



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra geografie

Bakalářská práce

Prostorová analýza dopravní nehodovosti cyklistů  
v Jihočeském kraji

Vypracoval: Radim Beneš

Vedoucí práce: doc. RNDr. Stanislav Kraft, Ph.D.

České Budějovice 2024

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Českých Budějovicích dne .....

Beneš Radim

.....

## **Abstrakt:**

S vyšším počtem dopravních prostředků v silniční dopravě se zákonně pojí i dopravní nehody. Smrtelných a těžkých zranění v automobilové dopravě ubývá díky lepší bezpečnosti automobilů, ovšem v cyklistice k tomuto trendu nedochází. Smrtelná zranění v cyklistice zaujímají již 10 % z celkového počtu smrtelných zranění v dopravních módech, přibylo tak za období 2011–2020 ze 7 % na 10 %. Při snaze zmenšit počet tragických nehod cyklistů probíhá budování lepší cyklistické infrastruktury, výstavba cyklostezek, aby cesty byly pro cyklisty komfortnější.

V této bakalářské práci jsou zkoumány dopravní nehody cyklistů v Jihočeském kraji v období mezi lety 2016–2022. Nehody jsou prvotně jednotlivě lokalizovány v mapě a následně vyhodnoceny v tabulkách. Druhou částí je určení pěti nejrizikovějších úseků pro cyklisty v Jihočeském kraji za pomoci metody KDE+, úseky jsou v práci doloženy obrázkem s přesnou lokalitou nehod v úseku.

**Klíčová slova:** silniční doprava, cyklistika, nehodovost, Jihočeský kraj

## **Abstract:**

With more vehicles on the road, it is quite obvious that traffic accidents are happening. Fatalities and serious injuries in car traffic are decreasing due to improved car safety, but this trend is not happening in cycling. Fatal injuries in cycling already occupy 10 % of the total number of fatal injuries in transport modes, increasing from 7 % to 10 % in the years from 2011 to 2020. To reduce fatalities in cycling, better cycling infrastructure is being built, with cycle lanes being constructed to make cyclists' journeys more comfortable.

In this bachelor thesis, cyclist accidents in the South Bohemia region between 2016 and 2022 are investigated. The accidents are initially individually located on a map and then evaluated in tables. The second part is the identification of the five most risky sections for cyclists in the South Bohemia region using the KDE+ method. The sections are documented in the thesis with a picture showing the exact location of the accidents in the section.

**Keywords:** road traffic, cycling, accident rate, South Bohemia region

## **Poděkování:**

Chtěl bych poděkovat panu doc. RNDr. Stanislavu Kraftovi, Ph.D. za jeho vstřícnost, odborné vedení práce a jeho cenné rady, díky nimž jsem měl možnost svoji práci zkompletovat. Zároveň také děkuji panu Mgr. Vojtěchu Blažkovi, Ph.D. za jeho cenné rady v oblasti zpracování dat v analytické části a práci s programem ArcGIS Pro.

## **Obsah**

<b>1. Úvod a cíle práce</b> .....	6
<b>2. Teoretická východiska práce</b> .....	8
<b>2.1 Mobilita obyvatel</b> .....	8
<b>2.2 Silniční doprava</b> .....	9
<b>2.3 Dopravní nehodovost</b> .....	10
<b>2.4 Dopravní nehoda a její příčiny</b> .....	13
<b>2.5 Cyklistika jako způsob dopravy</b> .....	15
<b>2.6 Cyklistická nehodovost</b> .....	18
<b>2.7 Hypotézy</b> .....	23
<b>3. Metodika</b> .....	24
<b>3.1. Data</b> .....	24
<b>3.2. Metody</b> .....	25
<b>4. Analytická část</b> .....	27
<b>4.1 Rizikové úseky pro cyklisty v Jihočeském kraji</b> .....	32
<b>4.2 Vyhodnocení nejrizikovějších úseků</b> .....	33
<b>5. Závěr</b> .....	43

## 1. Úvod a cíle práce

Cyklistika zasahuje do života velkého počtu lidí z mého okolí, ale i do života mě samotného. V České republice vidím cyklistiku hlavně jako rekreační aktivitu, ovšem její atraktivita a využití v České republice v současné době stoupá. Cyklistiku jako jeden ze šetrných módů dopravy lze spatřit v několika státech Evropy, kdy státy usilují o snížení hluku v centru města a zároveň zlepšení kvality prostředí. Nejvíce se to daří v Nizozemsku, kde jsou vhodné podmínky pro cyklistiku ve smyslu rovinnatého povrchu, přívetivého počasí, ale i optimální infrastruktura cyklostezek, která je velice rozvinuta.

V Nizozemsku je 27 % ze všech denních cest uskutečněno na jízdním kole, ve srovnání s ostatními státy je na tom Nizozemsko nejlépe, dalšími státy jsou Německo a Japonsko, kde se uskuteční 10 % všech denních jízd na jízdním kole (Buehler, Goel 2022).

S velkým počtem jízdních kol v provozu se ovšem pojí i dopravní nehody. Vcelku výrazným problémem u cyklistů je fakt, že na rozdíl od motorové silniční dopravy v cyklistické dopravě nebyl v poslední dekádě vykázán žádný pokles smrtelných zranění. Jelikož v ostatních dopravních módech nastal pokles smrtelných zranění při nehodách, promítají se cyklistické smrtelné nehody v celkovém počtu smrtelných nehod již 10 % a jedná se tak o 3% nárůst za poslední dekádu (European Road Safe Observatory 2023).

Další část práce se zaměřuje na cyklistiku v Jihočeském kraji a nehodovost cyklistů ve zmíněném kraji. Tento výběr kraje je z důvodu, že odtud pocházím a v průběhu života jsem spoustu z jihočeských cyklotras sám navštívil. Jihočeský kraj je pro cyklisty vhodný, jelikož je zde možnost skoro všech typů cyklistiky. Na Třeboňsku převažuje rovinnatý terén s několika naučnými stezkami a cyklistický výlet je v této oblasti vhodný pro celou rodinu. Stejně tak v oblasti Lipna, kde lze absolvovat okruh kolem vodní nádrže Lipno, kde je krajina také spíše rovinnatého charakteru. Naopak na Šumavě jsou cyklotrasy s velkým převýšením, ale i možnost adrenalinových jízd v lese. Celkově se podle Jižní Čechy (2024) v jižních Čechách nachází nejdelší síť značených cyklostezek, které dosahují skoro 10 000 kilometrů značených cyklotras.

Hlavním cílem této práce je prostorově analyzovat dopravní nehodovost cyklistů v Jihočeském kraji. Bude se jednat o období mezi lety 2016–2022, díky databázi silničních nehod Policie České republiky je možné zjistit podrobné informace o každé zaznamenané nehodě v databázi. Bez těchto dat by nebylo možné splnit několik dílčích cílů této práce.

První z dílčích cílů je popsat data a rozdílnosti ohledně jednotlivých let, vyzdvihnout zajímavosti, co se týče měsíců v jednotlivých letech, pokud nějaké zajímavosti nastanou. Tyto skutečnosti jsou promítnuty ve formě tabulek či grafů a stručných popisků každé přílohy.

Druhý z dílčích cílů je vymezit a lokalizovat rizikové úseky pro cyklisty v Jihočeském kraji. Ke splnění tohoto cíle je použita metoda KDE+ (Kernel Density Estimation), která dokáže lokality nehod, získané z databáze silničních nehod Policie České republiky na základě jejich souřadnic, pospojovat do úseků a zvýraznit je. Tím jsou zjištěny nejkritičtější úseky v Jihočeském kraji, riziko se zvyšuje s počtem nehod na určitém úseku. Čím více nehod na krátké vzdálenosti, tím větší hodnota rizikovosti úseku. Jsou vytvořeny dvě mapy, první se týká přímo konkrétních lokalit jednotlivých nehod a nehody jsou vyobrazeny v mapě ve formě bodů. Druhá mapa obsahuje rizikové úseky, kde již nejsou přesně vidět jednotlivé nehody, ale v závislosti na velikosti kroužku daného úseku je označena jeho rizikovost. Následně je pět nejrizikovějších úseků rozebráno podrobně, je popsáno, proč v daném místě k nehodám dochází a jestli je možnost nehodám předejít nebo úsek lépe označit dopravním značením. Nejrizikovější úseky bylo třeba pro lepší představivost zpracovat ve formě ortofoto obrázků a zároveň přidat tabulku, která obsahuje datum nehody, přesné místo nehody, typ komunikace, kde se nehoda stala, stav vozovky v době nehody a zdravotní následky nehody.

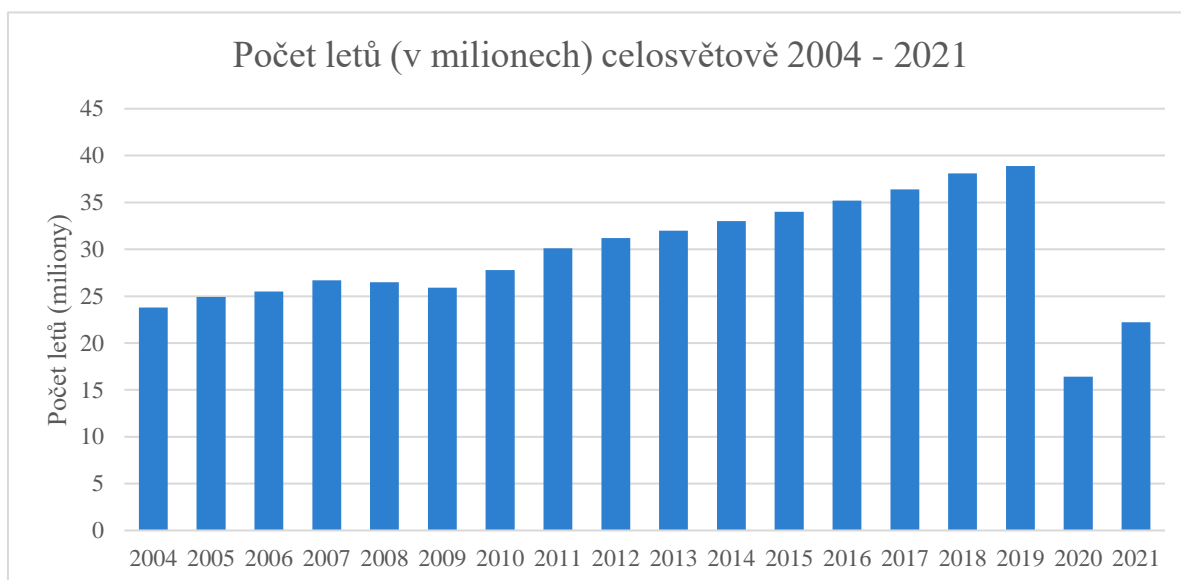
## 2. Teoretická východiska práce

### 2.1 Mobilita obyvatel

Doprava má společenský, politický, environmentální a ekonomický význam, také je významná ve smyslu pohybu v prostoru a tvoření interakcí mezi lidmi, ale i mezi člověkem a cílovou destinací. Díky dopravě je člověk schopný se přemístit z bodu A do bodu B. Ekonomický význam dopravy je vidět po celém světě, např. v EU bylo v roce 2006 v odvětví dopravy a spojů zaměstnáno okolo 8,8 mil. pracovníků a podílelo se tak na tvorbě až 10 % HDP Evropské unie. Podíl dopravy a spojů se ve vyspělých zemích projevuje 6–8 % zaměstnaných lidí z celkového počtu zaměstnaných (Maryáš, Vystoupil 2004).

V dnešní době se významně projevuje globalizace světa, kdy je celý svět dá se říct propojen a dříve nepředstavitelné vzdálenosti se stále více zkracují. Hlavním důvodem tohoto „zmenšení světa“ je vývoj v letecké dopravě. V tomto druhu dopravy nastal velký růst po roce 1945 a trval až do roku 1973, kdy nastala ropná krize. Bylo zavedeno mnoho inovací na letadlech, vznikala turbovrtulová letadla, ale hlavně transatlantická proudová letadla se širokým trupem. Samozřejmostí bylo zvýšení rychlosti letadel a zvětšení letadel, která tak pojmul větší počet pasažérů a díky tomu klesala cena letenek a zároveň se zvyšovaly reálné příjmy (IATA 2024). V dnešních dnech má letecká doprava stále větší a větší využití.

Graf č. 1: Vývoj v počtu uskutečněných letů 2004–2021



Zdroj: IATA (2021)

Jak lze vidět v grafu č. 1, letecká doprava, která ke „zmenšení světa“ dopomáhá nejvíce, stabilně rostla od roku 2009 až do roku 2019. Nebýt pandemie covid-19 proběhlo by v roce



2020 až 40,3 milionu naplánovaných letů. Nicméně covid-19 snížil toto číslo o skoro 25 milionů letů. Pandemie měla na letectví největší dopad od druhé světové války a významně ovlivnila i počet letů v následujících letech. Ani do roku 2023 se ještě počty letů za jednotlivé roky nedostaly na hodnoty před celosvětovou pandemií (IATA 2021).

