se silnicí na 7 858 místech (k 31. 12. 2018), které sebou nesou nebezpečí možného incidentu mezi drážním a motorovým vozidlem. Proto tyto uměle vytvořené dopravní hranice je nejlépe překonávat pomocí podjezdů či nadjezdů. Přejezdy jsou z největší části zabezpečeny pouze výstražným křížem a to téměř v polovině případů. Na silnicích I. třídy jsou křížení z největší míry zabezpečeny světelným zabezpečovacím zařízením se závorami. Do konce roku 2023 by Správa železnic, od 1. 1. 2020 došlo k přejmenování Správy železniční dopravní cesty právě na SŽ (SŽ, 2020c), chtěla na všechny přejezdy, které jsou situovány na silnicích I. třídy, instalovat závory. Nyní je chtěna situace na 117 přejezdech z celkových 164. Následně by dostavby měly probíhat i na dalších třídách silnic (Šindelář, 2019). SŽ ročně investuje do zlepšování bezpečnosti na železničních přejezdech okolo jedné miliardy korun (MDČR, 2019b).

Tab. 3: Zabezpečení přejezdů v ČR a v krajích

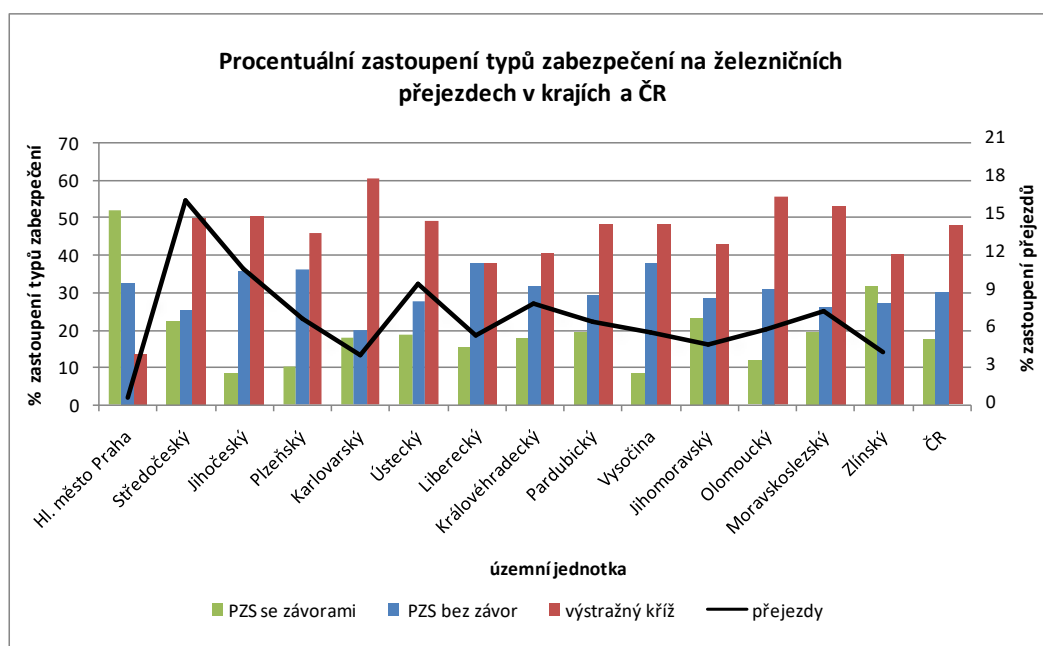
| Územní jednotka (kraj, stát) | PZS se závorami | %            | PZS bez závor | %            | Výstražný kříž | %            | Ostatní (mechanické, uzamykatelné závory) | %           | Přejezdy celkem |
|------------------------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|---|-------------|-----------------|
| Hl. město Praha              | 27              | 51,92        | 17            | 32,69        | 7              | 13,46        | 1   | 1,92        | 52              |
| Středočeský                  | 297             | 22,48        | 331           | 25,06        | 662            | 50,11        | 31  | 2,35        | 1 321           |
| Jihočeský                    | 77              | 8,75         | 314           | 35,68        | 443            | 50,34        | 46  | 5,23        | 880             |
| Plzeňský                     | 57              | 10,18        | 203           | 36,25        | 257            | 45,89        | 43  | 7,68        | 560             |
| Karlovarský                  | 57              | 17,87        | 63            | 19,75        | 193            | 60,50        | 6   | 1,88        | 319             |
| Ústecký                      | 147             | 18,80        | 216           | 27,62        | 386            | 49,36        | 33  | 4,22        | 782             |
| Liberecký                    | 70              | 15,45        | 171           | 37,75        | 172            | 37,97        | 40  | 8,83        | 453             |
| Královéhradecký              | 119             | 18,06        | 210           | 31,87        | 269            | 40,82        | 61  | 9,26        | 659             |
| Pardubický                   | 106             | 19,59        | 158           | 29,21        | 261            | 48,24        | 16  | 2,96        | 541             |
| Vysočina                     | 40              | 8,47         | 179           | 37,92        | 228            | 48,31        | 25  | 5,30        | 472             |
| Jihomoravský                 | 91              | 23,27        | 112           | 28,64        | 168            | 42,97        | 20  | 5,12        | 391             |
| Olomoucký                    | 58              | 11,91        | 150           | 30,80        | 272            | 55,85        | 7   | 1,44        | 487             |
| Moravskoslezský              | 119             | 19,73        | 156           | 25,87        | 321            | 53,23        | 7   | 1,16        | 603             |
| Zlínský                      | 110             | 31,70        | 94            | 27,09        | 139            | 40,06        | 4   | 1,15        | 347             |
| <b>ČR</b>                    | <b>1 375</b>    | <b>17,48</b> | <b>2 374</b>  | <b>30,18</b> | <b>3 778</b>   | <b>48,02</b> | <b>340</b>                                | <b>4,32</b> | <b>7 867</b>    |

pozn.: k 16. 5. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat SŽ

Závory se světelným přejezdovým zabezpečovacím zařízením jsou vybudovány v méně případech ve srovnání s PZS bez závor, jde přibližně o 17,5 % ze všech přejezdů. Na zabezpečených přejezdech se světelnou signalizací, jsou závory ve více jak třetině případů (37 %). Dominantní výskyt zabezpečení pouze výstražným křížem odpovídá zastoupení počtu přejezdů na účelových komunikacích. Podílově rovněž odpovídají téměř polovině.

Nejvíce přejezdů je situováno ve Středočeském kraji a nejméně pak v Karlovarském, kde je celkový počet o více jak čtyřnásobek menší. Zabezpečení závorami má největší procentuální zastoupení ve Zlínském kraji, který republikový průměr překonal o více jak 14 %. Nejméně pak v Jihočeském a na Vysočině. Rozdíl největšího a nejmenšího zastoupení PZS se závorami dosahuje přes 23 %. Pouze výstražný kříž se na přejezdech nejvíce podílí v Karlovarském kraji, kde dosahuje bez 6 % dvě třetiny ze všech typů zabezpečení. Naopak nejméně, mimo Prahu, v Libereckém kraji. Ve srovnání s celorepublikovým průměrem je v Karlovarském kraji o 10 % větší zastoupení nezabezpečených přejezdů a pod průměrem ČR jsou hodnoty nejvíce odlišné v Praze a Zlínském kraji.



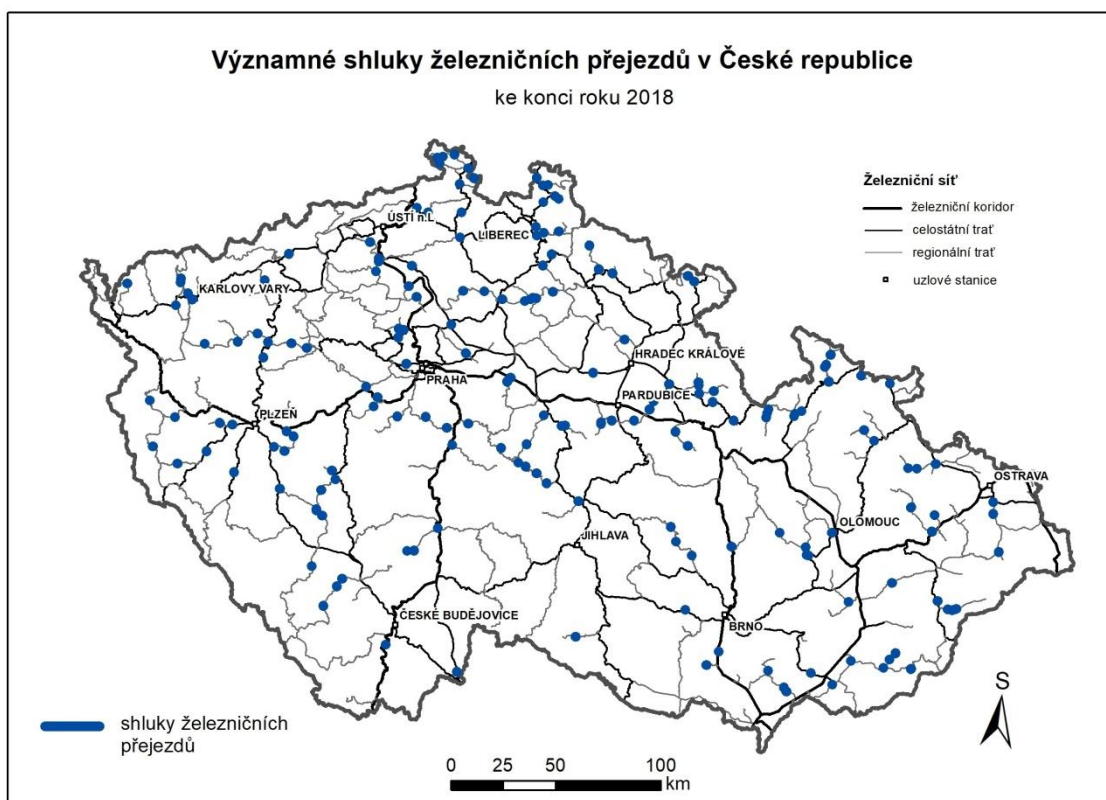
Obr. 7: Procentuální zastoupení typů zabezpečení na železničních přejezdech v krajích a v ČR k 16. 5. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat SŽ

V porovnání se všemi kraji je výskyt shluků přejezdů nejméně zastoupen na Vysočině. Z celorepublikového hlediska se shluky koncentrují na celostátních tratích mimo koridory, i když i tam se najdou významné shluky, ale není jich mnoho. Významné shluky najdeme rovněž na určitých tratích regionálních. Obecně omezení křížení na koridorech je potlačována záležitost, o to víc pokud se jedná o významnější shluky těchto rizikových míst. Je to především

z důvodů intenzity železniční dopravy a maximální povolené rychlosti vlaků, navíc jsou koridory využívány pro mezinárodní spoje.

O blízkosti přejezdů na silnicích I. a II. třídy nelze moc hovořit, jednak obecně jejich množství není početné a rovněž, jak se prokázalo, se téměř neshlukují. Shluky přejezdů na místních komunikacích se koncentrují v okolí Prahy, je zde vysoká hustota železniční i silniční sítě a silnice I. a II. třídy jsou vedeny případně na mimoúrovňové křížení. Dále jsou koncentrovány v místech, kde železniční síť rozděluje intravilán obce nebo části obce, to platí také pro přejezdy shlukované na účelových komunikacích. S touto nejnižší klasifikovanou pozemní komunikací jsou křížení se železnicí shlukovány také v blízkosti horských oblastí a na regionálních tratích, kde rychlosti drážních vozidel nedosahují těch koridorových. Shluky přejezdů zabezpečeny pouze výstražným křížem bez přejezdového zabezpečovacího zařízení jsou především na regionálních tratích. Do jisté míry tyto shluky souvisí se shluky přejezdů na účelových komunikacích.

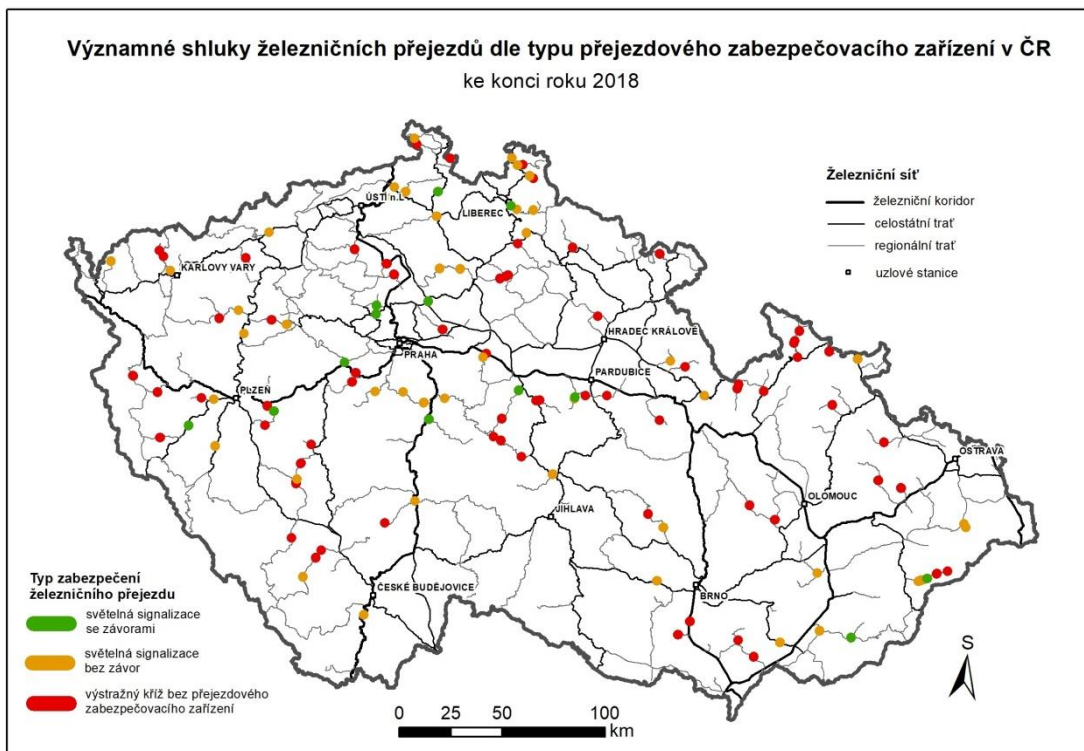


Obr. 8: Významné shluky železničních přejezdů v České republice

pozn.: stav k 31. 12. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat SŽ v programu ArcGIS





Obr. 9: Významné shluky železničních přejezdů dle typu přejezdového zabezpečovacího zařízení v ČR

pozn.: stav k 31. 12. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat SŽ v programu ArcGIS



Obr. 10: Významné shluky železničních přejezdů dle typu pozemní komunikace protínající železnici v ČR

pozn.: stav k 31. 12. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat SŽ v programu ArcGIS



Největší hustota křížení na tratích je ve Středočeském, Pardubickém a následně ve Zlínském kraji. Vzdálenost přejezdu je zhruba co 1 km. Průměrné nejvzdálenější rozmezí přejezdů je pochopitelně v Praze a poté v Jihomoravském kraji. Z celorepublikového průměru lze tvrdit, že na každých 1 220 m železniční sítě se nachází 1 přejezd. Největší hustota sítě je v Ústeckém kraji (mimo Prahu) a nejmenší ve Zlínském kraji a na Vysočině.

Z výpočtu podílu hustoty železnice v kraji s průměrnou vzdáleností přejezdů v kraji, jsou získány hodnoty, které poukazují na možnou frekvenci kontaktů řidičů a chodců se železničními přejezdy. Dle propočtu by pravděpodobně k nejvyšší intenzitě mělo docházet v Ústeckém, Libereckém a Královéhradeckém kraji. Nejméně pak v Jihomoravském, Vysočině a Plzeňském kraji. Jedná se pouze o určitou domněnku z prostého výpočtu, jelikož zde není brán zřetel na intenzitu spojů v daných lokalitách a na míru využití patřičných přejezdů z pohledu motoristů. Jde jen o poznatek směřující k hustotě železniční sítě a přejezdů.

Tab. 4: Železniční síť a přejezdy

| Územní jednotka<br>(kraj, stát) | Délka železniční<br>sítě (km) | Hustota železnice<br>(km/ 100 km <sup>2</sup> ) | Přejezdy<br>celkem (2018) | Průměrná vzdálenost<br>přejezdů (km) |
|---------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------|--------------------------------------|
| Hl. město Praha                 | 244,60                        | 49,31   | 52                        | 4,70                                 |
| Středočeský                     | 1 288,30                      | 11,70   | 1 321                     | 0,98                                 |
| Jihočeský                       | 977,10                        | 9,72  | 880                       | 1,11                                 |
| Plzeňský                        | 705,40                        | 9,33  | 560                       | 1,26                                 |
| Karlovarský                     | 490,80                        | 14,81   | 319                       | 1,54                                 |
| Ústecký                         | 1 027,10                      | 19,25   | 782                       | 1,31                                 |
| Liberecký                       | 549,60                        | 17,38   | 453                       | 1,21                                 |
| Královéhradecký                 | 718,10                        | 15,09   | 659                       | 1,09                                 |
| Pardubický                      | 539,70                        | 11,94   | 541                       | 1,00                                 |
| Vysočina                        | 624,50                        | 9,19  | 472                       | 1,32                                 |
| Jihomoravský                    | 785,40                        | 10,93   | 391                       | 2,01                                 |
| Olomoucký                       | 597,50                        | 11,35   | 487                       | 1,23                                 |
| Moravskoslezský                 | 665,20                        | 12,26   | 603                       | 1,10                                 |
| Zlínský                         | 359,10                        | 9,06  | 347                       | 1,03                                 |
| ČR                              | 9 572,20                      | 12,14   | 7 867                     | 1,22                                 |

pozn.: železniční přejezdy k 16. 5. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat MDČR (2019a) a SŽ

## 6.1 Číslování přejezdů

Od 1. 8. 2009, za účelem zvýšení bezpečnosti, byl zřízen systém číslování přejezdů, který slouží ke snadné identifikaci a lepší komunikaci v případě hlášení nehody či výskytu překážky na přejezdu. Osoba kontaktující příslušného operátora záchranného systému sdělí číslo přejezdu, které se nachází na zadní straně výstražného kříže či světelné skříně. Operátor o problému informuje příslušného výpravčího či dispečera a ten udává změny návěstí. Pokud se osobě nezdá funkčnost zabezpečovacího zařízení v pořádku, může rovněž kontaktovat integrovaný záchranný systém. Strojvůdce může být tak včas o problému informován a zabránit nehodě. Přejezdy vlastněné státem se značí od P1 do P9000. Pokud je dráha státem nevlastněná, značí se od P9001 až P9999. Přejezdy na vlečkách mají označení P10000 – P99999 (SŽ, © 2020c).



Obr. 11: Číslování přejezdu na výstražníku a výstražném kříži

Zdroj: HZS Libereckého kraje (2009), vlastní úprava

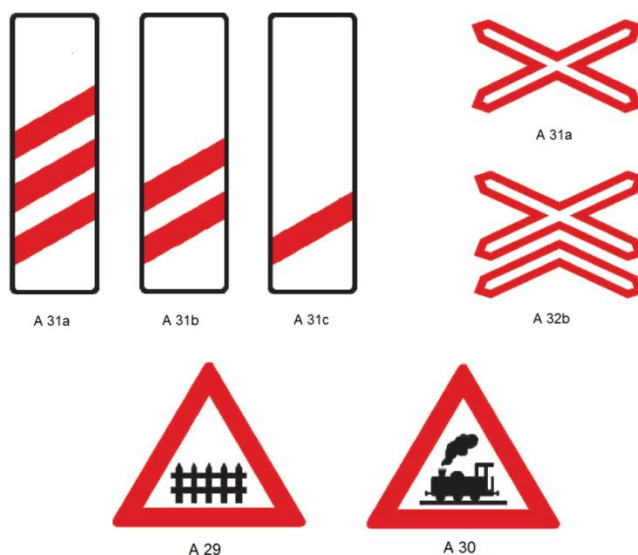
## 7 Zabezpečení železničních přejezdů

Křížení dvou odlišných doprav je zabezpečeno různými typy zabezpečení na přejezdech a díky povinnému značení tohoto místa, dle zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, je každý přejezd zabezpečený, i ten který je bez přejezdového zabezpečovacího zařízení, tedy „nezabezpečen“ a vyskytuje se zde pouze výstražný kříž. Pokud motorista dodržuje veškerá silniční pravidla, možnost střetu s vlakem je téměř nulová až vyloučená. Nevyjímaje to platí i pro chodce, ale s těmi zpravidla dochází ke srážkám v širé trati, ať už z důvodu nepozornosti při zkracování si cesty nebo sebevražedným pokusům.

V České republice zákaz výskytu úrovnňových přejezdů není, důvodem je také provozní rychlost na dráze. Na českých železnicích je povolena max. rychlost 160 km/h a vyhláška č.

177/1995 Sb. v kompetenci ministerstva dopravy uvádí, že při rychlosti až 160 km/h není potřeba zakazovat přejezdy. Problém může nastat na určitých úsecích, kde bude docházet k pokusům o zavádění větší rychlosti. Drážní vozidla a technika mohou splňovat technické parametry pro zrychlení jízdy, avšak právě přejezdy mohou omezovat potenciál modernizace (Dolejší, 2015).

Přejezdy na železnicích musí být zabezpečeny z pohledu silničního tak železničního provozu, přičemž informovanost o blížícím se přejezdu je dáována oběma dopravám s předstihem. Na železnici návěstmi a na pozemních komunikacích je každý železniční přejezd označován dopravními značkami ve vzdálenosti 240 metrů (dopravní značka A 31a), 160 metrů (A 31b) a 80 metrů (A 31c) od přejezdu a v těsné blízkosti je poté označen výstražným křížem, který má podobu dle počtu přejíždějících kolejí. Jednokolejný se značí značkou A 31a a vícekolejný A 32b. O výskytu závor na přejezdech informuje dopravní značka A29, resp. A30 o přejezdu bez závor (vyhláška č. 294/2015 Sb.).



Obr. 12: Dopravní značky na pozemních komunikacích v souvislosti se železničními přejezdy  
Zdroj: vyhláška č. 294/2015 Sb.

Každému vyskytujícímu se jedinci jakýmkoliv způsobem v blízkosti tohoto úrovněového křížení, je nutné poskytnout určité bezpečí. Systém zabezpečení spočívá ve správně fungujícím technickém vybavení, kde nejde pouze o samotné zařízení přímo na přejezdech, ale také o další vybavení s tímto zařízením související. Jedná se např. o návěstidla poukazující na funkčnost zabezpečovací techniky na přejezdech, podle kterých může případně strojvedoucí způsob jízdy upravit nebo propojení zabezpečovacích zařízení s technikou na kontrolních dopravních, které obsluhují dispečeri či výpravčí.

Velmi důležité jsou rozhledové podmínky, především na přejezdech vybavených pouze výstražným křížem, kterým se věnuje norma ČSN 73 6830 a stanovuje mj. celkové podmínky stavby přejezdů či jejich přestavby. Další okolnosti ovlivňující bezpečnost je druh a stav přejezdu či intenzita provozu, která má vliv na určení typu zabezpečovacího zařízení. Intenzita dopravy se určuje dopravním momentem. Vypočítá se součinem frekvence silničního provozu za 1 hodinu vynásoben deseti (hodinami) a průměrné intenzity provozu drážních vozidel za 24 hodin, která se skládá z počtu pravidelných vlakových jízd, počtu posunů a průměrným počtem posunů mezi dopravami za celý den. Hodnoty jsou sčítány pro oba směry.

Norma ČSN 73 6380 řeší přejezdy z pohledu stavebního řešení, kterým musí odpovídat a naordinované parametry se mají postarat o patřičnou bezpečnost. Avšak zřízené křížení z dob starších nemusejí těmto normám odpovídat a k potřebné renovaci prozatím nedošlo. Do technických parametrů, kde je řešena prostorová volnost, je brán zřetel na délku, šířku a volnou výšku. U přejezdů je délka měřena průsečíkem osy pozemní komunikace s hranicí nebezpečného prostoru, u PZS se závory se bere v úvahu vzdálenost břemen závor. Šířka se měří v ose železnice a průsečík této osy s ohraničením šířky u pozemní komunikace udává její šířku, přičemž pozemní komunikace má nejméně 5 m. Volná výška je omezena trolejovými dráty a potřebnou bezpečnostní vzdáleností právě od trolejí. Platí to v celé délce i šířce přejezdu. Tyhle záležitosti dbají na potřebný volný prostor přejezdu (ČSN 73 6380, 2004).

Velká část odpovědnosti ke svému a okolnímu bezpečí padá na samostatné jedince. Ať už jde o drážní zaměstnance nebo jedince využívající silniční komunikaci, kteří musí znát a respektovat předpisy a zákony. Provozovatel dráhy dává účastníkům pozemních komunikací na vědomí výskytu přejezdu několika způsoby varování. Jde o výstrahu činnosti přejezdových zabezpečovacích zařízení se sklopenými závory nebo bez nich či přítomností značení výstražného kříže jednokolejného nebo vícekolejného, dále pak výstrahou opakovanou návěstí „Pozor“, což představuje houkání lokomotivy. Přejezd může být také střežen zaměstnancem dopravce či provozovatelem dráhy, který vjezd povoluje či zakazuje (SŽDC, 2013). Při sunutí vlaků přes přejezdy, které jsou zabezpečeny jen výstražným křížem nebo je PZZ v poruše, je nutné, aby člen vlakové čety dával pokyny strojvedoucímu telekomunikací z prvního sunutého vozidla. Při případných poruchách a výlukách dává pokyny dle rozkazu obdržného od výpravčího či dispečera (SŽDC, 1997).

## 7.1 Zabezpečené přejezdy

Technické prostředky v podobě přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ) varují s časovým předstihem účastníky silničního provozu před příjezdem drážního vozidla na přejezd, resp. před volností přejezdu a jeho úkolem je chránit všechny dotčené osoby a vozidla na úrovňovém přejezdu. Dělí se na světelné zabezpečovací zařízení se závorami nebo bez nich a mechanické zabezpečení se závorami. Pokud jsou tyto zařízení funkčně narušené, musí se bezpečnost udržet změnou provozu.



Obr. 13: Plně zabezpečený jednokolejný železniční přejezd vykazující pozitivní signál  
Zdroj: Randýsek (2019), vlastní úprava

### 7.1.1 Světelné přejezdové zabezpečovací zařízení

Výstražník (světelné zařízení) musí být dobře viděn pro všechny účastníky pozemní komunikace a skládá se ze dvou červených a jednoho bílého světla. Přerušovaně blikající bílé světlo značí pozitivní signál, což znamená, že se kolejové vozidlo v nejbližší době neblíží a přejezd lze bezpečně překonat (viz obr. 13). Maximální povolená rychlost je 50 km/h, touto nejvyšší rychlostí lze přejezd překonat pouze při tomto stavu na tomto typu zabezpečení. Pokud střídavě problikávají na výstražníku dvě červená světla, případně doplněna zvukovým efektem dobře slyšícím v oblasti přejezdu či navíc také závorou, která se buď v nejbližší chvíli sklopí, nebo sklopená již je, blíží se vlak a v tomto momentě výstražného signálu je zákaz vjezdu či vstupu do prostoru přejezdu. Může nastat stav, kdy bliká jen jedno červené světlo nebo je závora ve vodorovné poloze jen z jedné strany, při této poruše platí stejné chování

účastníků provozu jako při plné funkčnosti u uzavřeného přejezdu (SŽDC, 1997 a 2000). Při sklopení břevna závor, kdy dojde k přehrazení celé pozemní komunikace (viz obr. 14), je zvukový signál přerušen (vyhláška č. 177/1995 Sb.).



Obr. 14: Plně zabezpečený uzavřený vícekolejný železniční přejezd vykazující výstražný signál

Zdroj: Polášek (2019), vlastní úprava

Pokud světelné zařízení nesvítí a závory jsou otevřené, zabezpečovací zařízení účastníkům dává varovný signál (viz obr 15). Může se jednat o závadu PZZ a je možné, že vlak je na blízku. V takové situaci má hlavní slovo výstražný kříž a je povolena maximální rychlost 30 km/h, řidič musí být zvláště opatrný a svým přejezdem si být jist. Strojvedoucí v této situaci jízdu upravuje dle předpisů. Pokud svítí červená nepřerušovaně, jde o závadu PZZ a je tak spuštěn nouzový stav. Mluvčí Drážní inspekce dodává, že s nehodou, za kterou případně může závada signalizace, se v podstatě nemůžeme setkat. Při výlukách dochází k místním úpravám pozemních komunikací, např. dopravní značkou „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Doprava na železnici je rovněž upravena a jednání je stejné jako při poruchách (SŽDC, 1997 a 2000).





Obr. 15: Plně zabezpečený otevřený vícekolejný železniční přejezd vykazující varovný signál  
Zdroj: ŽelPage (2007), vlastní úprava

U PZS se rozhledové pole nevypočítává, jak to je v případě zabezpečení pouze výstražným křížem, řeší se pouze tak, aby byla možnost včas zpozorovat jedoucí drážní vozidlo rychlostí 10 km/h pokud dojde k poruše či byla zahájena výluka. K tomu je nezbytné vhodné umístění výstražníku, příp. závor, tak aby uživatel pozemní komunikace adekvátně zareagoval dle signálu. Nicméně i u PZS je více než vhodné zajistit dobré rozhledové podmínky (VŠB-TU Ostrava, 2009c).

Nebezpečí rizika, u právě zvýšené bezpečnosti na přejezdech díky výskytu závor, nastává po projetí vlaku při následujícím zvedání závor, kdy stále na výstražníku problikávají červená světla. Právě zmíněné zdvihání evokuje u mnoha řidičů vjezd na přejezd, přičemž porušují znamení na výstražníku. Závor mohou během zvedání či chvíli po zdvignutí opět padat dolů, což si očividně mnoho řidičů neuvědomuje, přičemž pro druhé je jejich chování nepochopitelné. Děje se tomu tak, kdy vlak z opačné strany vjel do přibližovacího úseku přejezdu a výstraha z již projetého vlaku nebyla doposud ukončena. V tomto případě se vhodně nabízí sekvenční sklápění závor, kdy dochází k případně opětovnému postupnému padání břeven závor, tzn. že, závoru na vjezdu do přejezdu se sklápějí dříve než na výjezdu. (VŠB-TU Ostrava, 2009c). Tuto možnost ČSN 34 2650 rovněž schvaluje, nicméně v této chvíli výskyt takto zrealizovaného sklápění závor je ojedinělý. Motorová vozidla by tak mohla snadněji stíhat vyjetí ze „zóny smrti“, čemuž předcházelo vjetí na červenou.

Dodržování ukončení světelné signalizace na zabezpečených přejezdech bez závor je v rámci zachování životů potřebnější (pokud vynecháme legislativu a ostatní následky), jelikož se vlak z druhé strany může přiblížit rychleji jak u PZS se závorami, v podstatě ihned po projetí prvního vlaku. Pochopitelně nemůžeme se bavit, kde je důležitější tuto výstrahu dodržovat, v obou případech jde o hrubé porušení zákona a je nutné signalizace na výstražnicích dodržovat!

Pokud je zjištěna závada jakýmkoliv zaměstnancem na PZZ či na přejezdníku (viz kapitola 7.3.1) a zabezpečovací prostředky díky tomu nefungují dle předepsaného způsobu, neprodleně toto zjištění ohlásí nejbližšímu výpravčímu ze sousedních stanic. Jestli se jedná o strojvedoucího, přičemž o poruše či nesrovnalosti přejezdníku s PZZ nebyl zpraven, a nemůže informaci sdělit pomocí rádiového zařízení, musí v následující stanici zastavit a informaci předat. Informovaný průvodčí předává zprávu nejbližší stanici na druhé straně přejezdu. Při přejezdech PZZ bez přejezdníků je strojvůdce informován v předešlé stanici. Může dojít také k poruše přejezdníku, v této situaci se nahlíží na věc, jako by byl PZZ v poruše, i když není, resp. nemusí být (SŽDC, 1997 a 2013).



Obr. 16: Zabezpečený otevřený jednokolejný železniční přejezd  
vykazující varovný signál

Zdroj: Auto.cz (2017), vlastní úprava

Jestli je porucha PZZ bez přejezdníků delší než 72 h, je potřeba umístit návěstidla nejméně 60 m před přejezdem ukazující na max. jízdu 10 km/h, zároveň nejméně 250 m před přejezdem je potřeba situovat výstražné kolíky nebo umístit přenosné přejezdníky vykazující návěst – otevřený přejezd. Pokud se o této poruchové prodlevě ví předem, přenosné



návěstidlo se umísťuje co nejdříve (SŽDC, 2013). To samé platí při plánovaných výlukách (na PZZ bez přejezdníků), které trvají déle jak 8 hodin a daná opatření, výše zmíněna, musí být uvedena před začátkem výluk PZZ. Při výluce PZZ je postup dopravy stejný jako při poruše (SŽDC, 2013). Rovněž správce PZZ projednává místní úpravy na silnicích s dotčenými orgány státní správy. Např. umístění dopravní značky (ČSN 73 6380, 2004) „Stůj, dej přednost v jízdě“ nebo značkou „Změna místní úpravy“ doplněnou textem „Pozor – zabezpečovací zařízení není v činnosti“ (viz obr. 17). Úplně dočasně potřebné uzavření přejezdu, lze vyjednat se správním úřadem silnic. To platí pro všechny typy přejezdů. V určitých případech dle předpisu střeží přejezd odpovědný zaměstnanec provozovatele dráhy a dává pokyny uživatelům pozemní komunikace, kteří s touto variantou musí počítat a brát jeho upozornění na vědomí. Krouživý pohyb praporku červené či žluté barvy, který vykonává určitý zaměstnanec, představuje pro obě dopravy zákaz vjezdu na železniční přejezd. U zhoršené viditelnosti jsou pokyny řešeny červeným světlem (SŽDC, 2013).



Obr. 17: Změna místní úpravy: Pozor – zabezpečovací zařízení není v činnosti  
Zdroj: Město Bohumín (2018), vlastní úprava

### 7.1.2 Princip PZS

Železniční úseky v blízkosti přejezdů se dělí na 3 části, které ovlivňují chování zabezpečovací techniky na protínání. Přejezdy vybavené závorami nebo jen výstražnými signalizačními světly jsou ovládány automaticky a to pomocí jízdy a výskytem železničního vozidla v přibližovacím úseku a následného opuštění anulačního obvodu za přejezdem (SŽDC, 2000).

Vlak vstupující do přibližujícího úseku spustí na PZS výstrahu a za přejezdem anulační obvod. Pokud je doplněn závorami, spustí se výstražná signalizace na výstražníku spolu s odpočtem, který po uplynutí zavelí ke spuštění závor (ČSN 34 2650 ed. 2, 2010). Délka odpočtu se liší, záleží na délce a max. povolené rychlosti na přejezdu. Světelná výstraha musí být dávana dostatečně dlouho, aby i ti nejpomalejší stihli přejezd překonat před sklopením. Přibližovací úseky jsou pochopitelně nejdále od přejezdů na tratích s max. povolenou rychlostí (až 160 km/h).

Z logiky věci vyplývá, že čekací doba na přejezdech je různá. Důvodů je několik. Například zmíněnou trať povolující 160 km/h využívají také drážní vozidla, které touto rychlostí nedisponují, např. osobní vlaky či plně naložené nákladní soupravy. Dále čekání mohou prodloužit případné práce vykonávající se v přibližovacím úseku, je zde tedy upravena maximální rychlost nebo je v tomto úseku umístěna zastávka a osobní vlak zde stojí, naproti tomu rychlík jede dál. Prodloužené časové čekací periody mohou vyvolat u řidičů netrpělivé chování a již při zvedání závor, ještě během výstražné signalizace na výstražníku, vjedou do přejezdového úseku, přičemž z druhé strany přijíždí vlak.

Za přejezdem dochází k projetí anulačního obvodu, který pozná, že celá souprava opustila bezpečnostní odstup od přejezdu, kterému je vyslán signál k vypnutí výstrah. Zmíněný obvod tedy pozná směr jízdy vlaku. Tento princip zabezpečuje kolejový obvod nebo počítač náprav. První zmíněná možnost funguje na principu vodiče. Kolejnice je v daných místech přerušena a izolována, při vjetí drážního vozidla na tato místa dojde díky nápravě ke spojení kolejnic, tím pádem dojde k uzavření obvodu a je vyslán signální proud na PZZ, který vyhodnotí, že se blíží kolejové vozidlo (Křížan, 1986; SŽDC, 2017b). Z důvodu vodivého principu je u takto řešených přejezdů zákaz chemického posypu. Seznam těchto míst je zasílán každým rokem koncem října dotčené okresní správě silnic (Drážní inspekce, 2017). Řidiči musí počítat s možným náledím na železničních přejezdech. Tato náležitost je upozorňována dopravními značkami konec a začátek chemického posypu. U počítače náprav je princip založen v měnící se impedanci v obvodu, zabezpečení tak činí elektromagnetická indukce (T 80 373, 2006).