## **2.2 Silniční doprava**

Ze zmíněných složek dopravy se v dnešní době nejrychleji rozvíjí motorová silniční doprava, je v ní zahrnuta osobní i nákladní doprava, kdy v nákladní dopravě jsou pozemní komunikace použity buď jako jediná možnost přepravy nebo i jako pomocná, kdy např. loď doveze zboží do přístavu a tam ho vyzvedne nákladní automobil. Silniční doprava je většinou posledním článkem v přepravním řetězci, který je spotřebiteli dodávky zajištěn formou JIT (Just In Time). Objem přepravovaného zboží se stále zvyšuje, a to díky nízkým přepravním nákladům a krátkým dopravním časům, také k tomu přispívá dobrá operativnost. Silniční doprava je důležitá i proto, že je součástí logistické sítě, lidé mají stále vyšší požadavky na jakost zboží a čas doručení. Výhodou je také hustota silniční sítě, která je nejvyšší ze všech druhů dopravy a může tak nabídnout i pohodlné přepravení zboží „od domu do domu“ (Besta 2009). Osobní doprava je díky automobilu na krátké a střední vzdálenosti pro lidi nejpohodlnější, navíc poskytuje i soukromí a je tak dominantním druhem motorové silniční dopravy (Toušek, Kunc, Vystoupil 2008).

Automobil je díky počátku 20. století lépe dostupný, jelikož Ford zavedl ve svých závodech pásovou výrobu, kdy byla zkrácena doba montáže vozidla, vozidlo bylo možné sestavit 8x rychleji než při předešlé výrobě (Nuhn, Hesse 2006). K plné motorizaci společnosti docházelo postupně po skončení druhé světové války v rozvinutých státech po celém světě, ale i v zemích, které nebyly na tak vysoké úrovni, co se rozvoje týče rozvoje, počet osobních automobilů, které připadají na 1000 obyvatel, stále roste. V důsledku zvyšujícího se stupně automobilizace se v minulém století zásadně zvětšil rozsah silniční infrastruktury, výrazným technologickým pokrokem je i zahájení výstavby dálnic a rychlostních silnic, nicméně v každé části světa může být stupeň automobilizace zásadně rozdílný, jak již bylo zmíněno, závisí na tom, jak je daná země rozvinutá (Toušek, Kunc, Vystoupil 2008).

Propagace automobilu vyznívala dobře nejen pro obyvatelé z měst, ale i pro venkov, jelikož z venkova byla města najednou dostupná. Rodiny mohly podnikat výlety v „soukromí“ svého automobilu ať už z venkova do města nebo naopak. V dnešní době lze pohyb v přírodě bez špatných environmentálních dopadů také zajistit jízdním kolem. Automobilový průmysl se

dostal do popředí průmyslových odvětví USA, 80 % všech celosvětově vyrobených aut se využívalo právě na území Spojených států, v důsledku toho bylo možné zde začít sledovat i nepříznivé dopady, které byly způsobeny používáním motorových vozidel (Keller 1998).

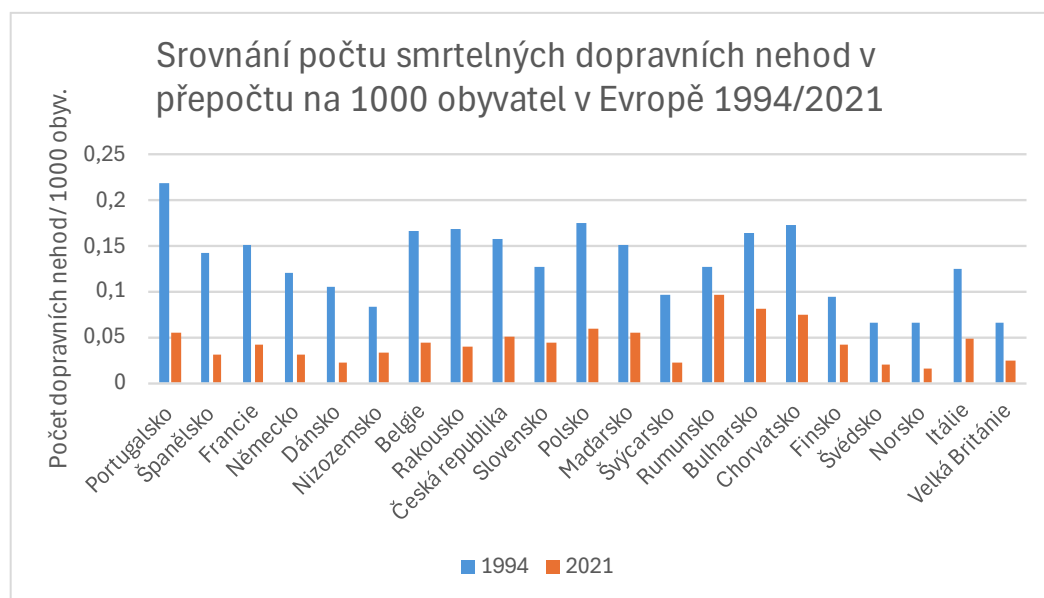
Prvním problémem bylo přetížení dopravních sítí a s tím vytvářející se dopravní zácpy, hlavně ve městech. Časem se vytvořil další problém, kterým bylo parkování. Původní plánování měst s tak velkým zastoupením automobilů nepočítalo a brzy se vyčerpaly kapacity parkovacích míst. Města se začala automobilům přizpůsobovat, čímž došlo k přeplnění městských center automobily, ovšem z automobilů se stává postupem času stále větší hrozba pro životní prostředí (Keller 1998). Přístup byl tedy naprosto odlišný než dnes, kdy dochází k zavádění zón bez automobilů ve městech, k využívání městské hromadné dopravy nebo třeba jízdách na nemotorových vozidlech, jakým je například jízdní kolo. Celkově se s vyšším počtem dopravních prostředků v provozu přirozeně zvyšuje i počet dopravních nehod.

### **2.3 Dopravní nehodovost**

Co se silničních dopravních nehod týče, stává se jich více díky většímu počtu dopravních prostředků v provozu. Zajímavým poznatkem je, že dopravní nehody jsou celosvětově hlavní příčinou úmrtí lidí ve věku 15 – 19 let (WHO 2024). Podle Světové banky se světové ekonomiky klasifikují do čtyř příjmových skupin na základě hrubého národního důchodu. Dělí se na nízké, nižší-střední, vyšší-střední a vysoké. V nízké ekonomice jsou dopravní nehody sedmou nejčastější příčinou smrti, v nižší i vyšší střední ekonomice se jedná o desátou nejčastější příčinu smrti (WHO 2020). Ročně se číslo obětí vyšplhá v průměru na 1,2 milionu, z čehož se ovšem až 90 % smrtelných nehod stane právě ve státech s nízkou či střední ekonomikou dle hrubého národního důchodu. Navíc se až dvě třetiny smrtelných nehod stane lidem ve věkovém rozmezí 18 – 59 let s tím, že u mužů je až třikrát větší pravděpodobnost, že budou usmrceni v důsledku dopravní nehody, než u žen (WHO 2023). Například v České republice je ve věkové kategorii 18 – 29 let 71 % aktivních řidičů mužského pohlaví a jen 51 % aktivních řidiček, věková kategorie 30 – 49 let obsahuje 82 % aktivních řidičů a 60 % aktivních řidiček, s vyšším věkem rozdíl v aktivitě řidičů na základě pohlaví roste, v kategorii nad 70 let řídí aktivně 78 % mužů, ale jen 24 % žen (MDČR 2021). Z průzkumu ministerstva dopravy je tedy jasně patrné, že muži se obecně jako řidiči vydávají na silnici častěji než ženy a je u nich tak větší pravděpodobnost nehody. Z celkového počtu všech silničních motorových vozidel se 52 % vyskytuje v rozvojových zemích. K vidění je velký rozdíl mezi rozvinutými a rozvojovými zeměmi hlavně v počtu smrtelných nehod. Z velké části je to způsobeno výší příjmu, kdy si lidé v rozvinutých státech mohou dovolit dražší a bezpečnější automobil, stav

dopravních komunikací je také na mnohem vyšší úrovni. Naopak v rozvojových zemích se tento trend nekoná, lidé nemají nejmodernější a nejbezpečnější automobily. Dopravní komunikace často nejsou v dobrém stavu a pravidla silničního provozu často působí chaoticky. Nicméně i přesto se v rozvojových zemích zvyšuje počet dopravních prostředků v provozu, záleží zde na regionu, ale v průměru počet dopravních nehod roste a nejhůře se z hlediska počtu nehod spojených se smrtí vyvíjí v Asii (Mohammed a kol. 2019). V porovnání s Evropou je na tom Asie mnohem hůř, v Evropě ubývá nehod se smrtelným zraněním, jelikož automobily jsou vybaveny lepšími bezpečnostními systémy a kvalita pozemních komunikací je také na vyšší úrovni.

Graf č. 2: Porovnání smrtelných nehod v Evropě 1994 a 2021



Zdroj: OECD DATA (2022)

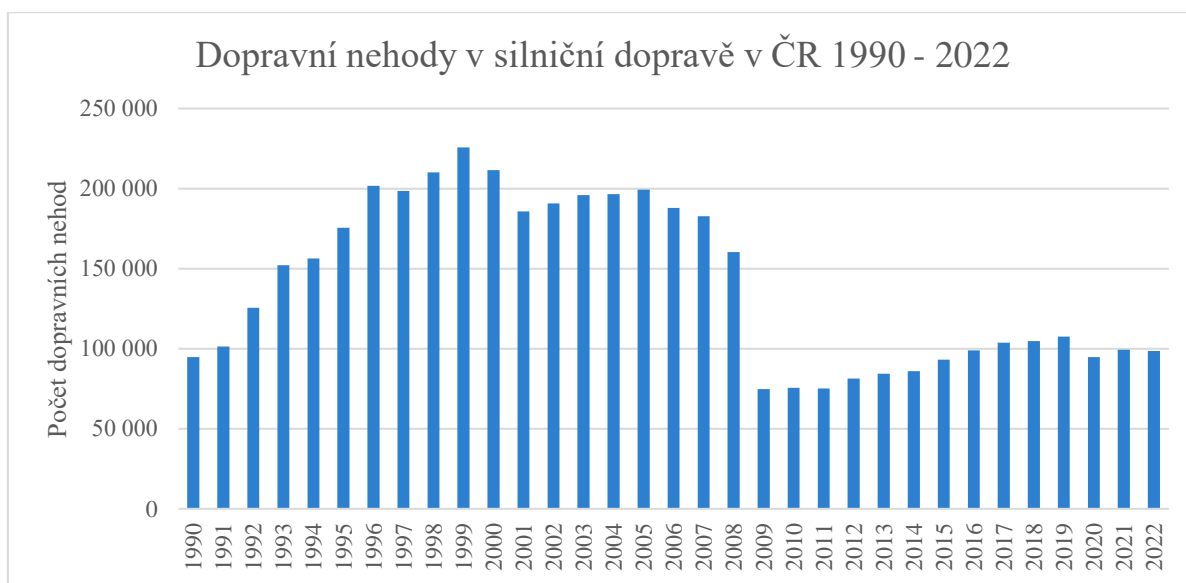
Z grafu č. 2 je vidět, že v Evropě klesl počet dopravních nehod se smrtelným zraněním v přepočtu na 1000 obyvatel velmi razantně. Jedinou výjimkou podle OECD DATA (2022), kde se nedaří rychleji snižovat počet smrtelných dopravních nehod v přepočtu na 1000 obyvatel je Rumunsko, Chorvatsko, Bulharsko a částečně Itálie. Rumunsko a Bulharsko nejsou tolik rozvinuté státy, lidé zde nemají nejnovější automobily a pozemní komunikace často nejsou kvalitní. Podle Statista (2023) smrtelných nehod ubývá i přesto, že je stále více registrovaných automobilů, a tudíž i více aut v provozu.

V České republice se silniční doprava podílí zásadní měrou na celkovém počtu dopravních nehod, kdy v roce 2023 nastalo celkem 94 945 dopravních nehod a z toho 20 769 nehod, po kterých zůstaly lidem trvalé následky na zdraví. Nejvyšší počet ze všech nehod se stal ve

Středočeském kraji (17,1 %), druhým v pořadí bylo hlavní město Praha s 15 % nehod. Nejlepší situace byla v Karlovarském kraji, kde došlo pouze k 2,8 % nehod z celkového počtu (ČSÚ 2024)

Při zaměření se na ČR se v dlouhodobém vývoji mezi lety 1990–2014 nejvíce vyjímá rok 1999, kdy došlo k nejvyššímu počtu nehod na tuzemských silnicích a to 225 690. V tomto roce se počet dopravních nehod na silnicích oproti roku 1991 zdvojnásobil. Postupný pokles nastal až po roce 1999, kdy se počet silničních dopravních nehod vrátil na hodnoty jako v roce 1995, tehdy na českých silnicích došlo k 175 520 dopravním nehodám. Výrazný pokles dopravních nehod je podle statistik mezi lety 2008 a 2009, mohlo za to ustanovení zákona č. 361/2000 Sb. (o provozu na pozemních komunikacích) a jeho následné novely. Ustanovení zákona, a i jeho novely měnily povinnost nahlašování dopravních nehod policii. Šlo o výši způsobené škody, v roce 2006 byla povinnost hlásit nehodu, když škoda byla očividně vyšší než 50 tisíc korun, od roku 2009 se částka změnila na 100 tisíc korun (ČSÚ 2014).

Graf č. 3: Vývoj dopravních nehod v ČR 1990–2022



Zdroj: ČSÚ (2022)

Graf č. 3 zobrazuje porovnání nehod v silniční dopravě v rámci ČR v jednotlivých rocích. Lze vidět, že od roku 2009 se hranice počtu dopravních nehod jen 3x dostala přes 100 tisíc, a to pouze lehce. Ve srovnání s předchozím obdobím 1990–2008 se tak počty zaznamenaných nehod výrazně snížily, a to hlavně díky již zmíněné novele zákona č. 361/2000 Sb. V roce 2020 je viditelný pokles nehod o zhruba 12 tisíc oproti roku 2019. Tento pokles byl způsoben pandemií covid-19, kdy byla snížena mobilita obyvatel, kteří neměli potřebu využívat silniční dopravu (MDČR 2021).

Počátkem 90. let prudce vzrostl počet usmrcených osob jako následek dopravní nehody na silnici v ČR. Od roku 1997 tento vývoj stagnoval a až do roku 2004 umíralo na českých silnicích 1400-1500 lidí ročně. Od roku 2004 se naopak začal počet lidí usmrcených důsledkem silniční dopravní nehody snižovat, snižoval se i počet zraněných, dělo se tak i díky novým restriktivním opatřením na řidiče.

Hlavní faktory, díky kterým se navyšoval počet dopravních nehod:

- dlouhodobý nárůst počtu vozidel, zásadně se navyšoval počet osobních automobilů
- zvyšující se agresivita řidičů
- nedostatečné zkušenosti s řízením automobilu

Hlavní faktory, které naopak přispěly k poklesu dopravních nehod:

- obměna vozového parku, stará vozidla byla nahrazena modernějšími, která jsou vybavena lepšími bezpečnostními prvky, kterých je celá řada (konstrukce vozidla je celkově odolnější vůči srážce, auta mají brzdové systémy, a i vnitřní bezpečnostní prvky byly vylepšeny, například airbagy)
- rozvinutí dopravní infrastruktury (stavba nových úseků dálnic, stavba obchvatů měst atd.)
- preventivní a represivní dopravní opatření (spadají sem například osvětové informační kampaně) (ČSÚ 2014)

## **2.4 Dopravní nehoda a její příčiny**

Dopravní nehody mohou vznikat v každém druhu dopravy (vlakové, vodní, letecké či tramvajové), jejich nejčastější výskyt se však nachází v dopravě silniční.

Dopravní nehodu ve vztahu k provozu na pozemních komunikacích definuje ustanovení § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o silničním provozu, takto:

„Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.“ (Policie ČR 2023).

Mezi nejčastější příčiny dopravních nehod patří podle Observatoře bezpečnosti silničního provozu (2016) následující:

- nepozornost (až 44 % případů, řidič se plně nevěnuje jízdě, do této kategorie spadá i nedání přednosti v jízdě, jelikož může v důsledku nepozornosti přehlédnout dopravní značení)
- vysoká rychlost a nepřizpůsobení jízdy (9 % případů)
- alkohol (8 % případů)
- vyšší věk (7 % případů)
- nezkušenost
- únava a mikrospánek
- oslnění
- nesprávné vyhodnocení situace
- vědomé nerespektování pravidel silničního provozu
- reakce v panice
- riskantní předjíždění
- zdravotní indispozice
- sebevražda

Často se může jednat i o více faktorů spojených najednou, které posléze vedou k dopravní nehodě. Dopravní nehody je taktéž možné rozdělit do dvou skupin na zaviněné a nezaviněné:

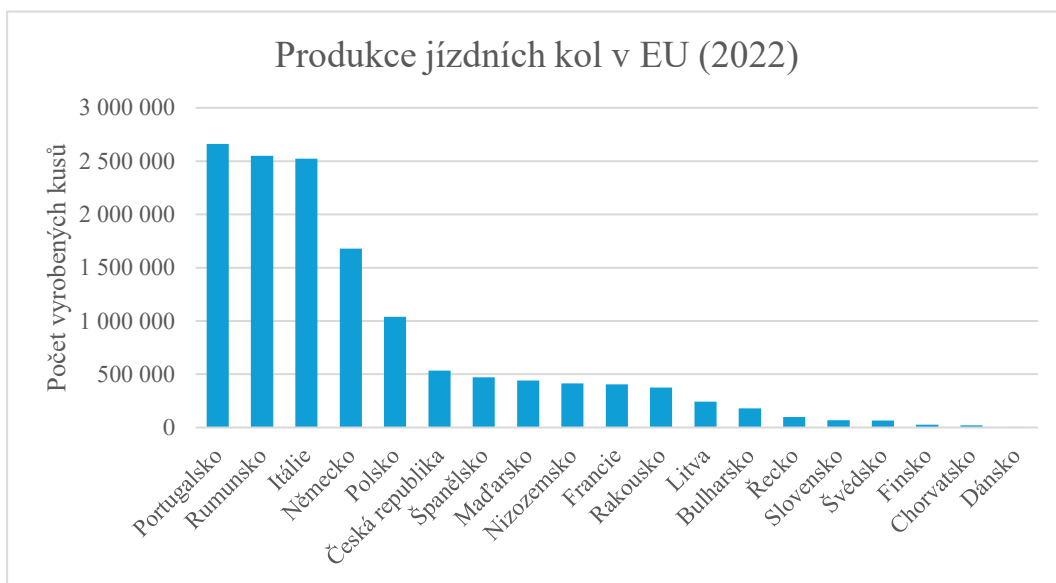
- zaviněnými dopravními nehodami se myslí ty, které byly způsobeny účastníky podílejícími se na dopravním provozu
- nezaviněná dopravní nehoda není přímo způsobena účastníkem dopravního provozu, k jejímu vzniku vede nepředvídatelná událost, kterou může být například utržení svahu (Porada 2000)

Ohledně dopravních nehod je zajímavým nástrojem metoda KDE+. Tato metoda ukazuje shluky dopravních nehod například na mapě ČR, tyto shluky vyjadřují místa, kde statisticky dochází k největší koncentraci dopravních nehod. Místo nahlášené dopravní nehody je zaznamenáno pomocí souřadnic, díky tomu lze přímo lokalizovat nebezpečné úseky. Dopravní nehody jsou vyobrazovány jako shluky kvůli tomu, aby byla mapa přehlednější, a hlavně lze zvýraznit přímo místa na určitých pozemních komunikacích, cíl je totiž poskytnutí informací o nebezpečných úsecích a díky vyobrazení shluků se dá objektivně vymezit celý nebezpečný úsek. Zvýrazněný úsek by měl pro řidiče zobrazovat vykřičník, že na místě, kde se daný rizikový úsek nachází, je větší pravděpodobnost vzniku dopravní nehody, tudíž je větší šance, že při průjezdu tímto místem se řidič jako účastník dopravního provozu může stát účastníkem dopravní nehody (Centrum dopravního výzkumu 2024).

## 2.5 Cyklistika jako způsob dopravy

Podle Eurostatu (2023) využití jízdního kola jako dopravního prostředku se v každé zemi velice liší, ačkoliv ve spoustě zemí je vysoké procento lidí, kteří vlastní jízdní kolo a v průběhu poslední dekády výroba jízdních kol stále roste.

Graf č. 4: Počet vyprodukovaných jízdních kol ve státech Evropské unie



Zdroj: Eurostat (2023)

Podle Eurostatu (2023) je největším producentem jízdních kol za rok 2022, v EU bylo Portugalsko následované Rumunskem a Itálií. Dohromady se v EU vyprodukovalo 14,7 milionů jízdních kol, což je o 10 % více než v roce předchozím. V porovnání mezi lety 2012–2022 stoupla produkce jízdních kol v Evropské unii o 29 %.

Podle Statista (2023) v dnešní době používání jízdního kola v řadě zemích stoupá, například v Nizozemsku, hlavně jeho užití ve městech, které pro to mají dobrou geografickou polohu ve smyslu rovinných dopravních komunikací, ale také je potřeba přívětivé klima. Pro města užití jízdních kol znamená šetrnější přístup k přírodě, aby ovšem počet cyklistů ve městech rostl je zapotřebí i zajištění šetrnějšího prostředí ve městě pro cyklisty. Mezi to může patřit výstavba cyklotras, snaha o to se vyhnout kontaktu s motorovou silniční dopravou.

Velmi zásadní věcí v budování tohoto typu dopravy byl projekt spuštěný v roce 2007 v Paříži, nejprve byla rozšířena cyklistická infrastruktura a poté bylo do ulic umístěno 20 000 jízdních kol, které bylo možné sdílet. K roku 2015 bylo v tomto projektu zapojeno až 850 měst, ve kterých bylo možné si půjčit jízdní kolo. Do projektu se zapojila i města bez cyklistické historie, jsou jimi Londýn, Barcelona, Chicago či New York (Heinen, van Wee, Maat 2010).

V těchto městech se začíná rozvíjet dopravní systém, který je výhodnější pro lidi, kteří se rozhodnou jako dopravní prostředek využívat jízdní kolo. V celkovém důsledku dané změny nejsou jen o tom, že lidé jezdí na kole, ale i o možnostech, které pro města vznikají díky velkému procentu lidí, co tento dopravní prostředek využívají k přepravě hlavně na krátké a střední vzdálenosti po městě, čímž se stávají nezávislémi na osobních automobilech. (Fishman 2016). Při průzkumu bylo v Nizozemsku zjištěno, že pokud obyvatel při cestě na autobusové či vlakové nádraží upřednostní jízdní kolo před osobním automobilem či městskou hromadnou dopravu s přestupy, dá se doba jeho cesty do práce v průměru zkrátit o 12,5 % času. Důvodem zkrácení doby je vyhnutí se čekání na přestup, kdy městská hromadná doprava funguje nepřetržitě, tudíž se v důsledku husté dopravy může dostat do dopravní zácpy. V případě užití osobního automobilu poté hrozí přímo zdržení v dopravní zácpě. Jednoduše se dá říct, že některé z cest jsou na jízdním kole mnohem kratší časově i vzdáleností, jelikož se dá využít cyklotras či jiných dopravních komunikací, kam je s osobním automobilem omezen přístup (Martens 2006).

Ve většině výzkumů je jako hlavní kritérium využívána vzdálenost. V důsledku vzdálenosti lidé, kteří dojíždějí do práce na kole mají tendence bydlet blíže místu práce, lidé preferující jiný druh dopravy k dostání se do zaměstnání většinou vzdálenost řeší méně (Cervero 1996). Z hlediska dojíždějících obyvatel, kteří se nacházejí v bližším okruhu od místa zaměstnání, je pochopitelné, že zejména v letních měsících budou dojíždět na kole. Uspoří tím finance, které by vynaložili za pohonné hmoty, mohou to začlenit i do svého cvičení. U cyklistů nebude odpor k jízdě na kole klesat úměrně se vzdáleností trasy, velkou roli bude hrát náročnost trasy, pokud bude terén kopcovitý, bude třeba vynaložit větší fyzické úsilí ke zdolání trasy (van Wee, Rietveld, Meurs 2006). Pro každého člověka tak bude maximální uražená vzdálenost individuální a samozřejmě budou rozdíly mezi pohlavími. Muži jsou schopni při cestě do práce na jízdním kole ochotni urazit větší vzdálenost než ženy (Garrand, Rose, Lo 2008).

Dalším fenoménem, který napomáhá růstu popularity cyklistiky jsou elektrická jízdní kola. V roce 2012 bylo prodáno přes 31 milionů elektrokol (MacArthur, Dill, Person 2014). Co se týče vývoje ve světě, tak až 90 % elektrokol bylo v roce 2012 prodáno v Číně, díky vysokým prodejům se tak v Číně elektrokola těší velké popularitě (Ji a kol. 2012). Naopak v Evropě byl prodej o dost pomalejší, ve stejném roce zde došlo k prodeji 1,4 milionu kusů elektrokol (Fishman, Cherry 2016). Podle Statista (2023) trend ale postupně stoupá i v Evropě, kdy si v roce 2022 koupilo elektrokolo přes 5,3 milionů lidí. V Asii však byla tato situace ojedinělá hlavně v Číně, jelikož zde byl zaveden zákon, kdy se elektrokolo bere jako cyklistika a je klasifikováno jako normální jízdní kolo, tudíž nepodléhá licenčním předpisům. Dalším



velkým plusem pro rozvinutí elektrokol v Číně byl zákaz mopedů a skútrů na benzínový pohon v několika čínských městech. Důvěryhodnost zde byla zajištěna legislativou, která určovala velikosti i zaručené výkonnostní charakteristiky elektrokol. V dalších asijských zemích nebyly zakázány mopedy a skútry na benzínový pohon, navíc města v těchto zemích nejsou vůbec přizpůsobena cyklistické dopravě, navíc dvoukolová motorová vozidla jako jsou mopedy, dokáží vyvinout větší rychlost a obyvatelé v ostatních asijských zemích tak nemají důvod si elektrokolo pořizovat (Fishman, Cherry 2016). Elektrokolo přispívá ke snížení ekologických problémů a zároveň se lidem jeví jako možnost mobility a cesty ke zdraví v rámci pohybu. Obecně lidé vidí největší překážku pro používání elektrokola v environmentálních faktorech, špatném počasí nebo špatném stavu vozovky, toto tvrzení je umocněno například v severovýchodních zemích, kde panují, co se týče počasí horší podmínky než například ve střední Evropě (Simsekoglu, Klöckner 2019).