Pokud motorista uvízne na přechodu nebo uvidí v tomto místě překážku, tak z výše uvedených principů železničních přejezdů existuje možnost určité záchrany a vyhnutí se nehody. Např. propojením kolejnice vodivým materiálem zapříčiní přepnutí nejbližšího návěstidla na návěst „Stůj“ (pokud je trať vybavena autoblokem – zabezpečovací zařízení tratě, které zajišťuje výskyt jedné soupravy v daném úseku). Další možností je rozbít závoru nebo světlo na výstražníku. Pokud je přejezd vybaven přejezdníkem, změní se na něm ve stejném okamžiku návěst (otevřený přejezd) a pokud již hnací vozidlo tohle návěstidlo nepřejelo, tak strojvůdce upraví jízdu dle předpisu (max. rychlost 10 km/h atd.), informaci může rovněž získat

od výpravčího, který mu potřebný návěst předá ústně či v této nouzové situaci především rádiovým spojením.

Katastrofě může zabránit také dávání strojvedoucímu návěst „Stůj, zastavte všemi prostředky“ pomocí krouživým pohybem samotné ruky v horní části těla nebo pomocí praporku. V noci se návěst udává světlem jakékoli barvy, kromě zelené. Pro potřebnou reakci a zpomalení vozidla, je nejlépe být co nejdále od ohroženého přejezdu. Lze opakovaně po třech kratších zvucích použít i automobilový klakson nebo píšťalku (SŽDC, 2013). O něco časově náročnější je zavolání na tísňovou linku a sdělení čísla přejezdu, informace je ihned předána příslušnému dispečerovi či výpravčímu, který zajistí sounáležitosti se zastavením železniční dopravy.

### **7.1.3 Mechanické zabezpečovací zařízení se závorami**

PZM je ovládáno z kontrolního stanoviště a to buď dálkově nebo místně, přičemž je potřeba ze stanoviště vidět na celý přejezd i při snížené viditelnosti. Obsluha je většinou vedena bez vazby na jiné zabezpečovací zařízení, avšak pokud před přejezdem s mechanickým zařízením jsou přejezdníky, musí zaměstnanec ovládat i tyto prvky zvlášť v souladu se stavem poruchy či funkčnosti zabezpečení (SŽDC, 2000). Mechanické zařízení může být otevřeno pouze se souhlasem výpravčích ze sousedních stanic nebo má jeden z nich povolení od druhého (SŽDC, 2013). Zřizují se jen v odůvodněných případech a za daných podmínek. Nesmí se zřizovat přes železnice, kde vlaky dosahují rychlostí 100 km/h a více, přičemž zde není vstup chodcům a cyklistům zakázán dopravní značkou. Těmto účastníkům zde musí být překonání tratě umožněno nadchodem či podchodem (ČSN 34 2650 ed. 2, 2010).

## **7.2 Nezabezpečené přejezdy**

Z legislativy je patrné, že i u nezabezpečených přejezdů je situace z pohledu silniční i železniční dopravy vyřešena a dá se říct, že všechny přejezdy jsou v kontextu pohybu motoristů a chodců přes přejezdy zabezpečené a to především díky nutného označování každého přejezdu pomocí dopravní značky A32a, příp. A32b (výstražný kříž). Tento základní prvek všech přejezdů upozorňuje na přejezd železnice, přičemž u nezabezpečených přejezdů je to jediný prvek. Na rozdíl od PZS, kde jsou řidiči a chodci informováni o stavu na trati signalizačním zařízením, se musí o možnosti přejetí či přejití u takto zajištěných přejezdů obeznámit sami. Při neadekvátních rozhledových poměrech mohou být výstražné kříže doplněny značkou Stůj, dej přednost v jízdě! (viz obr. 18). Při absenci výstražného kříže zaměstnanci jednají stejně jako při poruchách (SŽDC, 2013).



Obr. 18: Nezabezpečený přejezd doplněn dopravní značkou P6 – Stůj, dej přednost v jíždě!  
Zdroj: Krňávek (2017), vlastní úprava

Strojvedoucí na těchto přejezdech smí jet maximální rychlostí 60 km/h (vyhláška č. 177/1995 Sb.) a dává slyšitelný návěst „Pozor“ nejméně 250 m od křížení (SŽDC, 2013). Zabezpečení přejezdů pouze výstražným křížem je především na tratích a silnicích, kde intenzita doprav je menší. Pokud hodnota dopravního momentu nedosahuje hodnot vyšších jak 10 000, může být použit jen výstražný kříž. Nesmí se umísťovat u dvoukolejných a vícekolejných tratí či při nedostatečných rozhledových poměrech. To rovněž platí u přechodu pro chodce, kde rychlost drážních vozidel dosahuje 100 km/h a více (ČSN 73 6380, 2004).

U nechráněných přejezdů bez PZS jsou nutné vhodné rozhledové podmínky. Ty by měly být dodrženy v daném křížení dle výpočtu, který bere v potaz délku nejdelšího možného provozovaného vozidla a jeho minimální rychlost a šířku nebezpečného pásma železničního přejezdu s místní maximální povolenou traťovou rychlostí (ČSN 34 2650 ed. 2, 2010). Dle zmíněných proměnných je určen prostor, ve kterém nesmí nic bránit ve výhledu, ať už se jedná o vegetaci nebo zástavbu. V praxi jsou však tato ustanovení porušována (VŠB-TU Ostrava, 2009c).

## 7.3 Další prvky přejezdového zabezpečení

K zabezpečování přejezdu neslouží pouze výstražníky, závory či jiná značení přímo na pozemních komunikacích, ale také prvky na samotné železnici.

### 7.3.1 Přejezdník

Přejezdníky slouží informativně pro strojvedoucí, kterým podává návěstí pro potřebný způsob jízdy při křížení přejezdů. Tato důležitá světelná stožárová návěstidla se skládají ze dvou žlutých kruhových odrazek či světel a jednoho bílého světla nahoře tvořící dohromady rovnoramenný trojúhelník. Přejezdníky mají své označovací štítky. Nátěry stožárů či pásy udávají pro kolik následujících přejezdů (PZZ) návěst platí.

Uzavřený přejezd, tedy správně funkční, návěstidlo vyobrazuje v podobě bílého svítícího světla. Pokud horní bílé světlo nesvítí, návěst poukazuje na otevřený přejezd a potřebnou zvýšenou opatrnost, jelikož na přejezdech světla nesvítí. To může například nastat, pokud došlo k poruše, při plánovaných či neplánovaných výlukách. Problikávání bílého světla značí správnou funkci PZZ, přičemž jde o určitou poruchu na zabezpečeném přejezdu. Může se jednat o jedno nesvítící červené světlo a tento nouzový stav na PZZ strojvedoucí hlásí výpravčímu (SŽDC, 2013).



Obr. 19: Stavy na přejezdníku udávající návěstí

Zdroj: SŽDC, D1 (2013) vlastní úprava

Pokud přejezdník vykazuje návěst otevřený přejezd nebo nouzový stav, tak strojvedoucí musí nejméně 250 m před přejezdem pískat (dávání návěstí Pozor), upozorňuje tak účastníky provozu na pozemní komunikaci o blížícím se nebezpečí a musí jet nejméně 60 m před protnutím silnice maximálně 10 km/h. Strojvedoucí vykonává jízdu se zvýšenou opatrností. Návěst otevřený přejezd může dostat rovněž písemným rozkazem nebo telekomunikačním zařízením. Tato situace se na silnici projevuje varovným signálem (přejezd nesvítí). Bílé světlo svítí tehdy, když je funkčnost PZZ neporušena a přejezd je uzavřen (na přejezdu světla svítí). Vlak při této návěsti smí jet maximální povolenou rychlostí. Pokud

strojvedoucí zaznamená nesrovnalost na přejezdnicí a přejezdu, je povinen tuto záležitost neprodleně ohlásit, resp. pokud zjistí neuzavření PZZ o které nebyl informován. Jestliže se jedná o takto zabezpečený přejezd, je potřeba, aby křížení bylo na železnici z obou stran přejezdu vybaveno přejezdnicí. Tuhle funkci může vykonávat také hlavní či seřadovací návěstidlo. Další možností je získávání potřebných indikací o stavu PZZ na nejbližších kontrolních dopravnách, bezprostředně před odjezdem vlaku z těchto stanovišť (SŽDC, 2000).

Tato návěstidla jsou umístěna vzdálenostně od přejezdu rozdílně, a to tak, aby byla situována nejméně na vzdálenost brzdné dráhy, dle povolené rychlosti. První nejbližší možný kmenový přejezdnic od PZZ je vzdálen 400 m a to při maximální rychlosti 60 km/h. Vlak dosahující až 160 km/h je přejezdnicem informován nejpozději 1 550 m od přejezdu.

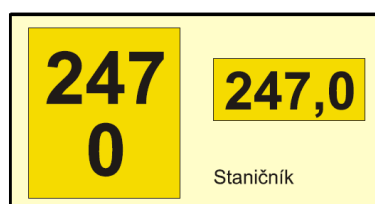
Tab. 5: Minimální vzdálenost přejezdnic od přejezdu na tratích s danou povolenou rychlostí

| Max. povolená rychlost (km/h) | Minimální vzdálenost od PZZ (m) |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 60 a nižší                    | 400                             |
| 61 – 100                      | 700                             |
| 101 – 120                     | 1 000                           |
| 121 – 160                     | 1 550                           |

Zdroj: SŽDC (2013)

### 7.3.2 Staničník

Nepřenosné návěstidlo v podobě staničníku poukazuje na hektometrickou a kilometrickou polohu na trati. Staničník má podobu pro více návěstí. Souvisí také s výskytem PZS. Vyskytuje se nejméně na zábrzdnu vzdálenost právě od železničního přejezdu, v případech, kdy na trati není situován přejezdnic. Umísťuje se před přejezdy ve vzdálenostech od 400 m do 1550, dle max. povolené rychlosti. Hodnoty jsou stejné jako pro situování přejezdniců. Návěstidlo má podobu žluté, téměř čtvercové či obdélníkové žluté desky s černým číslem. Horní hodnota poukazuje na kilometrickou polohu a spodní na hektometrickou. Ve formě obdélníkového tvaru je nejprve uvedena kilometrická poloha (SŽDC, 2013).

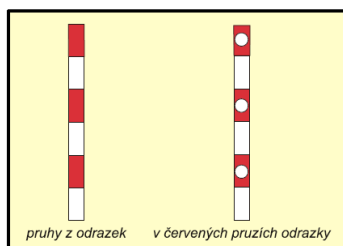


Obr. 20: Staničník

Zdroj: SŽDC (2013)

### 7.3.3 Výstražný kolík

O bezpečnost na trati se také stará výstražný kolík, což je varovné návěstidlo, které přikazuje strojvedoucímu dávat opakovaně návěst „Pozor“ (alespoň třikrát) od značení po přejezd, tedy píská nebo houká. Pokud podmínky dovolují takový rozhled na pozemní komunikaci, kdy strojvedoucí nezpozoruje žádného uživatele blížícího se na přejezd, návěst dávat nemusí. Používají se před PZS v poruše, dále před nezabezpečenými přejezdy a případně před tunely či mosty. Možnost umístění je také u poloostrovních nástupišť před centrálním přechodem. Toto návěstidlo má podobu sloupku, na kterém jsou červenobílé pruhy nebo v červených polích se nachází bílá odrazka (SŽDC, 2013).



Obr. 21: Výstražný kolík

Zdroj: SŽDC. D1 (2013)

## 8 Porušování legislativy na železničních přejezdech

Legislativa v českém prostředí ve formě z. 361/2000 sb. o silničním zákonu uvádí, že řidič se před železničním přejezdem musí chovat zvláště opatrně a přesvědčit se o volnosti železnice. Z právního hlediska jsou přejezdy ošetřeny způsobem vylučující střet.

Na úrovněm přejezdu bude stále riziko, i přes všechna zabezpečení, a to především díky selhávání lidského faktoru, po kterém dochází i k fatálním následkům. Takže míru zabezpečení z určité části tvoří zodpovědnost řidičů. Řidiči jsou často bezohlední, porušují a nectí dané zákony, přičemž to moc dobře vědí. Železniční doprava patří k nejbezpečnějším, nicméně je neúprosná k chybám na silnicích a hazardéry zabíjí, jak bylo řečeno v preventivním filmu Drážní inspekce nesoucí název „Hazardéry železnice zabíjí“. Pochopitelně i drážní zaměstnanci, v čele se strojvedoucími ovládající hnací vozidlo, musí dodržovat pravidla např. v podobě povolené rychlosti, sledování a dodržování návěstí, které mohou udávat poruchu na zabezpečených přejezdech a tím podřídit řízení a varovat předem řidiče na silnicích. Dispečeri železniční dopravy musí při řízení a organizování vlakové dopravy sledovat bedlivě stav na železnici a dle toho udávat vhodné pokyny. Povinnost chodců a řidičů je respektování zákonů a chování dle jejich znění.



Lidé si uvědomují případné následky po incidentu s drážním vozidlem, ale mnohdy se chovají protiprávně a jdou těmto následkům vstříc. Holt, některým není pomoci a jsou stále nepočítelní. To samé platí i pro chodce, kteří by rozhodně kolejiště neměli brát jako chodník či přechod. Pokud víme o neustálém selhávání lidského faktoru, tak maximální bezpečnost na přejezdech by byla zajištěna leda zrušením všech přejezdů, které by nahradily nadjezdy či podjezdy, přičemž by okolní podmínky musely nejprve tyto případné stavby umožnit.

Vybudovat mimoúrovňový přejezd vyjde na 70 až 100 mil. korun. Doplnění přejezdu závorami stojí 3 až 10 milionů Kč (Illiaš, 2016).

Vjetím na přejezd, v době kdy je to zakázáno, je řidič potrestán 7 trestnými body (zákon č. 361/2000 Sb.) a odebráním řidičského průkazu na 1 až 6 měsíců. Jednou z cílených možností, jak alespoň do určité míry omezit tohle nevhodné chování na pozemních komunikacích, je monitoring přejezdů a případně následné dostatečné pokutování chodců a řidičů. Kamery jsou například nainstalovány ve Studénce a Suchdolu nad Odrou, kde přibližně jednou denně jsou účastníci silničního provozu potrestáni za přejetí na červenou. Kolik je celkových vjetí na přejezd na území České republiky, v době zakázané, se můžeme jen domnívat, ale malé číslo to rozhodně nebude. I přes uvědomělost řidičů o monitoringu na daných přejezdech, porušování zákonů neklesá. Díky nezodpovědným řidičům, kteří se chovají nekorektně, se bezpečnost může zvýšit zpomalováním dopravy, což na dnešní dobu není moc adekvátní. Jedná se např. o prodloužení výstrahy na PZS. Prodloužení doby udávající výstrahu, může znamenat zvýšenou šanci vlaku zabrzdit před přejezdem, na kterém uvízlo vozidlo, za předpokladu, že tato informace bude rychle sdělena příslušným orgánům nebo informace bude zjištěna na dispečinku pomocí skenování přejezdu (Karbon, 2015).



Obr. 22: Vjetí na železniční přejezd během výstražného signálu  
Zdroj: PČR (2018), vlastní úprava

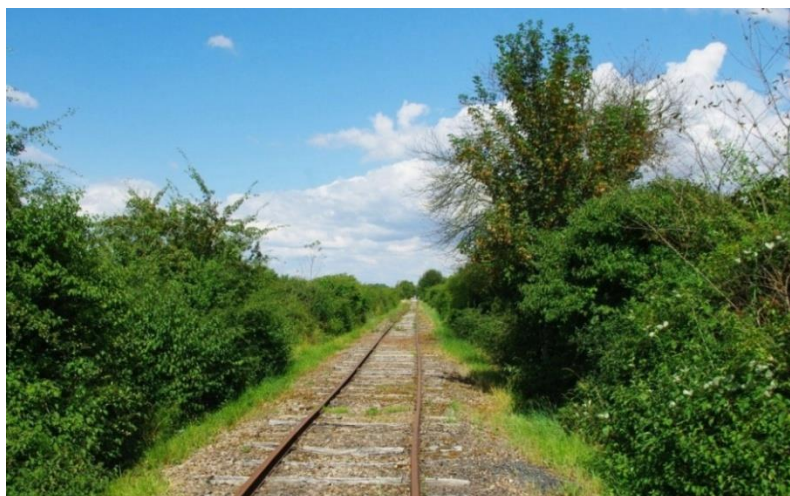


## 9 Širá trať

Širá trať představuje úsek na železnici, který je ohraničen dvěma vedlejšími dopravními či stanicemi nebo koncem dráhy. Širá trať začíná a končí vjezdovým, resp. odjezdovým návěstidlem nebo tabulí lichoběžníkového tvaru (SŽDC, 1997).

Povolené rychlosti na tratích jsou odlišné nebo mohou být upraveny dle žádané situace, např. při poruchách a výlukách. Vlak tedy může jet v jeden den daným úsekem 60 km/h, přičemž následující den až 160 km/h. Navíc určitá drážní vozidla a vlaky nedosahují rychlostí jako rychlíky či rychlovlaky. Pokud je jízda upravena dle návěsti „Jízda podle rozhledových poměrů“, smí drážní vozidlo jet rychlostí, při které je schopno zabrzdit na vzdálenosti viditelnou z pohledu strojvedoucího, avšak max. 100 km/h. Spatřením překážky na dráze předpis svoluje k použití všech patřičných prostředků pro okamžité zastavení (SŽDC, 2013). Nicméně i tak má vlak dlouhou brzdnou dráhu, k čemuž nepřidá ani to, že při srážce s drážním vozidlem stačí k smrti i jeho poměrně pomalá jízda.

V zákoně č. 266/1994 Sb., o dráhách je jasně uvedeno, že se nesmí nikdo pohybovat či vykonávat určité činnosti na tratích a v obvodu dráhy, který je svisle veden nejméně 2,5 metrů od osy krajní koleje či trakčního vedení, bez povolení či v jiných případech, kdy místní poměry mohou upravit právní předpisy. Výjimkou v těchto veřejnosti nepřístupných místech jsou železniční přejezdy nebo při situování tratě na pozemní komunikaci. Mohou to být také prostory určeny pro veřejnost v podobě přístupových cest nebo budov. V případě pominutí výjimek, veřejnost může železniční trať, ať už ve stanici či na širé trati, překonat pouze přechodem a silničním přejezdem nebo nadchodem či podchodem. Využití jiných cest představuje porušení zákona a pro jedince jde především o možnost ztráty života. Jinou záležitostí jsou sebevrazi.



Obr. 23: Širá trať, ilustrační foto  
Zdroj: Kuliš (2018), vlastní úprava

## 9.1 Problematika širé trati

Problematikou železnice v kontextu s bezpečností, je přecházení železniční dráhy právě na širé trati v místech zakázaných. Tento nešvar je velmi rozšířený a tak denně dochází neustále k porušování zákona. Rychlost přibližujícího vlaku je těžko určitelná a tím pádem přibližovací vzdálenost může být až velmi nechtěně rychle ukrajována. Při snížené viditelnosti v podobě mlhy či prátů je přecházení o to nebezpečnější. Rozhledové podmínky mohou být rovněž ovlivněny různými překážkami, které brání ve výhledu na vzdálenější část železnice, např. v podobě odstavených vozů nebo vegetace na okolním různorodém terénu. Většinou terén v okolí dráhy a na železnici není pro chůzi přívětivý. Člověk se začíná více soustředit na samotnou chůzi po nerovném a neupraveném povrchu či překonávání překážek, což může částečně omezit vnímání okolí. Navíc samotné přecházení přes trať trvá zpravidla déle než vzdálenostně stejný úsek na chodníku. Pochopitelně nebezpečnější je přecházení tratí vícekolejných. Po přejetí vlaku z jedné strany se z opačné strany může vynořit další.

K neoprávněnému vstupu do obvodu dráhy dochází především při zkracování cest chodců, za účelem ušetření času nebo síly. Obecně železniční provoz představuje velkou bariéru a lidé smí využívat jen několik určených míst. Jsou to přejezdy, přechody, nadchody a podchody. Jestliže je těchto míst nedostatek nebo nejsou pro dané jedince situovány v patřičné blízkosti, tak se uchylují k nezákonným praktikám. Chodci si vybírají co nejpřímější cesty, což umocní cíle, které jsou téměř v dohledu za kolejemi. Další záležitostí je neochota použití podchodu či nadchodu, ve smyslu vykonání větší fyzické námahy. Z uvedených důvodů mohou starší občané, pohybově méně zdatní, využít právě cestu přes dráhu, která ovšem pro ně může představovat rovněž větší námahu a případná možnost zakopnutí není od věci, to platí pro všechny.

K přecházení dráhy v daných místech může docházet pravidelně, pokud železnice vystavuje překážku přístupovým trasám k obytným osadám či jiným téměř každodenním cílům. Může jít o směřování cest k obchodům nebo za prací. Z těchto sounáležitostí vyplývá, že je někdo trati ovlivňován celý život a nezákonné chování je pro něho skoro každodenním počinem. Přecházení je ovlivňováno vznikáním, zanikáním a využíváním různých cílových bodů. Právě pozice těchto cílů a obydlí, se zpravidla podílí na vstupech osob do míst veřejnosti zakázaných. Dalším aspektem je roční období a počasí. Přes podmáčenou cestu nebo přes vysoký neprošlapaný sníh půjde méně jedinců. Naopak v období, které souvisí se sklizní rostlin, bude ke vstupům na širou trať náchylnější, jelikož jsou obhospodařované pozemky mnohdy v blízkosti železnice.

Z důvodů zvyšování bezpečnosti na silnicích a železnici, je všeobecná snaha zaměřena na rušení přejezdů a již k nevytváření dalších takto řešených křížení dotčených doprav. Nicméně takto zvyšována bezpečnost může vytvářet také potenciální riziko v podobě nárůstu pěších v zakázaných prostorech dráhy. Je nutné pochopit místní podmínky a při vytváření adekvátní náhrady brát v potaz také chodce. Jestliže nevzniknou vhodné podmínky rovněž i pro chodce, pravděpodobně bude v místech zrušeného přejezdu i nadále docházet k přecházení kolejí.

Rozsáhle zabraňovat vstupům na železniční dráhu je v podstatě nemožné. Překážkou mohou být oplocené soukromé pozemky v blízkosti tratě, ale instalace zábran Správou železnic či tvoření poučujících preventivních záležitostí nezabrání ve větší míře úmyslným vstupům do obvodu dráhy.

Širá trať bohužel slouží také jako východiště sebevrahů. Sebevraždy konány skokem pod vlak stoupají. V Evropě Česká republika opanuje prvenstvím v počtu těchto sebevražd v přepočtu na počet obyvatel. Při absolutních hodnotách ČR překonala pouze Francie, Německo a Velká Británie (Tým silniční bezpečnosti, 2016). Jestli se však skutečně jedná o sebevraždu, nejde ve všech případech objasnit. Dle Drážní inspekce může jít až o polovinu ze všech usmrcených osob (Drážní inspekce, 2019). Nicméně, ať už se jedná o sebevraždu nebo nešťastnou náhodu, dopravcům tyto činy zvyšují náklady. Jde o opravy či revize drážních vozidel, poskytnutí náhradní dopravy, placení přesčasů nebo proplácení kompenzací cestujícím za zpoždění vlaků, kteří bývají díky zpožděním značně rozhořčení.

Pokud pomíneme útrapy blízkých, tak ještě před několika lety dopravci vymáhali určitý finanční obnos právě po dědicích. Dráhy vymáhaly obnos ve výši až několik desítek tisíc korun, které šly na různá odškodnění a opravy (Pardubický deník, 2019).

## **10 Mimořádné události železničního provozu**

Možné mimořádné události při vykonávání drážního provozu, které ovlivňují plynulost a souvislý provoz dopravy, jsou rozděleny na závažnou nehodu, nehodu a ohrožení. Jsou to situace, kdy dochází k narušení bezpečnosti osob, funkčnosti staveb a zařízení, případně k ohrožení životního prostředí (zákon č. 266/1994 Sb.).

Závažnou nehodou se rozumí střetnutí či vykolejení drážních vozidel během provozu, kdy následkem jsou velké škody (> 5 000 000 Kč) nebo bylo usmrceno či zraněno více než 5 osob. Nehody jsou definovány jako události, během kterých dojde ke smrti či újmě na zdraví. Rozsah hmotné škody se pohybuje od 500 000 Kč a zároveň se hodnoty nedostanou na výši

závažné škody. Nehodou se rozumí střet s osobou v širé trati nebo na přejezdech, dále jsou to střety s motorovými vozidly na úrovňovém křížení a samotné srážky mezi drážními vozidly či náraz do překážek na tratích. V obou případech se za usmrcenou osobu považuje jedinec, který podlehne na následky do 30 dnů. Ohrožením se rozumí situace, kdy nedošlo k výše zmíněným případům. Jde např. o roztržení vlaku, jízda přes otevřený přejezd (nefungující signalizace), vypovězení funkčnosti návěstí, projetí návěstidla způsobem zakázaným či lom náprav drážních vozidel (SŽDC, 2015).



Obr. 24: Střet vlaku s dodávkou na přejezdu  
Zdroj: HZS Středočeského kraj (2019), vlastní úprava

Při vzniku mimořádné události je povinností dopravce a provozovatele dráhy tuto skutečnost okamžitě nahlásit Drážní inspekci. PČR jsou hlášeny nehody a závažné nehody se vznikem značných škod (na majetku či ŽP), smrtelného následku či újmou na zdraví a v případech, kdy mohlo dojít ke spáchání trestného činu (SŽDC, 2015). Záchranářské služby jsou poskytovány mj. Hasičskou záchrannou službou Správy železnic (HZS SŽ). Celkem 14 jednotek HZS se kromě zajištění požární bezpečnosti rovněž starají o vyprošťování osob, poskytování první pomoci či v daných situacích zajišťují vypnutí trakčního vedení pomocí zkratovacích souprav atd. (SŽ, © 2020d).

Následuje zajištění místa incidentu a zdokumentování okolností. Poté dle možností, snaha k co nejrychlejší obnově drážní dopravy se souhlasem Drážní inspekce. Součástí vyšetřování je zjišťování příčin a následné vytváření podmínek pro předcházení takto vzniklých MU, tedy mj. odstraňování nedostatků (SŽDC, 2015).

Obecně vzato, Drážní inspekce řeší příčiny nehod a další okolnosti, za účelem vyloučení opakování nebo omezení podobných nehod. Zjištěné poznatky a sounáležitosti jsou řešeny a

předávány drážním správním úřadům, které vyhodnocení nehod berou v potaz při udávání homologace drážních vozidel a schvaluje jejich způsobilost (licence, osvědčení) k vykonávání provozu. Řeší také odbornost osob, kteří mají v kompetenci prohlídky a revize technických zařízení (Drážní inspekce, © 2008a).

## 11 Metodika

Pro zásadní cíle diplomové práce, kterými jsou geografické analýzy, statistické vyhodnocení dat a tvorba map, bylo zapotřebí získat dostupná data o dopravních nehodách drážních vozidel s motorovými vozidly a střety s chodci na přejezdech a o střetech s osobami v širé trati.

### 11.1 Data

Data dopravních nehod pocházejí od Policie ČR. Část informací (2005 – 2014) o srážkách chodců v širé trati, byly převzaty z projektu AMELIA, ve kterém se řešila problematika neoprávněných vstupů chodců do prostoru dráhy s následným střetem s drážním vozidlem. Projektem se zabývalo Centrum dopravního výzkumu, v .v. i. (CDV) a Technologická agentura ČR. Novější údaje (1. 1. 2015 – 31. 8. 2019) byly získány od Drážní inspekce, která rovněž poskytla data střetů chodců přímo na přejezdech, ovšem záznamy byly k dostání až od 1. 1. 2008 a obsahovaly informace do konce dubna roku 2019. Další potřebné údaje byly získány od Správy železnic, jednalo se o seznam přejezdů s typy zabezpečení. CDV poskytlo vrstvy pro geografický informační systém ArcGIS, byly to železniční stanice, železniční a hektometrická síť. Před získáním výše zmíněných vrstev, proběhla nejprve jejich nutná topologická úprava, která byla potřebná a uplatněna již v práci Vojtěcha Nezvala (2016), dále z této práce byla poskytnuta vrstva intenzit železniční dopravy v jednotlivých úsecích (2015), která je nutná pro výpočet rizika (pravděpodobnost) vzniku MU. Data pocházela od Správy železnic, přičemž u více Kolejových úseků byla intenzita spočítána dohromady. Dále CDV poskytlo také toolbox KDE+ pro ArcGIS. Tato metoda identifikuje s vyšší pravděpodobností významné shluky na základě statistické významnosti.

I přes adekvátní zdroje, které poskytly data, bylo v databázích několik nejasností a případně určitá data u MU chyběla úplně. Jde především o data PČR. Problémem u několika MU byla absence souřadnic. Některé nehody byly dohledány pomocí jiných dostupných proměnných z dané MU (čas, datum, následky). Celkem 16 nehod nebylo dohledáno a nebyly tedy použity při vyhodnocování statistik kraje a při tvorbě výsledných map. Jedná se o 9 nehod

z roku 2007, v následném roce 2008 nebylo dohledáno 5 nehod a v 2016 dvě MU. Úprava databáze směrem k vyhodnocení dat bylo zapotřebí také po vizualizaci vytvořené bodové vrstvy nehod v programu ArcGIS, kde v několika případech během provádění selection proměnných z atributové tabulky nesešel uveden kraj s vizualizovanou polohou. Nejasnosti byly také v 10 případech MU u typu zabezpečení přejezdu, proto v určitých vyhodnoceních těchto 10 nedostatků není uváděno.

Z těchto databází bylo nejprve uskutečněno statistické vyhodnocení dat. Při řešení jednotlivých MU týkajících se práce (nehody motorových vozidel na přejezdech, střety chodců na přejezdech, střety chodců na širé trati) byla poskytnutá data využita maximálně. Proto pro jednotlivé typy MU jsou odlišné časové intervaly. Za účelem vyhodnocení rizikových míst je tato nesrovnalost nepodstatná. Během shrnutí jsou data uvedena za stejné období.

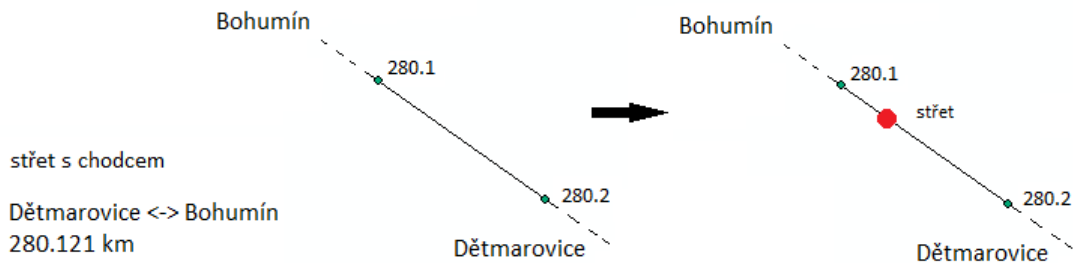
Následně z databází byla vytvořena popisná statistika, která byla interpretována formou grafů, tabulek a komentářů. Z mimořádných událostí jsou řešeny následky, typ zabezpečovacího zařízení na přejezdu, druh pozemní komunikace, hmotné škody a časová analýza, která zahrnuje roční období, měsíce, dny a hodiny. Zmíněny jsou rovněž příčiny nehod. Tyto záležitosti jsou také komentovány směrem k vývoji v letech a pro jednotlivé kraje. Částku hmotných škod je potřeba brát s rezervou, uvedené hodnoty vycházejí z odhadů policie na místě nehody. Škody se týkají všech vozidel podílejících se na MU, nákladů, okolních objektů, komunikací a jejich zařízení.

## **11.2 Zpracování dat a tvorba výsledných map**

Pro získání kritických lokalit dle nehodovosti a srážek, tedy k tvorbě hlavních cílů, se metodika dělí do patřičných fází. Počínaje sběrem dat, která jsou upravována a následně jsou vytvářeny databáze. Poté následuje vnesení databází do prostředí ArcGIS. V tomto programu dochází ke zpracování výsledků dle počtu MU a intenzity železniční dopravy, ze kterých vzejdou vizualizace v podobě několika map.

Získaná data jsou pro cíle práce zásadními zdroji, ze kterých byly vytvářeny v programu ArcGIS (ArcMap 10.1 a 10.5) výsledné mapy. Soubory dat bylo nejprve nutné upravit a dle klíče dat zjistit z dostupných proměnných potřebné informace. Data v souborech xls či pdf byla dle získaných databází odlišná. Došlo k úpravě směřované k podobnosti a přehlednosti databází a také k odstranění MU, ve kterých chyběly potřebné informace, které nebyly dohledány. Před vnesením dat do prostředí ArcGIS bylo nejprve nutné přepočítat zeměpisné souřadnice, aby MU bylo možné zobrazit správně ve zvoleném souřadnicovém systému. Byl použit S-JTSK Krovak East North. Část dat ze srážek chodců na širé trati (data Drážní inspekce) neobsahovala

souřadnice, ale pouze hektometrickou (hkm) polohu střetů v úseku mezi danými stanicemi. Tyto střety byly vneseny do prostředí ArcGIS pomocí bodové hektometrické vrstvy, kde jednotlivé body představovaly hkm polohu, která odpovídala poloze na železniční síti. Ze získaných dat byly vytvořeny bodové vrstvy. Pokud došlo na tvorbu map ze všech typů MU dle práce, byly vrstvy spojeny pomocí funkce Merge.

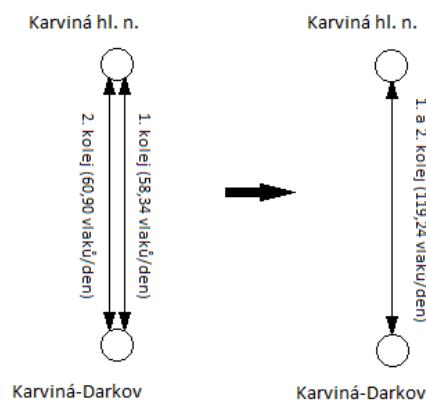


Obr. 25: Tvorba bodové vrstvy pomocí hektometrické sítě  
Zdroj: vlastní zpracování



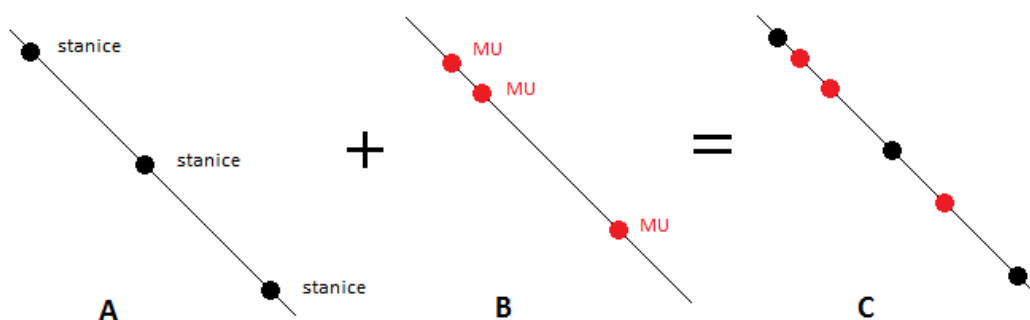
Obr. 26: Funkce Merge pro 2 bodové vrstvy  
Zdroj: vlastní zpracování

K patřičným výsledkům práce, kdy bylo zjišťováno riziko (pravděpodobnost) vzniku MU, byla zapotřebí intenzita železniční dopravy. Ta byla rozdělena na železniční síti do 3 006 úseků, které zahrnovaly intenzitu nákladní i osobní dopravy. Pokud úsek disponoval dvou a více kolejnou tratí, došlo k agregaci intenzity dopravy. Liniové úseky intenzit stojí na principu mezistaničních úseků, tedy v místech kde dochází k nehodám na přejezdech nebo srážkám v širé trati.



Obr. 27: Agregace intenzity železniční dopravy  
Zdroj: vlastní zpracování

Následně ke každé linii (mezistaniční úsek) byl funkcí Spatial Join přiřazen počet MU. Vznikla tak proměnná s počtem MU pro jednotlivé úseky. V této funkci u možnosti Search Radius (optional) byla zadávána hodnota 80 (m), což znamená, že do řešeného prostorového vztahu v mezistaničních úsecích spadají také prvky (MU), které jsou 80 m vzdáleny od železnice, resp. od vymezeného úseku. Použití této možnosti bylo z důvodu zadávaných souřadnic v získaných datech, kde poloha nehody či střetu neodpovídá vždy přesné poloze tratě.