Důležitou částí cyklistiky jsou i její výhody a nevýhody. Zastánci cyklistiky často zmiňují, že zahrnutí cyklistiky jako typu cvičení má pro lidské tělo dobré účinky, celkově snižuje výskyt obezity u populace a napomáhá lepšímu kardiovaskulárnímu zdraví (Wegman, Zhang, Dijkstra 2012). Podle studie provedené v Nizozemsku se až 500 tisíc lidí ve věku mezi 18–64 lety aktivně zapojilo do používání jízdního kola namísto dopravování se osobním automobilem. V této studii se bere v potaz, že každý člověk využije jízdní kolo pro uražení kratší vzdálenosti každý den, což zapříčiňuje, že na základě zvýšené fyzické aktivity je možno získat 3–14 měsíců života. Naopak bylo vypočteno, že dýcháním znečištěného vzduchu člověk ztratí pouze 0,8 – 40 dní svého života (de Hartog a kol. 2010). Člověku se tak vyplatí používat jízdní kolo, jelikož zdravotní přínos cyklistiky v průměru převažuje nad zdravotními riziky spojené s cyklistikou. Výhody cyklistiky nejsou spojené pouze se zdravím jedinců, další věcí je například zmenšení znečištění ovzduší nebo menší hlučnost ve městech, což mohou ocenit lidé, kteří nyní bydlí u frekventovaných dopravních komunikací. K nevýhodám cyklistiky patří větší fyzická námaha, neschopnost či větší obtížnost přepravy větších nákladů, ale také je jízda občas spojena s nepříznivým počasím. Další nevýhodou cyklistiky je pomalejší rychlost, kterou je cyklista schopný vyvinout mimo město oproti motorovým vozidlům a přeprava tak zabere více času. Fyzickou námahou, ale i rychlostí je omezena vzdálenost, kterou může cyklista za den urazit. Naopak ve spoustě zemí cyklistika upadla po druhé světové válce, kdy docházelo k masivní motorizaci (Wegman, Zhang, Dijkstra 2012).

## 2.6 Cyklistická nehodovost

Velkým problémem cyklistů je jejich zranitelnost v běžném silničním provozu, velkou obtíž hraje i malá bezpečnost uložení kol v cílové lokalitě, speciálně v centrech velkých měst (Adamec 2008).

Co se týče světových průzkumů, uvádějí, že cyklistických nehod se děje mnohem více než je ve skutečnosti zaznamenáno. Data nejsou dokonalá, protože při pádu z kola, kterým si cyklista přivodí pouze lehké zranění, není nehoda vůbec nahlášena. Nicméně z dat, která jsou dostupná pro Nizozemsko se v této zemi mezi lety 1988-2009 snížil počet smrtelných nehod cyklistů o 55 %, přičemž za stejný čas se počet ujetých kilometrů na jízdním kole v Nizozemsku zvýšil o 30 % (Wegman, Zhang, Dijkstra 2012). Tento fakt poukazuje na kvalitně zvládnuté cyklotrasy či dopravní komunikace, na kterých je možné využívat jízdni kolo. Je zde lépe chráněno zdraví cyklistů a nedochází často k nehodám, jelikož dané dopravní komunikace jsou k cyklistům šetrnější ve smyslu menšího objemu osobních automobilů v provozu. Cyklistická infrastruktura může mít řadu podob, ať už jimi jsou již zmíněné cyklostezky, ale může se jednat i o cyklistické pruhy, které jsou často k vidění na normálních pozemních dopravních komunikacích, kde je cyklista vystaven riziku střetu s motorovým vozidlem. V praxi se předpokládá, že mnohem užitečnější je úplné oddělení cyklistické infrastruktury od pozemních komunikací pro motorová vozidla a pokud dochází k propojení, tak je dobré propojení vytvořit na velmi přehledném místě, kde je riziko střetu nejmenší. Dle výzkumu na typu cyklistické infrastruktury záleží, cyklisté nejčastěji volí kvůli bezpečnosti cyklostezky, poté cyklo pruhy, a nakonec klasickou pozemní komunikaci, která je určena především pro motorová vozidla (Heinen, van Wee, Maat 2010). Při srovnání dochází ke zjištění, že země s větším počtem cyklistických zařízení mají vyšší podíl cyklistiky v dopravě a také vyšší úroveň bezpečnosti pro cyklistu. Preference využití konkrétních cyklistických zařízení se také liší podle toho, zda se jedná o zkušeného či nezkušeného cyklistu. Nezkušený si raději vybere zařízení, kde pro něj bude jízda snadnější, kde se bude moci soustředit hlavně na svoji jízdu a nebude muset tolik sledovat ještě okolní provoz, jak by tomu bylo při jízdě po pozemní komunikaci určené výhradně pro motorová vozidla. (Stinson, Bhat 2005).

V EU bylo v roce 2016 podle Eurostatu (2017) při dopravních nehodách usmrceno 25 624 osob, oproti roku 1996 se jedná o 57% pokles, v roce 1996 zahynulo o zhruba 35 000 osob více než v roce 2016. Specifikem cyklistické dopravy je v tomto případě větší náchylnost na zranění, v roce 2016 tvořily dopravní nehody cyklistů až 8 % všech zemřelých z celkového počtu zemřelých při dopravních nehodách v EU bez započtení Slovenska a Litvy. Celkem tak

v roce 2016 přišlo o život díky dopravní nehodě 2015 cyklistů. Ze zdrojů vyplývá, že nejvíce smrtelných nehod cyklistů z celkového počtu smrtelných nehod nastalo v Nizozemsku (19 %), Dánsku (15 %) a Německu (12 %), jak již ale bylo dříve v této práci zmíněno, tyto země se řadí mezi země s největším zastoupením cyklistů (European Commission 2018). V návaznosti na to je jasné, že čím více cyklistů se bude nacházet na dopravních komunikacích, tím větší pravděpodobnost nehody hrozí. Ze všech typů dopravy od roku 2010 neklesá smrtelný počet nehod pouze v cyklistice. Díky tomu, že v ostatních typech dopravy například při využití osobního automobilu smrtelných nehod ubývá, tak v celkovém počtu procento smrtelných nehod cyklistů roste. Od roku 2011 do roku 2020 se poměr smrtelných nehod cyklistů z celkového počtu zvýšil ze 7 % na 10 %. (European Road Safety Observatory 2023).

Podle dokumentu Navrhování komunikací pro cyklisty (MDČR 2017) lze cyklotrasy definovat jako vybrané koridory pro liniové vedení cyklistického provozu územím ve vhodné stopě. Cyklotrasy by měly zohledňovat cyklistický provoz vhodným způsobem a také brát ohled na účel daného propojení. Účel může být hned k několika aktivitám např. rekreace, turistika, anebo i více aktivitám najednou. Co se týče územního plánování, tak cyklotrasy by měly vést po vybraných koridorech významných bezmotorových propojení, komunikací a cest, kde je zásadní zajistit přístupnost pro veřejnost, ale také zohlednit provozně-prostorové řešení pro cyklistický provoz. Pohyb v území je cyklistům usnadněn směrovým orientačním značením.

Cyklotrasy se dají rozdělit podle jejich funkcí a podle jejich využití:

- dopravní
- rekreační
- cykloturistické
- terénní a sportovní

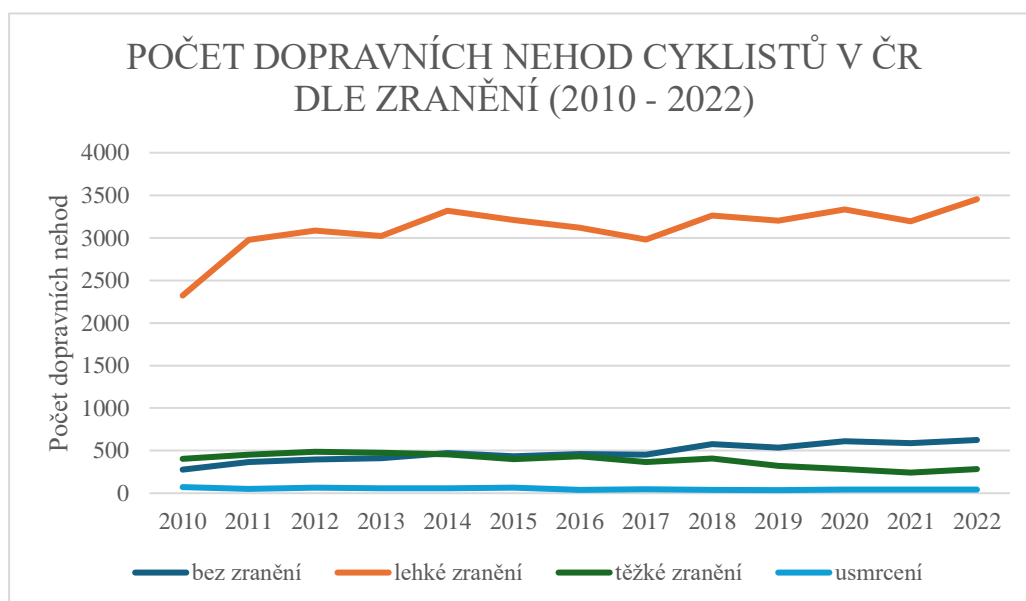
Podle vyjádření vedoucího oddělení BESIP Tomáše Neřolda přibývá v silničním provozu významný počet cyklistů ve smyslu sportu, ale i dopravy ve městě. Se zvýšeným počtem cyklistů roste důležitost ve vzájemné ohleduplnosti a dodržování pravidel. V průměru díky silničním dopravním nehodám zemře ročně 40 cyklistů, v roce 2023 zemřelo od ledna do dubna již 18 cyklistů při 713 nehodách s jejich účastí, dalších 30 z nich bylo těžce zraněno a 561 cyklistů utrpělo lehké zranění.

Pro bezpečnost provozu cyklistů hrají zásadní roli cyklostezky, jelikož nárůst počtu cyklistů hlavně v městské mobilitě je až 50 %. Na základě výzkumu pražského magistrátu je

bezpečnost cyklistů na vybudovaných cyklostezkách až 12x vyšší než v dopravní infrastruktuře bez cyklostezek, zajímavostí také je, že při jízdě po pražských cyklostezkách se člověk setká s nehodou každým milion kilometrů. Mezi lety 2017–2022 bylo v ČR vystaveno přes 370 km cyklostezek v hodnotě okolo 3 mld. korun (BESIP 2023).

Jak již bylo zmíněno, s větší oblibou cyklistiky kvůli přínosu pro zdraví, ale i s větším využíváním elektrokol, přibývá dopravních nehod, cyklisté jsou považováni za zranitelné účastníky silničního provozu, hlavně když dojde ke střetu mezi motorovým vozidlem a cyklistou, tak hrozí velké riziko vážnějšího zranění cyklisty. Ve srovnání s chodci jsou cyklisté schopni vyvinout mnohem vyšší rychlost, ačkoliv je při střetu chráněn pouze přilba, a to zdaleka ne ve všech případech. Velké nebezpečí hrozí hlavně v místech, kdy se cyklista pohybuje z místa, odkud ho ostatní účastníci dopravního provozu mohou spatřit těžce nebo vůbec, v tu chvíli nemají řidiči motorových vozidel dostatečný čas na reakci. Cyklisté vyhledávají ošetření v 8 % dopravních nehod. Až 34 % cyklistů mělo poranění hlavy po srážce s automobilem z toho 15 % cyklistů mělo poranění hlavy vážné (Oliver, Creighton 2017).

Graf č. 5: Vývoj dopravních nehod cyklistů v ČR dle zranění (2010 – 2022)



Zdroj: Observatoř bezpečnosti silničního provozu (2023)

Jak lze vidět v grafu č. 5, jen lehce se mění počet lehkých a těžkých zranění cyklistů, počet smrtelných úrazů je od roku 2010 víceméně stejný. V automobilové dopravě dochází k přidávání moderních prvků a systémů, které mají za úkol snížit počty úmrtí a zranění. V cyklistice zatím žádné takové moderní prvky vyvinuty nebyly, cyklista na svém kole prozatím není dostatečně chráněn. Hledají se tedy jiné způsoby, jak cyklisty ochránit, jsou

jimi například výstavby cyklostezek nebo cyklistických pruhů podél silnic (Observatoř bezpečnosti silničního provozu 2023)

Následující informace vycházejí z dokumentu „Cyklisté, zranitelní účastníci silničního provozu“ od BESIP (Bezpečnost silničního provozu) z roku 2021.

Statisticky v roce 2020 došlo při nehodě k poranění hlavy s použitím ochranné přilby ve 27 % případů, když došlo k nehodě a nebyla použita ochranná přilba, tak poranění hlavy postihlo cyklisty ve více než 50 % případech. Podle průzkumu NUB se zjistilo, že v ČR v roce 2020 průměrně nenosilo při jízdě na kole přilbu 13,9 % dětí, statisticky srovnatelný údaj jako v roce 2019. Nejlépe na tom jsou děti z Jihočeského kraje, kde přilbu nenosí pouze 4,2 % dětí, nejhůř je na tom Olomoucký kraj, kde děti nenosí přilbu skoro ve 46 % případech. Celkový průměr u dospělých zaznamenal pokles o 4 %, v roce 2020 jezdilo bez přilby 52,4 % dospělých cyklistů, nejvíce jich bez přilby jezdilo opět v Olomouckém kraji, a to 77 %, Pardubický kraj byl srovnatelný s 75,1 % dospělými cyklisty bez přilby. Nejlépe dopadl Liberecký kraj, kde bez přilby jezdilo jen 29,5 % dospělých cyklistů.

Při nehodách jsou nejčastějšími faktory, které přispívají k vzniku nehod:

- nepozornost
- nesprávné vyhodnocení situace
- vysoká rychlost a nepřizpůsobení jízdy
- vědomé nerespektování pravidel silničního provozu
- jízda pod vlivem alkoholu

Podle statistik při nehodě mezi řidičem (kolizním oponentem cyklisty) a cyklistou způsobí nehodu z nepozornosti ve 46,3 % řidič jiného vozidla a ze 46,1 % je za ni je zodpovědný cyklista. Při nesprávném vyhodnocení situace je řidič jiného vozidla za nehodu zodpovědný v 11,8 % případů, cyklista nehodu z tohoto důvodu způsobí ve 13,9 % případů. Vysoká rychlost a nepřizpůsobení jízdy byla vinou řidičů jiného vozidla v 4,4 % případech, naopak cyklisté v tomto ohledu mohou za způsobenou nehodu až v 11,3 % případech. Vědomím nerespektováním pravidel silničního provozu se provinilo a následně způsobilo nehodu 2,9 % řidičů, cyklisté za tento typ nehody opět častěji a to v 8,7 % incidentů. Při jízdě pod vlivem alkoholu bylo způsobeno cyklisty 7 % nehod, v případě řidiče jako kolizního oponenta cyklisty mohl vliv alkoholu pouze za 1,5 % nehod.

Třemi nejčastějšími podíly na vážných zraněních cyklistů jsou tyto:

- náraz osobního vozidla do cyklisty zezadu (V tomto případě dojde ke smrtelnému zranění cyklisty ve 26,7 % případů, 20 % těchto kolizí končí těžkým zraněním cyklisty a 53,3 % se obejde s pouze zraněním lehkým)
- kontakt přední části vozidla s bokem cyklisty (Při tomto typu kolize je smrtelně zraněno 8,2 % cyklistů, těžce zraněno 18,4 % a lehce zraněno 73,5 %)
- pád cyklisty s následným nárazem či kontaktem do pevné překážky nebo vozidla (Při pádu zemře 8,1 % cyklistů, těžkých zraněním tuto nehodu odnese v 16,2 % případů a lehkým zraněním skončí v 75,7 % případech)

Mezi lety 2011–2020 bylo celkem v důsledku dopravních nehod usmrceno 494 uživatelů jízdního kola, největší počet usmrcených cyklistů byl v tomto období v roce 2015, kdy zemřelo 68 cyklistů, nejméně cyklistů zemřelo v následku dopravní nehody v roce 2019, bylo jich 36. V tomto období bylo také po dopravní nehodě těžce zraněno 3 949 cyklistů, nejvíce 466 jich bylo v roce 2012 a nejméně 276 v roce 2020, od roku 2015 má trend usmrcení a těžkého zranění cyklistů klesající tendenci. Nehodu s účastí cyklisty nejčastěji zavinili sami cyklisté a sami poté utrpěli nejvíce závažných následků s podílem 56 %.

Za rok 2020 se až 40 % usmrcených cyklistů nachází ve věkové kategorii 65 let a více, konkrétně v kategorii 65-74 let bylo usmrceno 9 lidí, z toho 8 z nich bylo mužského pohlaví. Ženy byly z celkového počtu 40 usmrcených cyklistů pouze 3, žádná z nich nebyla mladší 45 let a starší 74 let. Pouze 11 cyklistů, kteří byli usmrceni na sobě mělo ochrannou přilbu, z celkového počtu je to pouhých 27,5 %, zbylých 29 cyklistů, kteří následkem dopravní nehody zemřeli, na sobě tuto ochrannou pomůcku nemělo. Co se týče těžce zraněných, nejvyšší podíl je ve věkové kategorii 55-64 let, celkem 59 těžce zraněných cyklistů, věková kategorie 45-54 let je hned v závěsu s 54 těžce zraněnými cyklisty. Žen bylo z celkového počtu 276 těžce raněných cyklistů 77 a nejvíce v kategorii 65-74 let, v této kategorii se těžce zranilo 19 žen. Přilba jako ochranná pomůcka byla použita ve 129 případech, kdy došlo k těžkému zranění, je to 46,7 % z celkového počtu.

Alkohol či jiné návykové látky byly u cyklistů zjištěny ve 22,5 % případech, kdy došlo k usmrcení, v případech těžkého zranění byl zjištěn alkohol v 14,1 % situacích. Největší měrou se na těchto statistikách podíleli cyklisté s více než 1,5 promile alkoholu, způsobili dopravní nehody, kde bylo usmrceno 5 lidí a 22 bylo těžce zraněno.

Podle druhu komunikace byly nejsmrtelnějšími komunikace místní a silnice III. třídy, kde v obou případech došlo k usmrcení 11 cyklistů, na silnicích II. třídy přišlo o život 10 cyklistů, nejlépe na tom jsou silnice I. třídy, kde došlo k úmrtí 6 cyklistů. Ohledně těžkých zranění na

tom byly nejhůře opět místní komunikace, kde došlo ke 115 těžkým zranění cyklistů, na silnicích II. třídy 57 těžkých zranění a na silnicích III. Třídy 34 těžkých zranění.

V časovém srovnání podle měsíců došlo v roce 2020 k největšímu počtu usmrčených cyklistů v dubnu, kdy zahynulo 8 cyklistů, nejvíce nehod s následným těžkým zraněním bylo v srpnu 48. Nejtragičtějším dnem na silnicích pro cyklisty byl pátek, kdy zemřelo celkem 9 cyklistů, těžce zraněných bylo nejvíce ve čtvrtek, 51 případů.

Ve srovnání krajů je na tom, co se týče nehod s následkem usmrcení nejhůře Moravskoslezský kraj, kde zahynulo 6 cyklistů. V krajích Královéhradeckém, Libereckém a Karlovarském nedošlo k ani jedné dopravní nehodě, po níž by byl usmrčen cyklista. Těžce zraněných cyklistů bylo nejvíce v kraji Jihočeském, kde následkem dopravní nehody utrpělo těžké zranění 21 cyklistů. Nejlépe je na tom v tomto ohledu Karlovarský kraj, kde došlo pouze k 9 případům, kdy při dopravní nehodě bylo způsobeno cyklistovi těžké zranění. Co se týče nehod ohledně krajů, záleží, jak je rozvinuta cyklistická infrastruktura v daném kraji, kolik cyklistů zde aktivně využívá jízdního kola. Také záleží, zda je v kraji možné najít místa, kde se uskutečňuje cyklistická rekreace, v Jihočeském kraji lze zmínit například Třeboňskou a Českobudějovickou pánev, kde je rovinatý terén a cyklisté zde nevydají takovou fyzickou námahu jako například na Šumavě. (BESIP 2021).

## **2.7 Hypotézy**

Hypotéza 1: Cyklisté budou vystaveni většímu riziku nehody na pozemních komunikacích, kam mají vjezd povolen i motorová vozidla, zároveň se také na těchto pozemních komunikacích budou vyskytovat nejrizikovější úseky pro cyklisty. Vyšší riziko vzniku nehody bude zároveň na křižovatkách (Johnson a kol. 2010).

Hypotéza 2: Smrtelné nehody cyklistů se stávají hlavně v letních měsících (European Road Safety Observatory 2023), předpokládá se, že dopravní nehody cyklistů budou taktéž na nejvyšší úrovni v letních měsících a k tomuto trendu bude docházet pravidelně každým rokem.

### 3. Metodika

Následující část bakalářské práce je zaměřena na popis a postup práce pro získání výsledků, díky kterým bylo možné vytvořit závěrečné mapy, tabulky a grafy.

#### 3.1. Data

Data byla získána z databáze statistiky nehodovosti na internetových stránkách policie ČR. Data, která jsou zpracovatelná v softwaru ArcGIS Pro, jsou dostupná až od roku 2016, kdy lze nalézt data v souboru RAR. Před rokem 2016 byla data publikována jen v podobě dvou souborů ve formátu PDF, kdy jeden poskytoval informace o nehodách doplněny tabulkami. Druhý soubor PDF obsahoval grafy s počtem nehod, počtem různých druhů zranění. Nejprve tedy bylo nutné stáhnout soubor RAR z internetových stránek <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti>.

V souboru RAR jsou poskytnuty veškeré informace o každé nehodě. Za roky 2016–2022 stačilo stáhnout z internetové stránky vždy poslední prosincovou verzi, ve které jsou zahrnuty nehody za celý rok. Každý soubor obsahuje několik podsouborů, které jsou odlišeny číselně, každé číslo označuje jiný kraj. K souborům je možné ze stejné stránky stáhnout i návod k orientaci v souboru a k vybrání správného kraje pro tuto práci. Vybral se tedy jen soubor, který obsahoval kraj Jihočeský. Stažená data byla přenesena do tabulkového procesoru Microsoft Excel pomocí načtení dat z textu/csv. Soubor se poté zobrazí jako excel tabulka, která obsahuje položky od p1 až do p58. V návodě je taktéž vysvětleno, co každá určitá položka znamená. Každá položka je poté ještě značena číselně, například u položky p16 lze mít čísla od 0 do 9. Položka p16 v tomto případě značí stav povrchu v době nehody, číslo 1 znamená suchý neznečištěný povrch, číslo 2 znamená suchý, ale znečištěný povrch, číslo 3 značí mokrý povrch. Takto je situace popsána u většiny položek. Druhým typem rozlišení je, že se u například p13 objevují ještě písmena p13a – usmrcení, p13b – těžké zranění, p13c – lehké zranění, konkrétně tato část určuje závažnost zranění a dané číslo ve sloupečku vždy určuje kolik lidí bylo zraněno nebo usmrceno. Následně bylo hlavní ze souborů vyčlenit nehody cyklistů. Pro tuto práci bylo také důležité znát souřadnice nehody, stav vozovky v době nehody, počet zraněných při nehodě a závažnost zranění. Tyto nehody byly zpracovány za každý rok nejprve zvlášť, došlo k určení počtu nehod, závažnosti zranění a popřípadě počtu smrtelných zranění. Na základě toho bylo možné vyhodnotit měsíce, kdy nastává nejvíce nehod a měsíce, kdy došlo k nejvíce nehodám s následkem smrti.



Po zpracování všech 7 jednotlivých roků se výsledný soubor použil jako atributová tabulka v softwaru ArcGIS Pro. Díky souřadnicím každé nehody poté bylo možné v ArcGIS Pro pomocí metody „XY to point“ přenést číselné souřadnice do mapy ve formě jednotlivých bodů. V mapě každou nehodu znázorňoval vždy konkrétní bod. Ovšem ArcGIS Pro neumí sám o sobě znázornit větší počet bodů u sebe jinak než formou „hotspot“, která pro tuto práci není vhodná. Výstup totiž působí pouze jako barevná skvrna, která v tomto případě pokryla větší města a místa s vysokou koncentrací nehod. Výsledky dosažené touto formou by nebyly dostatečné.

Nejprve bylo třeba stáhnout 2 soubory ve formátu ZIP, které musely být extrahovány pro správné fungování v nich uložených dat. Prvním staženým souborem byl ZABAGED-5514-fgdb, bez tohoto souboru by nebylo možné přímo zanést nebezpečné úseky do mapy, jelikož ArcGIS Pro neobsahuje žádnou podobnou vrstvu, která by obsahovala všechny neevidované silnice či ulice. Soubor je možné stáhnout v geoprohlížeči Zeměměřičského úřadu. Následně byly do projektu v ArcGIS Pro použity 3 vrstvy ze staženého souboru. První byla vrstva silnice a dálnice, poté silnice neevidované a poslední vrstvu tvořily ulice. Jelikož každá z vrstev měla jinou barvu bylo třeba je ještě pomocí funkce „merge“ sjednotit do jedné barvy a poté byl vybrán pomocí nástroje „select by location“ pouze Jihočeský kraj.

Druhým staženým souborem byl KDEplus-toolbox-3.2, který v sobě obsahuje další 3 soubory. Tento toolbox je přímo pro prostředí softwaru ArcGIS Pro, následně ze staženého souboru byly 2 soubory přesunuty přímo do projektu v ArcGIS Pro, aby bylo možné zjistit rizikové úseky. Po nastavení parametrů se automaticky vyhodnotily rizikové úseky od nejrizikovějšího po nejméně rizikový pomocí funkce StrDens2.

### **3.2. Metody**

Rizikové úseky byly vymezeny pomocí metody KDE+, jejíž cílem je informovat o nebezpečných místech, na kterých se předpokládá, že se dopravní nehody budou stávat častěji než na místech jiných. Vytvoří se shluky (nebezpečné úseky), které jsou přehlednější než jednotlivé nehodové lokality (Centrum dopravního výzkumu 2024). U metody KDE+ se jedná o rozšíření metody KDE, což je standardní metoda odhadu jádrové hustoty, ovšem výhodou metody KDE je, že nejistota přesné polohy dopravní nehody se zde dá vyjádřit šířkou pásma jádra a rizikovost nehody se tak rozloží na úsek, nikoliv přímo na jedno přesné místo (Anderson 2009). Metoda KDE je tak tímto zvýhodněna oproti ostatním klasickým metodám.