Obr. 28: Funkce Spatial Join

pozn.: A – rozdělení železniční tratě dle stanic na úseky (včetně jednotlivých intenzit), B – bodová vrstva mimořádných událostí na vrstvě železniční sítě, C – výpočet funkce v podobě zjištění, kolik MU se odehrálo v jednotlivých úsecích tratě

Zdroj: vlastní zpracování

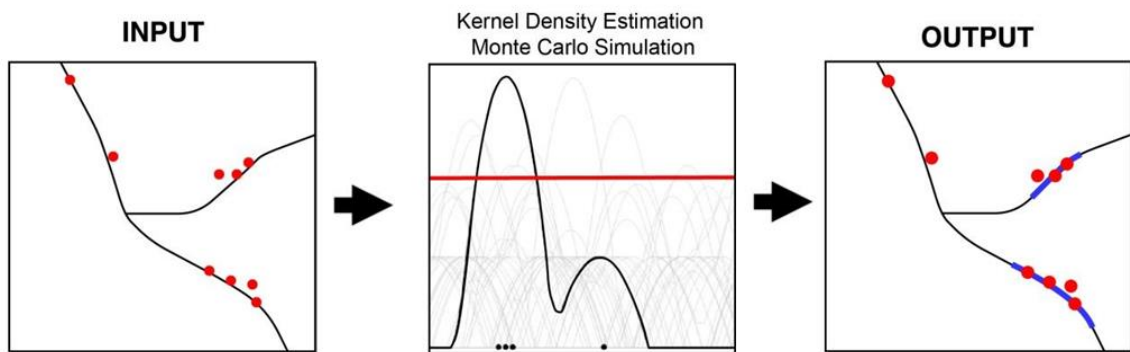
K identifikaci rizikových úseků byl použit vzorec výpočtu rizika, resp. pravděpodobnost nehody či střetu. Kvantitativní vyhodnocení bylo založeno na podílu MU s intenzitou drážní dopravy. Výpočet byl proveden pro každý mezistaniční úsek v atributové tabulce programu ArcMap 10.1 za pomoci nástroje Field Calculator.

$$\text{riziko} = \frac{\text{počet MU (nehody s motorovými vozidly, střety s chodci)}}{\text{intenzita železniční dopravy}}$$

V několika případech vypočtené riziko odpovídalo hodnotě 0, jelikož v daných úsecích nedošlo ani jednou k mimořádné události. I když je pravděpodobnost nulová, tak to ovšem neznamená, že v těchto úsecích nemůže dojít k nehodě či střetu s chodcem, proto byly tyto úseky zařazeny do nízké pravděpodobnosti možného vzniku MU.



Pro odhad významné hustoty jevu byla použita metoda KDE+ (verze KDEplus 3.0, kompatibilita s ArcGIS 10.4 a výše), která analyzuje odhad hustoty jader z bodů, představující určitou podstatu věci (v tomto případě MU či přejezdy), které jsou podél liniových vrstev, a následně dle statistické významnosti vyhledává shluky bodů. Zjištěné výsledky jsou vyhodnoceny v liniových vrstvách. Pro možnost použití této metody je tedy nutné mít liniovou a bodovou vrstvu, která má směrem k linii určitý vztah a sounáležitost. Počet Monte Carlo simulací bylo ponecháno na defaultní doporučené hodnotě 800.



Obr. 29: Metoda KDE+

Zdroj: Bíl, M., Andrášik, R., Svoboda, T., Sedoník, J. (Tool help, ArcGIS 10.5), vlastní úprava

Vizualizace byla provedena podle výše zmíněné metodiky v programu ArcGIS 10.1. Vznikly mapy na základě počtu MU dle typu příčin (nehod s motorovými vozidly, srážky s chodci), byly identifikovány nejkritičtější úseky na železnici. Dále na základě intenzity železniční dopravy a počtu MU v jednotlivých úsecích byla vyobrazena pravděpodobnost vzniku (riziko) těchto MU. Zmíněné mapy byly vytvořeny rovněž pro MU, kde následkem byl exitus. Pro metodu KDE+ (verze KDEplus 3.0) byl z důvodu kompatibility použit ArcGIS 10.5. Touto funkcí byly utvářeny vizualizace na základě významných shluků. Metodou byly řešeny MU či výskyt různých typů přejezdů.

Pro určení rizikových úseků vzniku MU, tedy pravděpodobnosti střetu drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci, byly použity kvantily. Pro jednotlivé typy MU byly kategorie rozděleny do vysokého a nízkého rizika. Pro určení rizika dle střetů s chodci v širé trati byl použit třetí kvartil. Vysoké riziko představují hodnoty nad touto hranicí ( $> Q_3$ ) a nízké riziko pak hodnoty  $\leq Q_3$ . Stejně kvantilové rozdělení bylo použito také u vyhodnocení rizik všech řešených mimořádných událostí (střety s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a srážky s chodci na širé trati), navíc byla vytvořena mapa pravděpodobnosti usmrcení z těchto vzniklých MU. Jiné kvantily byly použity u vyhodnocení nehod s motorovými vozidly, a to z důvodů mnoha úseků

bez střetu s drážním vozidlem. Vysoká a nízká pravděpodobnost byla určena hranicí čtvrtého kvintilu ( $Q_{4/5}$ ). Pro výsledné mapy byla upravena železniční síť. Odlišná vizualizace byla utvořena dle kategorie tratě (koridor celostátní, celostátní tratě a regionální dráhy). V mapách byly zobrazeny uzlové a koncové stanice.

Úseky pravděpodobností s patřičným rizikem výskytu daného jevu (MU, usmrcení), jsou zobrazovány na základě rozdělení železniční sítě do úseků, kde konce a začátky představují stanice a zastávky. Není tak uskutečněno např. mezi uzly a koncovými stanicemi. Lze tak přesněji identifikovat riziková místa, a proto jsou v mapách vyobrazeny i zdánlivě malé úseky, nejde tak pouze o identifikaci „problémových“ delších tratí (např. mezi uzly). Rizikové delší úseky na trati mezi uzly lze navíc identifikovat dle několika malých vyobrazených úseků, z toho pak přesně identifikovat části železniční sítě, kde v dotyčných úsecích je malá pravděpodobnost MU, ale díky MU v okolních úsecích, jsou tyto části „neproblémové“ tratě ovlivněny právě vzdálenějšími úseky, kde vznikla MU, resp. dopravci a lidé využívající v těchto stanicích železniční dopravu.

Generalizované rizikové úseky se mohou zdát pro zobrazení map vhodnější, ovšem větší smysl by to dávalo, jen pokud by železniční doprava byla provozována minimálně např. právě mezi uzly. Mohou nastat situace, kdy v jednom a více úsecích za sebou se odehrála ani jedna nehoda a zároveň v sousedním úseku (ještě v meziuzlovém) se odehrál významný počet nehod, a tomuto celému meziuzlovému úseku by mohla být přiřazena, na základě určení hraniční hodnoty (kvantilů), vysoká pravděpodobnost MU.

Další situací, která by zkreslila výsledky a zobrazení v mapě, by byl výskyt minima přejezdů na dlouhém úseku bez uzlových stanic a zároveň by na nich byl provozován běžný železniční spoj osobní dopravy, ale ještě před uzlovou stanicí, by se nacházel přejezd s několika nehody a zároveň by tento dopravní spoj nezajížděl až k tomuto úseku a neprotínal tak významně nehodový přejezd. Tento úsek by se tak mohl např. o minimum setin přehoupnout přes zvolenou hodnotovou hranici (kvantil) rozdělující vysokou a nízkou pravděpodobnost MU. Výsledkem by byla trať s vysokou pravděpodobností MU, přičemž by tato trať byla např. ovlivněna pouze jedním přejezdem a určité spoje by na této trati byly provozovány bez omezení.

## 12 Vyhodnocení dat

V následujících kapitolách jsou popsány a vyhodnoceny získané informace z dat CDV, DI, PČR a SŽ. Nejprve je pozornost kladena na nehodovost mezi drážními a motorovými vozidly a s chodci na železničních přejezdech. Poté na střety s chodci na širé trati a shrnutí všech řešených MU. Komentován je vývoj v letech a krajích, následky, časová analýza, příčiny atd.

### 12.1 Nehodovost na železničních přejezdech

Zavinění nehod na přejezdech jednoznačně spadá na stranu jedinců řídící motorová vozidla nebo chodců. Velmi zřídka za nehodu může technická závada motorového vozidla, resp. je tak vyhodnoceno. Často v médiích slýcháváme právě od řidičů, že např. nesvítila světla na výstražníku, což ovšem neznamená jejich zproštění viny, ale navíc většinou poukazuje na řidičovy neznalosti dopravních pravidel. Dle různých signalizací výstražníku (signalizací se myslí i „němost“ přejezdového výstražníku) musí řidič upravit způsob jízdy. Motoristé zavinují naprosto zbytečně nehody s drážními vozidly, které následně ovlivní několik set lidí a mají různé následky na jedincích, majetcích a životním prostředí. Buďto neznají nebo nedodržují základní pravidla provozu a před přejezdy nezpomalují a nerozhlédnou se v době spěchu či nezastaví. U funkčně zabezpečených přejezdů není problémem nezpozorování červeného světla, ale jeho nerespektování. Někteří řidiči se dovolávají zbytečnosti dopravní značky P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ na přehledných zabezpečených přejezdech, což u nich může vyvolávat nerespektování této značky na jiných přejezdech pouze s výstražným křížem a zapříčinit nehodu. Jestliže tedy na přejezdu svítí světla povolující vjezd motorového vozidla a zároveň se zde vyskytuje značka P6, musí vozidlo zastavit nebo ne? Pochopitelně, že nemusí, svislé značení je podřadné těm světelným, pouze při nefunkčnosti světel je nutné zastavit.

Chybují také strojvedoucí, kteří překračují maximální povolenou rychlost nebo se dopouští nedovolených jízd, tedy přejetí návěstidel v době zakázaných. Dotčené vyšetřovací orgány působící na železnici trápí nárůst těchto událostí. Celkem mezi roky 2013 až 2018 bylo nechtěné jednání vykonáno v 663 případech (přejetí návěstidel v době zakázané), přičemž v druhé polovině zmíněného období došlo k třetinovému nárůstu a každým rokem těchto příhod přibývá (Drápal, 2019). Strojvedoucí si přejetí návěstí zakazující jízdu většinou uvědomí ještě před jeho projetím. Do 40 m za návěstidlem vlak zastavil téměř ve třetině případů a v intervalu ujeté vzdálenosti do 400 m pak v necelých 80 % jízd. Pokud nedojde k zastavení vlaku a zároveň nehrozí bezprostředně srážka vlaků, je strojvůdce vysílacím zařízením obeznámen s nutností zastavení. Jestliže nastane situace, kdy na železnici jsou vlaky v naprosté

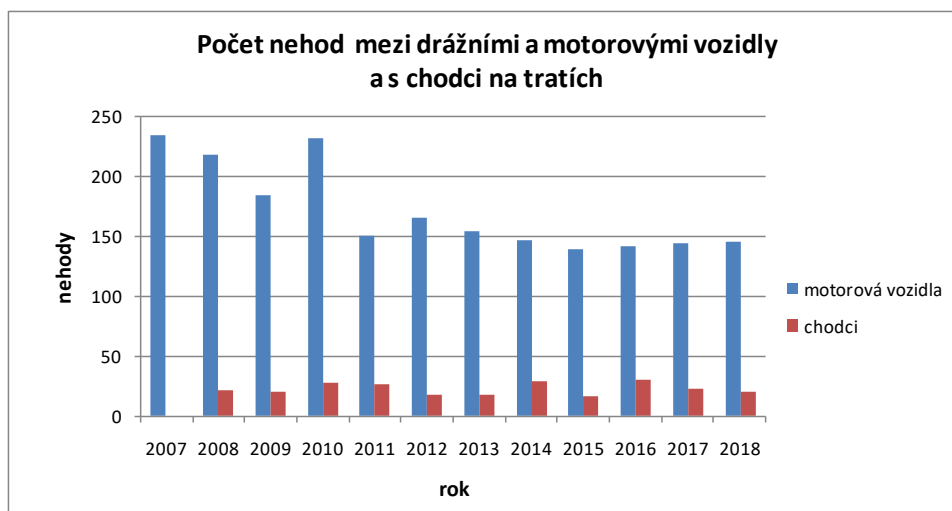
blízkosti, vysílá se signál generálního stopu. Pokud se drážní vozidlo nepodaří zastavit pomocí výše uvedených způsobů, dochází případně ke srážkám vlaků nebo vykolejení. Za pětileté období došlo k těmto mimořádným událostem v 72 případech. Dle dat PČR se tato provinění nepodílela dál na nehodách s motorovými vozidly a s chodci na přejezdech a tato pochybení dále nejsou předmětem této práce. To ovšem neznamená, že v následujících letech tak nenastane, proto bylo vhodné se o tom zde zmínit.

V posledních 15 letech, až na výjimku, dochází ročně nejvíce nehod na přejezdech zabezpečených světly bez závor, ovšem při porovnání s přejezdy nezabezpečenými jsou rozdíly minimální. Střety s chodci na přejezdech se výrazně vyskytují na těch zabezpečených. Tito aktéři v polovině případů doplácí svým životem na přejezdech opatřenými závorami, kdy je úmyslně podlézají či obcházejí. V těchto případech nelze uvažovat o možném přehlédnutí výstražníku, jakožto v některých případech tvrdí řidiči na přejezdech bez závor. Tedy dochází k úmyslnému porušování zákona. Ono případně vybavení většiny přejezdů moderní technologií, v podobě skenovacích kamer, které by umožnily snadněji napomínat či pokutovat všechny jedince porušující zákon, se rozhodně jen tak nedočkáme. Určitou možností je zpřísnování trestů a následně případná medializace, což by mohlo změnit nesprávné chování alespoň u určitého procenta řidičů a chodců. Jak již bylo zmíněno, nejde pouze o zvyšování rizika ztráty vlastního života či poškození motorového vozidla, ale také o zdraví mnoha dalších, jiných výrazných hmotných škod a omezení několika jedinců využívající vlaková spojení.

Následující vyhodnocení vychází z nehod mezi drážními a motorovými vozidly za období od 1. 1. 2007 do 30. 9. 2019. Za tuto dobu je celkem pracováno s 2 185 nehodami. Zmiňované střety na přejezdech s chodci jsou za období od 1. 1. 2008 do 30. 4. 2019, ve kterém bylo řešeno 254 srážek, což při porovnání s automobily nebo se střety s chodci v širé trati představuje výrazně menší počet. Je to pochopitelně dáno také celkovým množstvím protnutí umělé barikády motorovými vozidly ve srovnání s chodci. K 16. 5. 2018 SŽ spravovala na železniční síti 7 867 přejezdů.

Jeden z hlavních cílů SŽ je snižování počtu nehod a zvyšování bezpečnosti na přejezdech. Na modernizaci přejezdového železničního zabezpečování jdou ročně stovky milionů korun a jsou i díky tomu očekávány úbytky nehod a snižování počtu usmrcení a zraněných, společně s poklesem hmotných škod. Bohužel tomu tak úplně za poslední roky nedochází. Po zdařilém snižování nehod v letech 2007 až 2009 a výraznějšího nárůstu v roce 2010, došlo prvotně k úpadku nehod, ale následovala stagnace střetů. Od roku 2011 poklesy střídají nárůsty a naopak, přičemž od roku 2015 nehody mírně rostou, to platí i pro první

pololetí roku 2019. S ohledem na každoroční rušení určitého počtu přejezdů a zvyšování rozpočtu pro modernizaci přejezdových zařízení, je tento fakt velmi nežádoucí. U chodců je vývoj téměř rok co rok střídavý, a i když za zmíněné období ročně nedošlo k více jak 30 střetům, docházelo mezi následujícími lety až k téměř 50 % změnám, ať už pozitivním nebo negativním.

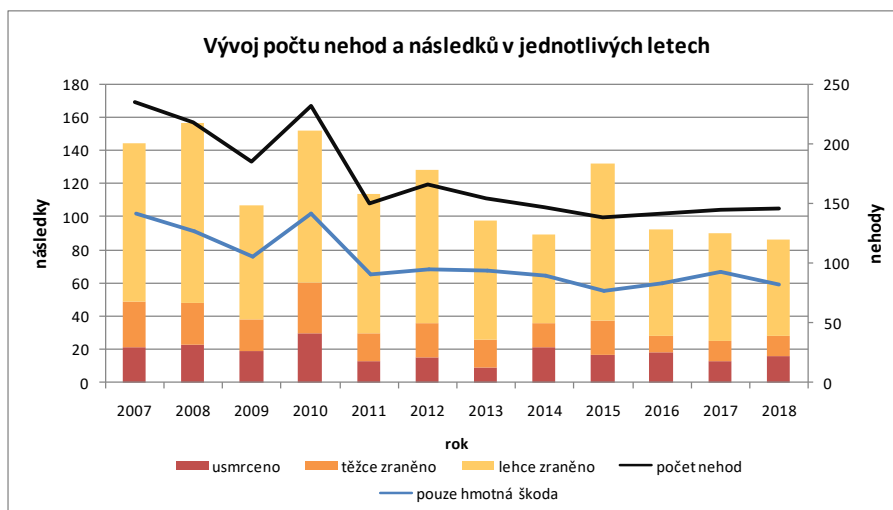


Obr. 30: Počet nehod drážních vozidel s motorovými vozidly a s chodci na železniční trati  
pozn.: dostupná data u chodců až od roku 2008  
Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV a PČR

Z celkových 2 185 nehod motorových vozidel byly následky na životě či zdraví v 892 případech, což představuje tyto následky v necelých 4 nehodách z 10, a postihlo 1 469 účastníků provozu. Smrtelných nehod bylo celkem 189 a přišlo v nich o život 226 jedinců. Průměrně tak vychází 1 úmrtí na 10 nehod. Následky nehod v podobě těžkých zranění se vyskytly ve 195 případech a s bolestmi se muselo vypořádat 236 trpících. Hodnoty jsou podobné s počtem usmrcených. Lehkých zranění je jednoznačně nejvíce, byly zaznamenány v 632 nehodách a potvrzeny u 1 007 zraněných. Lidé přecházející přejezd a sebevrazi, kteří se úmyslně postavili vlakům do cest, přišli při střetu o život ve 179 případech z celkových 254 srážek.

V poslední dekádě je vývoj usmrcení a těžkého zranění podobný, ovšem v posledním pětiletí bylo jen v jednom případě více těžce raněných než úmrtí. Ono i celkový trend pro takto zraněné je pozitivnější. V zájmech by ovšem bylo více chtěno tohoto trendu u mortality. Lehkého zranění od roku 2011 významněji ubylo, výjimkou byl rok 2015, který do vývoje výrazně nezapadl. Na výrazné odlišnosti se podílely dvě nehody s 11 lehce zraněnými. V březnu to byla nehoda na Pelhřimovsku a v červenci střet Pendolina s kamionem ve Studénce. S 9 takto raněnými se záchranáři vypořádávali v říjnu ve Šluknově. Ve všech zmíněných případech

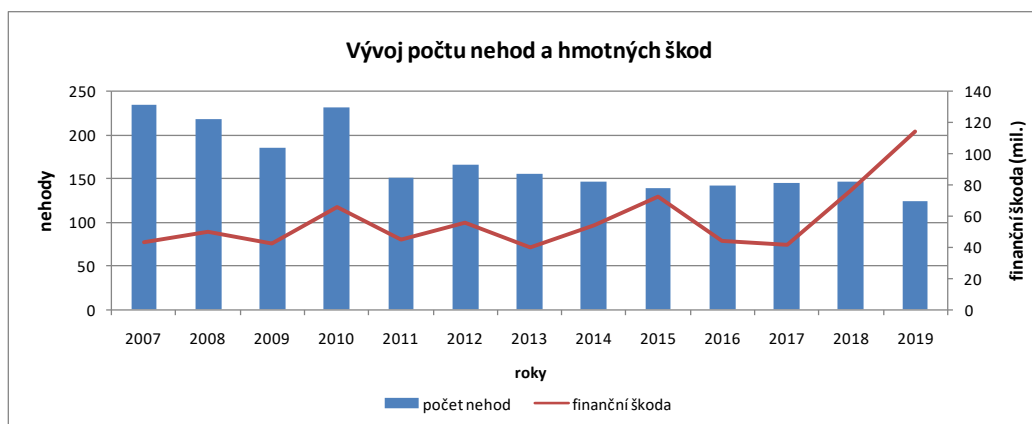
šlo o střet s kamionem. Usmrčených a těžce raněných při jedné havárii k takovým počtům nedochází, nicméně srážka ve Studénce si vyžádala 5 těžce zraněných a spolu s dalšími 3 oběťmi patří mezi nejhorší nehody mezi drážními a motorovými vozidly. Poblíž Jaroměře v červenci 2019 skonaly pod koly spěšného vlaku 4 osoby. Při jedné nehodě bylo nejvíce zraněno 28 osob, u všech se jednalo o lehký stav. Tehdy na Opavsku roku 2011 šlo znovu o střet s motorovým vozidlem s přípojným návěsem.



Obr. 31: Vývoj počtu nehod, následků a nehod pouze s hmotnou škodou v jednotlivých letech

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

V 1 293 případech šlo pouze o hmotnou škodu. Celková hmotná škoda, která byla stanovena odhadem policie na místě nehody, činila 747 768 100 Kč. Trendem je ubývání těchto nehod, ale rostou finanční náklady. Nehod bez následků na zdraví nebo smrti se každoročně odehrává více na nezabezpečených přejezdech. Průměrná hodnota hmotné škody na zabezpečeném přejezdu je více jak dvojnásobná.



Obr. 32: Vývoj počtu nehod a hmotných škod

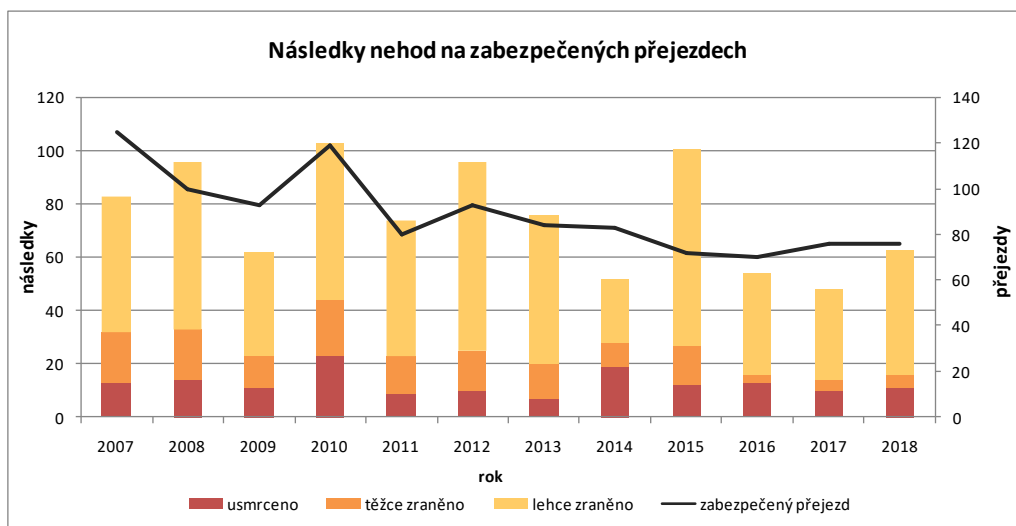
pozn.: za rok 2019 je uveden počet nehod od ledna do konce září

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

Havárie se v mírné většině odehrávaly na zabezpečených přejezdech, podílově představovaly 52,6 %, přičemž následky zde byly výrazně horší. Ze 72 % zde byly situovány smrtelné nehody, těžkých a lehkých zranění stejně z 65 %. Nehody s hmotnou škodou pak ve 45 %. Výsledkově převahy odpovídají také při přepočtu následků nehod na zabezpečených, či nezabezpečených přejezdech s jejich celkovým počtem. Z výpočtů statistik z výročních zpráv Drážní inspekce a získaných dat se v letech 2014 až 2018 nehody s motorovými vozidly udály na přejezdech se závorami v 8,5 % ze všech (Drážní inspekce, © 2008b). Nehody v obcích se odehrály v 57 %.

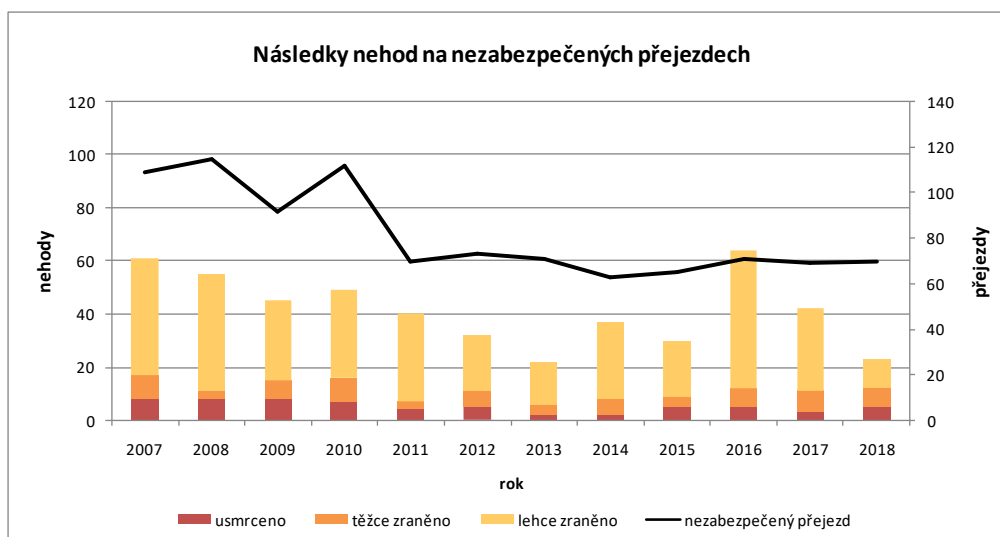
Při nehodách v době vypnutého světelného zabezpečovacího zařízení se nejednalo ani v jednom případě o poruchu na přejezdovém zařízení, tvrdil v roce 2017 mluvčí SŽ Illiaš. Šlo tedy např. o výluky a drážní vozidla se před i na křížení pohybovala upravenou jízdou a vykonávala návěst upozorňující uživatele pozemní komunikace o přibližujícím vlaku. Problém tedy netkví v PZZ, ale v lidském faktoru (Illiaš, 2017).

Střety s chodci byly z poloviny na zabezpečených přejezdech se závorami a úmrtnost zde dosáhla 78 %. Na přejezdech zabezpečených pouze světelným výstražným zařízením pak v 70 %. Podílově na nezabezpečených přejezdech bylo střetů jen v necelých 14 %, kde úmrtnost nedosahovala ani poloviny.



Obr. 33: Následky nehod na zabezpečených přejezdech

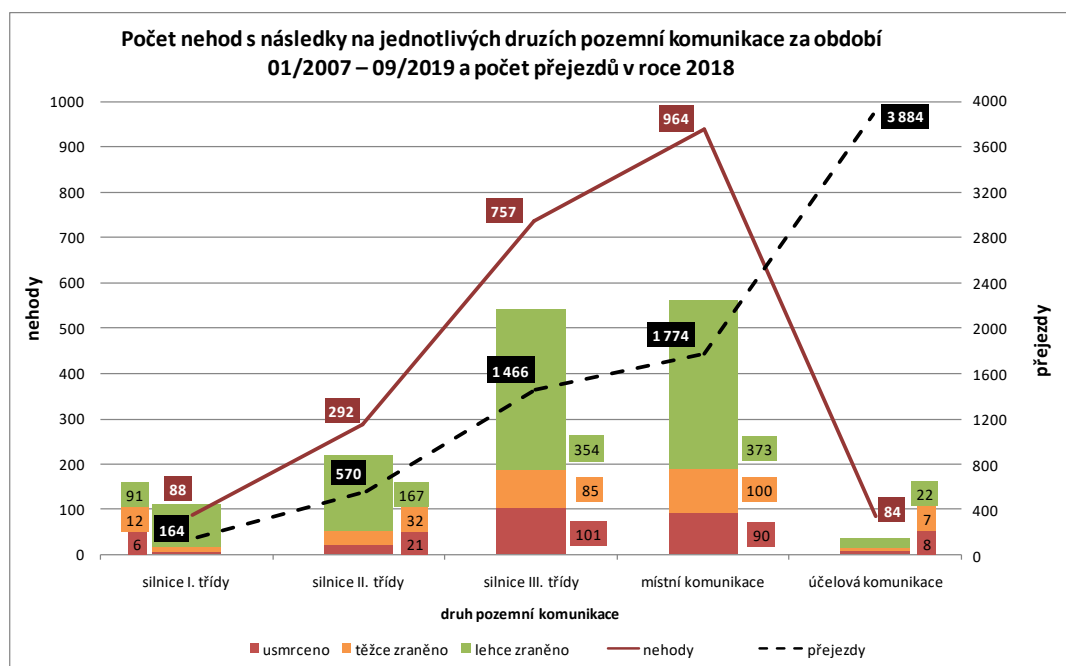
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR



Obr. 34: Následky nehod na nezabezpečených přejezdech

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

Obrázek č. 35 v podobě grafu zobrazuje počty nehod na různých druzích pozemních komunikací s ohledem na následky a množství přejezdů. U počtu jednotlivých přejezdů je nutné si uvědomit, že Správa železnic se snaží rok od roku snižovat počet přejezdů, k čemuž také dochází. Např. v roce 2009 bylo v provozu 8 274 přejezdů, o pět let později 8 001 a v roce 2016 ke křížení docházelo na 7 961 místech. Za 10 let ubylo 416 železničních přejezdů (SŽ, © 2020e), dále postupně dochází k zabezpečování v co největší míře a snahou je rovněž nebudovat nové, resp. zřizovat jen v ojedinělých případech.



Obr. 35: Počet nehod s následky na jednotlivých druzích pozemní komunikace za období 01/2007 – 09/2019 a počet přejezdů v roce 2018

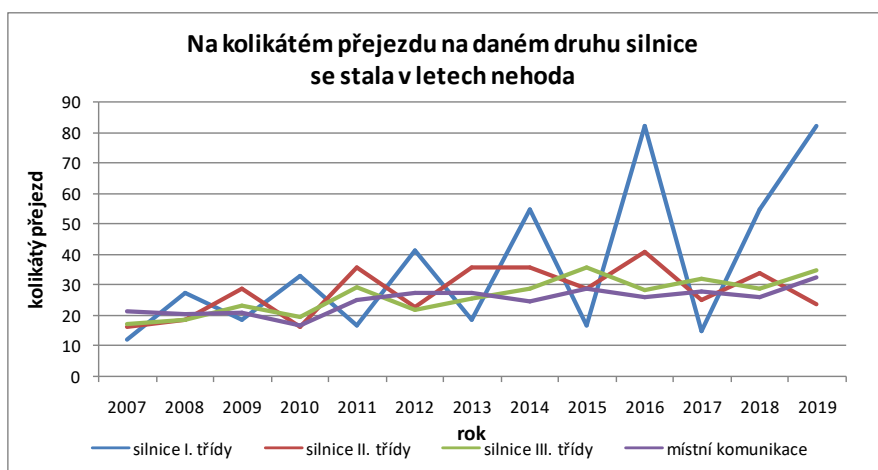
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR a SŽ



SŽ modernizuje přednostně přejezdy na silnicích I. třídy, kde dochází k dobudování závor a dalších podpurných prvků účelově zvyšující bezpečnost. Nehody na těchto silnicích se odehrály ve 4 %. Za nízkou hodnotou může nejmenší zastoupení křížení, ale také právě modernizace. Na druhou stranu je na silnicích I. třídy vysoká intenzita provozu. Silnice II. třídy se podílí ve 13 % a III. ve více jak třetině. Největší podíl nehod se stává na místních komunikacích (44 %), kde je zároveň nejvíce přejezdů. Markantní rozdíl v tomto porovnání mezi I. třídou a místní silnicí lze „anulovat“ při srovnání podílů mezi počtem přejezdů na daném typu silnice a souhrnem nehod na dané komunikaci. V tomto ohledu je výsledek naprosto stejný, kde k nehodě dojde průměrně na 1,86 přejezdu. Ovšem opakuji, že typ zabezpečení a počet přejezdů se během let mění. V přepočtu je počet přejezdů brán za rok 2018.

Procentuální zastoupení následků, kromě silnice I. třídy, jsou na daných typech pozemních komunikací podobná, to platí i u porovnání celkových počtu nehod a množství přejezdů z roku 2018, akorát výjimkou je účelová komunikace a ne silnice I. třídy.

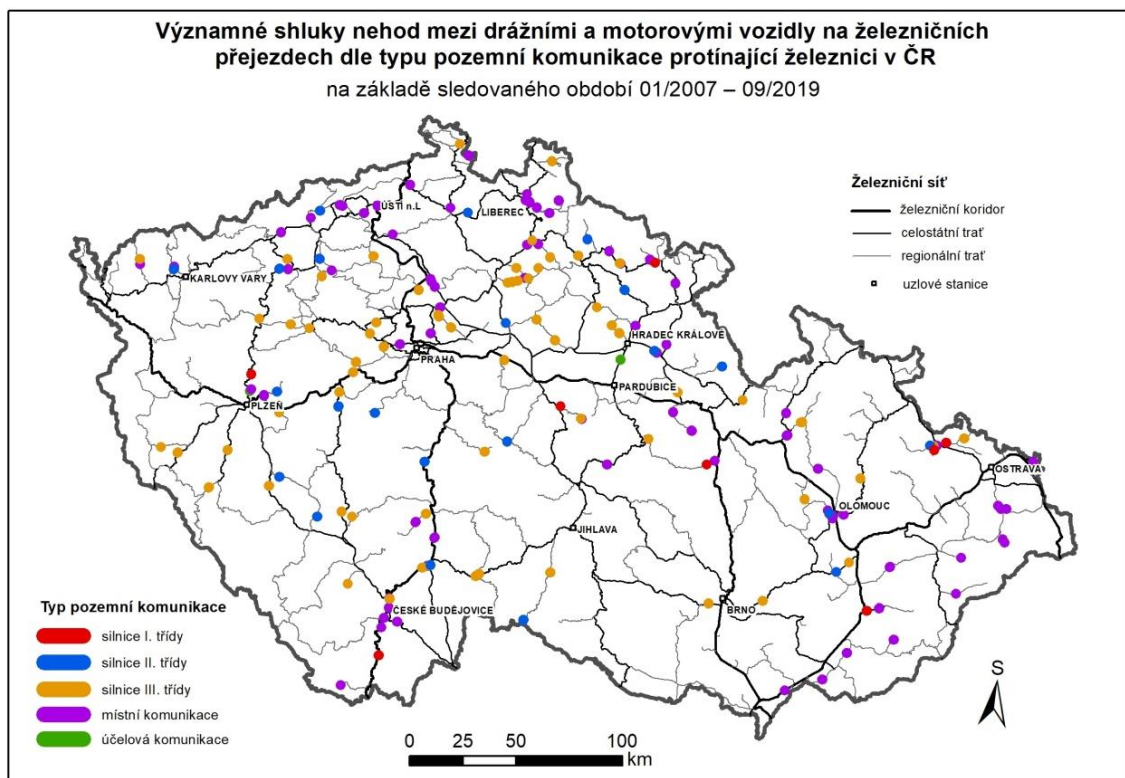
V ročních i v celkových podílech se střety odehrávají nejméně na účelových komunikacích, přičemž je na nich nejvíce přejezdů, téměř polovina ze všech. Na těchto komunikacích nedochází k intenzivnímu automobilovému provozu, přičemž některé přejezdy jsou využívány ojediněle. Jsou to mj. cesty, které např. obstarávají napojení patřičných nemovitostí či obhospodařovaných lesních a zemědělských pozemků s nadřazenějšími silnicemi. Významné zastoupení zde mají nezabezpečené přejezdy, které ovlivňují drážní provoz sníženou rychlostí. Řidičům a chodcům se tak při chybném jednání zvyšuje šance na vyhnutí se s vlakem či přežití střetu. Navíc se většinou s těmito přejezdy stýkají řidiči a chodci, kteří dobře znají místní podmínky.



Obr. 36: Přepočtení na kolikátém přejezdu na daném druhu silnice se stala v letech nehoda  
pozn.: účelová komunikace nebyla zobrazena z důvodu malého počtu nehod a velkého počtu přejezdů; počet přejezdů na jednotlivých komunikacích je za rok 2018; potřeba si uvědomit, že počet přejezdů každým rokem ubývá

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR a SŽ

Nehody se neshlukují na koridorech, ale na celostátních a regionálních tratích. Na silnicích III. třídy se ve vzájemné blízkosti opakují a uskutečňují nehody především v Královéhradeckém kraji a v okolí Prahy. Na místní komunikaci se shluky významněji objevují z geomorfologického hlediska v Západních Karpatech (především Zlínský kraj), dále pak v okolí Českých Budějovic, Liberce nebo Ústí nad Labem. Při porovnání shluků přejezdů a nehod (dle typů silnic), je určitá podobnost koncentrací pouze ve Zlínském kraji (místní komunikace).