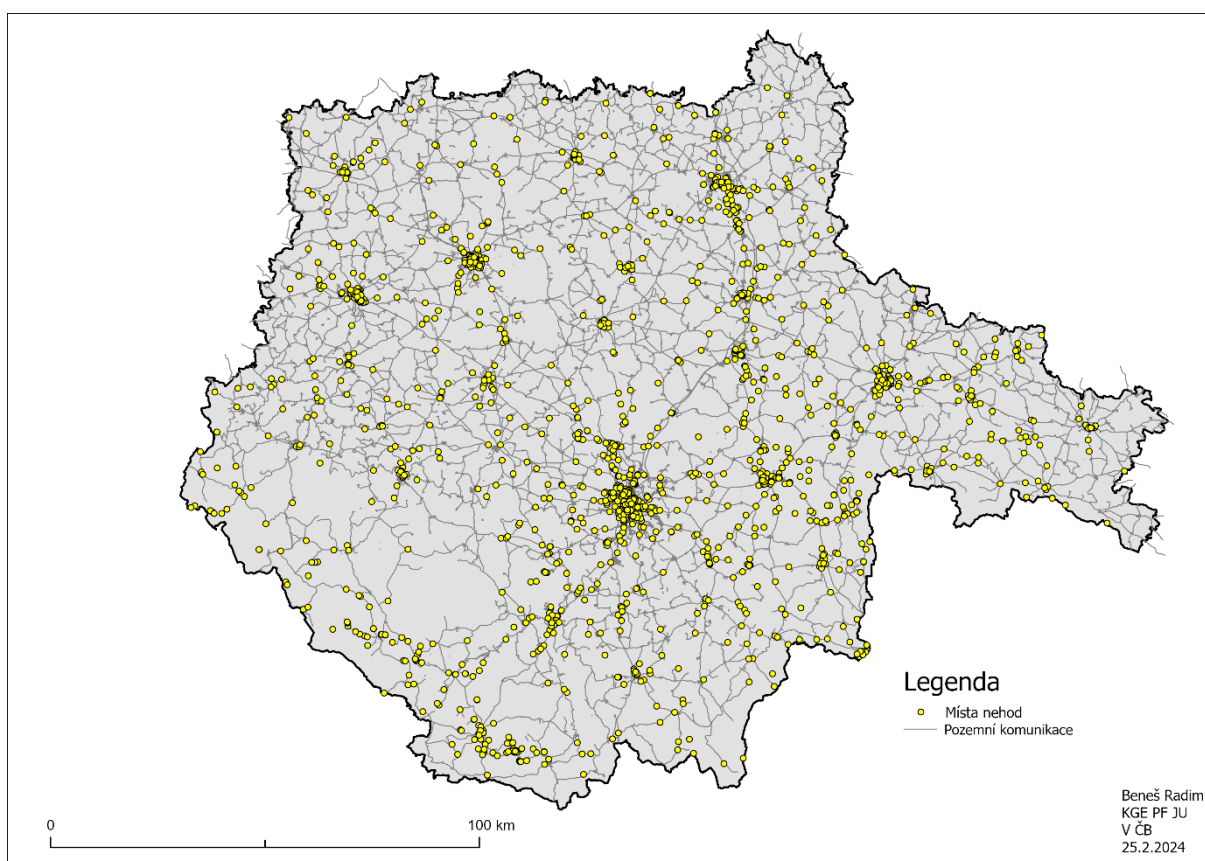
Jedinými potřebnými daty pro metodu KDE+ jsou polohy nehod podél délky silničních úseků a samotné délky silničních úseků či GIS vrstvy nehod i příslušných pozemních komunikací. Ostatní data jako typ nehody nebo následky zranění může být také zohledněn, ale není pro tuto metodu nutný. Oproti metodě KDE je metoda KDE+ obohacena o shlukové významnosti, lze tak díky této metodě určit a seřadit rizikové úseky podle nebezpečnosti a to podle relativního měřítka a síly shluků. Síla shluků je přímo propojená s počtem dopravních nehod ve shluku a délkou úseku pozemní komunikace. V současné době pomáhá metoda KDE+ výzkumníkům a správcům silnic odhalit a identifikovat nejnebezpečnější místa v dopravních sítích na území mnoha zemí (Bíl, Andrášik, Sedoník 2019).

Metoda KDE+ hodnotí rizikovost podle toho, kolik nehod a jak blízko u sebe se stane za určitý časový úsek. Výsledky spojené s metodou KDE+ jsou vyhodnoceny v následující části práce, kde jsou poskytnuty ve formě dvou příložených map.

#### 4. Analytická část

Následující část se zaměřuje na analýzu nebezpečných úseků pro cyklisty v Jihočeském kraji. V těchto úsecích došlo mezi lety 2016–2022 k nejvíce dopravním nehodám cyklistů, data byla získána z databáze policie České republiky. Zpracování dat proběhlo v ArcGIS PRO za pomoci metody KDE+, kdy byly body s přesnými souřadnicemi převedeny do linií. Následně se díky metodě KDE+ vyhodnotí shluky dopravních v určitých úsecích a lze je seřadit podle nebezpečnosti. Celkově podle databáze policie ČR došlo v daném období v Jihočeském kraji k 1784 nehodám cyklistů. Lehce se při zmíněných nehodách zranilo 1 561 osob, těžké zranění nastalo ve 171 případech. Usmrceno při těchto nehodách bylo 18 lidí.

Mapa č. 1: Nehodové lokality cyklistů v Jihočeském kraji 2016–2022



Zdroj: ArcGIS Pro, databáze nehodovosti

Mapa č. 1 znázorňuje nehodové lokality cyklistů pomocí bodů, z mapy je jasné, že nejvíce nehod nastalo ve velkých městech jako jsou České Budějovice, Třeboň, Jindřichův Hradec, Písek, Milevsko anebo v jejich blízkém okolí. Vyšší koncentrace nehod je také v okolí vodní nádrže Lipno, kudy vedou cyklotrasy a jezdí zde větší množství cyklistů. Kolem vodní nádrže Lipno je převážně rovinný terén, který je vhodný pro starší osoby, ale i rodiny s dětmi, jelikož

zde člověk nepotřebuje být úplně fyzicky zdatný. Ve větších městech může nehody způsobovat větší počet lidí, který se po městě pohybuje, často se ve městech vyskytuje velké množství křižovatek, kde může dojít ke střetu automobilu s cyklistou. Ve městech lidé často využívají jízdní kolo jako dopravní prostředek pro cestu do zaměstnání, je zde tak větší koncentrace cyklistů, což také zvyšuje pravděpodobnost vyššího počtu nehod.

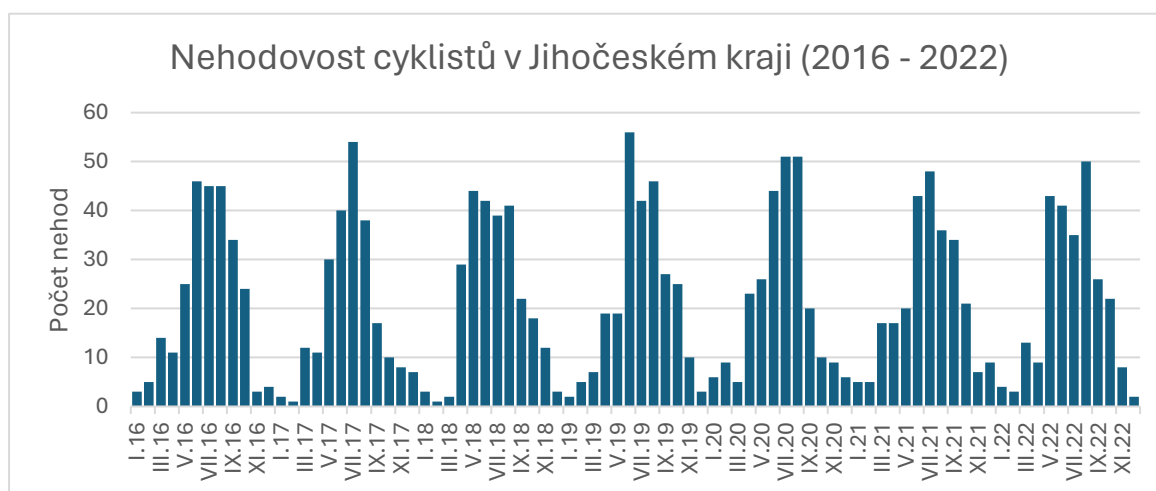
Tabulka č. 1: Počet nehod v jednotlivých rocích 2016–2022

rok	počet nehod	lehce zraněno osob	těžce zraněno osob	usmrceno osob
2016	259	233	31	4
2017	230	196	23	1
2018	256	224	35	2
2019	261	226	22	3
2020	260	230	21	4
2021	262	231	17	4
2022	256	221	22	0

Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

V celkovém přehledu je vidět, že v Jihočeském kraji dochází přibližně ke stejnému počtu nehod cyklistů v každém roce. Výjimkou je pouze rok 2017, kdy došlo k 230 nehodám, což je zhruba o 30 méně, než je průměr za dané období. Usmrcených osob nebylo v daném období více než 4 za rok, nejlepší situace byla v roce 2022, kdy v Jihočeském kraji nedošlo k žádné smrtelné nehodě cyklisty. Nejméně těžce zraněných osob bylo po nehodách v roce 2021, ačkoliv se v tomto roce stalo vůbec nejvíce nehod ve zkoumaném období.

Graf č. 6: Počet nehod v jednotlivých měsících v každém roce 2016 – 2022



Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Graf č. 6 se zabývá tím, v jakých měsících docházelo k nehodám, samozřejmě v letních měsících, kdy je jízdní kolo jako dopravní prostředek používáno více docházelo i k více dopravním nehodám. Nejvyšší hodnoty jsou mezi květnem a zářím, občas je zvýšený počet nehod i v dubnu a říjnu, což vyplývá z teplého počasí v těchto měsících v daných rocích. Naopak nejnižší hodnoty jsou zaznamenávány mezi listopadem a únorem, kdy se většinou kvůli špatným podmínkám pro jízdu jízdní kolo nepoužívá.

V grafu č. 6 je vidět stále stejný vývoj počtu dopravních nehod cyklistů, žádným zásadním způsobem se ani v jednom roce nevymyká standardu. Pouze v zimních měsících a počátkem jara je vidět menší pokles či nárůst, bude to s největší pravděpodobností závislé na počasí v zimních měsících v daném roce.

Tabulka č. 2: Počet nehod v jednotlivých měsících v roce 2022

2022				
měsíc	počet nehod	lehce zraněno osob	těžce zraněno osob	usmrceno osob
leden	4	4	0	0
únor	3	3	0	0
březen	13	13	0	0
duben	9	6	1	0
květen	43	39	3	0
červen	41	34	3	0
červenec	35	28	5	0
srpen	50	43	6	0
září	26	21	3	0
říjen	22	20	1	0
listopad	8	8	0	0
prosinec	2	2	0	0
CELKEM	256	221	22	0

Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Pro lepší přehlednost proběhlo vyhodnocení i za každý rok v každém měsíci daného roku. Příložená tabulka je pro představu za rok 2022, srovnání je však lépe vidět za každý měsíc v daném roce zvlášť.

Tabulka č. 3: Počet nehod v měsíci červenec v jednotlivých rocích 2016–2022

Červenec				
rok	počet nehod	lehce zraněno osob	těžce zraněno osob	usmrceno osob
2016	45	43	4	0
2017	54	46	6	1
2018	39	31	6	0
2019	42	38	3	0
2020	51	42	3	1
2021	48	42	5	0
2022	35	28	5	0
CELKEM	314	270	32	2

Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Měsíc, ve kterém se ve zkoumaném období stalo nejvíce nehod cyklistů v Jihočeském kraji je červenec, kdy došlo v součtu za všechny roky k 314 nehodám s přítomností cyklistů. Ačkoliv je to měsíc s největším počtem nehod, v počtu usmrcených osob patří k průměru. V červenci zahynuly při dopravních nehodách cyklistů v Jihočeském kraji mezi lety 2016–2022 pouze 2 osoby, je to stejné číslo jako v březnu, květnu, červnu, září a říjnu. Nicméně v březnu ve zkoumaném období došlo pouze k 70 nehodám.