Obr. 37: Významné shluky nehod mezi drážními a motorovými vozidly na železničních přejezdech dle typu pozemní komunikace protínající železnici v ČR na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019

Zdroj: vlastní zpracování z dat SŽ v programu ArcGIS

Tab. 6: Shrnutí nehod mezi drážními a motorovými vozidly a počet střetů s chodci na přejezdech v jednotlivých letech

| Rok           | Celkem nehod | Usmrceno | Těžce zraněno | Lehce zraněno | Pouze nehody s hmotnou škodou | Celková částka z hmotných škod (mil.) | Průměrná finanční částka 1 nehody (tis.) | Zabezpečený přejezd | Nezabezpečený přejezd | Nehody v obcích | Nehody mimo obec | Střety s chodci na přejezdech |
|---------------|--------------|----------|---------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|
| 2007          | 235          | 21       | 28            | 95            | 142                           | 43,25                                 | 184                                      | 125                 | 109                   | 130             | 105              | .                             |
| 2008          | 218          | 23       | 25            | 108           | 127                           | 50,14                                 | 230                                      | 100                 | 115                   | 125             | 93               | 21                            |
| 2009          | 185          | 19       | 19            | 69            | 105                           | 42,49                                 | 230                                      | 93                  | 92                    | 103             | 82               | 20                            |
| 2010          | 232          | 30       | 30            | 92            | 142                           | 66,20                                 | 285                                      | 119                 | 112                   | 139             | 93               | 28                            |
| 2011          | 151          | 13       | 17            | 84            | 90                            | 45,25                                 | 300                                      | 80                  | 70                    | 89              | 62               | 26                            |
| 2012          | 166          | 15       | 21            | 92            | 95                            | 56,06                                 | 338                                      | 93                  | 73                    | 92              | 74               | 17                            |
| 2013          | 155          | 9        | 17            | 72            | 94                            | 40,08                                 | 259                                      | 84                  | 71                    | 87              | 68               | 18                            |
| 2014          | 147          | 21       | 15            | 53            | 89                            | 54,49                                 | 371                                      | 83                  | 63                    | 82              | 65               | 29                            |
| 2015          | 139          | 17       | 20            | 95            | 77                            | 72,46                                 | 521                                      | 72                  | 65                    | 78              | 61               | 16                            |
| 2016          | 142          | 18       | 10            | 64            | 83                            | 44,07                                 | 310                                      | 70                  | 71                    | 76              | 66               | 30                            |
| 2017          | 145          | 13       | 12            | 65            | 93                            | 42,13                                 | 291                                      | 76                  | 69                    | 85              | 60               | 23                            |
| 2018          | 146          | 16       | 12            | 58            | 82                            | 76,70                                 | 525                                      | 76                  | 70                    | 91              | 55               | 20                            |
| 2019          | 124          | 11       | 10            | 60            | 74                            | 114,46                                | 923                                      | 73                  | 51                    | 70              | 54               | 6                             |
| <b>Celkem</b> | 2185         | 226      | 236           | 1007          | 1293                          | 747,77                                | 342                                      | 1144                | 1031                  | 1247            | 938              | 254                           |

pozn.: 10 přejezdů nebráno v potaz, chybí informace; za rok 2019 je uveden počet nehod od ledna do konce září a u počtu střetů s chodci do konce srpna

Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV, DI a PČR

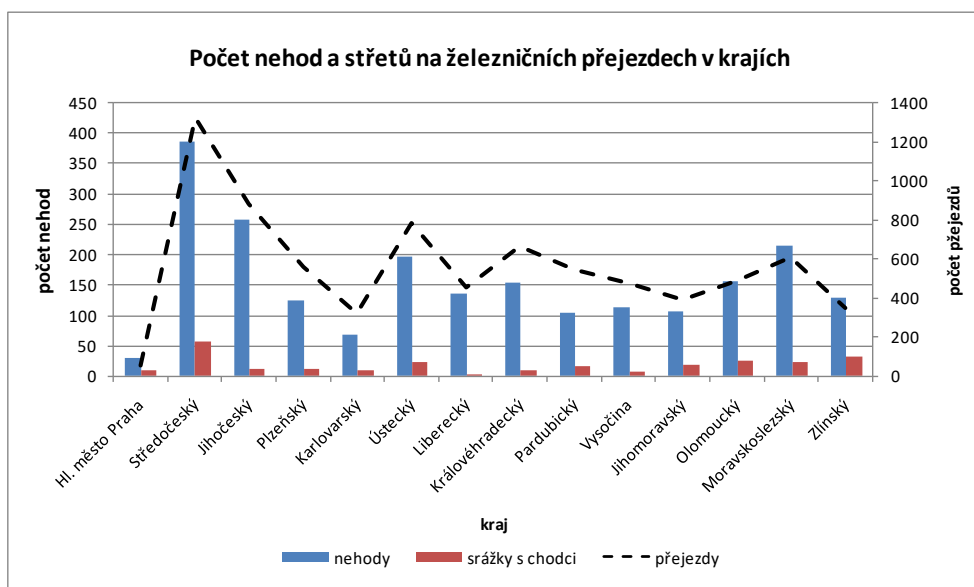
Tab. 7: Podílové shrnutí nehod mezi drážními a motorovými vozidly a počet střetů s chodci na přejezdech v jednotlivých letech

| Rok           | Podíl nehod za celé období | Usmrceno (%) | Těžce zraněno (%) | Lehce zraněno (%) | Pouze nehody s hmotnou škodou (%) | Podíl škod v přepočtu za celé období (%) | Zabezpečený přejezd (%) | Nezabezpečený přejezd (%) | Obec (%) | mimo obec (%) | Podíl nehod chodců za celé období |
|---------------|----------------------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|----------|---------------|-----------------------------------|
| 2007          | 10,76                      | 8,94         | 11,91             | 40,43             | 60,43                             | 5,78                                     | 53,42                   | 46,58                     | 55,32    | 44,68         | .                                 |
| 2008          | 9,98                       | 10,55        | 11,47             | 49,54             | 58,26                             | 6,70                                     | 46,51                   | 53,49                     | 57,34    | 42,66         | 8,27                              |
| 2009          | 8,47                       | 10,27        | 10,27             | 37,30             | 56,76                             | 5,68                                     | 50,27                   | 49,73                     | 55,68    | 44,32         | 7,87                              |
| 2010          | 10,62                      | 12,93        | 12,93             | 39,66             | 61,21                             | 8,85                                     | 51,52                   | 48,48                     | 59,91    | 40,09         | 11,02                             |
| 2011          | 6,91                       | 8,61         | 11,26             | 55,63             | 59,60                             | 6,05                                     | 53,33                   | 46,67                     | 58,94    | 41,06         | 10,24                             |
| 2012          | 7,60                       | 9,04         | 12,65             | 55,42             | 57,23                             | 7,50                                     | 56,02                   | 43,98                     | 55,42    | 44,58         | 6,69                              |
| 2013          | 7,09                       | 5,81         | 10,97             | 46,45             | 60,65                             | 5,36                                     | 54,19                   | 45,81                     | 56,13    | 43,87         | 7,09                              |
| 2014          | 6,73                       | 14,29        | 10,20             | 36,05             | 60,54                             | 7,29                                     | 56,85                   | 43,15                     | 55,78    | 44,22         | 11,42                             |
| 2015          | 6,36                       | 12,23        | 14,39             | 68,35             | 55,40                             | 9,69                                     | 52,55                   | 47,45                     | 56,12    | 43,88         | 6,30                              |
| 2016          | 6,50                       | 12,68        | 7,04              | 45,07             | 58,45                             | 5,89                                     | 49,65                   | 50,35                     | 53,52    | 46,48         | 11,81                             |
| 2017          | 6,64                       | 8,97         | 8,28              | 44,83             | 64,14                             | 5,63                                     | 52,41                   | 47,59                     | 58,62    | 41,38         | 9,06                              |
| 2018          | 6,68                       | 10,96        | 8,22              | 39,73             | 56,16                             | 10,26                                    | 52,05                   | 47,95                     | 62,33    | 37,67         | 7,87                              |
| 2019          | 5,68                       | 8,87         | 8,06              | 48,39             | 59,68                             | 15,31                                    | 58,87                   | 41,13                     | 56,45    | 43,55         | 2,36                              |
| <b>Celkem</b> | 100,00                     | 10,34        | 10,80             | 46,09             | 59,18                             | 100,00                                   | 52,60                   | 47,40                     | 57,07    | 42,93         | 100,00                            |

pozn.: 10 přejezdů nebráno v potaz, chybí informace; za rok 2019 je uveden počet nehod od ledna do konce září a u počtu střetů s chodci do konce srpna  
Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV, DI a PČR

### 12.1.1 Nehodovost v krajích

Nejvíce nehod se každoročně odehrává, až na výjimku z roku 2012 (Jihočeský kraj), ve Středočeském kraji, což není překvapující, jelikož kraj v počtu přejezdu jasně dominuje. Z celé ČR se zde nachází necelých 17 %. Nejméně střetů bylo zaznamenáno v Karlovarském kraji, kde je také rovněž nejméně přejezdů (kromě Prahy, to platí i pro počet střetů). Pro porovnání krajů je vhodnější přepočtení počtu přejezdů na množství incidentů, kde hodnota vykazuje, na jakém přejezdu z celku se průměrně za zvolené období stane nehoda. Nejpozitivnějšího výsledku se dostává v Pardubickém kraji (5,25), následuje Karlovarský (4,76) a Plzeňský (4,52). Na opačné straně stojí Zlínský (2,69), Moravskoslezský (2,82) a Olomoucký kraj (3,14). ČR se umístilo na pomyslném 8. místě (3,63). Nejhuře je na tom ovšem Praha (1,73), ale zde je výsledek zkreslován malým počtem přejezdů a vysokou intenzitou drážní a automobilové dopravy.

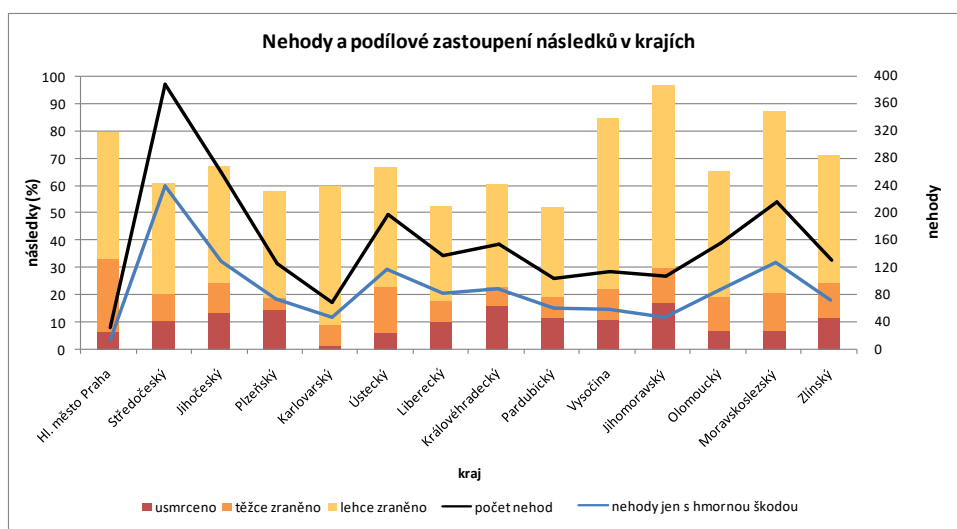


Obr. 38: Počet nehod a střetů na železničních přejezdech v krajích  
 pozn.: 16 nehod nebráno v potaz, chybí informace; zastoupení přejezdů z roku 2018  
 Zdroj: vlastní zpracování z dat DI, PČR a SŽ

Trendy jsou během let v krajích střídavé, k určitému klesání dochází v Jihočeském, Libereckém a Karlovarském kraji, případně v NUTS 2 Jihovýchodě. Chodců na přejezdech bylo nejvíce sraženo ve Středočeském (56) a poté Zlínském kraji (31). Pouze 3 srážky se udály v Libereckém kraji a 7 na Vysočině. Rozdíly podílů na celku při nehodách motorových vozidel (z nehod) a při střetech s chodci (ze střetů) jsou v krajích rozdílné. Největší rozdíly, kde procenta jsou vyšší u chodců, jsou ve Zlínském (o 6,26 %) a ve Středočeském kraji (o 4,2 %). Převládající podíl nehod motorových vozidel je v Jihočeském (o 7,55 %) a v Libereckém kraji (o 5,04 %). Ostatní jsou si podobné.

Nejvíce nehod i celkového počtu zraněných a usmrcených je ve Středočeském kraji, avšak pokud vezmeme v potaz podíl těchto následků na celkovém množství nehod v jednotlivých krajích, tak nejhůře je na tom Jihomoravský kraj, kde průměrně za celé období dojde u 1 nehody k těmto následkům v 97 %, čili téměř jistota újmy na zdraví, ať už na straně jedinců v motorovém vozidle nebo poškozených v drážním vozidle. V tomto kraji dochází v 46 % pouze ke hmotným škodám, což je sice nejmenší podíl ze všech krajů, ale poukazuje to rovněž na mnoho nehod s více raněnými během jedné nehody. Určitou útěchou může být celkově malý počet nehod ve srovnání s jinými územními jednotkami NUTS 3. Nechvalnými statistikami se prezentuje také Moravskoslezský, Jihočeský a Ústecký kraj či Vysočina. Republikový podíl je bez procenta na 60 %. Onen Středočeský kraj je v přepočtech následků až ve spodní polovině krajů. Je to dáno druhým (první je Karlovarský se 71,6 %) nejvyšším

zastoupením nehod pouze s hmotnou škodou (63,3 %). Usmrcení, jako následek nehody, hrozí nejvíce v Jihomoravském (16,98 %) a Královéhradeckém kraji (16,34 %). Oproti tomu v Karlovarském kraji se za celou vytyčenou dobu stala pouze 1 smrtelná nehoda (1,49 %), přijatelnější čísla vykazuje také Ústecký (6,12 %), Moravskoslezský (7,01 %) a Olomoucký kraj (7,1 %) či Praha (6,67 %). O následku nehody, v podobě těžkého úrazu nebo úmrtí, mnohdy rozhoduje pár minut nebo několik centimetrů. V tomto porovnání je na tom s větším odstupem nejhůře Královéhradecký (9,8 %) a Plzeňský kraj (9,68 %), tedy podílově ze všech nehod v těchto krajích je téměř o 10 % větší zastoupení následků usmrcení oproti těžkému zranění. Na opačné straně, pomyslně pozitivně, je s Prahou (20,00 %) také Ústecký (10,72 %) či Moravskoslezský kraj (7,01 %). ČR je na tom o něco lépe v pozitivnějším slova smyslu (0,37 %).



Obr. 39: Nehody a podílové zastoupení následků v krajích

pozn.: 16 nehod nebráno v potaz, chybí informace

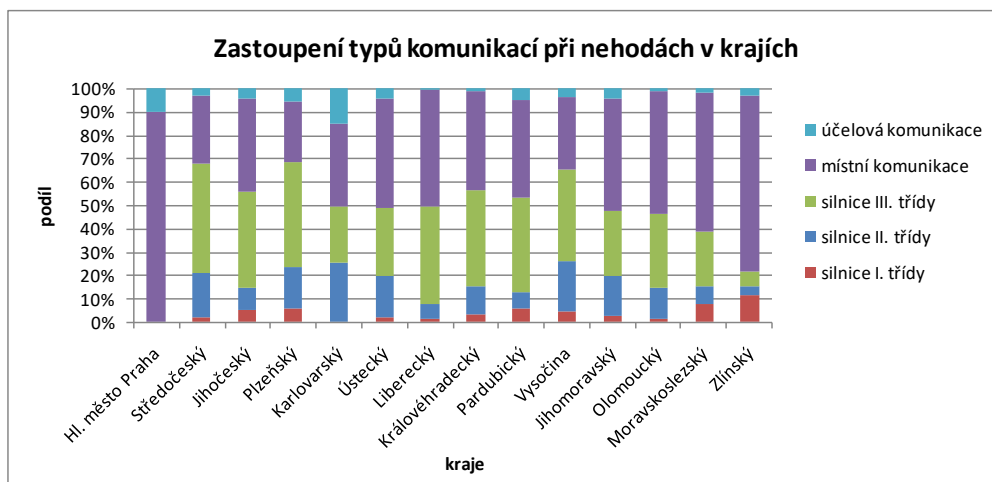
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

Při pohledu na následky u chodců jsou výsledky v krajích téměř opačné, až na Moravskoslezský kraj, kde bylo usmrceno 56,52 % chodců. Pouze polovina pěších sražená v Plzeňském kraji byla usmrcena, přičemž u následků nehod patřil mezi nejhorší. U podílu úmrtí pod 70 % se dostaly také kraje Zlínský, Středočeský, Karlovarský a Liberecký. Za to na Vysočině přežila střet pouze jedna osoba, to platí rovněž v Ústeckém kraji, ale při jednom střetu byl exitus prohlášen u dvou osob. V tomto severozápadním kraji podíl usmrcení dosáhl 91,30 % a na Vysočině 85,71 %. Touto statistikou se nechvalně prokazuje i Jihomoravský (84,21 %), Jihočeský (81,82 %) a Královéhradecký kraj (80,00 %). Hodnota u České republiky je 72,44 %.

Následky nehod pouze s hmotnou škodou je nejvíce zastoupeno v Karlovarském kraji (71,64 %), nad 70 procent se jiný kraj nedostal. Nejméně v Praze (46,67 %) a Jihomoravském kraji (46,23 %). ČR vykazuje hodnotu na 59,06 %. Částka z hmotných škod nejvýše dosáhla

v Jihočeském kraji (122 446 800 Kč), i přes menší počet nehod v porovnání se Středočeským, kde bylo o 129 nehod více. Průměrně 1 havárie na přejezdech vychází nejdražší v Praze (1 190 900 Kč). Poté právě v Jihočeském (474 600 Kč) a Libereckém (442 300 Kč). Finančně nejméně nehoda vychází v Pardubickém (207 200 Kč) a Plzeňském (228 400 Kč) kraji. V Praze tedy stojí nehoda skoro o šestinásobek více jak v Pardubickém kraji. Průměr republiky je na 343 400 Kč za 1 nehodu. Ztráty hmotných škod se nejvíce dotkla nehoda ze září roku 2019, kdy došlo ke střetu osobního vlaku s kamionem a byly lehce zraněny 4 osoby. Tehdy kamion uvízl mezi závorami v Praze a škoda po srážce vystoupala na 26 110 000 Kč. O necelých 8 měsících dříve v Libereckém kraji, ve Vratislavicích nad Nisou, nehoda s nákladním automobilem stála 25 350 000 Kč. V obou případech šlo o místní komunikace na zabezpečeném přejezdu. Škody nad 20 milionů byly zaznamenány v dalších 3 střetech.

Zastoupení různých typů pozemních komunikací při nehodách se v krajích hodnotově liší, ale z většiny odpovídají celkovým podílům komunikací u ČR, tedy nehody na místních komunikacích převážně dominují nad silnicemi III. třídy, následuje II. třída a o nejmenší podíl se střídají komunikace účelové a silnice I. třídy. V tomhle ohledu je atypický Zlínský kraj, kde se ze tří čtvrtin vše odehrává na místní dopravní cestě a následuje silnice I. třídy s 11,63 %, což zároveň představuje největší podíl u všech krajů. Silnice II. třídy je nejvíce, a to z jedné čtvrtiny, u nehod zastoupena v Karlovarském kraji, kde ovšem nebylo ani v jednom případě situováno dopravní neštěstí na silnici I. třídy. Dohromady nejméně nehod na silnicích I. a II. třídy byly v Libereckém kraji. V Praze se udály nehody jen na účelových a místních komunikacích. Druhé jmenované se nejméně podílely v Plzeňském a Středočeském kraji. Významný podíl konfliktů na silnici III. třídy se odehrál v Plzeňském kraji, kde na tomto druhu silnice není situováno mnoho přejezdů.

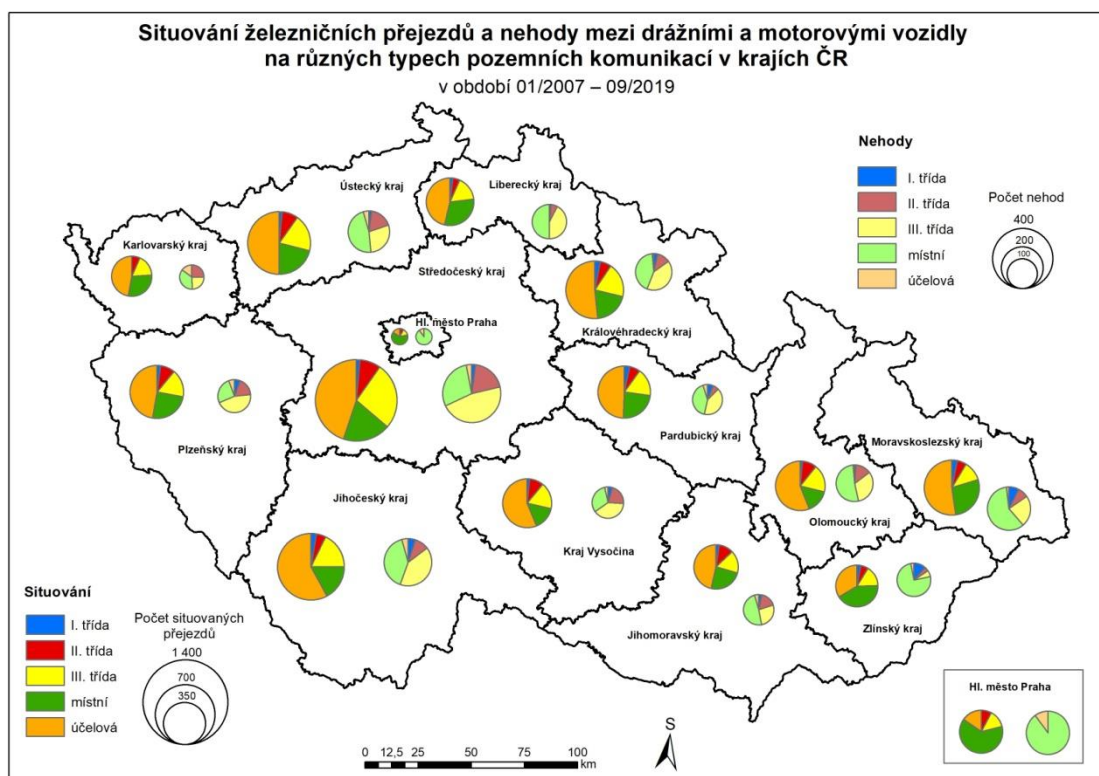


Obr. 40: Zastoupení typů komunikací při nehodách v krajích

pozn.: 16 nehod nebráno v potaz, chybí informace

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR



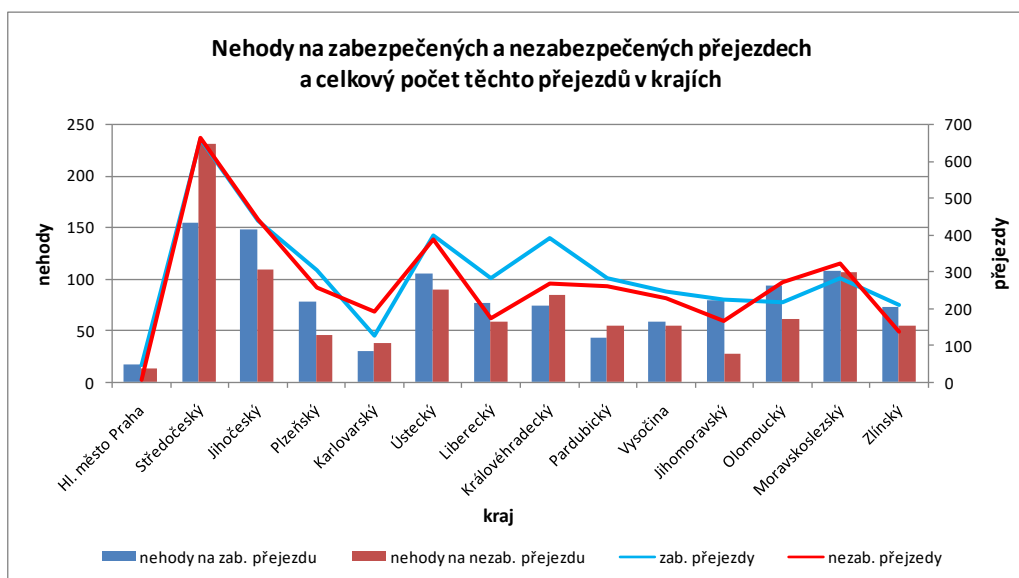


Obr. 41: Situování železničních přejezdů a nehody mezi drážními a motorovými vozidly na různých typech pozemních komunikací v krajích ČR v období 01/2007 – 09/2019  
pozn.: stav železničních přejezdů k 31. 12. 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR a SŽ v programu ArcGIS

Nehody mezi drážními a motorovými vozidly se na zabezpečených přejezdech udály v 52,60 % a z jednotlivých krajů jich bylo nejvíce v Jihomoravském (74,53 %) a Plzeňském (63,41 %), což u těchto krajů není překvapením, jelikož patří ke krajům s větším zastoupením zabezpečených přejezdů, podílově 57,03 % a 54,11 %. V Jihomoravském kraji se shluky nehod na zabezpečených přejezdech významně nevyskytují, lze tedy předpokládat, že problematika nehod na takto zabezpečených přejezdech je ve větší části kraje, to samé platí pro kraj Vysočina. Ve 4 krajích dominoval nezabezpečený přejezd. Nejvíce ve Středočeském (60,00 %), Pardubickém (56,12 %) a Karlovarském (55,22 %), u třetího zmíněného je v kraji nejvíce nezabezpečených přejezdů ze všech (60,50 %), ale ve Středočeském je pouze jen o jednu desetinu těchto přejezdů více. Ve většině krajů je více nehod situováno v obcích, podílově pak nejvíce ve Zlínském (76,74 %) a Libereckém kraji (71,11 %). Celkově v Česku je 57,22 % nehod v obcích. Srážek mimo obec je nejvíce zastoupeno ve Středočeském (55,30 %), Jihočeském (55,04 %) a Pardubickém kraji (54,37 %). Střetů s chodci na přejezdech se závorami bylo nejvíce ve Středočeském (43) a Ústeckém kraji (16). V Libereckém kraji se udály 3 střety, přičemž všechny byly na přejezdech se závorami. Nejvíce srážek na přejezdech s výstražnými světly pak v Olomouckém kraji (15).

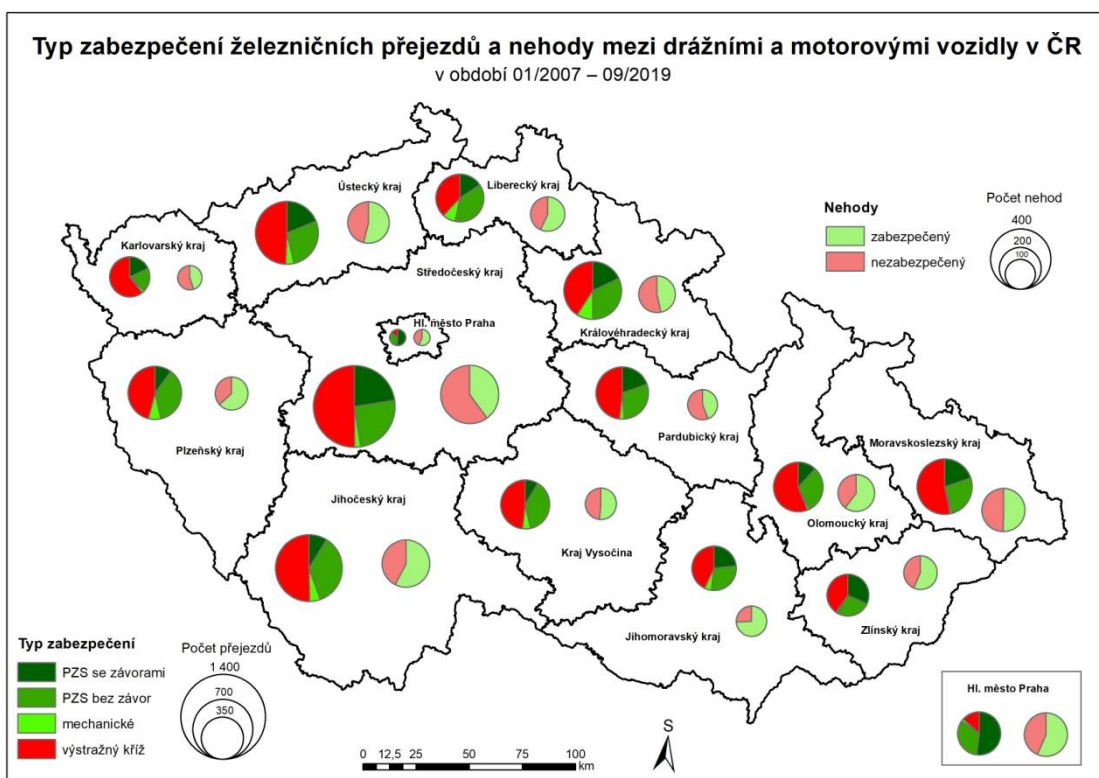




Obr. 42: Nehody na zabezpečených a nezabezpečených přejezdech a celkový počet těchto přejezdů v krajích

pozn.: 16 nehod nebráno v potaz, chybí informace, přejezdy za rok 2018

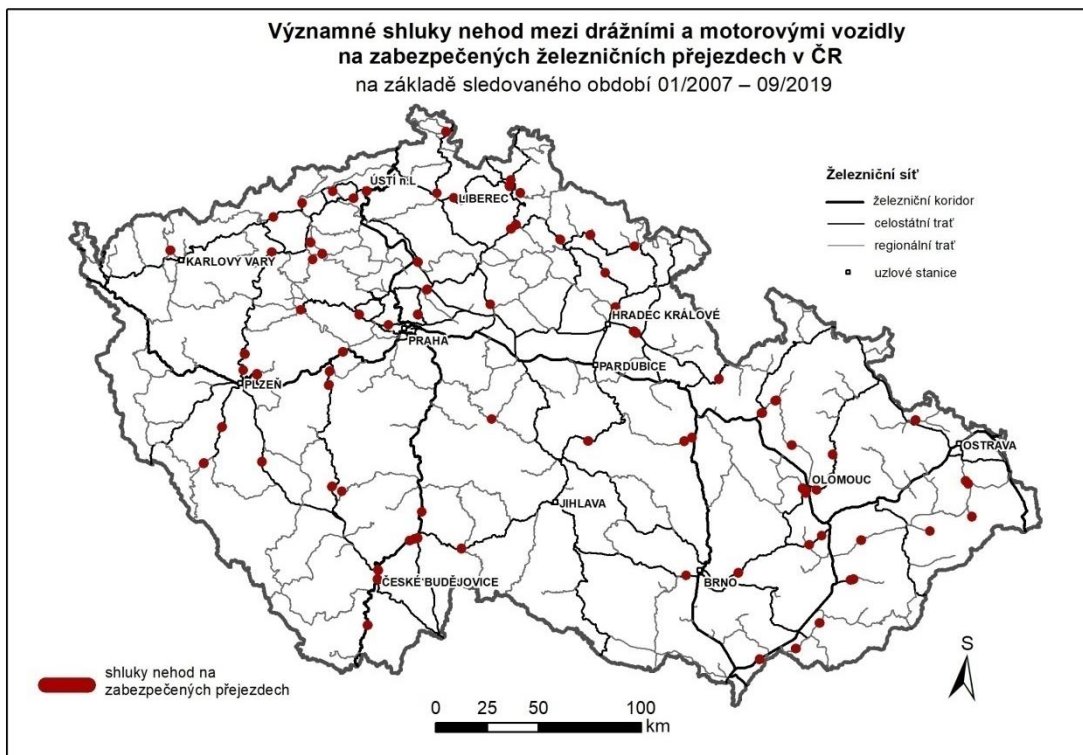
Zdroj: vlastní zpracování z dat DI, PČR a SŽ



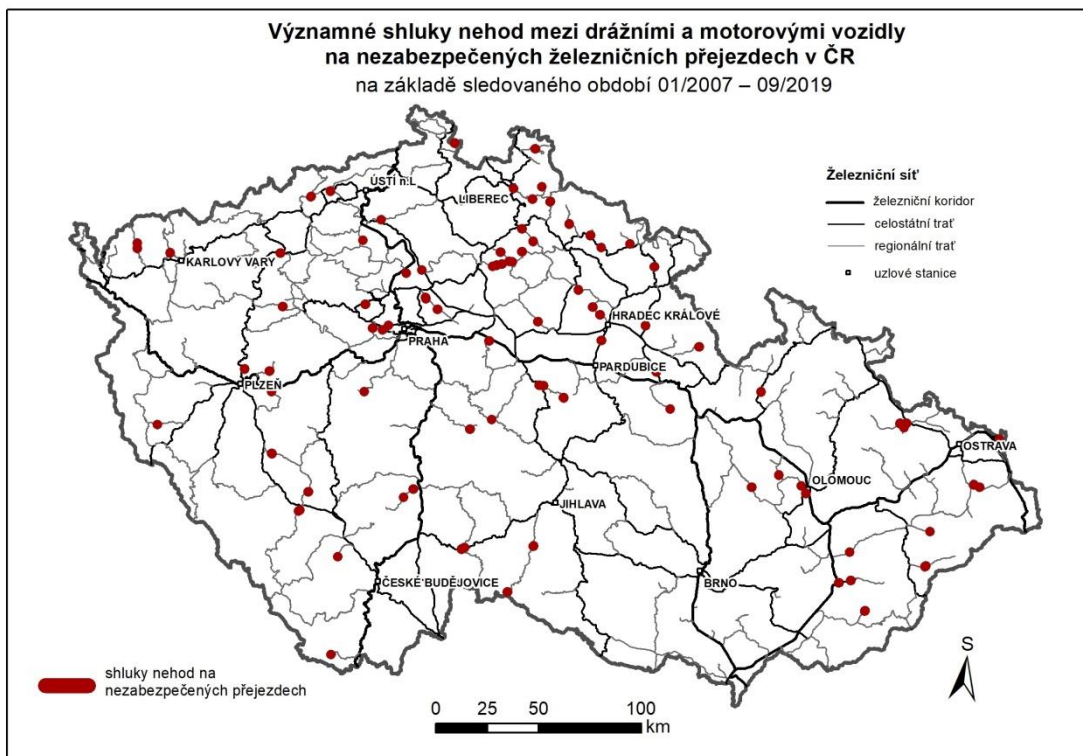
Obr. 43: Typ zabezpečení železničních přejezdů a nehody mezi drážními a motorovými vozidly v ČR v období 01/2007 – 09/2019

pozn.: stav železničních přejezdů k 31. 12. 2018

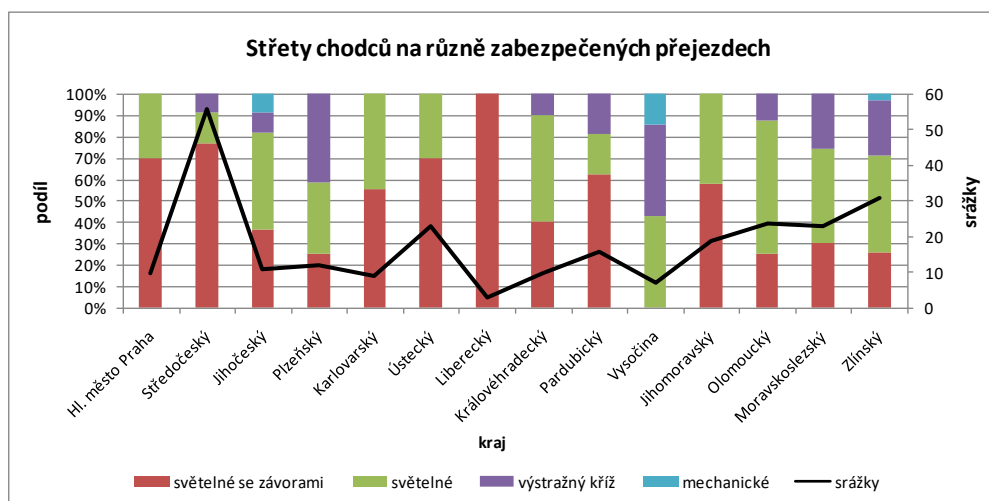
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR a SŽ v programu ArcGIS



Obr. 44 : Významné shluky nehod mezi drážními a motorovými vozidly na zabezpečených železničních přejezdech v ČR, na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019  
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR v programu ArcGIS



Obr. 45: Významné shluky nehod mezi drážními a motorovými vozidly na nezabezpečených železničních přejezdech v ČR, na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019  
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR v programu ArcGIS



Obr. 46: Střety chodců na různě zabezpečených přejezdech v krajích a počet srážek  
 pozn.: 16 nehod nebráno v potaz, chybí informace  
 Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV a DI