Tabulka č. 4: Počet nehod v měsíci srpen v jednotlivých rocích 2016–2022

Srpen				
rok	počet nehod	lehce zraněno osob	těžce zraněno osob	usmrceno osob
2016	45	42	5	0
2017	38	32	2	0
2018	41	37	6	0
2019	46	41	5	1
2020	51	48	2	1
2021	36	30	1	3
2022	50	43	6	0
CELKEM	307	273	27	5

Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Měsíc s největší počtem smrtelných nehod je srpen, ačkoliv v celkovém počtu nehod je až na třetím místě za červencem a červnem. Nejvíce smrtelných nehod se stalo v roce 2021, kdy v srpnu zahynuly v Jihočeském kraji 3 osoby, je to vůbec nejtragičtější měsíc za celé

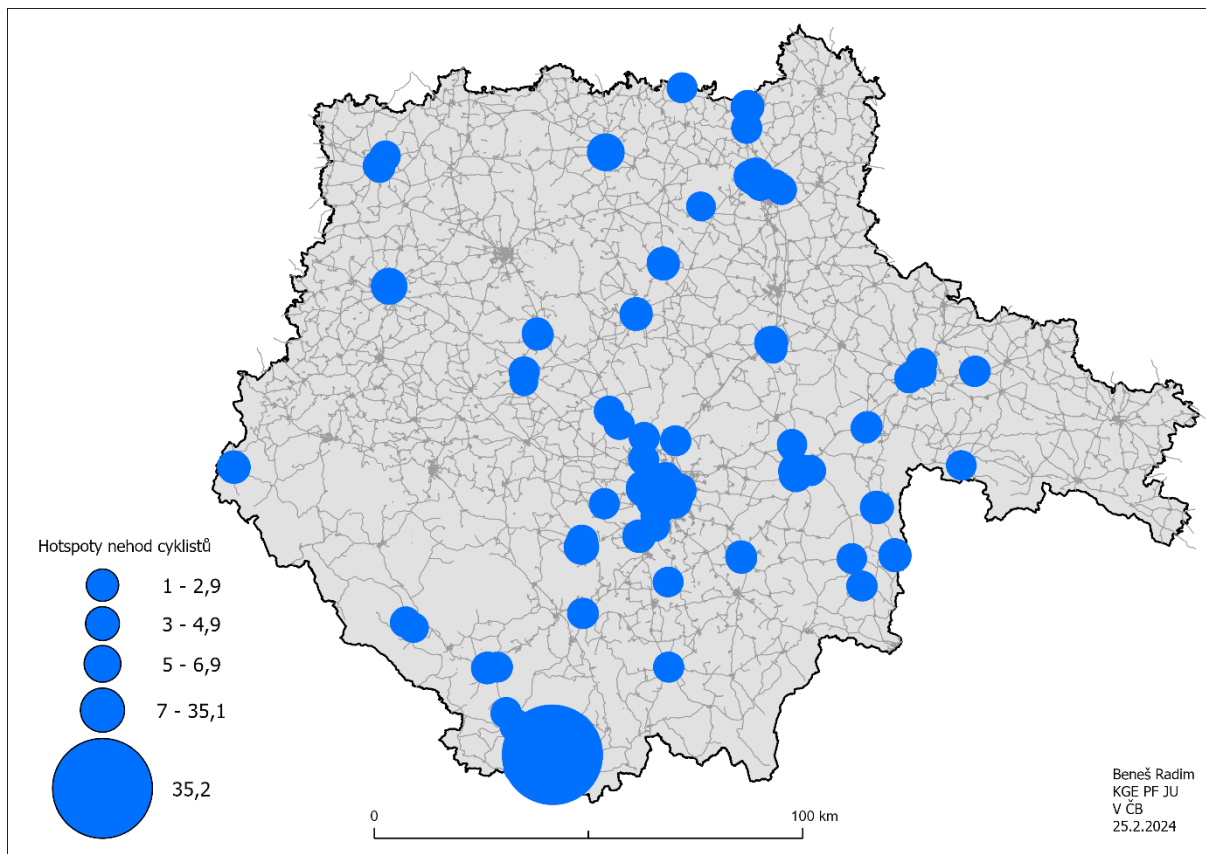
zkoumané období. Jedna z nehod se stala v Horní Plané, druhá v Božeticích na severu Jihočeského kraje a poslední z nehod se stala u Modlešovic na Strakonicku. I přesto, že se v srpnu 2021 stalo nejvíce smrtelných nehod ve zkoumaném období, tak v rámci srovnání měsíce srpna v celém období došlo vůbec nejmenšímu počtu nehod. Lehkých i těžkých zranění bylo méně, než je srpnový průměr ve zkoumaném období. Smrtelných nehod se celkem za celé zkoumané období stalo 18, z toho 14 z nich se stalo na neznečištěném suchém povrchu a pouze 4 z nich se staly na povrchu mokrém, na jinak ovlivněném povrchu nedošlo k žádné smrtelné nehodě. Z celkového počtu 171 nehod s těžkým zraněním byl pouze v 11 případech povrch mokrý, ve dvou případech bylo na povrchu náledí a ve třech případech byl povrch suchý, ale znečištěný. Zbývajících 155 nehod s následkem těžkého zranění se stalo na suchém neznečištěném povrchu.

Obecně dochází k nehodám cyklistů často na místních komunikacích, které mohou být často nepřehledné, málo široké nebo s méně kvalitním stavem vozovky. Pokud cyklisté nemají v dosahu cyklostezky či cyklistické pruhy podél silnic, plánují své trasy nejčastěji po místních komunikacích, kde je předpoklad menší hustoty provozu, tudíž je tam pro ně jízda na kole pohodlnější.

## 4.1 Rizikové úseky pro cyklisty v Jihočeském kraji

Pro vymezení rizikových úseků byla použita metoda KDE+, která na základě shluků nehod na jednotlivých místech vyhodnotí rizikovost daného úseku.

Mapa č. 2: Nebezpečné úseky pro vznik nehod cyklistů v Jihočeském kraji (2016–2022)



Zdroj: ArcGIS Pro, databáze nehodovosti

Mapa č. 2 vyobrazuje nebezpečné úseky pro cyklisty v Jihočeském kraji, velikost kruhu ukazuje, jak velké je riziko v daném úseku. Nejvíce nebezpečných úseků se nachází v krajském městě, je to ovlivněno i počtem cyklistů, kteří úsekem projedou. Rizikové úseky jsou dále vcelku rovnoměrně rozprostřeny po Jihočeském kraji, často ve větších městech Písek, Milevsko, Tábor. Vůbec nejnebezpečnější úsek se nachází blízko vodní nádrže Lipno v obci Loučovice, kde ve zkoumaném období došlo ke 12 nehodám.

Z rizikových úseků bylo vybráno 5 nejnebezpečnějších, které jsou detailněji rozebrány v tabulce přiložené přímo u daného rizikového úseku. V tabulce se nacházejí údaje o druhu pozemní komunikace a jejím stavu v době nehody, následky nehody z hlediska zdraví, místo nehody a přesný datum nehody. 5 nejnebezpečnějších úseků je vyobrazeno ortofoto obrázky. Obrázek ukazuje konkrétní místo rizikového úseku a lze na něm vidět přesnou polohu nehod.



## 4.2 Vyhodnocení nejrizikovějších úseků

Obrázek č. 1: Nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

Souřadnice: 48.6185261N, 14.2484286E

Místo: Loučovice



Na obrázku lze vidět nejrizikovější úsek z hlediska počtu nehod cyklistů v Jihočeském kraji v období 2016–2022. Úsek se nachází v obci Loučovice blízko Lipenské vodní nádrže a povrch je zde rovinatý. Ačkoliv je úsek opatřen dopravním značením, které upozorňuje cyklistu na nebezpečí pádu a doporučuje sesednout z kola, stalo se zde ve zkoumaném období 12 nehod s přítomností cyklisty. Místo pozemní komunikace je protnuto železnicí, která vede pod nepříjemným úhlem a pokud cyklista neví o jejím protnutí s pozemní komunikací, může snadno dojít k dopravní nehodě. Železnici je nejbezpečnější přejíždět kolmo, ovšem v tomto úseku lze kolmo přejet pouze levou stranou. Na ostatních částech přejezdu je krajnice moc úzká pro kolmé přejetí a zabránění tak možnosti zaseknutí kola v drážce železnice.

Tabulka č. 5: Nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

Loučovice – 1. nejrizikovější úsek pro cyklisty					
druh komunikace	stav vozovky v době nehody	následky nehody	místo	denzita	datum nehody
místní komunikace	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby	Loučovice	35,2	30.07.2018
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			15.06.2022
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			04.09.2019
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			06.06.2018
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			08.08.2019
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			08.08.2019
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			05.09.2021
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			21.07.2021
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			13.10.2019
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			26.07.2019
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			15.06.2018
	suchý neznečištěný povrch	těžké zranění jedné osoby			14.06.2017

Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Z tabulky č. 5 je možné vidět, že v každém případě nehody, co se stal v tomto úseku byla vozovka suchá a nebyla znečištěná, v tomto smyslu tak nebylo zvýšeno riziko nehody. Nehody se zde staly hlavně v průběhu letních měsíců červen–září, pouze jedna z nehod byla zaznamenána v říjnu. Co se týče závažnosti zranění, v 11 případech se jednalo o zranění lehká, pouze v jednom případě šlo o zranění těžké. Na tomto úseku nedošlo ve zkoumaném období k usmrcení člověka v důsledku cyklistické nehody.

Obrázek č. 2: 2. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

Souřadnice: 48.9740322N, 14.4717456E

Místo: České Budějovice, cyklotrasa u Sokolského ostrova



Jedná se o místo v Českých Budějovicích u mostu Muselák mezi Sokolským ostrovem a ulicí Radniční. Místem prochází cyklostezka, která má hlavně během letních měsíců velké využití, nejen pro cyklisty, ale i chodce a kolečkové bruslaře. V rizikovém místě je potřeba vyšší obezřetnosti, jelikož je zde možnost odbočit na Sokolský ostrov, ale i do Radniční ulice, která vede k náměstí krajského města. Často se v tomto místě pohybuje větší počet lidí ať už pěších či cyklistů a může tedy dojít ke kolizi. Most má dřevěný povrch, který může velmi lehce namrzat, díky blízkosti řeky. Riziko pádu v tomto úseku je tak mnohem větší než při suchém stavu dřevěného povrchu.

Tabulka č. 6: 2. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

České Budějovice – Sokolský ostrov – 2. nejrizikovější úsek pro cyklisty					
druh komunikace	stav vozovky v době nehody	následky nehody	místo	denzita	datum nehody
místní komunikace	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby	České Budějovice	8,8	24.10.2016
	mokrý povrch	lehké zranění jedné osoby			06.11.2019
	náledí, ujetý sníh, neposypané	lehké zranění jedné osoby			22.10.2018
	suchý neznečištěný povrch	lehké zranění jedné osoby			28.04.2020
	mokrý povrch	lehké zranění jedné osoby			27.09.2021

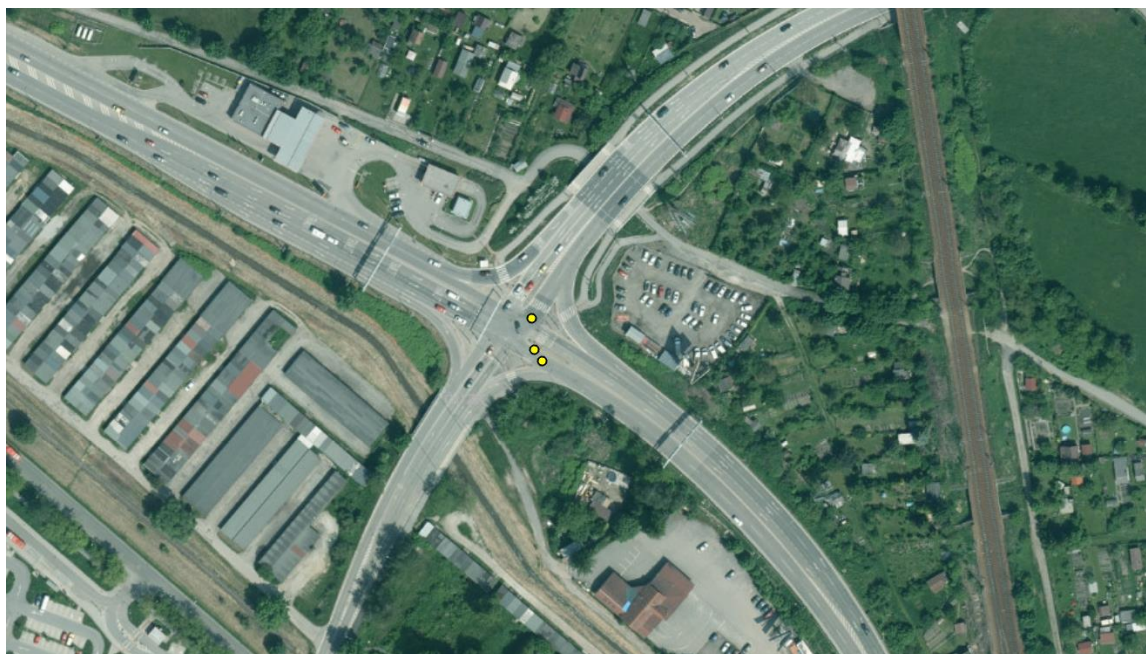
Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Z tabulky č. 6 je možné pozorovat, že žádná z nehod v 2. nejrizikovějším úseku neproběhla v letních měsících, jak je tomu u nehod cyklistů zvykem. V tomto úseku se na nehodách projevil i stav vozovky, kdy pouze ve dvou případech z pěti byl povrch suchý a neznečištěný. Ve dvou případech byl povrch mokrý a v jednom namrzlý či zasněžený. Místo se vyskytuje u řeky, tudíž lze předpokládat, že námraza zde bude pravděpodobnější než na jiných místech dále od vody. Z hlediska zranění se na tomto úseku ve zkoumaném období nevyskytlo jiné než lehké zranění.