Tab. 8: Shrnutí nehod mezi drážními a motorovými vozidly a počet střetů s chodci na přejezdech v jednotlivých krajích a ČR

| Územní jednotka (kraj, stát) | Celkem nehod | Usmrceno | Těžce zraněno | Lehce zraněno | Pouze nehody s hmotnou škodou | Celková částka z hmotných škod (mil.) | Průměrná finanční částka 1 nehody (tis.) | Zabezpečený přejezd | Nezabezpečený přejezd | Nehody v obcích | Nehody mimo obec | Střety s chodci na přejezdech |
|------------------------------|--------------|----------|---------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|
| Hl. město Praha              | 30           | 2        | 8             | 14            | 14                            | 36                                    | 1191                                     | 17                  | 13                    | 30              | 0                | 10                            |
| Středočeský                  | 387          | 42       | 37            | 157           | 245                           | 100                                   | 260                                      | 154                 | 231                   | 173             | 214              | 56                            |
| Jihočeský                    | 258          | 34       | 29            | 111           | 133                           | 122                                   | 475                                      | 148                 | 109                   | 116             | 142              | 11                            |
| Plzeňský                     | 124          | 18       | 6             | 48            | 76                            | 28                                    | 228                                      | 78                  | 45                    | 67              | 57               | 12                            |
| Karlovarský                  | 67           | 1        | 5             | 34            | 48                            | 20                                    | 302                                      | 30                  | 37                    | 38              | 29               | 9                             |
| Ústecký                      | 196          | 12       | 33            | 86            | 121                           | 74                                    | 376                                      | 105                 | 89                    | 124             | 72               | 23                            |
| Liberecký                    | 135          | 14       | 10            | 47            | 85                            | 60                                    | 442                                      | 77                  | 58                    | 96              | 39               | 3                             |
| Královéhradecký              | 153          | 25       | 10            | 58            | 92                            | 38                                    | 248                                      | 74                  | 84                    | 82              | 71               | 10                            |
| Pardubický                   | 103          | 12       | 8             | 34            | 63                            | 21                                    | 207                                      | 43                  | 55                    | 47              | 56               | 16                            |
| Vysočina                     | 112          | 12       | 13            | 70            | 60                            | 37                                    | 330                                      | 58                  | 54                    | 56              | 56               | 7                             |
| Jihomoravský                 | 106          | 18       | 14            | 71            | 49                            | 43                                    | 406                                      | 79                  | 27                    | 67              | 39               | 19                            |
| Olomoucký                    | 155          | 11       | 19            | 71            | 89                            | 43                                    | 277                                      | 93                  | 61                    | 100             | 55               | 24                            |
| Moravskoslezský              | 214          | 15       | 30            | 142           | 131                           | 76                                    | 356                                      | 108                 | 106                   | 146             | 68               | 23                            |
| Zlínský                      | 129          | 15       | 17            | 60            | 75                            | 46                                    | 354                                      | 72                  | 55                    | 99              | 30               | 31                            |
| ČR                           | 2169         | 231      | 239           | 1003          | 1281                          | 745                                   | 343                                      | 1136                | 1 024                 | 1241            | 928              | 254                           |

pozn.: nebráno v potaz 16 nehod a u typů zabezpečení dalších 9 nehod (z 16 nehod se 1 týká právě také chybějící informace ohledně typu zabezpečení), chybí informace

Zdroj: vlastní zpracování z dat DI a PČR

Tab. 9: Podílové shrnutí nehod mezi drážními a motorovými vozidly a počet střetů s chodci na přejezdech v jednotlivých krajích a ČR

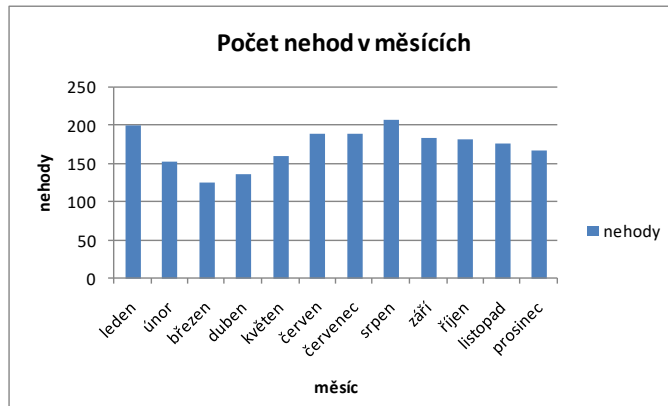
| Územní jednotka (kraj, stát) | Podíl nehod za celé období | Usmrceno (%) | Těžce zraněno (%) | Lehce zraněno (%) | Pouze nehody s hmotnou škodou (%) | Podíl škod v přepočtu za celé období (%) | Zabezpečený přejezd (%) | Nezabezpečený přejezd (%) | V obci (%) | Mimo obec (%) | Podíl nehod za celé období (%) |
|------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|------------|---------------|--------------------------------|
| Hl. město Praha              | 1,38                       | 6,67         | 26,67             | 46,67             | 46,67                             | 4,80                                     | 56,67                   | 43,33                     | 100,00     | 0,00          | 3,94                           |
| Středočeský                  | 17,84                      | 10,85        | 9,56              | 40,57             | 63,31                             | 13,49                                    | 40,00                   | 60,00                     | 44,70      | 55,30         | 22,05                          |
| Jihočeský                    | 11,89                      | 13,18        | 11,24             | 43,02             | 51,55                             | 16,44                                    | 57,59                   | 42,41                     | 44,96      | 55,04         | 4,33                           |
| Plzeňský                     | 5,72                       | 14,52        | 4,84              | 38,71             | 61,29                             | 3,80                                     | 63,41                   | 36,59                     | 54,03      | 45,97         | 4,72                           |
| Karlovarský                  | 3,09                       | 1,49         | 7,46              | 50,75             | 71,64                             | 2,72                                     | 44,78                   | 55,22                     | 56,72      | 43,28         | 3,54                           |
| Ústecký                      | 9,04                       | 6,12         | 16,84             | 43,88             | 61,73                             | 9,89                                     | 54,12                   | 45,88                     | 63,27      | 36,73         | 9,06                           |
| Liberecký                    | 6,22                       | 10,37        | 7,41              | 34,81             | 62,96                             | 8,02                                     | 57,04                   | 42,96                     | 71,11      | 28,89         | 1,18                           |
| Královéhradecký              | 7,05                       | 16,34        | 6,54              | 37,91             | 60,13                             | 5,09                                     | 46,84                   | 53,16                     | 53,59      | 46,41         | 3,94                           |
| Pardubický                   | 4,75                       | 11,65        | 7,77              | 33,01             | 61,17                             | 2,86                                     | 43,88                   | 56,12                     | 45,63      | 54,37         | 6,30                           |
| Vysočina                     | 5,16                       | 10,71        | 11,61             | 62,50             | 53,57                             | 4,96                                     | 51,79                   | 48,21                     | 50,00      | 50,00         | 2,76                           |
| Jihomoravský                 | 4,89                       | 16,98        | 13,21             | 66,98             | 46,23                             | 5,78                                     | 74,53                   | 25,47                     | 63,21      | 36,79         | 7,48                           |
| Olomoucký                    | 7,15                       | 7,10         | 12,26             | 45,81             | 57,42                             | 5,77                                     | 60,39                   | 39,61                     | 64,52      | 35,48         | 9,45                           |
| Moravskoslezský              | 9,87                       | 7,01         | 14,02             | 66,36             | 61,21                             | 10,24                                    | 50,47                   | 49,53                     | 68,22      | 31,78         | 9,06                           |
| Zlínský                      | 5,95                       | 11,63        | 13,18             | 46,51             | 58,14                             | 6,14                                     | 56,69                   | 43,31                     | 76,74      | 23,26         | 12,20                          |
| ČR                           | 100,00                     | 10,65        | 11,02             | 46,24             | 59,06                             | 100,00                                   | 52,59                   | 47,41                     | 57,22      | 42,78         | 100,00                         |

pozn.: nebráno v potaz 16 nehod a u typů zabezpečení dalších 9 nehod (z 16 nehod se 1 týká právě také chybějící informace ohledně typu zabezpečení), chybí informace

Zdroj: vlastní zpracování z dat DI a PČR

### 12.1.2 Časová analýza

Motoristům, strojvedoucím, cestujícím a všem kolem zavázaným se nejvíce dotýká z ročních období léto, kdy došlo k 628 nehodám. Na pomyslně nechvalné druhé pozici pak podzim s 541. Na jaře (505) a v zimě (511) jich bylo nejméně. Léto se tedy na podílu z ročních období vymyká. Nejvíce mimořádných událostí bylo zaznamenáno v letních měsících červenci (189) a v srpnu (207), kdy obecně roste intenzita silničního provozu, nicméně před červenec se dostal také leden s 200 nehodami. V březnu je absolutně nejméně havárií, oproti srpnu jich je o 40 % méně. Ke klidnějším měsícům se řadí také únor a duben, ovšem ve druhém měsíci roku 2010 došlo k 27 nehodám, což sice nebylo nejvíce v roce, ale řadí se mezi nejhorší měsíce v jednotlivých rocích za celé vymezené období. Nejpočetnější byl právě v tomtéž roce leden s 31 haváriemi. Trend menšího zastoupení nehod v měsících je obdobný od druhé poloviny zimy do začátku jara. V ročních vývoji dochází k úbytku nehod především na podzim.

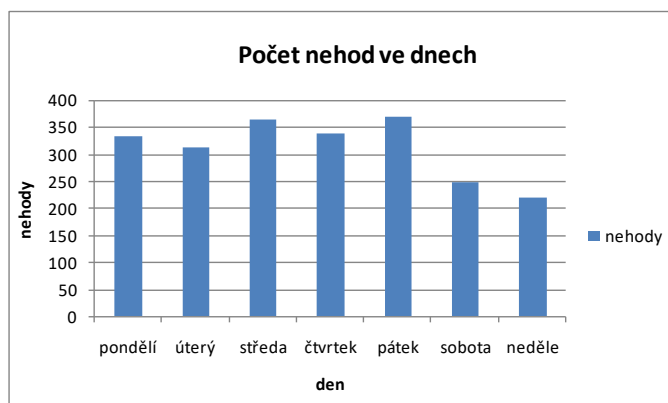


Obr. 47: Počet nehod drážních vozidel s motorovými v jednotlivých měsících

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

Střetů chodců bylo nejvíce v lednu (31) a nejméně v červnu (15). Obecně lze říct, že od září, kdy nehod s chodci bylo 17, postupně nárůst roste a graduje v lednu. Pokud by nebylo února s „pouze“ 17 střety, tak k letnímu období by docházelo k postupnému poklesu srážek a po létě opět k nárůstu.

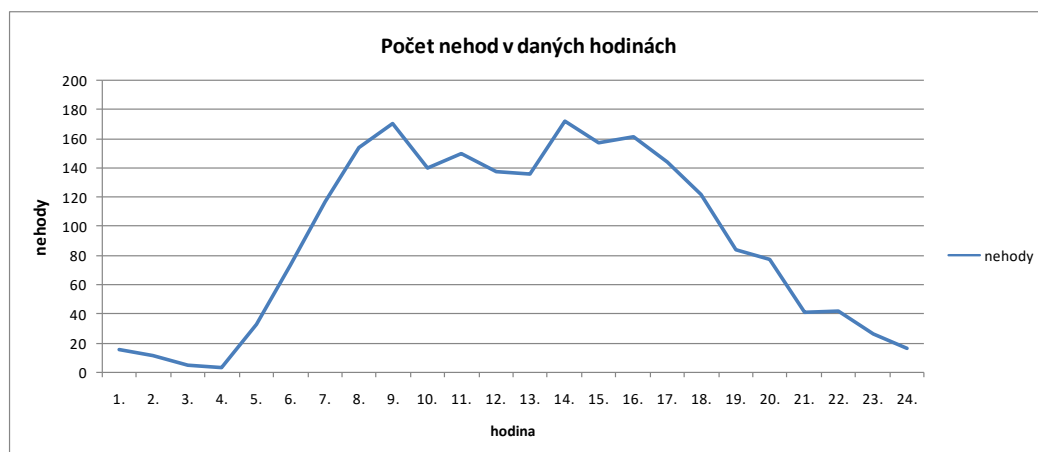
Během týdne se na nehodách více podílí pracovní dny, kdy průměrně na každý den připadá 15,71 %, tedy dohromady v 78,54 %. U dní o víkendu to vychází na 10,73 %. Dny v pracovním týdnu se početně liší minimálně. Nejvíce se jich událo v pátek (369) a nejméně v úterý (312). Rozdílnost ve dnech byla v předešlých letech výrazněji odlišná. U střetů s chodci je podíl dní a části týdne podobný s nehodami motorových vozidel. Nejvíce k neštěstí docházelo v pátku (45) a během pracovního týdne nejméně ve středu (32), ostatní dny v této části týdne jsou si podobny s pátky. Soboty (23) i neděle (28) se hodnotou dostaly pod střed.



Obr. 48: Počet nehod drážních vozidel s motorovými v jednotlivých dnech

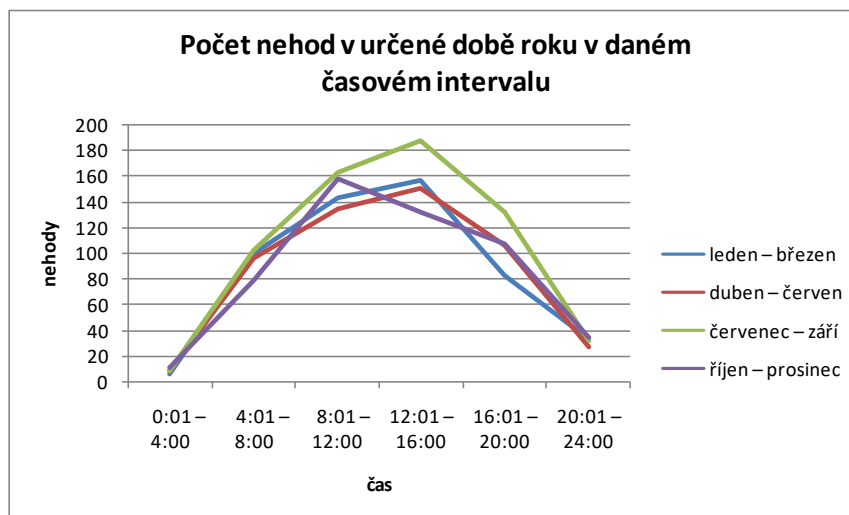
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

Přes den se nejvíce srážek odehrálo během 9. a 14. až 16. hodiny. Růst vehementně stoupal po 4. hodině, kdy byly pouze 3 nehody, až do 9. hod. kdy nárůst gradoval. Následoval mírný pokles a po jedné hodině odpolední opět docházelo ke gradaci. Po 14. hodině následoval postupný pokles. K nehodám nejméně docházelo od půlnoci do 4. hodiny, kdy drážní provoz je velmi řídký, jelikož se na železnici pohybují téměř jen nákladní vlaky a na silnicích je intenzita provozu rovněž nízká. Nehod je nejvíce v pozdní ranní špičce, kdy již za volantem sedí také mj. řidiči z povolání. Doprava je navíc čím dál více propojena s výkonem povolání a mj. i díky tomu není v brzké ranní špičce ani polovina nehod jako v té pozdní, navíc začátek pracovních směn je různorodý či benevolentní. Odpolední špička přesáhla v nehodách o něco málo tu ranní a především je pokles pomalejší jak nárůst v ranních hodinách. Špička počínaje od návratů na konci směn při pracích v terénu, pokračuje jízdou domů, zvýšeným počtem spojů městských hromadných doprav a cestou za mimopracovními aktivitami apod. To doplňují i jízdy do prací, kde je provoz rozdělen na směny. U chodců střety postupně rostou od půlnoci, až na menší výkyvy, a gradují v 16. hodině dne, poté do 20. hodiny výrazně klesají a 21. hodina se opět přibližuje té 16.



Obr. 49: Počet nehod mezi drážními a motorovými vozidly v daných hodinách  
Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

Porovnání času v 6 intervalech s měsíci ve 4 intervalech nevykazuje větší abnormality. V měsíčním intervalu od října do prosince bylo nejvíce nehod zaznamenáno od 8. do 12. hodiny, přičemž v dalších intervalech mezi 12. až 16. hodinou. Největší rozdíl byl v časovém úseku od 12. do 16. hodiny u porovnání čtvrtinové doby roku od ledna do března s chronologickou třetí čtvrtinou roku, tedy od července do září, kde bylo o 55 nehod více.



Obr. 50: Počet nehod v určené době roku v daném časovém intervalu

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

### 12.1.3 Příčiny a okolnosti nehod

Při všech nehodách byly na přejezdech, ať už zabezpečeném či nezabezpečeném, z 92,5 % dobré rozhledové poměry. Špatné poměry vlivem okolních staveb nebo překážející přechodná či trvalá vegetace ovlivnila do jisté míry nehody z téměř 5 %, což z celku není málo a především vhodná patřičná opatření u vegetací by měla být tou jednoduše řešitelnou, celkem se v těchto poměrech událo 60 nehod. Problémem jsou z části také křížení, které docházejí v co nejvíc podélném protnutí a na jednu stranu tak není dostatečně vidět, rozhled byl takto zkomplikován u 2 % havárií. Ve dnech při nezhoršené viditelnosti se udála tři čtvrtina nehod. Svítání, soumrak, mlha nebo husté sněžení či vydatný déšť se mohl podílet ve dnech v necelých 10 % případů. Tyto vlivy zhoršující viditelnost se na nehodách v noci podílely ze čtvrtiny, na celku pak z 2,5 %. V noci během nezhoršených podmínek došlo k 13,5 % nehodám z celku. Nocí se v tomto případě myslí doba po setmění do svítání. Ztížené povětrnostní podmínky doprovázely nehody v 15 %. Z poloviny se jednalo o déšť, následovalo sněžení a v poslední řadě pak mlha a tvorba námrazy a náledí. U stavu vozovky opět dominuje vhodný stav, tedy suchý povrch a jeho zastoupení bylo v 69 %, pětinou pak povrch mokrý. Na náledí či uježděném sněhu s posypem bylo 2,3 % srážek, oproti tomu v těchto podmínkách bez posypu v 5,7 %, tedy o více jak dvojnásobek. Řidiči si musí uvědomit, že určité přejezdy se chemicky neposypují a pokud hrozí námrazy, tak si v těchto místech musí dát o to větší pozor, obzvláště pokud pozemní komunikace v blízkosti posypané jsou.

Hlavní příčinou nehod je z 80 % nedání přednosti drážním vozidlům, z toho u 60 % případů jde o nedání přednosti vyplývající ze silničních pravidel. Zbytek je nejvíce zastoupen, a to z 25 %, jednáním proti příkazu dopravní značky „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Tato příčina je z



92 % u nehod na nezabezpečených přejezdch. Nedodržením značky „Dej přednost v jízdě!“ pak ve 2,3 % a z 85 % se podílí na nezabezpečeném křížení. Tyhle dopravní značení jsou na zabezpečených přejezdch zřídka a případně své opodstatnění mají pouze při „němosti“ výstražníku, což zapříčiňuje dominanci těchto příčin u křížení bez zařízení, kde se využívá především značka „Stůj, dej přednost v jízdě!“.

Mimo hlavní příčinu v podobě různých nedání předností drážním vozidlům, je dále z více jak z 15 % udáván nesprávný způsob jízdy. To zahrnuje např., jak už to bývá zvykem u jakýchkoliv nehod, neúplné věnování se řízení, a to z 15 % ze všech nehod, dále pak nezvládnutí řízení nebo bezohledná jízda. Další příčinou je jízda nepřiměřenou rychlostí. Jde mj. o nepřizpůsobení rychlosti dle stavu vozovky, kdy vzniká či vzniklo náledí, povrch je mokrý nebo si to vyžaduje technický stav vozovky. Selhání motorového vozidla bylo uvedeno v 10 případech.

Tab. 10: Vybrané příčiny nehod a jejich následky

| Konkrétní příčiny   | Celkem nehod | Usmrceno | Těžce zraněno | Lehce zraněno |
|---|--------------|----------|---------------|---------------|
| <b>Nedání přednosti v jízdě</b>                               | 1751         | 194      | 193           | 857           |
| - proti příkazu dopravní značky „Stůj, dej přednost v jízdě?“ | 429          | 31       | 40            | 171           |
| - proti příkazu dopravní značky „Dej přednost v jízdě!“       | 40           | 2        | 2             | 7             |
| <b>Nesprávný způsob jízdy</b>                                 | 344          | 29       | 36            | 124           |
| - nevěnování se plně řízení                                   | 185          | 23       | 30            | 84            |
| - nezvládnutí řízení vozidla                                  | 40           | 0        | 0             | 7             |
| <b>Nepřiměřená rychlost jízdy</b>                             | 81           | 3        | 7             | 18            |
| <b>Technická závada vozidla</b>                               | 10           | 0        | 0             | 7             |

Zdroj: vlastní zpracování z dat PČR

Hlavní příčiny se na zabezpečených a nezabezpečených přejezdch podílí víceméně rovnoměrně, to platí i u různých podmínek, jako v případě dobré viditelnosti přes den či v noci a rozhledu na přejezdch, dále průběhem a stavu (sucho, mokro) komunikace. Nesrovnalosti v porovnání jsou především u podnětů, které mohou zhoršit pohled na trať. Na nezabezpečených přejezdch se z téměř dvou třetin podílí nehody, které se udály v souvislosti se špatným rozhledem způsobeným dočasnou či trvalou vegetací. Při porovnání se u těchto přejezdů nad 60 % také dostaly z povětrnostních podmínek déšť a mlha a z viditelnosti pak zhoršené podmínky v noci. Tyto záležitosti zvyšují riziko střetu především na nezabezpečených přejezdch a výsledky tak mírně poukazují na to, že pokud by nastaly při nehodách ideální



podmínky, tak existuje určitá pravděpodobnost zvýšeného podílu nehod na přejezdech se zabezpečujícím zařízením.

Na 206 nehodách se mohly výrazněji podílet vnější podmínky (vlastní úsudek z dat), což představuje 9,5 % ze všech nehod. V potaz byla brána zhoršená viditelnost zapříčiněná povětrnostními podmínkami a viditelností (mlha, sněžení, soumrak, svítání, déšť) a zároveň aktuální stav vozovky nebyl ideální (náledí, sníh, břečka, mokrý povrch, bláto). Z toho rozhledové podmínky byly ve 181 případech nezhoršeny, tedy např. vozovka nebyla v podélném profilu k trati nebo horizont usnadňoval výhled na trať, dále rozhled nezhoršovala vegetace nebo okolní stavby. V tomto případě není divu, že se tyto nehody uskutečnily v 59 % případů na nezabezpečeném přejezdu. V 78 % šlo o nedání přednosti a v 14,5 % sehrál roli nesprávný způsob jízdy (nevěnování řízení, vjetí na krajnici, nezvládnutí řízení, bezohlednost), ve zbytku se jednalo o nepřiměřenou rychlost. Usmrceno bylo 15 jedinců, této hodnoty dosáhly také těžce ranění a lehkých zranění bylo 72. Následky jsou podílově zastoupeny mírněji oproti celorepublikovému srovnání ze všech nehod, to platí rovněž u přepočtu škody na 1 nehodu. Alkohol byl zjištěn u 5 řidičů. Ze silnic jednoznačně dominovala místní komunikace a silnice III. třídy.



Obr. 51: Kupy sněhu na nezabezpečeném přejezdu brání ve výhledu

Zdroj: PČR (2010), vlastní úprava

V jednotlivých krajích různé příčiny převládají podobně jako v celkových podílech za ČR, avšak najdou se i větší rozdíly. V Královéhradeckém a Karlovarském kraji a na Vysočině by měli řidiči brát více na zřetel základní dopravní značku „Stůj, dej přednost v jízdě!“, jelikož podíl u nehod v Královéhradeckém kraji dosáhl téměř 40 %, u zbylých dvou zmíněných územních

jednotek pak ve 27 %, např. v Plzeňském tato problematika nedosahuje ani 6 %. U řidičů na Vysočině by bylo za vhodné zvýšit potřebné věnování se řízení, jelikož zde díky tomuto nedostatku došlo zbytečně k 28 % nehodám (zbytek krajů nedosahuje ani 15 %). Nohu z plynu by měli ubrat řidiči hlavně v Jihomoravském a Moravskoslezském kraji, ovšem podílově na nehodách je tato příčina „pouze“ z 6,6 %, resp. z 5,14 %. Naopak „těžká noha“ nezavinila v Karlovarském kraji ani jednu nehodu. Déšť nepřeje v Libereckém a Moravskoslezském kraji a sněžení se nejvíce na nehodách podílí v Jihočeském a Libereckém. Možnost neposypání železničních přejezdů by si mohli uvědomit v Karlovarském kraji a na Vysočině, poněvadž zde podíl zledovatělého povrchu či souvislé sněhové pokrývky dosahoval u příčin nehod nejvyšších hodnot ze všech krajů. Poslední zmíněné příčiny, u kterých nejsou uvedeny hodnoty, nepředstavují v krajích výrazné rozdíly a dosahují malých hodnot.

Jednotlivé zmiňované příčiny u následků nedosahují výraznějších odlišností od následků ze všech nehod, při jakýchkoliv podmínkách. Je potřeba ovšem zmínit úmrtnost u špatných rozhledových podmínek díky zástavbám a vegetacím. U prvního dochází k úmrtí v 17 % nehod a u vegetace v 12,5 %. Především tedy zástavby se výrazně liší od celkového průměru (o více jak 6 %).



Obr. 52: Přechodná vegetace zabraňuje potřebnému výhledu na trať  
Zdroj: VŠB-TU Ostrava (2009)

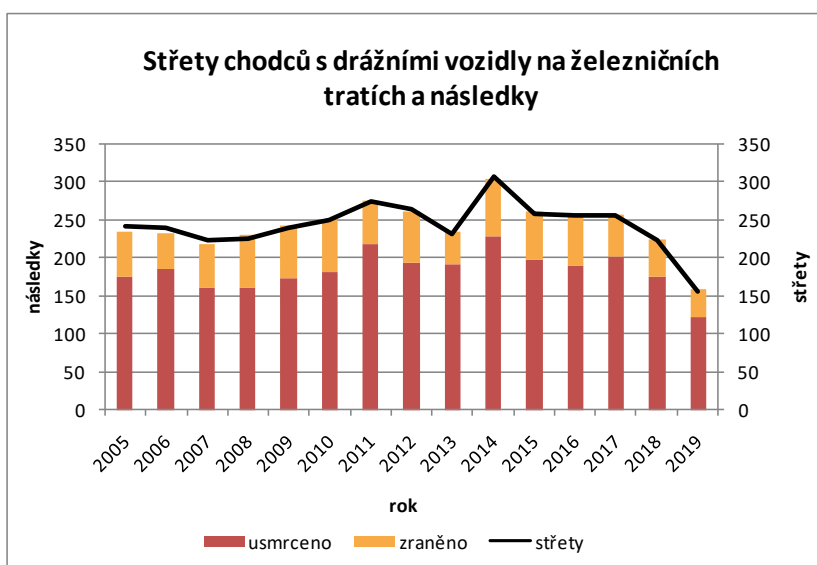
## 12.2 Střety na širé trati s chodci

Bohužel součástí provozování železniční dopravy jsou také střety s chodci na širé trati, dokonce oproti nehodám s motorovými vozidly jich je za stejné období zhruba o 1 000 více. Vyhodnocení střetů se týká období od 1. 1. 2005 do 31. 8. 2019. Tato neštěstí se stávají při nepozornostech chodců, kdy přechází koleje, přičemž je to zakázáno nebo úmyslně při pokusech o sebevraždu, resp. o spáchání sebevraždy, ale také u zaměstnanců pracujících na

tratích. K tak početným střetům dochází díky hojnému počtu porušování zákona, kdy určití jedinci toto jednání praktikují klidně i každým dnem.

Za zmíněné období došlo k 3 648 střetům. Usmrceno bylo 2 767 chodců (76 %), těžce zraněno 601 (16 %) a lehce 286 (8 %). Poslední zmíněný následek je nejvíce zastoupen u zaměstnanců dráhy, jsou to střety při posunech, kdy vlak vykonává pomalejší jízdu, která se rovněž dodržuje při pracích na tratích. Jak již bylo zmíněno u nehod s motorovými vozidly, tak i tyto mimořádné události ovlivňují spousty lidí. Na železničních přejezdech lze zvyšovat bezpečnost doplňováním zabezpečujících zařízení či využíváním moderních technologií, ale jak předcházet střetům s chodci na kolejích? Navíc když sebevrahové této možnosti využívají čím dál více. Pokud bude docházet k oplocování určitých úseků apod., tak si stejně dotýčný cestu vždy najde. Z třetiny jsou střety pozičně uvedeny ve staničním úseku, který je ohraničen dopravnou a pomyslnou hranici vytváří vjezdové návěstidlo či lichoběžníková tabulka. Nicméně pro podstatu věci jsou zde také zahrnuty, jelikož staniční úseky mají délku až několik desítek metrů a vjezdová návěstidla či lichoběžníky nejsou v samotné blízkosti nástupišť. Často právě dochází k neoprávněným vstupům mimo nástupiště, od kterých jsou chodci desítky metrů vzdálení, ale ještě před návěstidly.

Nejvíce střetů bylo zaznamenáno v roce 2014 (307) a oproti roku 2007 a 2018 (224) jich bylo o 83 více, jinak je trend v letech spíše stagnující až mírně rostoucí. Následky usmrcení jsou obdobné v prvních 6 letech období (průměr 73,3 %), bohužel v následujících 9 letech je úmrtnost o 4 % větší. To může souviset s rostoucími pokusy o sebevraždu skokem pod vlak. Pod 73 % se dostaly roky 2005, 2007, 2008 a 2009. Nad 78 % pak 2006, 2011, 2013, 2017, 2018 a 2019.



Obr. 53: Střety chodců s drážními vozidly na železničních tratích  
pozn.: za rok 2019 je uveden počet nehod od ledna do konce srpna  
Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV a DI

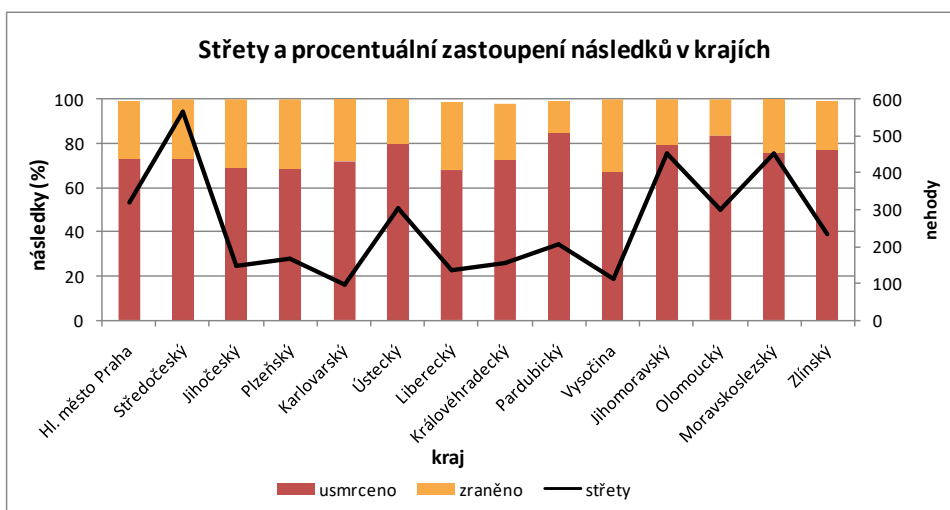
Tab. 11: Shrnutí střetů mezi drážními vozidly a chodci na železničních tratích

| Rok           | Celkem nehod | Usmrceno    | Těžce zraněno | Lehce zraněno | Usmrceno (%) | Těžce zraněno (%) | Lehce zraněno (%) |
|---------------|--------------|-------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 2005          | 242          | 176         | 34            | 24            | 72,73        | 14,05             | 9,92              |
| 2006          | 239          | 187         | 34            | 13            | 78,24        | 14,23             | 5,44              |
| 2007          | 224          | 161         | 36            | 23            | 71,88        | 16,07             | 10,27             |
| 2008          | 225          | 161         | 49            | 21            | 71,56        | 21,78             | 9,33              |
| 2009          | 240          | 173         | 51            | 20            | 72,08        | 21,25             | 8,33              |
| 2010          | 250          | 183         | 44            | 24            | 73,20        | 17,60             | 9,60              |
| 2011          | 274          | 219         | 34            | 24            | 79,93        | 12,41             | 8,76              |
| 2012          | 264          | 194         | 45            | 23            | 73,48        | 17,05             | 8,71              |
| 2013          | 232          | 192         | 32            | 11            | 82,76        | 13,79             | 4,74              |
| 2014          | 307          | 230         | 51            | 24            | 74,92        | 16,61             | 7,82              |
| 2015          | 259          | 198         | 40            | 23            | 76,45        | 15,44             | 8,88              |
| 2016          | 256          | 191         | 51            | 16            | 74,61        | 19,92             | 6,25              |
| 2017          | 256          | 203         | 34            | 21            | 79,30        | 13,28             | 8,20              |
| 2018          | 224          | 176         | 41            | 8             | 78,57        | 18,30             | 3,57              |
| 2019          | 156          | 123         | 25            | 11            | 78,85        | 16,03             | 7,05              |
| <b>Celkem</b> | <b>3 648</b> | <b>2767</b> | <b>601</b>    | <b>286</b>    | <b>75,85</b> | <b>16,47</b>      | <b>7,84</b>       |

Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV a DI

### 12.2.1 Střety v krajích

Nejvíce střetů bylo ve Středočeském (568), Moravskoslezském (453) a Jihomoravském kraji (451). Nejméně v Karlovarském kraji (96) a na Vysočině (111). Podílově se následek usmrcení v krajích lišil až o 15 %. Pardubický kraj byl v tomto ohledu nejzákeřnější, úmrtí se dotklo chodců v 85 %. Následoval Olomoucký (83 %) a Ústecký (80 %). Naopak šťastně se nejvíce dostavilo v Libereckém, Plzeňském, Jihočeském kraji a na Vysočině, kde hodnoty nepřesáhly 70 %. V těchto krajích se v letech dlouhodobě dostává pozitivnějších následků. Narůstající trend je zaznamenán v Olomouckém, Moravskoslezském, Středočeském kraji a v Praze. Opačný vývoj je v Karlovarském a Pardubickém kraji, což je při pohledu na úmrtnost u druhého zmíněného vhodné.



Obr. 54: Střety a procentuální zastoupení následků v krajích

Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV a DI

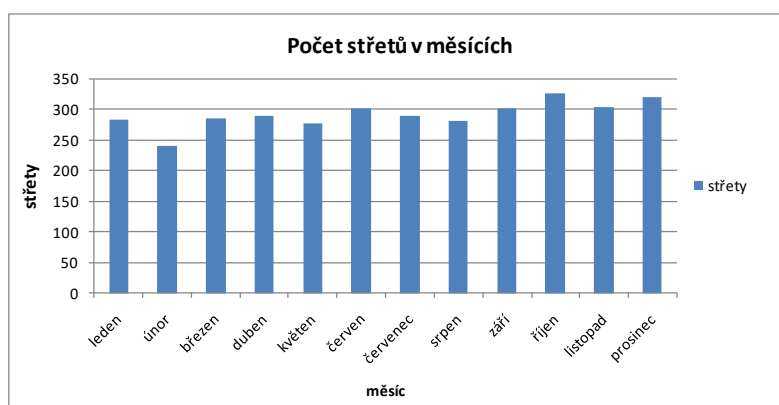
Tab. 12: Shrnutí střetů mezi drážními vozidly a chodci na železničních tratích

| Územní jednotka (kraj, stát) | Celkem nehod | Usmrceno | Těžce zraněno | Lehce zraněno | Usmrceno (%) | Těžce zraněno (%) | Lehce zraněno (%) |
|------------------------------|--------------|----------|---------------|---------------|--------------|-------------------|-------------------|
| Hl. město Praha              | 319          | 233      | 52            | 31            | 73,04        | 16,30             | 9,72              |
| Středočeský                  | 568          | 414      | 102           | 55            | 72,89        | 17,96             | 9,68              |
| Jihočeský                    | 146          | 101      | 32            | 14            | 69,18        | 21,92             | 9,59              |
| Plzeňský                     | 166          | 114      | 43            | 10            | 68,67        | 25,90             | 6,02              |
| Karlovarský                  | 96           | 69       | 21            | 6             | 71,88        | 21,88             | 6,25              |
| Ústecký                      | 305          | 244      | 44            | 17            | 80,00        | 14,43             | 5,57              |
| Liberecký                    | 135          | 92       | 26            | 15            | 68,15        | 19,26             | 11,11             |
| Královéhradecký              | 154          | 112      | 27            | 12            | 72,73        | 17,53             | 7,79              |
| Pardubický                   | 207          | 176      | 23            | 6             | 85,02        | 11,11             | 2,90              |
| Vysočina                     | 111          | 75       | 19            | 19            | 67,57        | 17,12             | 17,12             |
| Jihomoravský                 | 451          | 360      | 66            | 29            | 79,82        | 14,63             | 6,43              |
| Olomoucký                    | 302          | 252      | 32            | 24            | 83,44        | 10,60             | 7,95              |
| Moravskoslezský              | 453          | 344      | 73            | 36            | 75,94        | 16,11             | 7,95              |
| Zlínský                      | 235          | 181      | 41            | 12            | 77,02        | 17,45             | 5,11              |
| ČR                           | 3648         | 2767     | 601           | 286           | 75,85        | 16,47             | 7,84              |

Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV a DI

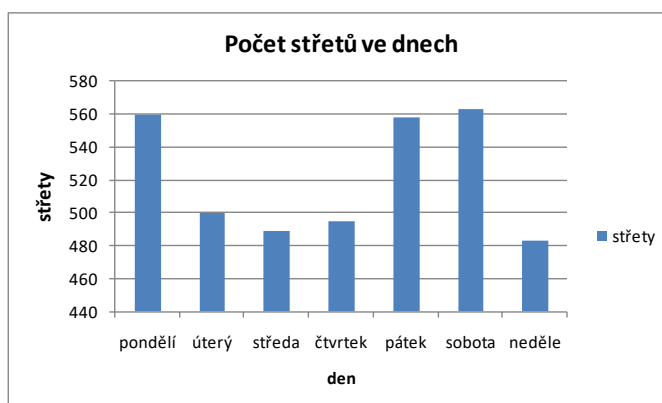
## 12.2.2 Časová analýza

Ke střetům dochází nejvíce v letním ročním období (955), za kterým následuje jaro (927) a podzim (925). Zima se na incidentech podílí nejméně (841), což může značit menší využívání zkratk přes kolejiště, kdy stav terénu v tomto období bývá častěji zhoršený. Výrazné skoky v chronologii měsíců nejsou. Ovšem rozdíl měsíce října s největším množstvím srážek (325) a nejkolidnějšího měsíce února je výrazný, liší se o 85 střetů. Zimní roční období je nejkolidnější, ovšem prosinec se řadí hned za říjen. Vývojový trend srážek v měsících poukazuje na mírný růst od počátku roku do prosince.



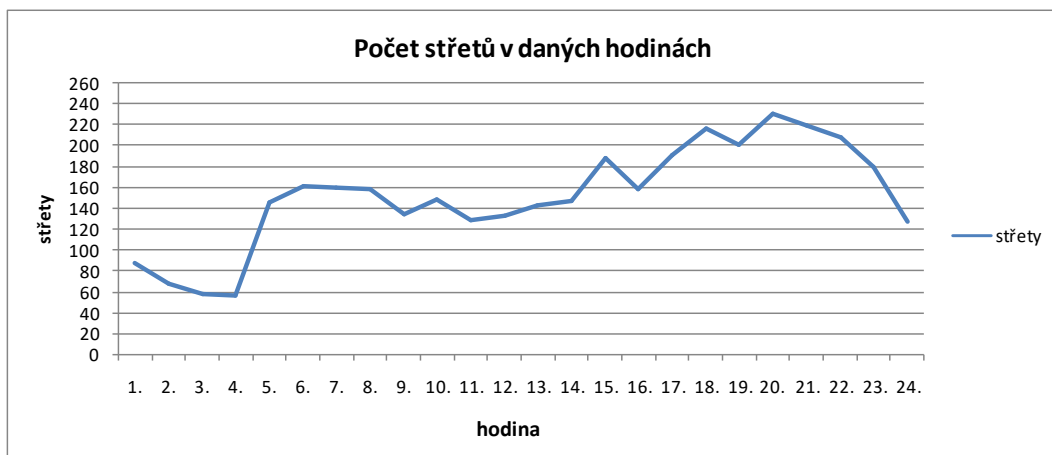
Obr. 55: Počet střetů v měsících  
Zdroj: Vlastní zpracování z dat CDV a DI

Dny v pracovním týdnu a o víkendu jsou si v podílu téměř identické. Pondělky jsou na tom ze všedních dní nejhůře (560), poté úterky (500), středy (489) a ve čtvrtek (495) dochází k poklesu, aby v pátek nastal značný nárůst (558), který graduje v soboty (563). V nedělích je provoz nejméně omezen těmito událostmi (483).



Obr. 56: Počet střetů ve dnech  
Zdroj: Vlastní zpracování z dat CDV a DI

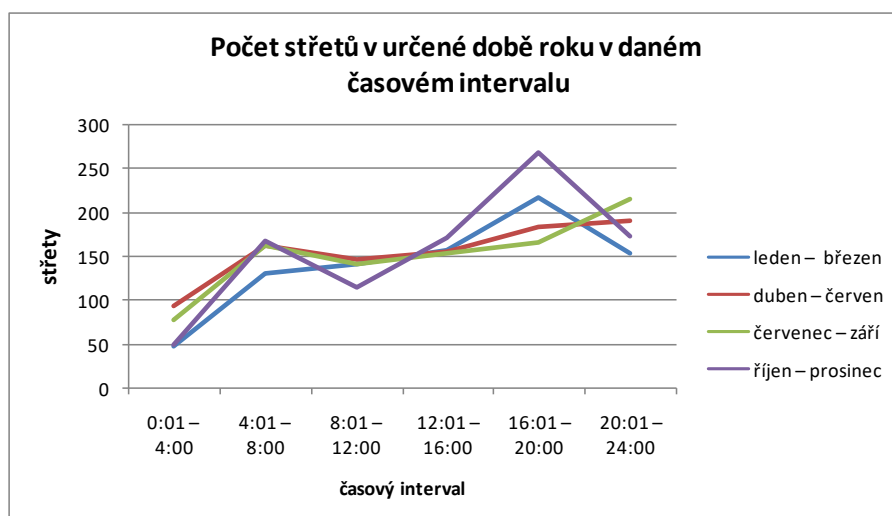
Střety s chodci rostou od 5. hodiny ránní a až na minimální výkyvy přibývají do 20. hodiny, po které dochází k poklesu. Průlomová je právě 5. hodina, kdy dochází k výraznému nárůstu. Lidé často započínají cestu do práce, pokud dojíždějí. V dalších ranních hodinách dochází ke stagnaci a střety rostou až v 15. hodině, tedy v době zvýšeného pohybu díky cestám z práce či škol. Neštěstí gradují v 18. a 19. hodině.



Obr. 57: Počet střetů v daných hodinách

Zdroj: Vlastní zpracování z dat CDV a DI

V brzkých ranních hodinách je vývoj podobný, až na první vymezený interval z roku, což odpovídá zdejšímu celkovému menšímu zastoupení. V době před polednem je menší výkyv u posledního období v roce, u kterého jsou zaznamenány největší abnormality, a dochází zde k poklesu střetů. V následujících časových intervalech již dominuje. Letní období od července do září má jako jediné v pozdní časové době nárůst. V létě pohyb v pozdních hodinách není ojedinělý.



Obr. 58: Počet střetů v určené době roku v daném časovém intervalu

Zdroj: Vlastní zpracování z dat CDV a DI

### 12.3 Shrnutí

Nehod mezi drážními a motorovými vozidly je stále více než dost. Hlavní příčinou je nedávání přednosti v jízdě drážním vozidlům. Přejezdů ročně ubývá a dochází k postupnému zvyšování zabezpečení na železničních přejezdech, ale množství nehod v posledních letech stagnuje, nebo dokonce přibývá. Průměrně v těchto MU umírá zhruba 1 člověk z 10 nehod, těžce raněných je o něco málo více. Následky nehod nejsou škodné pouze ve smyslu finančních ztrát na vozidlech, komunikacích či zařízeních, a případně ztrátou lidského života. Do celkových ekonomických ztrát spadá několik nákladů. Z přímých nákladů jsou to náklady na zdravotní péči, náklady na HZS, policii, soudy a správní orgány, náklady pojišťoven a hmotné škody. Celkové ztráty jsou značně ovlivněny následky na zdraví jedinců, s čímž souvisí nepřímé náklady, do kterých spadají ztráty na produkci, sociální výdaje či odškodnění pro oběti nehod. Finanční ztráta usmrčené osoby se vyšplhává k 20 mil. Kč. Těžké zranění přijde na čtvrtinu hodnoty usmrcení. Lehké pak na necelých tři čtvrtě milionu. Jedná se o celospolečenské ztráty, protože stát přichází o jedince hospodářsky přínosné, ať už dočasně nebo natrvalo a navíc investuje do sociálního a zdravotního zabezpečení (CDV, 2019).

Ztratné jsou i jiné subjekty, především ty, kterých se dočasně omezena doprava týká. Náklady se zvyšují také poskytnutím náhradní dopravy s patřičnými objížďkami. Poloha nehody na daném místě dopravní sítě může zapříčinit omezení subjektů, které se nacházejí podstatně vzdáleněji, ale využívají dotyčný úsek pro svou činnost. K tomu všemu se přidává rovněž ztráta času, ke kterému dojde u mnoha lidí. Narušeny jsou také přepravy zboží a služby.

Více nehod se odehrává na zabezpečených přejezdech, konkrétně na světelných bez závor. Finanční náklady rostou, což z části souvisí se situováním nehod na zabezpečených přejezdech, kde vlaky mohou dosahovat větších rychlostí a dále mohou být při incidentu poničeny přejezdové zařízení atd. Zmíněná rychlost pravděpodobně hraje roli také při následcích, které jsou výrazně horší právě na zabezpečených přejezdech. Průměrně 1 nehoda na zabezpečeném přejezdu je o více jak dvojnásobek dražší než na nezabezpečeném.

Střety s chodci na železničních přejezdech v 70,5 % dopadly usmrcením. V polovině případů byl střet evidován u zabezpečujícího zařízení v podobě světel se závorami. Vývoj střetů na širé trati s chodci je obdobný jako u nehod s motorovými vozidly, až na neuskutečněný úbytek v dřívějších letech vymezeného období. Celkově je těchto MU za stejné období zhruba o 1000 více. Usmrčeno bylo 76 % sražených jedinců, tedy podílově více jak u střetů chodců na přejezdech.



Z řešených MU bylo střetů s motorovým vozidlem podílově nejvíce zastoupeno v Jihočeském a Královéhradeckém kraji. Srážky s osobou pak v Jihomoravském, Moravskoslezském a Olomouckém kraji. Střetů s motorovými vozidly bylo nejvíce ve Středočeském kraji, nejméně v Karlovarském (kromě Prahy). V obou případech to odpovídá množství přejezdů v krajích, tedy největšímu a nejmenšímu zastoupení. Tyto pozice krajů odpovídají také srážkám s chodci na širé trati. Při porovnání počtu nehod a množství přejezdů (z roku 2018) v jednotlivých krajích, vykazuje nejhorší hodnoty Zlínský, Moravskoslezský a Olomoucký kraj, na opačné straně se nachází Pardubický kraj. Středočeský kraj má sice největší zastoupení havárií, ale v mnoha případech jde pouze o hmotnou škodu. Nejhorší následky, dle újm na zdraví či ztrátě života, vykazuje Jihomoravský kraj. V tomto kraji došlo v 75 % nehod na zabezpečeném přejezdu, což je nejvíce ze všech krajů. Nechtěné následky u tohoto kraje odpovídají zjištění, že následky na zabezpečených přejezdech jsou mnohem horší. Srážek chodců na přejezdech je nejvíce ve Středočeském a Zlínském kraji, nejméně v Libereckém. Srážky na širé trati končily nejhůře v Pardubickém kraji, kde v 85 % docházelo k úmrtí. Lidem během porušování zákonů na přejezdech či širé trati nebylo nejvíce přáno v roce 2010 a 2014.

Finanční nároky z nehod s motorovými vozidly jsou jednoznačně nejvyšší v Praze, oproti Pardubickému kraji jsou škody téměř šestinásobně vyšší. Havárie s motorovými vozidly se odehrávají nejvíce v letních měsících. Dny v pracovním týdnu se množstvím nehod od sebe tolik neliší, přičemž je víkend podstatně klidnější. Nárůst nehod stoupá od 4. hodiny ranní, až do 9. a spolu s časovým intervalem od 14. do 16. hodiny vykazuje nejvyšší zastoupení srážek. U střetů s chodci na širé trati dominují mírně podzimní měsíce a z týdne pak pondělky, pátky a soboty. Během dne srážky gradují ve večerních hodinách, kdy nehody s motorovými vozidly výrazně klesají.

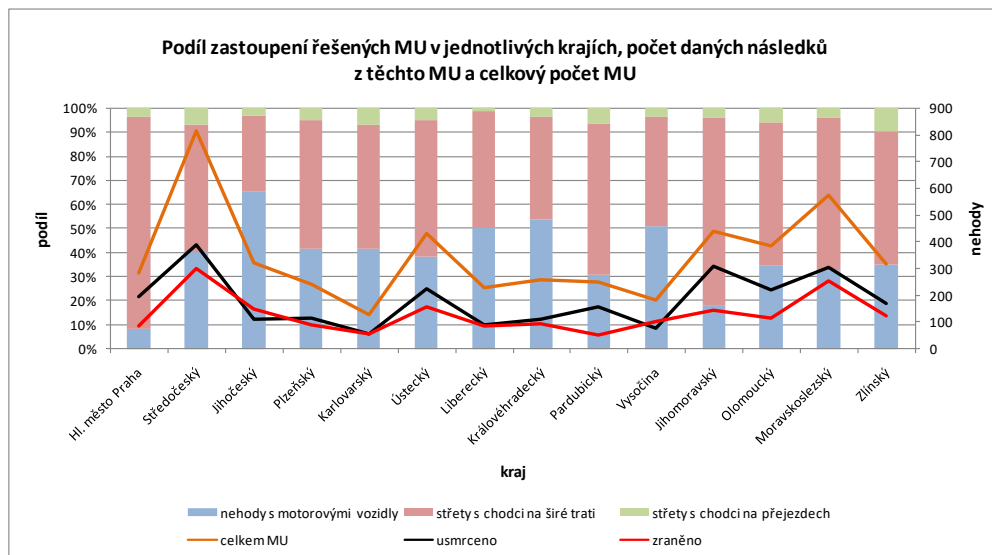
Tab. 13: Následky mimořádných událostí

| MU   | Celkem MU | Usmrceno | %     | Těžce zraněno | %     | Lehce zraněno | %     | Zraněno | %     |
|--|-----------|----------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------|-------|
| <b>Nehody s motorovými vozidly na přejezdech</b> | 1 826     | 194      | 10,62 | 198           | 10,84 | 852           | 46,66 | 1 050   | 57,50 |
| <b>Střety s chodci na širé trati</b>             | 2 787     | 2 120    | 76,07 | 472           | 16,94 | 215           | 7,71  | 687     | 24,65 |
| <b>Střety s chodci na přejezdech</b>             | 248       | 175      | 70,56 | .             | .     | .             | .     | 69      | 27,82 |
| <b>Celkem</b>                                    | 4 861     | 2489     | 51,20 | 670           | 13,78 | 1067          | 21,95 | 1 806   | 37,15 |

pozn.: data pro všechny typy MU jsou od roku 2008 do 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV, DI a PČR

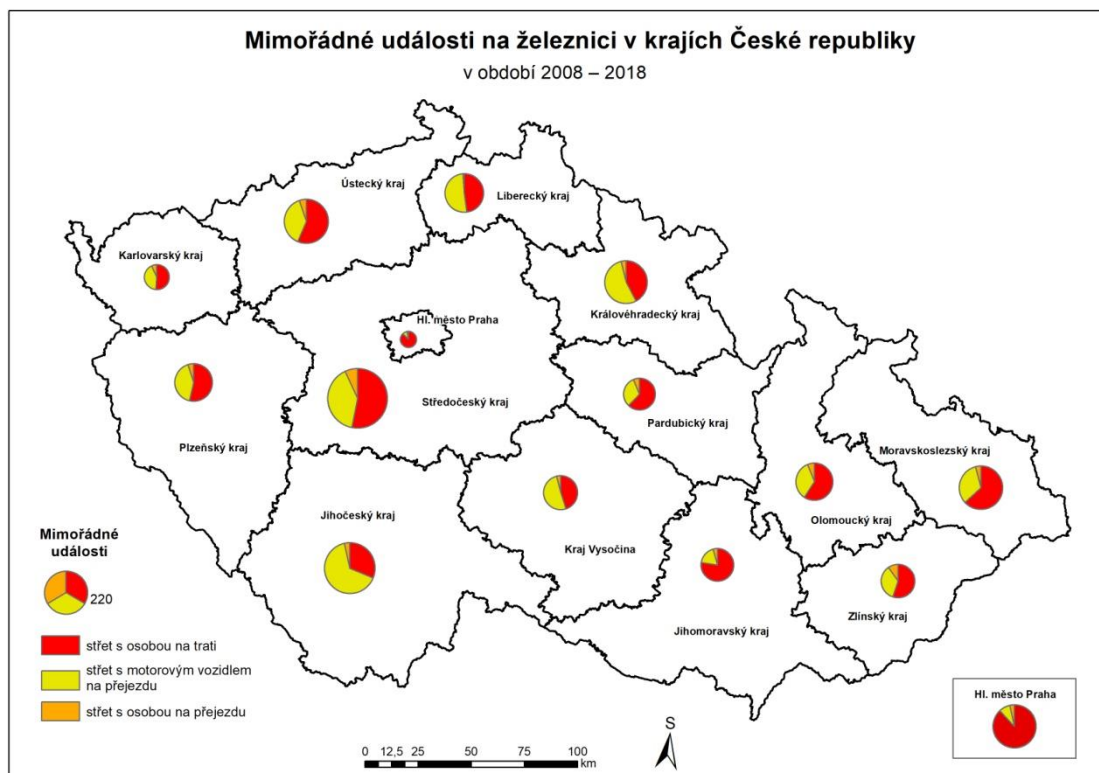
Mimořádné události ovlivňující drážní provoz v podobě nehod mezi drážními a motorovými vozidly na přejezdech, střety s chodci na přejezdech a v širé trati bylo nejvíce ve Středočeském, Moravskoslezském, Jihomoravském a Ústeckém kraji. Nejméně byl těmito MU provoz zpomalen v Karlovarském kraji a na Vysočině.



Obr. 59: Podíl zastoupení řešených MU v jednotlivých krajích, počet daných následků z těchto MU a celkový počet MU

pozn.: data pro všechny typy MU jsou od roku 2008 do 2018

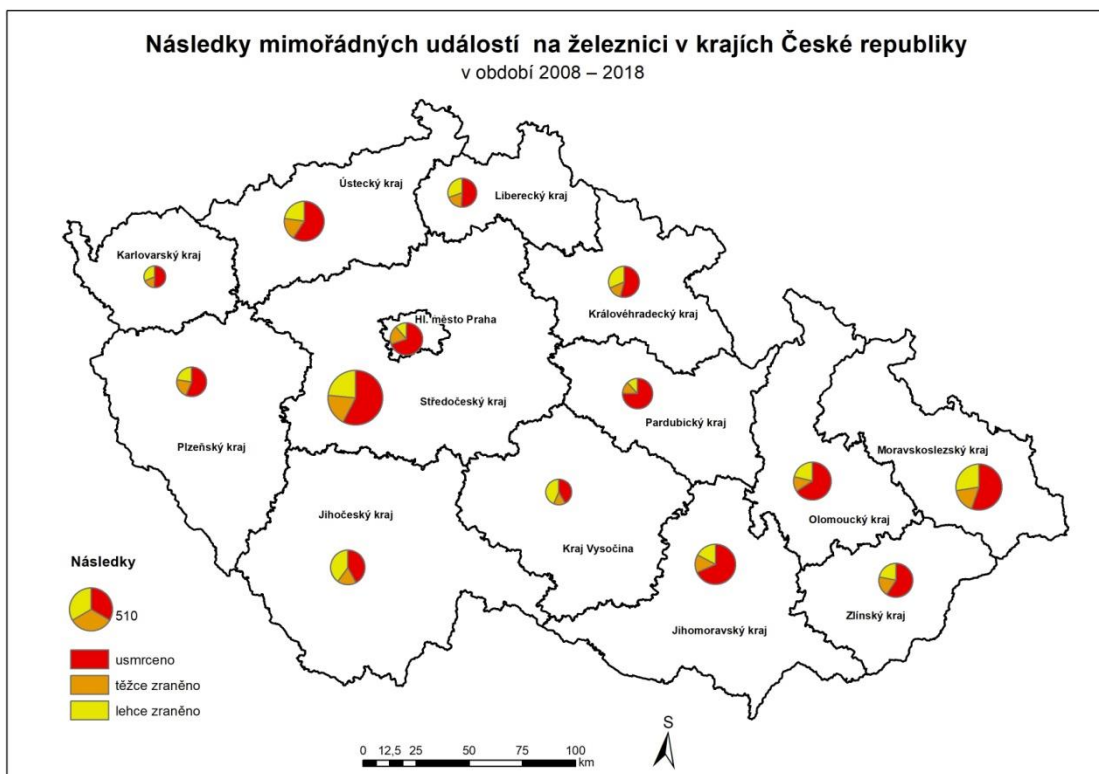
Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV, DI a PČR



Obr. 60: Mimořádné události na železnici v krajích České republiky v období 2008 – 2018

pozn.: velikost kruhového diagramu na základě celkového počtu MU

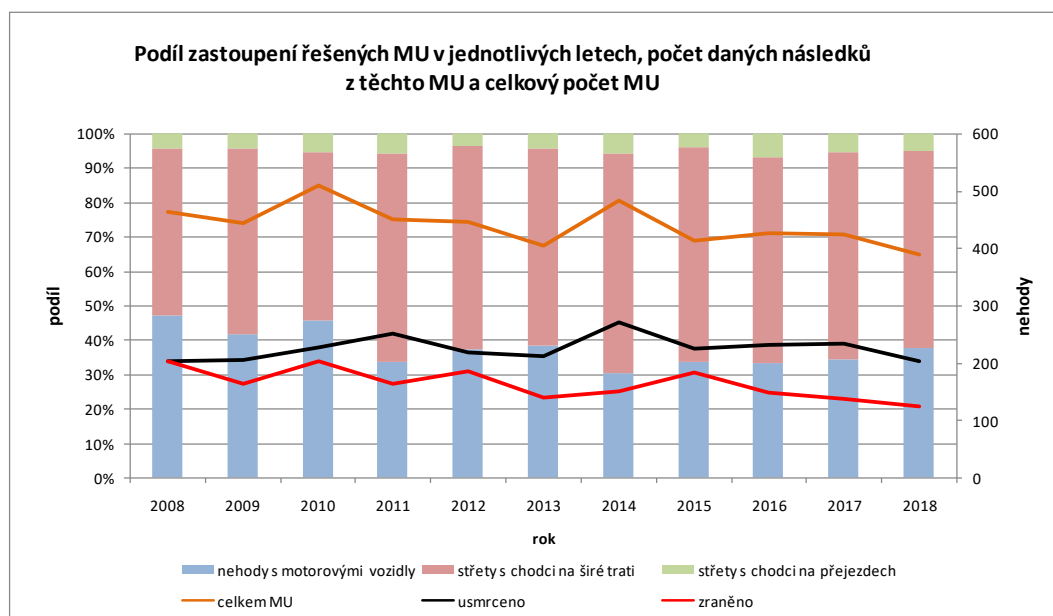
Zdroj: vlastní zpracování z dat DI a PČR v programu ArcGIS



Obr. 61: Následky mimořádných událostí na železniční v krajích České republiky v období 2008 – 2018

pozn.: velikost kruhového diagramu na základě celkového počtu MU

Zdroj: vlastní zpracování z dat DI a PČR

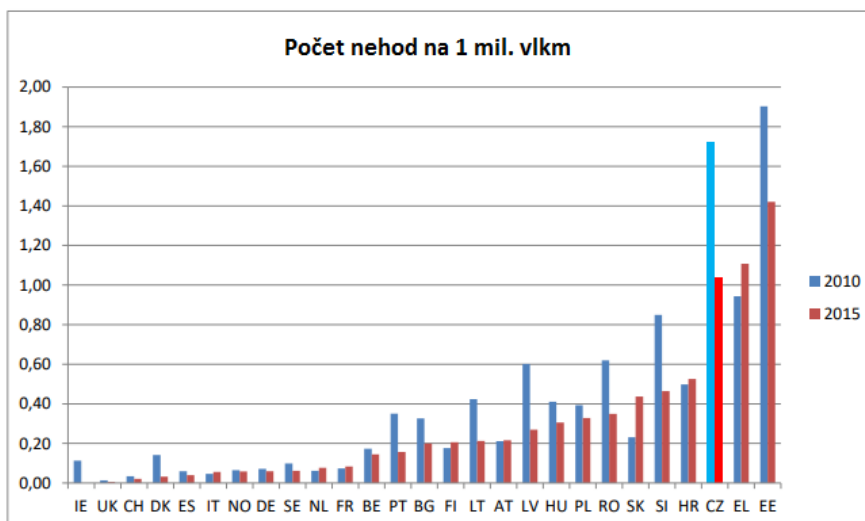


Obr. 62: Podíl zastoupení řešených MU v jednotlivých letech, počet daných následků z těchto MU a celkový počet MU

pozn.: data pro všechny typy MU jsou od roku 2008 do 2018

Zdroj: vlastní zpracování z dat CDV, DI a PČR

Počet nehod drážních a motorových vozidel řadí ČR do popředí států Evropy. Množství těchto MU v přepočtu na množství nehod na 1 milion vlkm pak téměř do samotného čela.



Obr. 63: Počet nehod drážních a motorových vozidel na železničních přejezdech v přepočtu na 1 mil. vlkm v roce 2010 a 2015  
Zdroj: Tučka (2018) z dat ERAIL, vlastní úprava

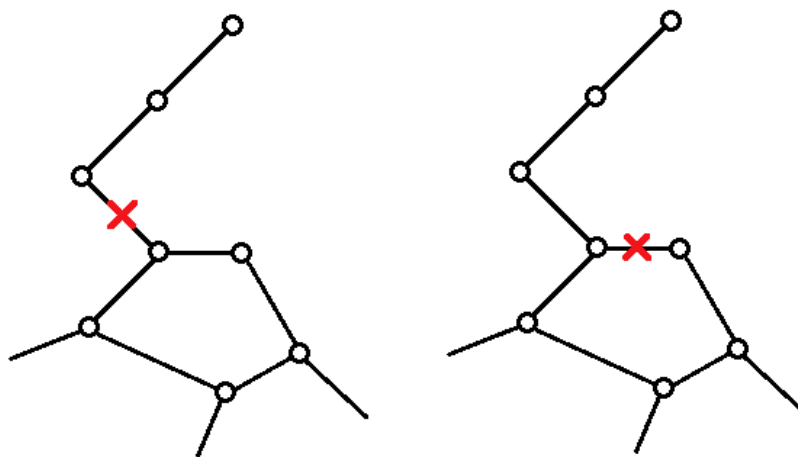
### 13 Diskuse výsledků

Na základě dostupných dat byly vytvořeny souhrnné mapy pro Českou republiku. Pro všechny řešené mimořádné události byla vytvořena mapa významných shluků incidentů, mapa pravděpodobnosti vzniku MU a celkového počtu MU v jednotlivých úsecích. To bylo rovněž vytvořeno zvlášť pro střety s osobami na tratích a u nehod mezi drážními a motorovými vozidly. U nehod motorových vozidel byly navíc vyobrazeny shluky nehod dle zabezpečení přejezdu. Pro všechny MU byly vytvořeny mapy na základě celkového počtu usmrcení v daných úsecích, jeho pravděpodobnost vzniku a shluky těchto nechtěných následků. V této kapitole jsou komentovány zjištěné výsledky z mapových výstupů, které jsou vloženy v příloze této práce.

Úseky v mapách jsou vyobrazovány na základě zjištěných či vypočítaných záležitostí mezi vlakovými stanicemi a zastávkami. Je nutné si uvědomit, že přerušení provozu železniční dopravy nenastává pouze v jednotlivých takto vymezených úsecích, kde vznikla MU, ale i v dalších a to klidně i těch více vzdálených. Jsou to tratě, kde v dopravní síti konektivita železničních uzlů a obecně jednotlivých tratí není vysoká. Z toho plyne nemožnost objetí úseku s místem MU po jiné trati a obsloužit sousední úseky. Pokud je možnost objížděk a provoz je tak uskutečněn, dojde alespoň k částečné obsluze železničních stanic.

Možnost výskytu této problematiky se zvětšuje v úsecích v blízkosti zakončení tratí, horských oblastí nebo v poměrně vzdálené poloze od koridorů a hlavních tratí v železniční síti, kde regionální tratě mají již přece jen větší spojitost. Obce se tak mohou ocitnout bez dopravních spojů. Pokud dojde k MU přímo v uzlech na síti, mohou být ovlivněny všechny tratě z něj vedené. Střety na přejezdech zdaleka více omezují železniční provoz než ten silniční. Hrany a uzly v dopravní síti geografického prostředí jsou pevně svázaný polohou.

Může se tak stát, že v dotyčném úseku mezi stanicemi nedojde ani k jedné nehodě či srážce s chodcem, ale díky vedlejším úsekům, kde k těmto mimořádným událostem dochází, zde může být celkově provoz stejně, resp. i více omezen, než ve vedlejších úsecích, kde dochází k občasným MU.



Obr. 64: Znázornění možné polohy MU na železniční síti mezi stanicemi s odlišným dopadem na ostatní úseky tratě  
Zdroj: vlastní zpracování

Nejvíce mimořádných událostí, které byly řešeny v této práci, se odehrály na tranzitních železničních koridorech a v okolí větších měst, přičemž se na tomto faktu jednoznačně nejvíce podílejí sražení chodci na tratích. Nejméně pak na regionálních tratích, kde je sice velké množství železničních přejezdů, ale provoz není tak intenzivní.

Na koridorech je intenzita železničního provozu jednoznačně nejvyšší. Ve městech je intenzita železniční, silniční i pěší dopravy vysoká a navíc dochází k častějšímu křížení. Ač se nemusí zdát, tak chodci mohou a jsou železnicí ovlivněni každým dnem. Železnice ve městech nerozděluje případně jen pomyslnou hranici mezi intravilánem a extravilánem, ale také části, které jsou na sobě vzájemně závislé a probíhají mezi nimi podstatné toky.

Z I. TŽK je problémový úsek především mezi Prahou a Kolínem, čili směrem hlavního tahu mezi Čechy a Moravou se Slezskem, dále pak úsek v okolí Pardubic, jak směrem na Kolín, tak na Českou Třebovou. Plynulost významněji narušuje také první polovina úseku z Brna do Svitav. Problémovým úsekem II. TŽK je úsek od Dětmarovic (Bohumín) po žel. stanici Hranice na Moravě a trať z Přerova přes Otrokovice do Kunovic. Narušení provozu na koridoru III. a IV. je spjata především s městy a okolím, jedná se o Plzeň, Olomouc, Ústí nad Labem a České Budějovice.

Nejvíce MU se stalo v Praze a v blízkém okolí. Z konkrétních úseků jde o Praha-Vršovice – Praha-Strašnice zást., Praha hl. n. – Praha-Libeň, Praha-Uhřetěves – Říčany. S Prahou jsou kritickým městem také Pardubice. Úseky Pardubice hl. n. – Pardubice-Pardubičky – Pardubice-Černá za Bory (trať 010) zaznamenaly celkem 38 mimořádných událostí. Dalším problémovým městem s okolím na koridoru je Olomouc. Úsek tratě č. 270 ze Štěpánova přes Olomouc hl. n. do Grygova si vyžádal 34 MU. Konfliktním městem, co do počtu střetů na železnici, je také Havířov. V úseku Havířov – Havířov-Suchá se odehrálo 25 MU (trať č. 321). Železnice ve zmíněných úsecích, která vede přes město, značně rozděluje intravilán města.

Při pohledu na tratě s nižší intenzitou provozu než na koridorech a více využívaných celostátních tratích, je nejvíce nehodovým úsekem Frýdek-Místek – Lískovec u Frýdku (trať č. 323). S 27 MU je nejvíce konfliktním mezistaničním úsekem na trati, přičemž je zde intenzita železniční dopravy téměř pětinašobně menší než na koridoru vedoucí přes Pardubice. Ještě menší intenzita je v úseku Olomouc hl. n. – Olomouc-Nové Sady, kde bylo evidováno 19 střetů. K dalším problémovým městským úsekům se řadí Brno hl. n. – Brno-Chrlice a Plzeň-Doubravka – Chrást u Plzně. Významnější konfliktní části tratě s menší intenzitou železniční dopravy jsou také tyto mezistaniční úseky: Vsetín – Jablůnka (trať č. 280), Kojetín – Chropyně (trať č. 300), Prostějov hl. n. – Vrahovice (trať č. 301), Neratovice – Tišice (trať č. 070), Liberec – Pilínkov (030) a další.

Nejvíce usmrcení z řešených MU došlo na TŽK, což je pochopitelné, dle předešlého komentáře. Nejhorší možné následky byly nejvíce evidovány v úseku od Prahy do Brna (přes Českou Třebovou) či do Olomouce a také z Bohumína až do Břeclavi.

Tab. 14: Trati a úseky s nejvíce řešenými mimořádnými událostmi za období 2008 – 2018

| Číslo tratě | Traťový úsek   | Počet MU (v ČR) |
|-------------|--|-----------------|
| 270         | Česká Třebová – Zábřeh na Moravě – Olomouc –<br>– (Přerov) – Bohumín | 210             |
| 250         | Havlíčkův Brod – Brno – Břeclav – Kúty                               | 146             |
| 090         | Praha – Kralupy nad Vltavou – Ústí nad Labem – Děčín                 | 144             |
| 130         | Děčín – Ústí nad Labem – Kadaň                                       | 138             |
| 321         | Opava – Ostrava – Havířov – (Český Těšín)                            | 128             |
| 260         | Česká Třebová – Brno   | 125             |
| 010         | Kolín – Česká Třebová  | 121             |
| 011         | Praha – Kolín  | 119             |
| 320         | Bohumín – Čadca  | 102             |
| 330         | Přerov – Břeclav   | 104             |
| 170         | Beroun – Plzeň – Cheb  | 84              |
| 171         | Praha – Beroun   | 84              |
| 221         | Praha – Benešov u Prahy  | 68              |

pozn.: 92 % MU ze všech uvedených tratí tvoří srážky chodců na trati mimo žel. přejezdy  
Zdroj: vlastní zpracování

Významné shluky MU se koncentrují na koridorech, především I. a II., celostátních mimokoridorových tratí a ve velkých městech s okolím, např. v ostravské aglomeraci, kde je hustá síť silniční i železniční a hustota zalidnění se zástavbou je vysoká. Shluky následků v podobě usmrcení tomu rovněž odpovídají, ale v menší míře. Jde především o vysokou koncentraci na I. a II. koridoru a ve městech (Praha, Brno, Ostrava, České Budějovice, Hradec Králové, Ústí nad Labem a Pardubice).

Rizikové úseky, určeny na základě pravděpodobnosti vzniku MU, jsou rozmístěny po celé ČR, ovšem z důvodu vysoké intenzity železniční dopravy na TŽK, již právě v tomto vyhodnocení nejsou koridory dominantní a pravděpodobnost je ve srovnání s jinými úseky nízká. Okolí měst a města jsou i v tomto hledisku v negativním postavení. Vysoká pravděpodobnost vzniku MU je ve větší míře zastoupena na tratích celostátních. Přibyly zde i oblasti v blízkosti hor a periferní oblasti, kde sice nedochází k výraznému počtu MU, ale stačí i menší počet, jelikož intenzita železniční dopravy zde bývá nízká. Nejvyšší pravděpodobnost vzniku MU je právě na tratích s malou intenzitou a jedná se pochopitelně o regionální tratě. Z těchto tratí, kde není provoz minimální, za zmínku stojí již uvedena trať mezi Frýdkem-Místkem a stanicí Lískovec u Frýdku, na které se provozuje především osobní železniční doprava. Z celostátních tratí jsou to úseky, které již byly uvedeny výše s celkovým počtem MU. Na koridoru je nejrizikovější úsek z Českých Budějovic směřující ke státním hranicím Rakouska

(IV. TŽK). Dále Plzeň hl. n. – Chrást u Plzně (III.), Tábor – Tábor-Čápův Dvůr (IV.), Hořovice – Cerhovice (III.), Praha-Vršovice – Praha-Strašnice (IV.), Otrokovice – Napajedla (II.), Třinec – Třinec-Centrum (III.), Kralupy nad Vltavou – Nelahozeves zámek (II. + III.), Vály u Mar. Lázní – Mariánské Lázně – Chodová Planá (III.), Svitavy – Svitavy-Lány (I.).

Vyhodnocení střetů s chodci na tratích, za období 1. 1. 2005 – 31. 8. 2019, je obdobné tomu již vyhodnocenému, tedy za všechny řešené MU. Tyto střety jsou však ještě více situovány a shlukovány na železničních koridorech a především v oblastech krajských a větších měst. V Praze jich bylo jednoznačně nejvíce. Nejméně střetů s osobou bylo na regionálních tratích, a to přibližně o polovinu méně jak na koridorech a dalších celostátních dráhách, kde došlo ke střetům v podobném množství. K incidentům častěji dochází v obcích, kde železnice rozděluje obytnou zástavbu nebo oblast s pracovními příležitostmi, dochází tak ke každodenním početným kontaktům osob se železnicí.

Nejvíce střetů bylo zaznamenáno mezi stanicemi Havířov – Havířov-Suchá (29 MU, trať č. 321), Otrokovice – Napajedla (24, trať č. 330), Štěpánov – Olomouc hl. n. (18, trať č. 270) – Grygov (22, trať č. 270), Pardubice hl. n. – Pardubice-Pardubičky (21, trať č. 010) – Pardubice-Černá za Bory (21, trať č. 010), Přešov – Prosenice (20, trať č. 270), Frýdek-Místek – Lískovec u Frýdku (20, trať č. 323), Suchdol nad Odrou – Jeseník nad Odrou (20, trať č. 270), Dolní Lhota – Staré Blansko (18, trať č. 260), v Havířově je napojen také další incidentní úsek, a to Havířov hl. n. – Šenov (18). Nejpočetnější pražské úseky dosahují podobných hodnot (Vršovice – Strašnice 24 MU, Praha hl. n. – Vysočany 24). V těchto úsecích je vysoká intenzita železniční dopravy, přičemž většina uvedených tratí je součástí koridorů.

Pravděpodobnost vzniku střetu s vlakem je rovněž obdobná té z celkových MU, nicméně v rizikových úsecích se významněji objevují také koridorové úseky, což je pochopitelné, poněvadž na koridorech se z řešených MU vyskytují především tyto střety s osobami. Dále je riziková trať č. 140 v úseku Chomutov – Karlovy Vary – Chodov nebo trať č. 080 Bakov nad Jizerou – Jedlová



Tab. 15: Tratě a úseky s nejvíce střety mezi drážními vozidly a chodci na tratích za celé sledované období (01/2005 – 08/2019)

| Číslo tratě | Trať   | Počet MU (v ČR) |
|-------------|--|-----------------|
| 270         | Česká Třebová – Zábřeh na Moravě – Olomouc –<br>– Přerov – Bohumín | 254             |
| 250         | Havlíčkův Brod – Brno – Břeclav – Kúty                             | 193             |
| 090         | Praha – Kralupy nad Vltavou – Ústí nad Labem – Děčín               | 147             |
| 260         | Česká Třebová – Brno   | 144             |
| 011         | Praha – Kolín  | 143             |
| 130         | Děčín – Ústí nad Labem – Kadaň                                     | 142             |
| 010         | Kolín – Česká Třebová  | 138             |
| 321         | Opava – Ostrava – Havířov – (Český Těšín)                          | 132             |
| 330         | Přerov – Břeclav   | 125             |
| 320         | Bohumín – Čadca  | 111             |
| 170         | Beroun – Plzeň – Cheb  | 110             |
| 171         | Praha – Beroun   | 90              |
| 300         | Brno – Přerov  | 80              |
| 221         | Praha – Benešov u Prahy  | 77              |
| 220         | Benešov u Prahy – České Budějovice                                 | 74              |

Zdroj: vlastní zpracování

Mimořádné události zapříčiněny střetem drážního a motorového vozidla se přímo nekoncentrují do blízkostí koridorů ani vyloženě do velkých měst, kde bývá častěji křížení řešeno mimoúrovňově. Pouze na IV. TŽK v Jihočeském kraji v okolí Českých Budějovic se odehrál významnější počet nehod. Více jak polovina takto vzniklých MU byla evidována na regionálních tratích, kde zabezpečení bývá většinou na nižší úrovni, jak z pohledu zabezpečujícího zařízení, tak z hlediska technických norem. Navíc zde mohou být ovlivněny rozhledové podmínky vegetací apod. Modernizace přejezdů se prvotně provádí na koridorech a celostátních tratích. Je potřeba ovšem pamatovat, že více nehod se stalo na zabezpečených přejezdech.

Shluky poukazují spíše na rizika v okolí měst, což může znamenat spádovost menších obcí právě k větším okolním městům. Dochází tak k častějším cestám do měst za prací a službami. Shluky nehod na nezabezpečených přejezdech jsou koncentrovány především v Královéhradeckém a Libereckém kraji, přičemž v roce 2018 ve druhém zmíněném kraji bylo pouze 38 % nezabezpečených přejezdů, nejméně ze všech krajů (kromě Prahy, podíl ČR 48 %) a Královéhradecký se nacházel téměř ihned za Libereckým krajem (41 %). V těchto dvou krajích se nacházejí také shluky nehod na zabezpečených přejezdech, to poukazuje v těchto místech

na blízkost nehodových přejezdů, resp. k opakování se nehod na stejných přejezdech, z čehož vyplývá, že místní dopravní spoje jsou těmito problémy opakovaně narušovány. Koncentrace nehod na zabezpečených přejezdech jsou také v jižní části Jihočeského kraje a v Ústeckém kraji, v okolí Olomouce a Plzně. V úsecích mezi jednotlivými stanicemi nedochází k tak hojným počtům incidentů jako u chodců, jednak jich není tolik celkově a především možnost překonání železnice v dotčeném úseku není mnoho početná, chodec může trať překonat téměř kdekoliv, kde nejsou zábrany a okolí to umožní.

Mapu pravděpodobnosti vzniku nehody je nutné brát s rezervou. Riziko je vypočítáno z téměř 13 let. Za toto období došlo k mnoha modernizacím na železničních přejezdech, případně k úplnému zrušení. V dřívějších letech z vymezené doby mohla být intenzita na určitých tratích i více odlišná oproti dnešku (především na odlehlých úsecích), resp. od použité intenzity z roku 2015. To platí také u silniční intenzity, kdy např. díky nové výstavbě nebo vytvořením pracovních míst začal být daný přejezd více využíván. V mapě tak mohou být ve vysoké pravděpodobnosti označeny také úseky, ve kterých se v dřívější vymezené době odehrálo několik incidentů a v posledních letech k MU zde nemuselo dojít ani v jednom případě, což může platit také v opačném případě.

Z jednotlivých úseků uvedu 25 km dlouhou regionální trať č. 331 Otrokovice – Zlín – Vizovice se 40 střety. Na této trati je rovněž i 40 železničních přejezdů, ale na některých se událo několik nehod. Na přejezdu P8233 (viz obr. 65) došlo k 9 incidentům a na přejezdu č. 8251 k 8. První je zabezpečen světelným zařízením, přičemž rozhledové podmínky na trať může zhoršovat vegetace a okolní zástavba. Přejezd spojuje zastavěné části obce. Druhý je zabezpečen pouze výstražným křížem. Výhledové podmínky jsou vhodnější, nicméně vegetace může přejezd, k části obce nabízející služby a pracovní pozice, také zkomplikovat.

Během provozu na 7 km dlouhé železnici mezi Prostějovem hl. n. a Kostelcem na Hané (regionální trať č. 275) se odehrálo 23 nehod. V úseku je 11 přejezdů. Na přejezdu P6547 bylo zaznamenáno 10 střetů, jedná se o přejezd zabezpečený pouze výstražným křížem. Nachází se mimo zastavěné území. Na 12 km úseku Petrov – Veselí nad Moravou-Zarazice, regionální tratě č. 343, došlo ke střetu v 17 případech. Železnice v těchto obcích rozděluje intravilán a přejezdů se zde nachází celkem 13. Problémová je také regionální trať č. 064 v úseku Mladá Boleslav hl. n. – Dolní Bousov (21 MU) – Mladějov (13 MU). Riziko přináší 43 přejezdů. Kritickými přejezdy jsou P4675 (viz obr. 65) se 7 MU (výstražný kříž) a P4642 (6 MU, výstražný kříž), ani jeden nerozděluje intravilán či samotné obce. V obou případech se u přejezdu ze všech stran nachází pole, tudíž v určité části roku mohou být zhoršeny rozhledové podmínky. Ze IV. TŽK je

nehodovým úsekem trať z Českých Budějovic do Chlumce u Českých Budějovic (17 MU). Na všech uvedených tratích není intenzita železničního provozu vysoká.



Obr. 65: Železniční přejezd P8233 (6. 7. 2019) a železniční přejezd P4675 (16. 8. 2018)  
Zdroj: Mapy.cz, vlastní úprava

Dalším železničním přejezdem, který se stává více nebezpečným díky okolním polím, je P4574 (regionální trať č. 062). Na tomto přejezdu bez PZZ došlo k 6 nehodám. Stejně zabezpečen je také přejezd P1987, kde je výhled na trať omezen stálou vegetací. Situován je na regionální trati č. 134 a došlo zde k 9 střetům, navíc železnice protíná silnici II. třídy. Poměrně nešťastně je umístěn světelně zabezpečený přejezd P1994 (viz obr. 66), který se nachází uprostřed nákupního centra, přičemž v samotné blízkosti se nachází další přejezd. Došlo zde již k 9 incidentům s vlakem. Na nebezpečí plynoucí z výskytu přejezdu přímo ve městě, jde v negativním slova smyslu příkladem světelně zabezpečený přejezd P7611 (viz obr. 66) v Olomouci na trati č. 275 v blízkosti stanice Olomouc město. Bylo zde evidováno 7 nehod. Řidiči zde navíc dávají větší pozornost silniční dopravě, jelikož se v samotné blízkosti nacházejí 2 křižovatky, navíc okolní zástavby zhoršují výhledové poměry na trať.



Obr. 66: Železniční přejezd P1994 (23. 5. 2018) a železniční přejezd P7611 (29. 6. 2019)  
Zdroj: Mapy.cz, vlastní úprava

Tab. 16: Tratě a úseky s nejvíce střety mezi drážními a motorovými vozidly na přejezdech za celé sledované období (01/2007 – 09/2019)

| Číslo tratě | Trat'                                       | Počet MU (v ČR) |
|-------------|---|-----------------|
| 064         | Mladá Boleslav – Stará Paka                 | 43              |
| 331         | Otrokovice – Vizovice                       | 40              |
| 041         | Hradec Králové – Jičín – Turnov             | 39              |
| 220         | Benešov u Prahy – České Budějovice          | 38              |
| 210         | Praha – Čerčany; Vrané nad Vltavou – Dobříš | 35              |
| 200         | Zdice – Protivín                            | 35              |
| 070         | Praha – Turnov                              | 32              |
| 160         | Plzeň – Žatec                               | 29              |
| 196         | České Budějovice – Summerau                 | 27              |
| 340         | Brno – Kunovice                             | 27              |
| 315         | Opava – Hradec nad Moravicí                 | 26              |
| 194         | České Budějovice – Černý Kříž               | 24              |
| 275         | Olomouc – Senice na Hané                    | 23              |
| 086         | Liberec – Česká Lípa                        | 22              |
| 190         | Plzeň – Strakonice – České Budějovice       | 19              |

Zdroj: vlastní zpracování

## 14 Závěr

Práce se zabývala problematikou mimořádných událostí vzniklých během provozování železniční dopravy v České republice, které byly zapříčiněny nehodou mezi drážním a motorovým vozidlem a střetem s osobou. Vyhodnocení incidentů proběhlo za období 2008 – 2018 a pro jednotlivé příčiny pak v delší době. Z těchto incidentů byly identifikovány kritické a rizikové úseky.

Bohužel, dokud budou existovat železniční přejezdy s aktuálními typy zabezpečení, tyto incidenty jen tak nezmizí. Problém ovšem netkví v poruchách přejezdového zabezpečovacího zařízení, ale v lidském faktoru, který bude selhávat stále a vznikne tak nespočet dalších zbytečných střetů. Dle legislativy jsou všechny přejezdy zabezpečené, k čemuž stačí pouze výskyt dopravní značky. Jednoduše řečeno, přejezd je tak zabezpečen, jak se na něm chodci a řidiči chovají. Je nutné se těmito záležitostmi věnovat, jednak stojí lidské životy a finanční škody rostou do velkých výšin. Navíc lze dle určité predikce očekávat v budoucnu zvýšení intenzity železničního provozu. Z důvodu intenzity tranzitní, exportní a importní železniční dopravy, která je v Evropě na vysoké úrovni, je vhodné v co největší míře přejezdová zabezpečovací praktika sjednocovat napříč zeměmi.

Řidiči motorových vozidel nejvíce selhávali na zabezpečených přejezdech bez závor. Toto zabezpečení je nutné na železnici, kde dochází k vyšší intenzitě železničního provozu, což napomáhá k nehodovosti, nicméně jde především o lidské myšlení. Na nezabezpečeném přejezdu, kde každý jedinec rozhoduje sám za sebe, je pozornost osob přece jenom vyšší, než na přejezdu opatřeném výstražníkem, který např. vykazuje signalizaci i tím, že nesvítí. Střety s automobily se více koncentrují na regionálních a celostátních mimokoridorových tratích. Mimořádné události na koridorech a ve městech, kde je vysoká intenzita železniční dopravy, z velké části zapříčiňují sražené osoby. Zvláštní pozornost by měla být utkvěna na železnici, která vede intravilánem měst a obcí. Bylo by vhodné se těmito konfliktům zvláště věnovat na jednotlivých tratích a přejezdech na nich, kde byly identifikovány významnější riziková místa v této práci a zároveň intenzita železniční dopravy není v těchto úsecích minimální.

Směrem k eliminaci nehod s motorovými vozidly na přejezdech lze pracovat, ovšem téměř neřešitelným problémem jsou sebevrazi.

## 15 Summary

The thesis dealt with accidents involving railway and motor vehicles and collisions with pedestrians on the railway crossings as well as all over the track in the Czech Republic in the years 2008 to 2018. The data for these incidents were obtained from the Police of the Czech Republic, Railway inspection, Správa železnic (Railway Administration) and from the CDV – Transport Research Centre. These data were evaluated in the form of graphs, tables and comments. Maps were created based on these incidents, which identified the accidental sections, incident clusters and the probability of incident occurrence. The probability was calculated as quotient of the total number of incidents in given sections and the railway traffic intensity. Cluster maps were created based on KDE+ method. The resulting maps were made in the programme ArcGIS 10.1 and 10.5.

In the period 2008 to 2018 a total number of 4 861 incidents was registered (of these were 62 % collisions with pedestrians and 38 % crashes with motor vehicles). Most of them were recorded in the Central Bohemian, Moravian-Silesian, South Moravian and Ústí nad Labem regions. On the contrary, the regions with the lowest number of recorded incidents are Karlovy Vary and Vysočina. Most of the resolved events happened on transit railway corridors, especially on I. and II. and in towns. The pedestrians are a major factor in this fact, while a significant part consists of suicides. The problems arise in those parts of railway which lead through the built up parts of towns and cities.

There is a very dense railway network in the Czech Republic, with crossings around 1.2 km far from each other. The accidents with motor vehicles happened half on the regional railways, outside the corridors and big cities. That can point out that smaller towns are catchment areas to bigger ones. That means that people often commute to work and services. The most incidents happened on the secured crossings without barriers, where the aftermath is much worse than on the unsecured crossings. Moreover, an accident on an secured crossing is twice as expensive. In the period from 1/1/2007 to 30/9/2019 a total of 2185 accidents happened, while a person died at every tenth of them. The accidents happen due to human factor failure, not as a failure of security mechanism. The most accidents happened in the Central Bohemian, South Bohemian and Moravian-Silesian regions, while the worst consequences were in the South Moravian region, where every accident almost surely involved an injury. The lowest number of accidents was recorded in Karlovy Vary, Pardubice and Prague regions. There is much fewer collisions with pedestrians on railway crossings, 254 from 1/1/2008 to 30/4/2019. A half of that happened on a secured crossing with barriers.

3 648 collisions with pedestrians were recorded off crossings from 1/1/2005 to 31/8/2019. The death rate was 75%. Most of them happened in the Central Bohemian and South Moravian regions. The region with the lowest number of incidents is Karlovy Vary. The worst consequences were recorded in the Pardubice region, where the death rate was as high as 85%

The number of collisions with pedestrians rises in the months of autumn and the most affected day time is from 5 PM to 10 PM. The motor vehicle accidents rises in summer. The most affected days are Monday to Friday and the most affected time is the morning 6 AM to 9 AM and afternoon 1 PM to 4 PM rush hours.

Because of the frequent incidents on the railways corridors of the Czech Republic, a big part of passengers is affected, especially on the long distance connections. Those are connections Prague – Ostrava, Prague – Brno, Brno – Ostrava. The affected railway numbers are 270 (Česká Třebová – Bohumín), 011 (Praha – Kolín), 010 (Kolín – Česká Třebová), 260 (Česká Třebová – Brno), 090 (Praha – Děčín). From the partly corridor railways, those are 250 (Havlíčkův Brod – Brno – Břeclav) a out-of-corridor railway no. 130 (Děčín – Kadaň) and 321 (Opava – Ostrava – Havířov). The most conflicts concentrate in Prague and close surroundings. The problematic cities also are Pardubice, Brno, Olomouc and Havířov.

## 16 Seznam použitých zdrojů

ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ. ArcČR© 500, verze 3.3 [online]. 2016 [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500>

Auto.cz. Když na železničním přejezdu neblíká bílé světlo. Můžu pokračovat v jízdě? [online]. 2017 [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/galerie/novinky/57705/kdyz-na-zeleznicnim-prejezdu-neblika-bile-svetlo-muzu-pokracovat-v-jizde>

Bíl, M., Andrášik, R., Svoboda, T., Sedoník, J. KDE+. Computer software. Vers. 3.0. Olomouc: CDV - Transport Research Centre. 2020 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <http://www.kdeplus.cz/cz/>

BRINKE, Josef. Úvod do geografie dopravy. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1999. 112 s. ISBN 80-7184-923-5.

CDV. Ztráty z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích poprvé překročily hranici 70 mld. Kč [online]. 2019 [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/ztraty-z-dopravni-nehodovosti-na-pozemnich-komunikacich-poprve-prekrocily-hranici-70-mld-kc/>

CIA World Factbook. Railways [online]. 2017 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://world.bymap.org/Railways.html>

ČD. Mezinárodní studie prokázala ekologické výhody vlaků [online]. 2012 [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: <http://www.ceskedrahy.cz/tiskove-centrum/tiskove-zpravy/-14147/>

ČSN 34 2650 ed. 2. Železniční zabezpečovací zařízení – Přejezdová zabezpečovací zařízení. Praha: Český normalizační institut, 2010. 68 s.

ČSN 73 6380. Železniční přejezdy a přechody. Praha: Český normalizační institut, 2004. 32 s.

ČSÚ. Statistická ročenka České republiky 2018 [online]. 2018 [cit. 2020-01-10]. ISBN 978-80-250-2868-1. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/61431878/32019818.pdf/f7a76822-fe74-4caa-8031-6cf5963e125f?version=1.4>

ČTK. Česko je premiantem v hustotě kolejí, dopravcům je to ale na nic. Úzkých hrdel je moc. *Aktuálně.cz* [online]. 2018 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/zeleznice-jsou-preplnene-dopravcum-chybi-vickekolejne-trate/r~7e6b848acc9611e8acf3ac1f6b220ee8/>

DOLEJŠÍ, Milan. 160 přes přejezd je sice méně bezpečné, ale levnější. *České televize* [online]. 2015 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/1559634-160-pres-prejezd-je-sice-mene-bezpecne-ale-levnejsi>



DRÁPAL, Martin. Nedovolených jízd je letos více o 70 %, příčinou je nejčastěji nepozornost. *Drážní inspekce* [online]. 2019 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <http://www.dicr.cz/nedovolenych-jizd-je-letos-vice-o-70-pricinou-je-nejcasteji>

Drážní inspekce. MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI [online]. © 2008a [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <http://www.dicr.cz/mimoradne-udalosti>

Drážní inspekce. VÝROČNÍ ZPRÁVY [online]. © 2008b [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <http://www.dicr.cz/vyrocní-zpravy>

Drážní inspekce. Závěrečná zpráva o výsledcích šetření mimořádné události [online]. 2017 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: [http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/DI\\_Zichlinek\\_170130.pdf](http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/DI_Zichlinek_170130.pdf)

Drážní inspekce. V kraji sebevrazi volí skok pod rychlík. *Pardubický deník.cz* [online]. 2019. [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://pardubicky.denik.cz/z-regionu/v-kraji-sebevrazi-voli-skok-pod-rychlik-20190123.html>

European Commission. Mobility nd transport. TENtec Interactive Map Viewer [online]. © 2018 [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html>

EÚD. Železniční nákladní doprava v EU: stále není na správné cestě [online]. 2016 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: [https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16\\_08/SR\\_RAIL\\_FREIGHT\\_CS.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_08/SR_RAIL_FREIGHT_CS.pdf)

HZS Libereckého kraje. Identifikace místa mimořádné události na železničních přejezdech [online]. 2009 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <http://www.hzslk.cz/55.2088-identifikace-mista-mimoradne-udalosti-na-zeleznicnich-prejezdech.html>

HZS Středočeského kraje. Nepozorní řidiči na přejezdech. Střetů s vlakem letos opět přibývá. *Chrudimský deník.cz* [online]. 2019 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://chrudimsky.denik.cz/galerie/na-prejezdu-se-stretl-osobni-vlak-s-dodavkou.html?photo=1>

ILLIAŠ, Marek. Bezpečnější přejezd by vyšel na 10 milionů. *deník.cz* [online]. 2016 [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/kralovehradecky-kraj/bezpecnejsi-prejezd-by-vysel-na-10-milionu-20160119-c1a7.html>

ILLIAŠ, Marek. Když na železničním přejezdu neblíká bílé světlo. Můžu pokračovat v jízdě? *auto.cz* [online]. 2017 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/kdyz-na-zeleznicnim-prejezdu-neblika-bile-svetlo-muzu-pokracovat-v-jizde-110675>

KARBAN, Pavel. Lidé si s červenou na přejezdu ve Studénce starosti nedělají. Kraj chce vyšší pokuty. *Novinky.cz* [online]. 2015 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/clanek/lide-si-s-cervenou-na-prejezdu-ve-studence-starosti-nedelaji-kraj-chce-vyssi-pokuty-329734>

KRŇÁVEK, Petr. Velké rozdíly panují na Šumpersku a Jesenicku v zabezpečení železničních přejezdů. *Šumperský a jesenický deník.cz* [online]. 2017 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: [https://sumpersky.denik.cz/zpravy\\_region/prejezdy-v-polich-chrani-svetla-v-obcich-nekde-jen-krize-20171128.html](https://sumpersky.denik.cz/zpravy_region/prejezdy-v-polich-chrani-svetla-v-obcich-nekde-jen-krize-20171128.html)

KRÝŽE, Pavel. Dálkové řízení provozu. *Zdopravy.cz* [online]. 2019 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/wp-content/uploads/2020/02/DOZ.pdf>

KRÝŽE, Pavel. Tranzitní koridory. *SŽ* [online]. © 2020 [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/documents/50004227/50167205/koridory-zjednodusene.pdf>

KŘÍŽAN, Dušan. Zabezpečovací technika I. vyd. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1986. 220 s. ISBN 31-03586-05-95

KULIŠ, Filip. Archiv diskuze. Ostatní země. *K-report* [online]. 2018 [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://www.k-report.net/ukazobrazek.php?soubor=1234733.jpg&stranka=1>

LAJBL, Tomáš. Vývoj návěstidel ČSD - část V. (výhybky a výhybková návěstidla) [online]. 2011 [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <http://vlaky.bestsite.cz/zeleznice/vyvoj-navestidel-csd-cast-iv-vyhybky-a-vyhybkova-navestidla-2-9.htm>

Mapy.cz [online]. 2020 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

MDČR. Ročenka dopravy České republiky 2018 [online]. 2019a [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: [https://www.sydos.cz/cs/rocenka\\_pdf/Rocenka\\_dopravy\\_2018.pdf](https://www.sydos.cz/cs/rocenka_pdf/Rocenka_dopravy_2018.pdf)

MDČR. SŽDC uzavřela s Policií ČR memorandum o spolupráci [online]. 2019b [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/SZDC-uzavrela-s-Policii-CR-memorandum-o-spolupraci>

MDČR. Tranzitní železniční koridory [online]. © 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Zeleznicni-infrastruktura/Tranzitni-zeleznicni-koridory>

Město Bohumín. Na vybraných přejezdech nefungují závory a světla [online]. 2018 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.mesto-bohumin.cz/cz/zpravodajstvi/aktuality/22586-na-vybranych-prejezdech-nefunguji-zavory-a-svetla.html>

NEZVAL, Vojtěch. Geografická analýza rizik na železniční síti České republiky. Olomouc, 2016. diplomová práce (Mgr.). UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Přírodovědecká fakulta.

Pardubický deník. V kraji sebevrazi volí skok pod rychlík [online]. 2019. [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://pardubicky.denik.cz/z-regionu/v-kraji-sebevrazi-voli-skok-pod-rychlik-20190123.html>

PČR. Řidič kamionu vjel na železniční přejezd v Moravském Písku na červenou, prorazil závory a ujel. *Týdeník Policie* [online]. 2018 [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://tydenikpolicie.cz/ridic-kamionu-vjel-na-zeleznicni-prejezd-v-moravskem-pisku-na-cervenou-prorazil-zavory-a-ujel/>

PČR. Kvůli sněhu asi vlak neviděl, takže došlo k nehodě. *Šumperský a jesenický deník.cz* [online]. 2020 [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://sumpersky.denik.cz/nehody/kvuli-snehu-asi-vlak-nevidel-takze-doslo-k-nehode.html>

POLÁŠEK, Michal. Stavbu železničního podjezdu ve Studénce brzdí neschválený územní plán. *Český rozhlas* [online]. 2019 [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://ostrava.rozhlas.cz/stavbu-zeleznicniho-podjezdu-ve-studence-brzdi-neschvaleny-uzemni-plan-7771593>

RANDÝSEK, Tomáš. Přejezdy a přejezdové zabezpečovací zařízení [online]. 2019 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: [http://www.smpd.cz/obrazky/olympia/technika/prejezdy/prejezdy\\_001.jpg](http://www.smpd.cz/obrazky/olympia/technika/prejezdy/prejezdy_001.jpg)

SCHRÖTTER, Josef. Otázky a odpovědi ze zabezpečovací techniky na železnici. Praha: Nadas, 1990. Knižnice techniky a technologie železniční dopravy. 260 s. ISBN 80-7030-074-4.

SŮRA, Jan. 18 jízd vlakem za rok, 968 kilometrů. Česká železnice pokořila další rekord. *Zdopravy.cz* [online]. 2019a [cit. 2020-01-20]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/18-jizd-vlakem-za-rok-968-kilometru-ceska-zeleznice-pokorila-dalsi-rekord-26851/>

SŮRA, Jan. 2025. Stát poprvé řekl, kdy bude ETCS na dvou koridorech povinné. *Zdopravy.cz* [online]. 2019b [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/2025-stat-poprve-rekl-kdy-bude-etcs-na-dvou-koridorech-povinne-27729/>

SŽ. Historie našich železnic v kostce [online]. © 2020a [cit. 2020-03-06]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/documents/50004227/50156852/historie-zeleznice-v-cr.pdf>

SŽ. Statistická ročenka 2018 [online]. © 2020b [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/documents/50004227/64057801/Statistick%C3%A1+ro%C4%8Denka+2018/401e472e-3ddf-4a0c-8acc-95102092c124>

SŽ. Číslování železničních přejezdů [online]. © 2020c [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/o-nas/bezpecna-zeleznice/bezpecnost-na-prejezdech/cislovani-prejezdu>

SŽ. Hasičská záchranná služba SŽDC [online]. © 2020d [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/o-nas/organizacni-struktura/organizacni-jednotky/hzs>

SŽ. Výroční zprávy [online]. © 2020e [cit. 2020-01-19]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/o-nas/publikace/vyrocní-zpravy>

SŽ. Seznam dopravců oprávněných provozovat drážní dopravu na celostátní dráze a regionálních dráhách provozovaných Správou železnic, státní organizací [online]. 2020a [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/documents/50004227/50167315/dopravci-022020.pdf/4e447648-7313-4450-b73c-379ae0c585ab>

SŽ. Podíl dopravců na výkonech sítě SŽDC [online]. 2020b [cit. 2020-02-21]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/documents/50004227/50167315/Pod%C3%AD+dopravc%C5%AF+2019.pdf/65c2ed30-5ce1-4fe1-aa57-5a5d29e9bb27>

SŽ. Ze Správy železniční dopravní cesty je od 1. ledna 2020 Správa železnic [online]. 2020c [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: [https://www.szdc.cz/aktuality/-/asset\\_publisher/qSujQZ8W3r0i/content/ze-spravy-zeleznici-dopravni-cesty-je-od-1-ledna-2020-sprava-zeleznic](https://www.szdc.cz/aktuality/-/asset_publisher/qSujQZ8W3r0i/content/ze-spravy-zeleznici-dopravni-cesty-je-od-1-ledna-2020-sprava-zeleznic)

SŽDC. SŽDC (ČD) D2: Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy. 1997. 354 s.

SŽDC. SŽDC (ČD) Z2: Předpis pro obsluhu přejezdových zabezpečovacích zařízení, ve znění změny č. 1: s účinností od 1. 12. 2001. 2000. 82 s.

SŽDC. SŽDC D1: Dopravní a návěstní předpis, ve znění změny č. 3: s účinností od 1. května 2015. 2013. 368 s.

SŽDC. Vlaky bude možné zastavit na dálku i na tratích s digitálním systémem GSM-R [online]. 2017a [cit. 2020-01-25]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/documents/50004227/50174322/funkce-gsm-r-stop-tz-ke-stazeni.pdf>

SŽDC. Zabezpečovací a telekomunikační systémy na železnici. Aktuální vývoj zabezpečovací a telekomunikační techniky – „safety and security“. In: 8. *Konference*. Praha, 2017b [cit. 2020-02-23]. 143 s. ISBN 978-80-905200-9-7 Dostupné z: [https://www.ztscb.cz/wp-content/uploads/konf\\_2017/Sbornik\\_ZTSCB2017.pdf](https://www.ztscb.cz/wp-content/uploads/konf_2017/Sbornik_ZTSCB2017.pdf)

SŽDC. Železnice z Berouna do Plzně dostane evropský zabezpečovací systém. *Dopravní noviny* [online]. 2018 [cit. 2020-01-25]. Dostupné z: <http://www.dnoviny.cz/zeleznici-doprava/zeleznice-z-berouna-do-plzne-dostane-evropsky-zabezpecovaci-system>

ŠINDELÁŘ, Jan. Priorita SŽDC? Závory. Do roku 2023 mají být na všech „jedničkách“. *Zdopravy.cz* [online]. 2019 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/priorita-szdc-zavory-do-roku-2023-maji-byt-na-vsech-jednickach-31576/>

T 80 373. Technický popis: *Počítač náprav AZF*. AŽD Praha, s.r.o., 2006, revize 2007. 42 s.

TUČKA, Pavel. Analýza dopravních nehod na železničních přejezdech v ČR [online]. 2018 [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: [http://www.silniciseminar.cz/files/26\\_Tu-ka\\_Analyza-DN-na-zelezni-nich-p-ejezdech.pdf](http://www.silniciseminar.cz/files/26_Tu-ka_Analyza-DN-na-zelezni-nich-p-ejezdech.pdf)

TNŽ 34 2620. Železniční zabezpečovací zařízení: staniční a traťové zabezpečovací zařízení. 2002. 83 s.

Tým silniční bezpečnosti. Česko má nejvíc ‚železničních‘ sebevrahů na počet obyvatel v Evropě. *Lidovky.cz* [online]. 2016 [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: [https://www.lidovky.cz/domov/na-prejezdech-porusuje-pravidla-provozu-60-procent-ridicu.A161201\\_110508\\_In\\_domov\\_ele](https://www.lidovky.cz/domov/na-prejezdech-porusuje-pravidla-provozu-60-procent-ridicu.A161201_110508_In_domov_ele)

VŠB-TU OSTRAVA. Kapitola II. Zabezpečovací technika v železniční dopravě (ČÁST 1). Zvýšení vědeckovýzkumného potenciálu pracovníků a studentů technických vysokých škol v oblasti dopravy a nových dopravních technologií [online]. 2009a [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <http://projekt150.ha-vel.cz/node/129>

VŠB-TU OSTRAVA. Kapitola II. Zabezpečovací technika v železniční dopravě (ČÁST 2). Zvýšení vědeckovýzkumného potenciálu pracovníků a studentů technických vysokých škol v oblasti dopravy [online]. 2009b [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <http://projekt150.ha-vel.cz/node/130>

VŠB-TU OSTRAVA. Kapitola I. Příklady rizikových faktorů na železničních přejezdech a jejich odstraňování (ČÁST 1). Zvýšení vědeckovýzkumného potenciálu pracovníků a studentů technických vysokých škol v oblasti dopravy [online]. 2009c [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <http://projekt150.ha-vel.cz/node/127>

Vyhláška č. 77/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 376/2006 Sb., o systému bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách. [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Narizeni-vlady-a-vyhlasky-v-drazni-doprave/376-2006-uplzneni-k-01-04-2017.pdf.aspx?lang=cs-CZ>

Vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších vyhlášek. [cit. 2020-03-26]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Narizeni-vlady-a-vyhlasky-v-drazni-doprave/177-95uplzneni-28-4-2017.pdf.aspx?lang=cs-CZ>

Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích. [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=294&r=2015>

Vyhláška č. 376/2006 Sb., o systému bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách, ve znění pozdějších vyhlášek [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=376&r=2006>

Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů. [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Zakony-v-drazni-doprave>

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. [cit. 2020-03-16].

ŽelPage. Ubude střetů s vlaky [online]. 2007 [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: <https://www.zelpage.cz/zpravy/4200>

## Seznam příloh

- Příloha 1: Mimořádné události vzniklé konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR, v období 2008 – 2018
- Příloha 2: Významné shluky mimořádných událostí vzniklé konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR, na základě sledovaného období 2008 – 2018
- Příloha 3: Pravděpodobnost vzniku mimořádných událostí zapříčiněny konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR, na základě sledovaného období 2008 – 2018
- Příloha 4: Následek usmrcení při mimořádné události zapříčiněný konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR, v období 2008 – 2018
- Příloha 5: Významné shluky mimořádných událostí vzniklé konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích s následkem usmrcení v ČR, na základě sledovaného období 2008 – 2018
- Příloha 6: Pravděpodobnost usmrcení při mimořádné události zapříčiněné konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR, na základě sledovaného období 2008 – 2018
- Příloha 7: Střety drážních vozidel s osobami na dráze mimo železniční přejezdy v ČR, v období 01/2005 – 08/2019
- Příloha 8: Významné shluky střetů drážních vozidel s osobami na dráze mimo železniční přejezdy v ČR, na základě sledovaného období 01/2005 – 08/2019
- Příloha 9: Pravděpodobnost střetu drážního vozidla s osobou na dráze mimo železniční přejezdy v ČR, na základě sledovaného období 01/2005 – 08/2019
- Příloha 10: Nehody mezi drážními a motorovými vozidly na železničních přejezdech v ČR, v období 01/2007 – 09/2019
- Příloha 11: Významné shluky nehod mezi drážními a motorovými vozidly na železničních přejezdech v ČR, na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019
- Příloha 12: Pravděpodobnost nehody mezi drážním a motorovým vozidlem na železničním přejezdu v ČR, na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019
- Příloha 13: Významné shluky nehod mezi drážními a motorovými vozidly na zabezpečených a nezabezpečených železničních přejezdech v ČR, na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019

# Mimořádné události vzniklé konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR

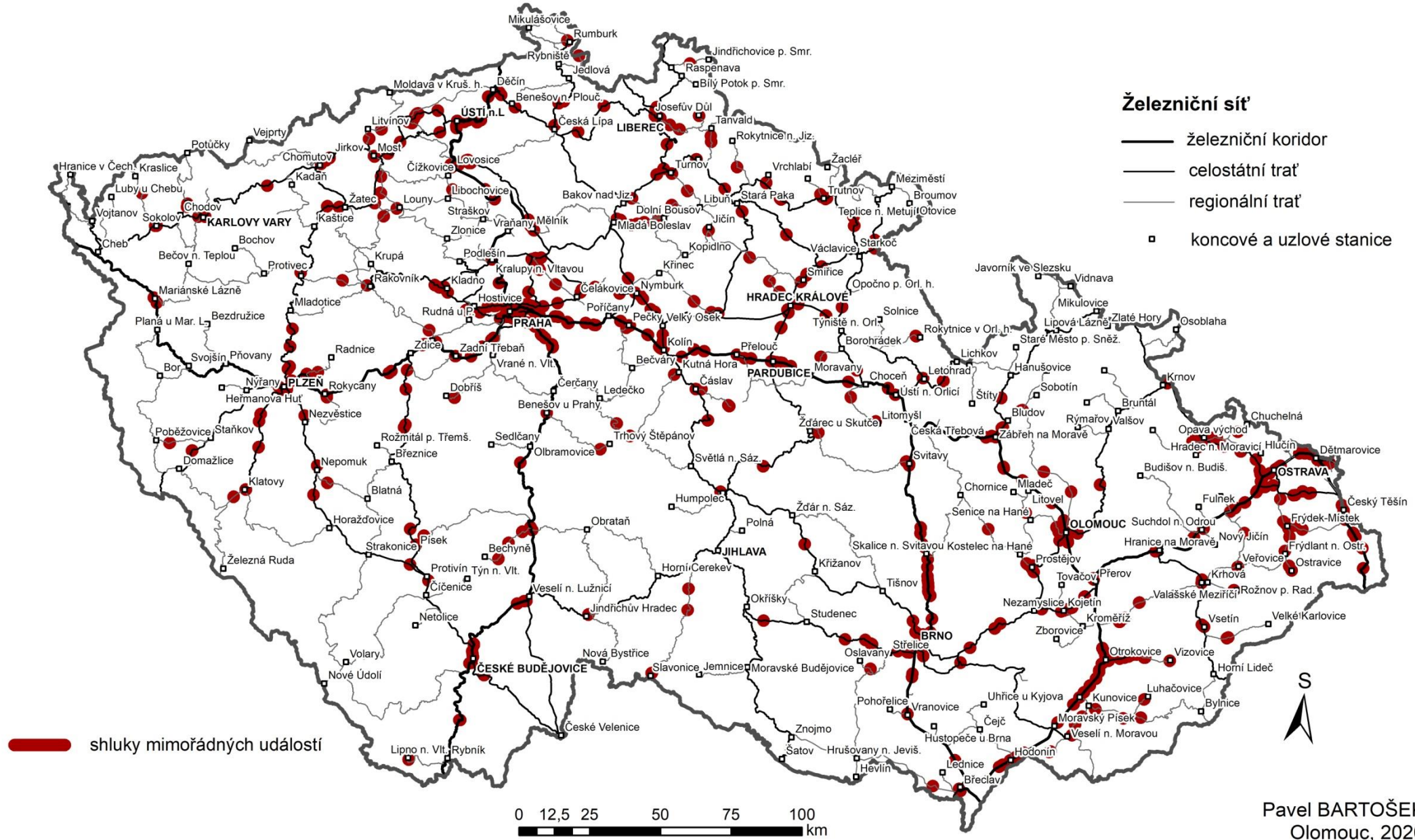
v období 2008 – 2018





# Významné shluky mimořádných událostí vzniklé konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR

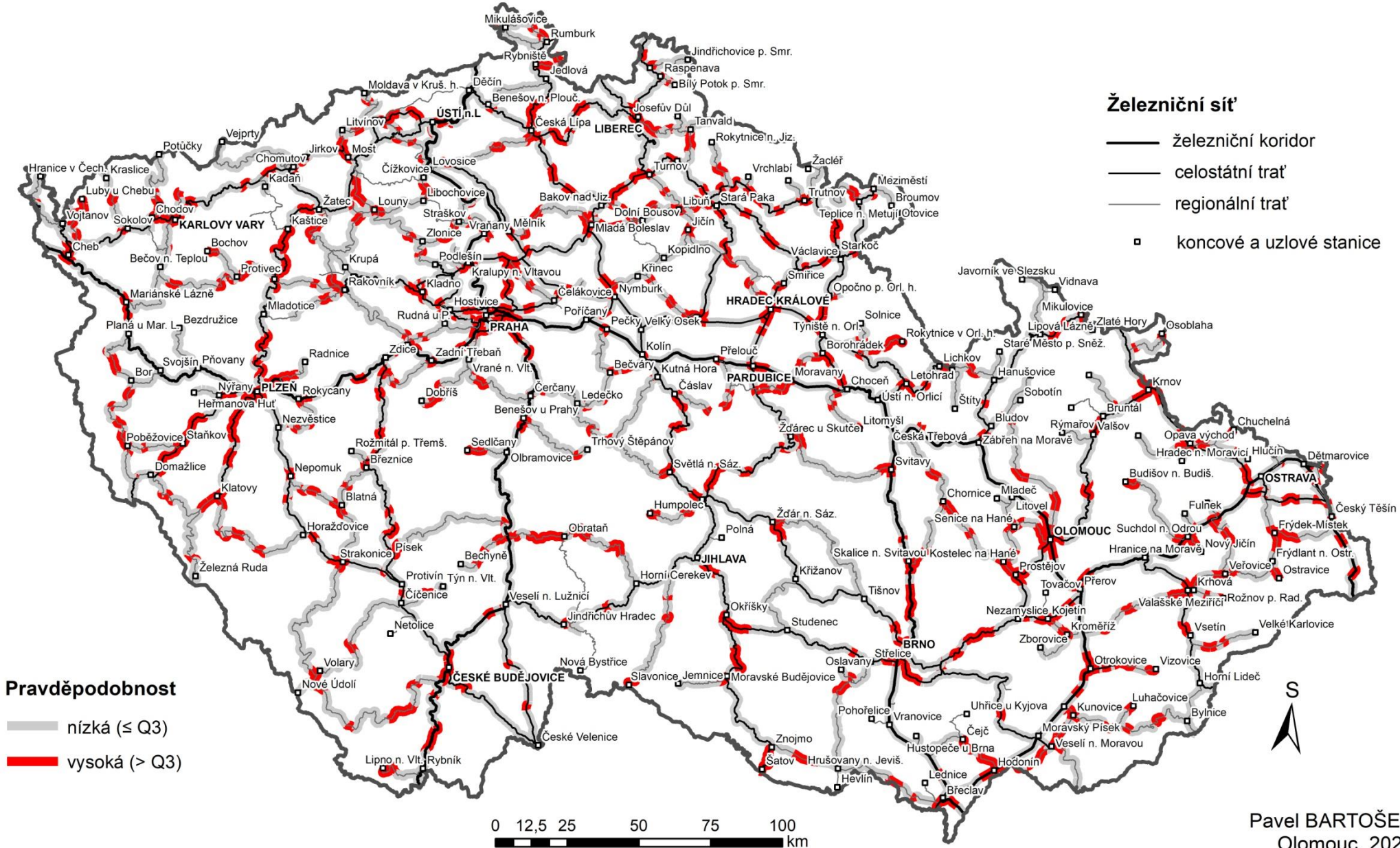
na základě sledovaného období 2008 – 2018





# Pravděpodobnost vzniku mimořádných událostí zapříčiněny konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR

na základě sledovaného období 2008 – 2018





# Následek usmrcení při mimořádné události zapříčiněný konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR

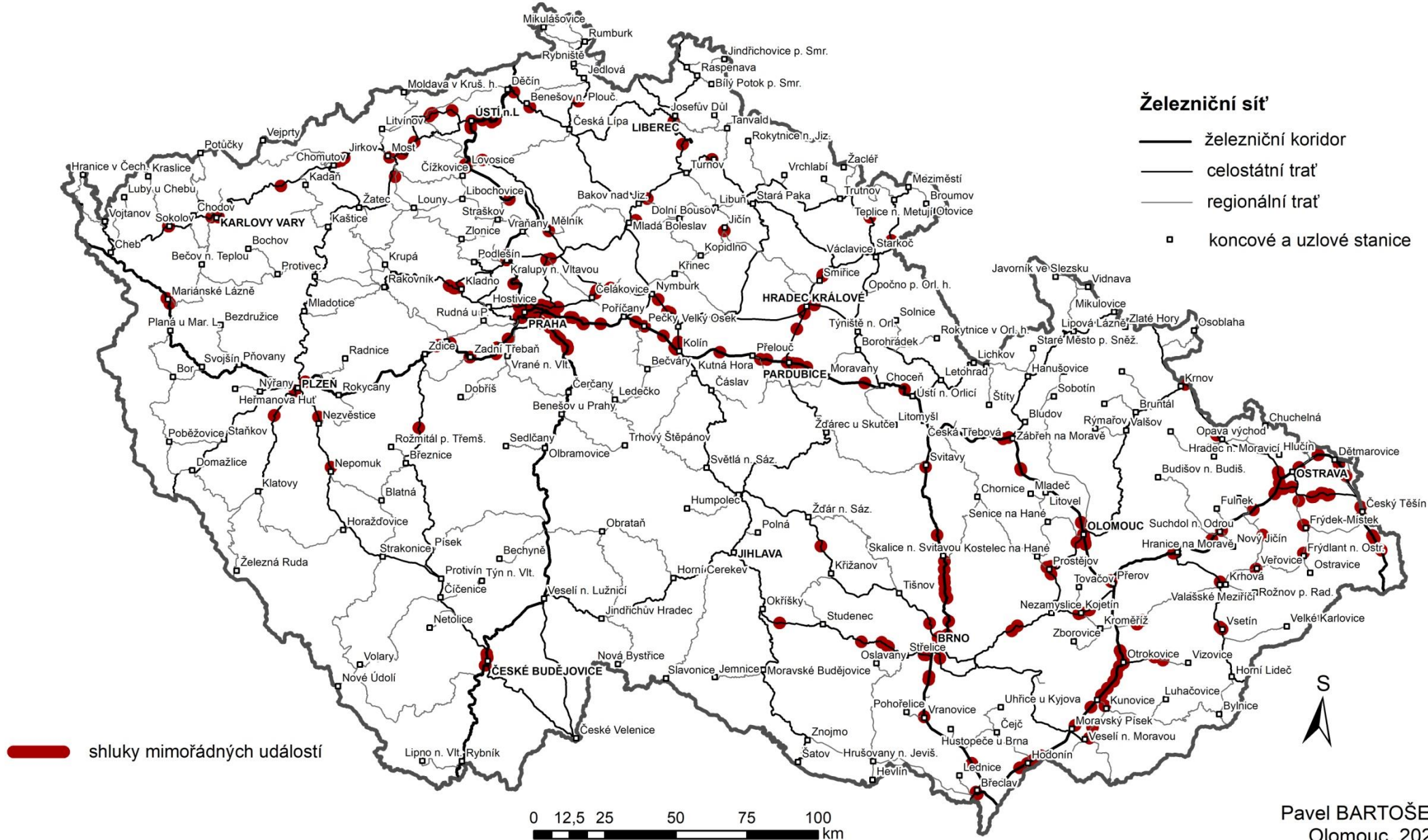
v období 2008 – 2018





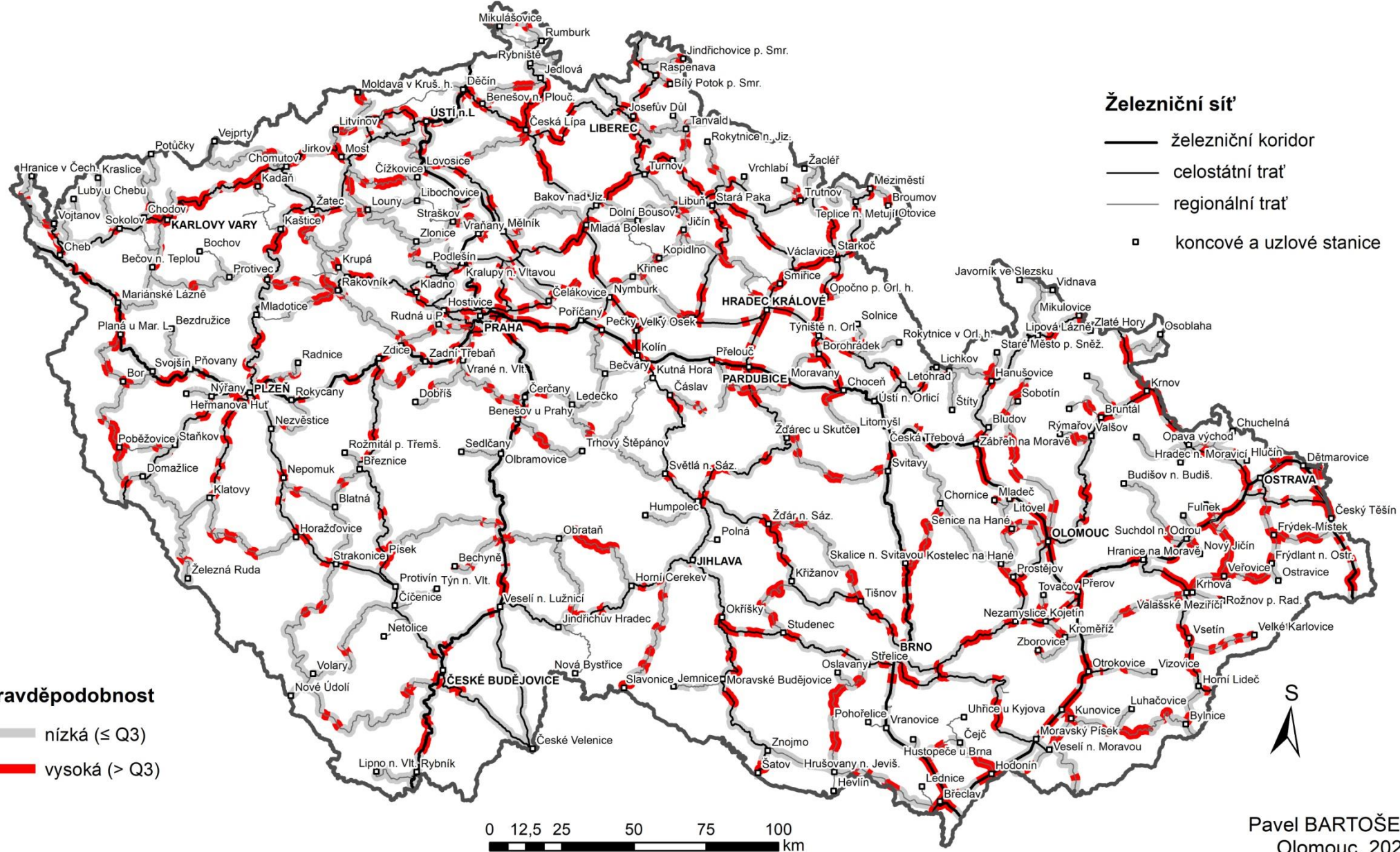
# Významné shluky mimořádných událostí vzniklé konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích s následkem usmrcení v ČR

na základě sledovaného období 2008 – 2018



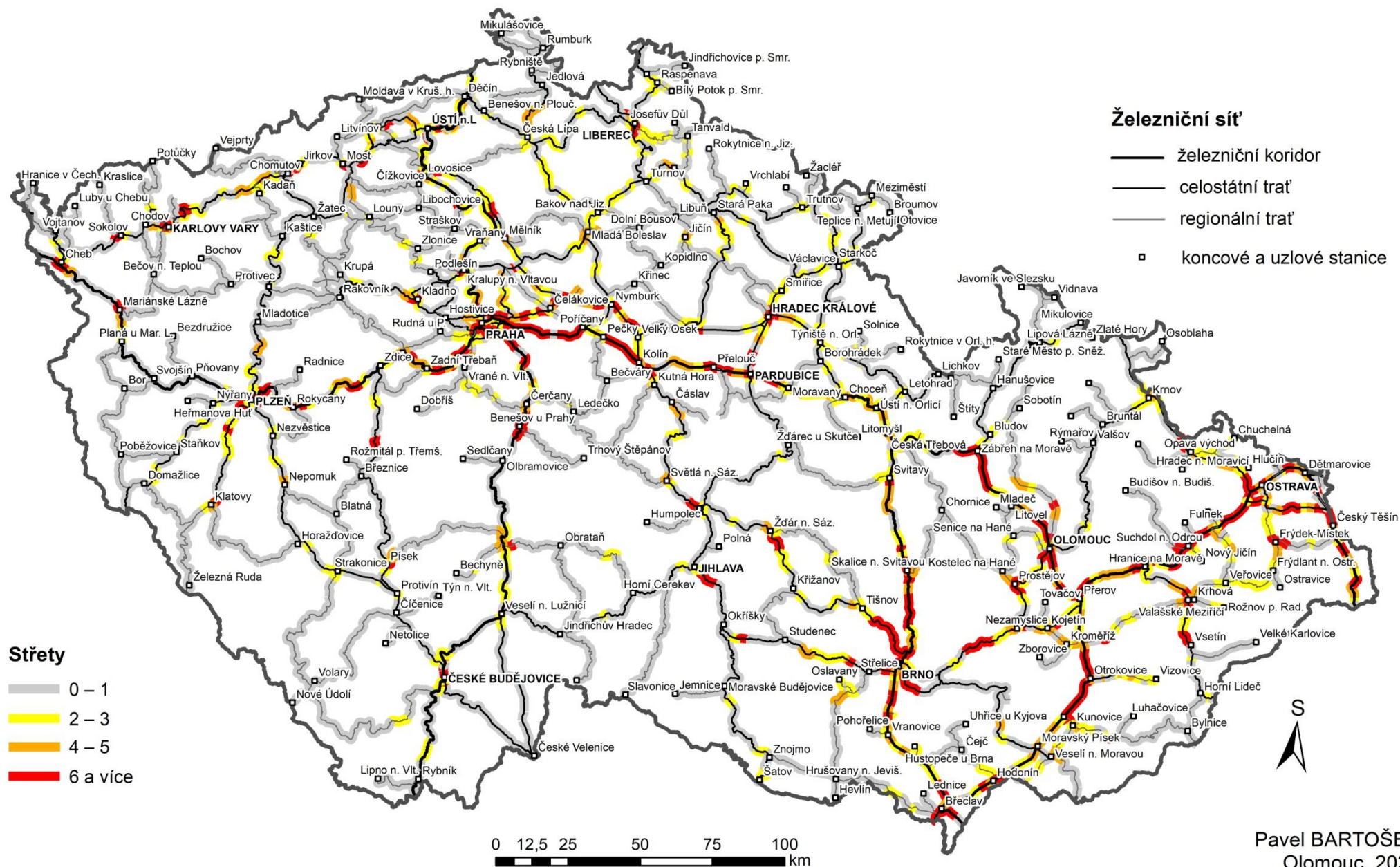


# Pravděpodobnost usmrcení při mimořádné události zapříčiněné konfliktem drážních vozidel s motorovými vozidly a chodci na přejezdech a s osobami na tratích v ČR na základě sledovaného období 2008 – 2018



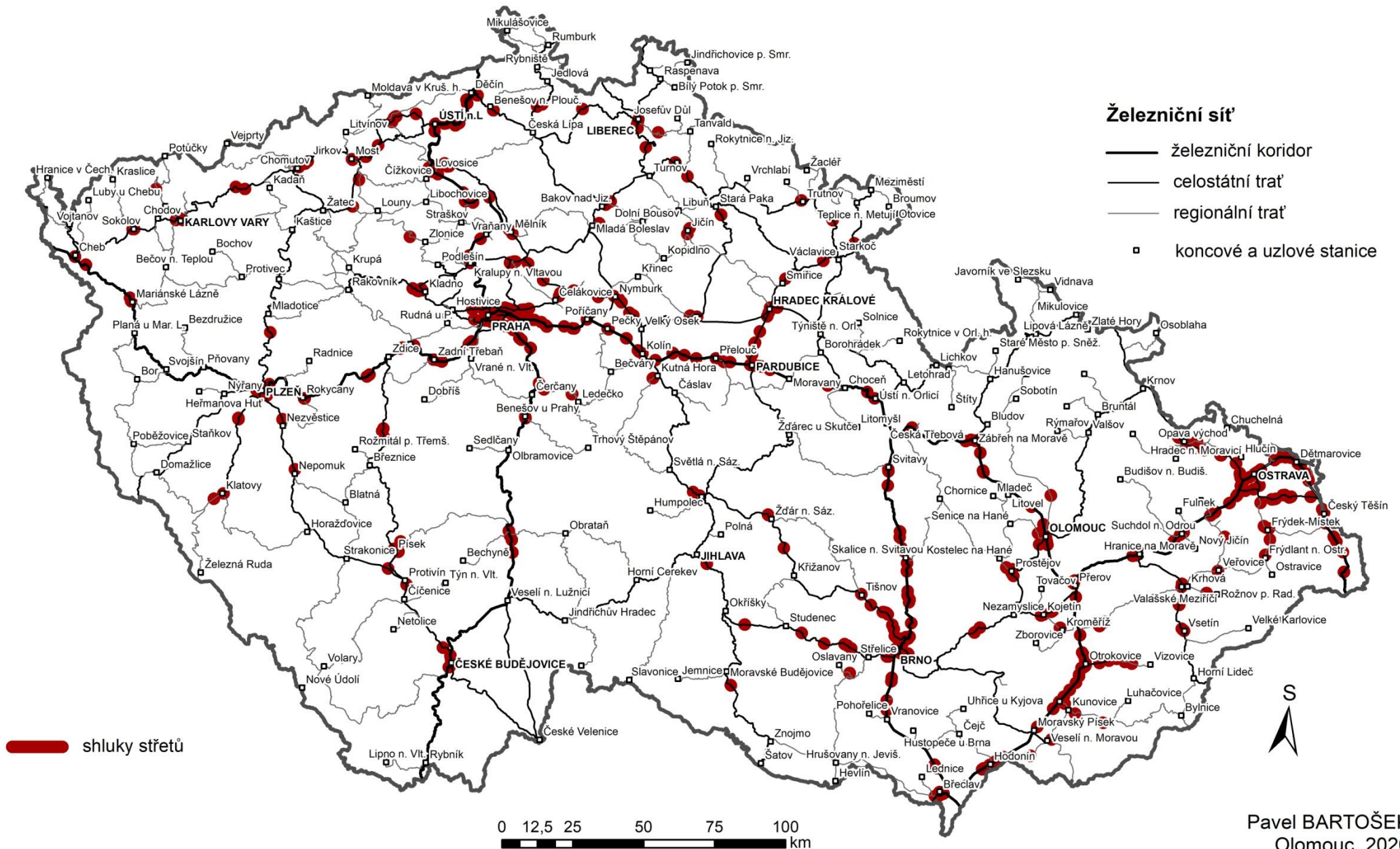


# Střety drážních vozidel s osobami na dráze mimo železniční přejezdy v ČR v období 01/2005 – 08/2019



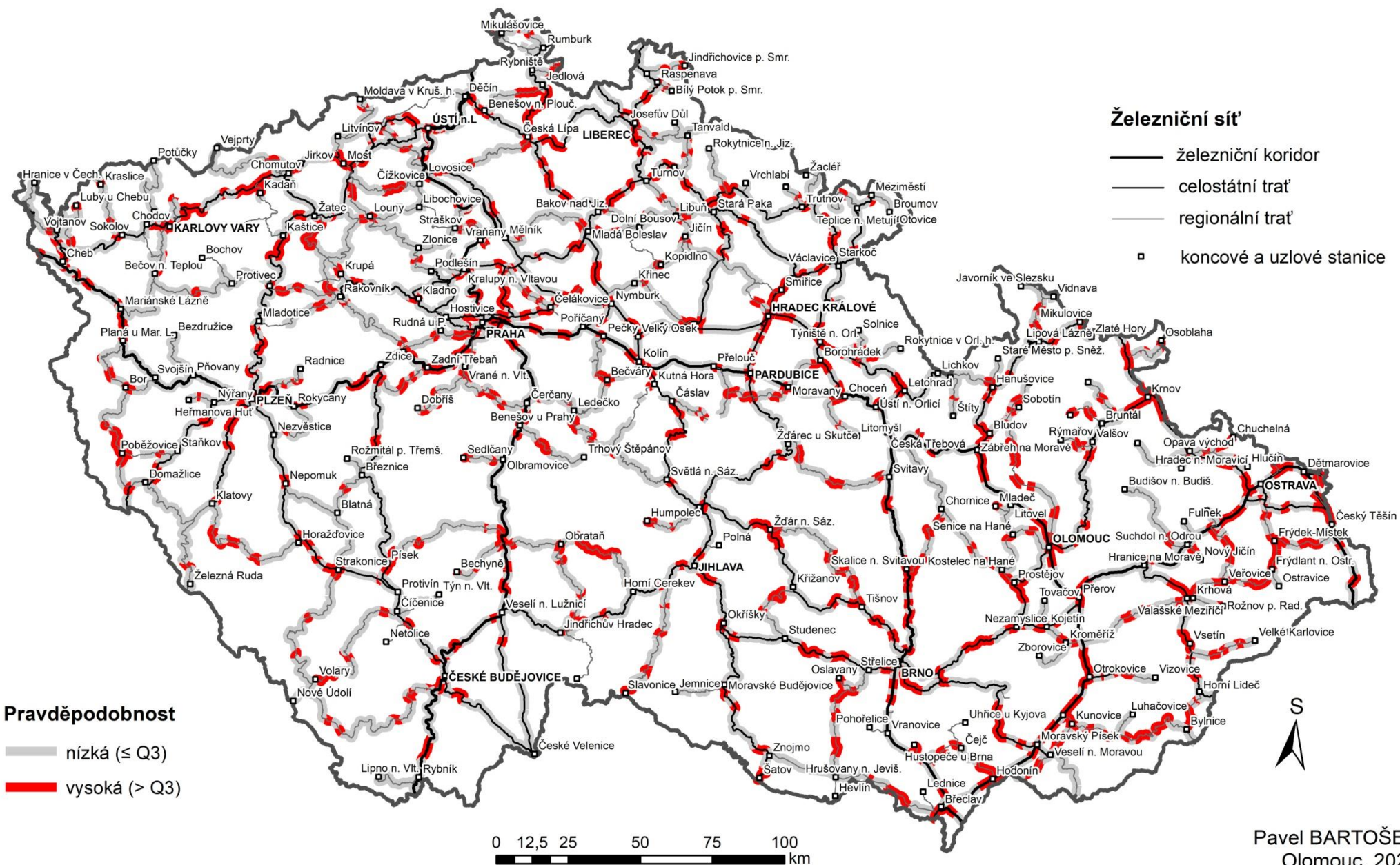


# Významné shluky střetů drážních vozidel s osobami na dráze mimo železniční přejezdy v ČR na základě sledovaného období 01/2005 – 08/2019





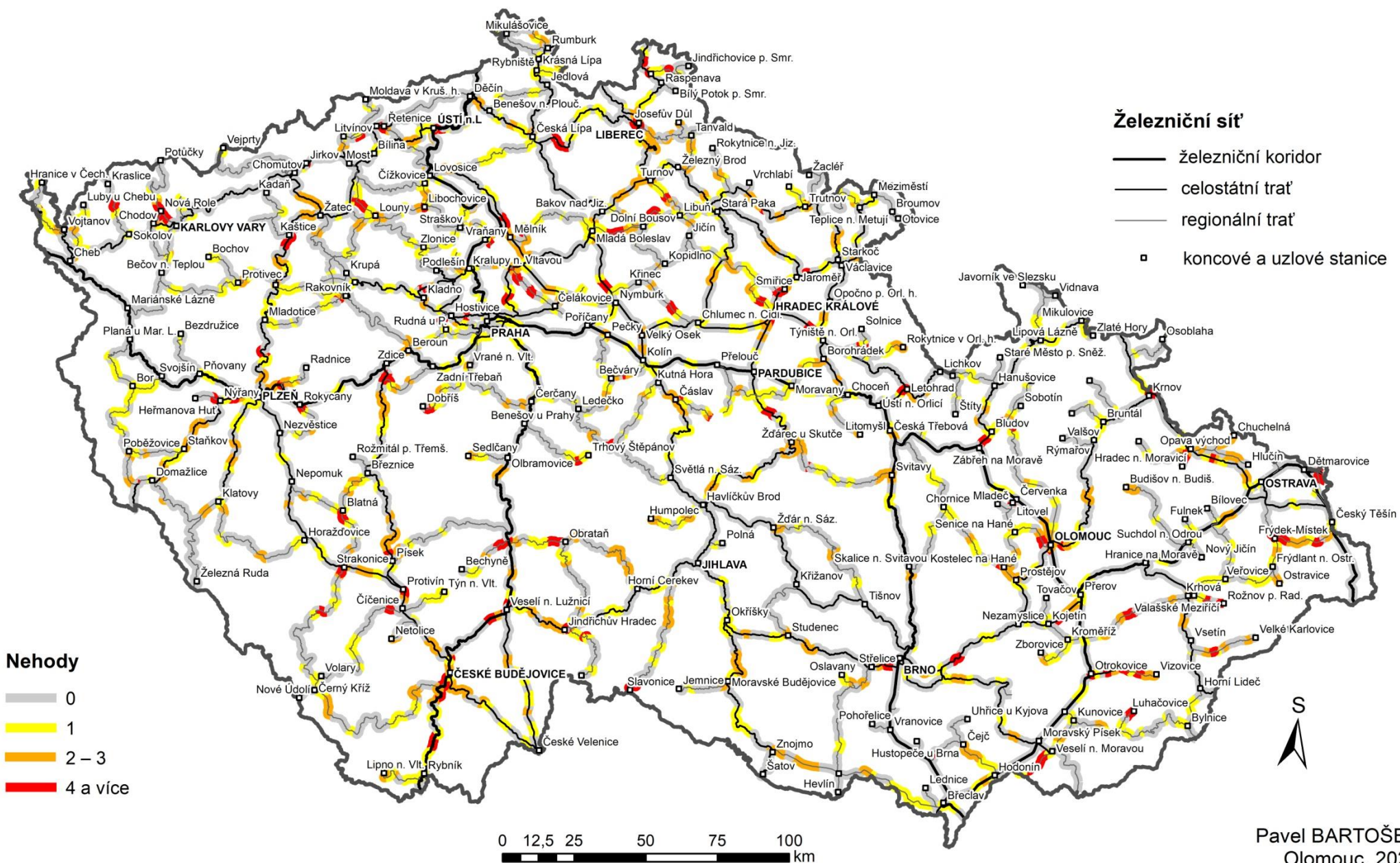
# Pravděpodobnost střetu drážního vozidla s osobou na dráze mimo železniční přejezdy v ČR na základě sledovaného období 01/2005 – 08/2019





# Nehody mezi drážními a motorovými vozidly na železničních přejezdech v ČR

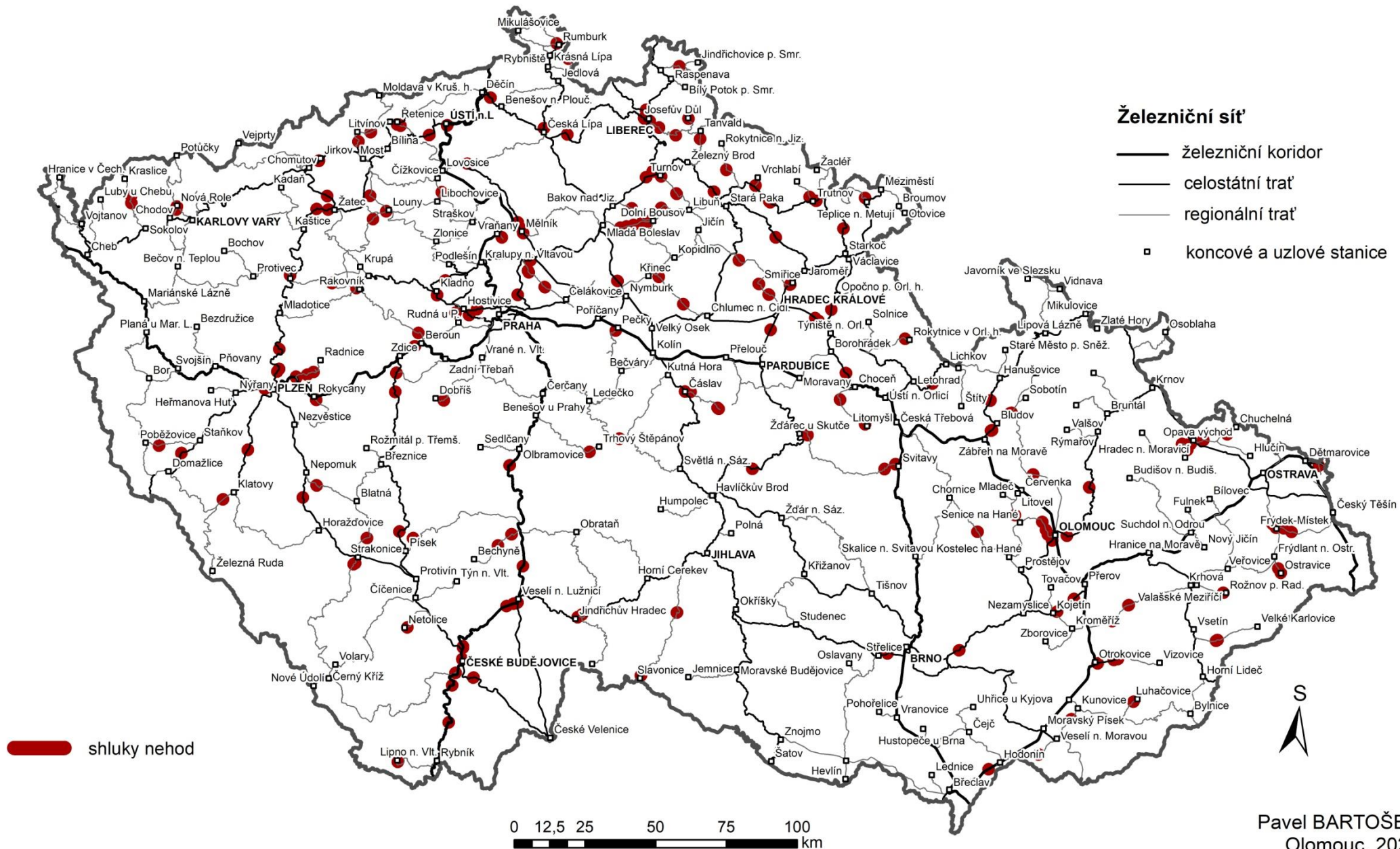
v období 01/2007 – 09/2019





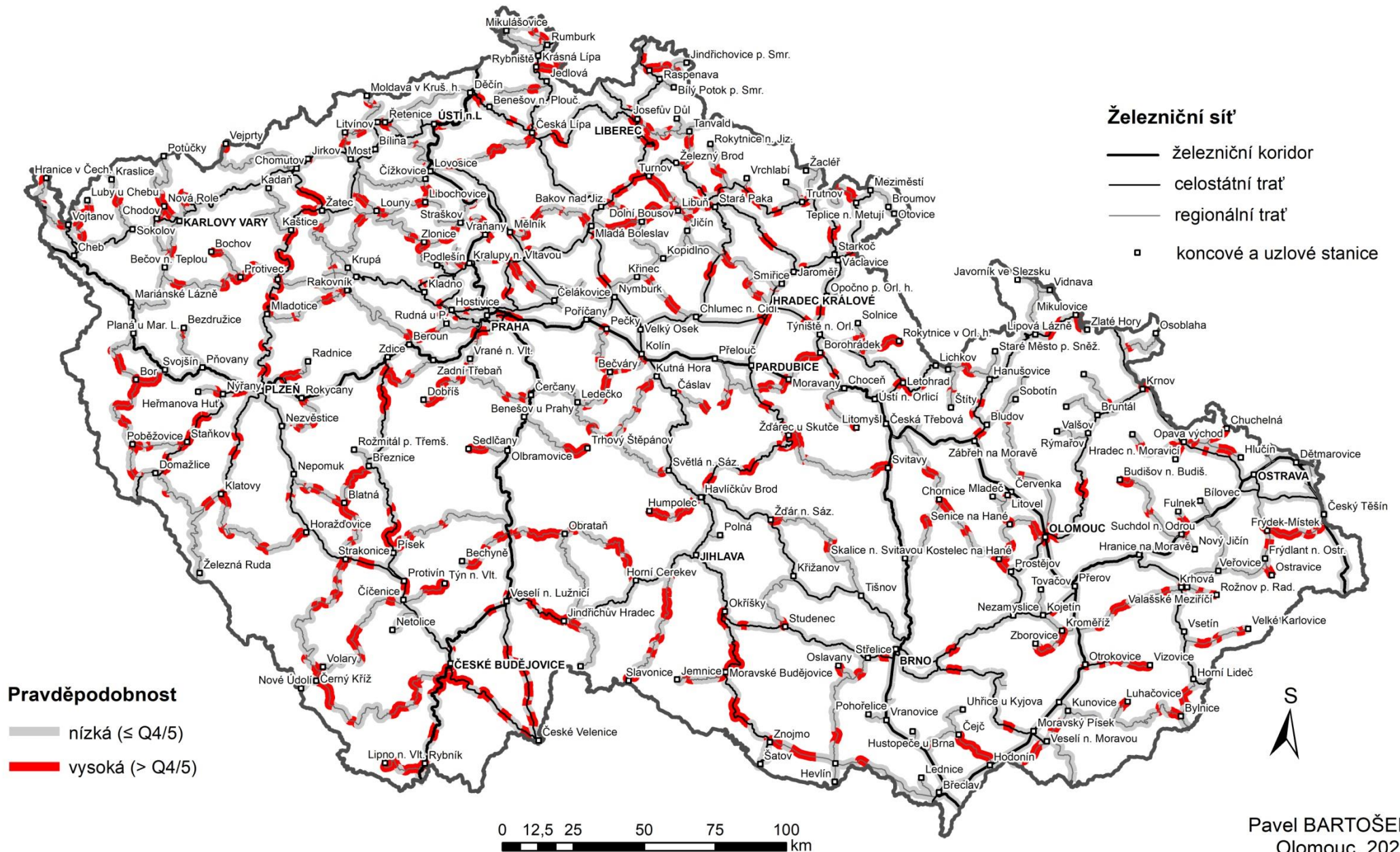
# Významné shluky nehod mezi drážními a motorovými vozidly na železničních přejezdech v ČR

na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019





# Pravděpodobnost nehody mezi drážním a motorovým vozidlem na železničním přejezdu v ČR na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019





# Významné shluky nehod mezi drážními a motorovými vozidly na zabezpečených a nezabezpečených železničních přejezdech v ČR na základě sledovaného období 01/2007 – 09/2019