Obrázek č. 3: 3. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

Souřadnice: 48.9880747N, 14.4798175E

Místo: České Budějovice, křižovatka ulic Nádražní a Jírovцова



3. nejrizikovější úsek v Jihočeském kraji se nachází opět v Českých Budějovicích, jedná se o rušnou křižovatku ulic Nádražní, Jírovцова a Generála Píky. K nehodám může docházet z důvodu nedání přednosti k jízdě, jelikož světelným dopravním značením jsou řízeny z každé strany pouze směr rovně a vlevo. Při odbočení vpravo se účastník silničního provozu neřídí světelným dopravním značením, na místě je v tomto případě pouze dopravní značení „Dej přednost v jízdě!“, je tak možné, že v tak rušné křižovatce, kudy vede hlavní tah na Prahu, dojde v případě cyklisty k přehlédnutí. Navíc cyklista je pomalejší než automobil a má tak méně času na projetí danou křižovatkou. Další možností je, že cyklistu srazí automobil, kdy může řidič automobilu přehlédnout cyklistu. Cyklista může být v šeru nebo tmě například špatně osvětlený a řidič si ho nevšimne. Další možností, proč zde může docházet k nehodám je, že z každého směru lze křižovátku projet rovně pouze jedním pruhem. Řidič, který o tom neví, musí na poslední chvíli přejíždět do jiného pruhu a může dojít ke srážce. Ke všem třem nehodám zde došlo přímo uprostřed křižovatky.

Tabulka č. 7: 3. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

České Budějovice – křižovatka ulic Nádražní, Jírovцова, Generála Píky - 3. nejrizikovější úsek pro cyklisty						
označení komunikace	druh komunikace	následky nehody	stav vozovky v době nehody	místo	denzita	datum nehody
34	silnice 1. třídy	lehké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch	České Budějovice	8,8	17.08.2019
157	silnice 2. třídy	těžké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			20.07.2017
157	silnice 2. třídy	lehké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			30.03.2017

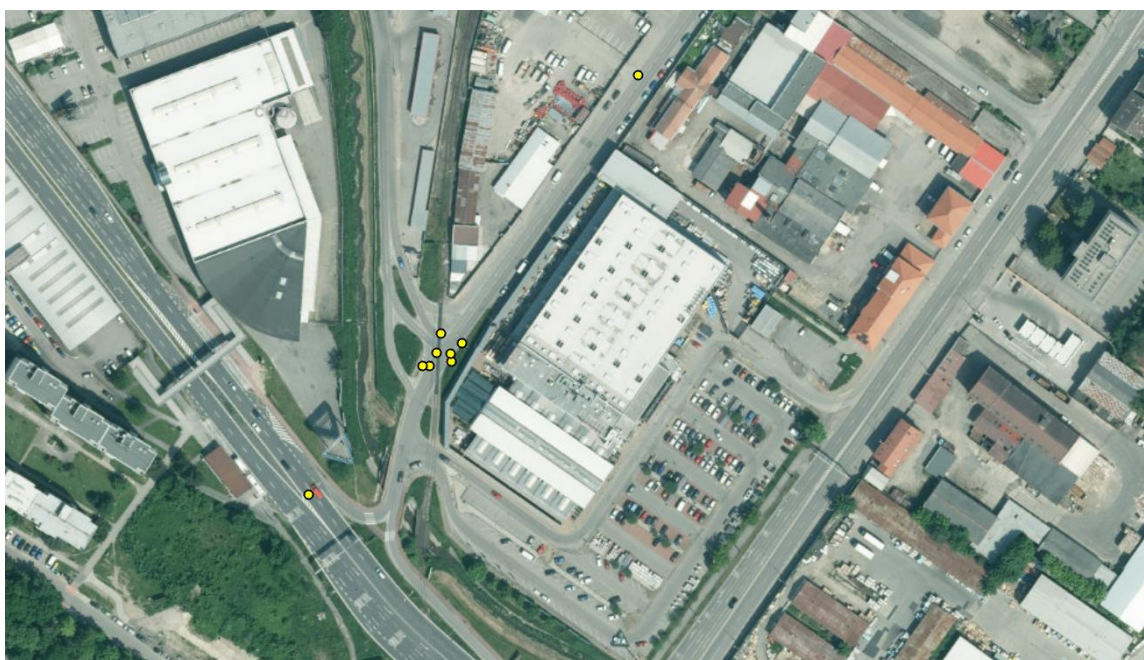
Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Z tabulky č. 7 je vidět, že ke dvěma nehodám ze tří na tomto úseku došlo v létě, také ke dvěma ze tří nehod došlo ve stejném roce 2017. Při těchto nehodách byly lehce zraněni dva lidé a jedna osoba byla zraněna těžce. Při žádné z nehod nebyl zhoršen stav vozovky.

Obrázek č. 4: 4. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

Souřadnice: 48.9906506N, 14.4728725E

Místo: České Budějovice, křižovatka ulic Suchomelská a Kněžskodvorská



Na přiloženém obrázku je znázorněn 4. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji v období 2016 – 2022. Již z obrázku je vidět, že se jedná o vcelku nepřehlednou křižovatku, kterou navíc protínají koleje a odvodňovací kanál. Blízko křižovatky je také výjezd z parkoviště od Uni Hobby marketu. Cyklista tak musí dávat pozor na několik vnějších vlivů, koleje nejde přejet kolmo a snížit tak co nejvíce riziko zaseknutí kola v drážce koleje. Prostředek kolejí je navíc tvořen kovovým materiálem, který může v dešti nebo při vlhkém povrchu nepříjemně klouzat, jak je vidět na obrázku, ke dvěma nehodám došlo přímo v místě kolejí. Cyklista také může volit jako vyjetí od parkoviště cestu vedle kolejí, kterou tvoří zmenšený chodník, v této situaci si řidič automobilu při výjezdu z protějšího směru z ulice Suchomelská nemusí cyklisty všimnout. Tento úsek může být více frekventován cyklisty, jelikož se v blízkosti úseku nachází firma Feron, kam mohou zaměstnanci dojíždět za přívetivého počasí na kole.

Tabulka č. 8: 4. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

České Budějovice, křižovatka ulic Suchomelská a Kněžskodvorská – 4. nejrizikovější úsek pro cyklisty					
druh komunikace	následky nehody	stav vozovky v době nehody	místo	denzita	datum nehody
místní komunikace	lehké zranění jedné osoby	mokrý povrch	České Budějovice	7,1	11.08.2017
	lehké zranění jedné osoby	mokrý povrch			07.10.2016
	lehké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			20.09.2016
	lehké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			31.03.2021
	lehké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			27.05.2018
	lehké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			27.08.2016
	lehké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			24.05.2022

Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Z tabulky č. 8 lze vidět, že k dopravním nehodám cyklistů na tomto úseku docházelo v podstatě v průběhu jara, léta i podzimu, dá se tedy říct, že roční období zde při tvorbě nehod nebude hrát velkou roli. Ani při jedné ze sedmi nehod si cyklista nezpůsobil horší než lehké zranění a pouze 2x byl povrch vozovky mokrý, jinak ve všech ostatních případech byl povrch suchý a nebyl jakýmkoliv způsobem znečištěn.



Obrázek č. 5: 5. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

Souřadnice: 49.4473306N, 14.3604922E

Místo: Milevsko, křižovatka ulic Nádražní a Čs. legií



Poslední z 5 nejrizikovějších úseků pro cyklisty v Jihočeském kraji v období 2016–2022 se nachází v Milevsku na křižovatce ulic Nádražní a Čs. legií. Na obrázku vypadá místo přehledně, ovšem při výjezdu z vedlejší Nádražní ulice je výhled do hlavní silnice zhoršen živým plotem a břízou po levé straně. Je tedy možné, že na této křižovatce k nehodám došlo z důvodu snížené viditelnosti a nedání přednosti v jízdě.

Tabulka č. 9: 5. nejrizikovější úsek pro cyklisty v Jihočeském kraji 2016–2022

Milevsko, křižovatka ulic Nádražní a Čs. legií – 5. nejrizikovější úsek pro cyklisty						
označení komunikace	druh komunikace	následky nehody	stav vozovky v době nehody	místo	denzita	datum nehody
105	silnice 2. třídy	těžké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch	Milevsko	4,4	13.05.2018
		těžké zranění jedné osoby	suchý neznečištěný povrch			30.06.2018

Zdroj: databáze nehodovosti PČR (2024)

Na posledním rizikovém úseku z 5 nejrizikovějších došlo ke dvěma nehodám, ovšem při obou z nich došlo k těžkému zranění jedné osoby, což je nejvíce těžkých zranění ze všech pěti

nejrizikovějších úseků za zkoumané období. K nehodám došlo na silnici druhé třídy s označením 105, při obou nehodách byl povrch suchý a neznečištěný, obě nehody se staly v roce 2018. Podle datumů nehod se obě nehody staly v době, kdy již byla bříza na levé straně z pohledu řidiče při výjezdu z vedlejší ulice Čs. legií na hlavní pozemní komunikaci olistěna. Řidiči tak musejí najíždět více do silnice a může hrozit srážka s cyklistou, který jede hodně při kraji vozovky. Na místě se nachází dopravní značka „Dej přednost v jízdě!“, bylo by lepší ji nahradit dopravním značkou „Stůj, dej přednost v jízdě!“.

## 5. Závěr

Silniční doprava se stále vyvíjí a zlepšuje, v dopravě se objevuje stále větší počet automobilů, s čímž se pojí i dopravní nehody. Co se týče automobilů, daří se díky moderním systémům a bezpečnostním prvkům snižovat počet těžce zraněných a usmrcených osob.

Oblast, ve které se nedaří snižovat procentuální hodnotu smrtelných nehod je cyklistika, kdy mezi lety 2011 – 2020 stoupl počet smrtelných nehod cyklistů ze 7 % na 10 %. Cyklistika se stále více projevuje v každodenním životě lidí. Větší města v rozvinutých státech ve světě se snaží ulevit silničnímu provozu, ve kterém se každý den pohybuje minimálně několik tisíc automobilů, různými způsoby. Jedním ze způsobů je budování infrastruktury pro cyklisty, kdy jízdní kolo působí k městu i přírodě mnohem šetrněji než automobily. V průběhu let se úroveň cyklistické infrastruktury zvedá, je to vidět na počtu vyrobených jízdních kol i na zvyšujícím se počtu jejich vlastníků. Například v Nizozemsku je již možné při cestě na kole ušetřit až 12,5 % času oproti jízdě automobilem. V České republice není cyklistická infrastruktura rozvinuta na takové úrovni jako v Nizozemsku či Belgii, cyklistika v České republice představuje hlavně rekreační činnost.

Mezi lety 2011 – 2020 došlo v České republice celkem k 494 usmrcením cyklistů v důsledku dopravní nehody. Přímo v roce 2020 na tom byl v ČR nejhůře Moravskoslezský kraj, kde došlo k 6 smrtelným zraněním cyklistů, nejlépe dopadly kraje Liberecký, Karlovarský a Královéhradecký, ve kterých nedošlo k žádné smrtelné nehodě.

Hlavním cílem této práce bylo analyzovat dopravní nehodovost cyklistů v Jihočeském kraji mezi lety 2016 – 2022. Ve zkoumaném období došlo celkem k 1784 nehodám cyklistů na území Jihočeského kraje, které byly zaznamenány do databáze nehodovosti PČR. K největšímu počtu nehod došlo v roce 2021 a to 262 dopravních nehod s přítomností cyklistů. Měsíc, ve kterém se ve zkoumaném období stalo nejvíce nehod byl červenec, celkem došlo k 314 nehodám v tomto měsíci. Nejtragičtějším měsícem, ve kterém se stalo nejvíce nehod s následkem smrti cyklisty byl srpen, kdy došlo k 5 takovýmto nehodám. Za celé zkoumané období došlo v Jihočeském kraji ke 171 těžkým zraněním cyklisty následkem nehody, ovšem pouze 11 z těchto nehod bylo na mokřém povrchu, 2 nehody na povrchu s náledím a 3 nehody na suchém znečištěném povrchu. Pouze 9,35 % nehod se tedy stalo na jiném než suchém neznečištěném povrchu. Nehod se smrtelnými následky se stalo ve zkoumaném období 18, z toho 4 z nich na mokřém povrchu, zbylých 14 nehod se stalo na

suchém neznečištěném povrchu. Procentuálně se tedy na mokřém povrchu stalo 22,2 % nehod s následkem smrti.

Dílčím cílem práce bylo vymezit rizikové úseky pro cyklisty v Jihočeském kraji. Za zkoumané období mezi lety 2016 – 2022 se jako nejrizikovější úsek jevil úsek v Loučovicích blízko vodní nádrže Lipno, kde došlo celkem ke 12 dopravním nehodám z toho 11 z nich se obešlo pouze s lehkým zraněním, jedna z nich s těžkým zraněním. Úsek je pro svou nebezpečnost označen dopravním značením, které před nebezpečím varuje. Druhý nejrizikovější úsek se nachází v Českých Budějovicích blízko Sokolského ostrova u mostu Muselák, kde došlo k pěti nehodám, zde bylo zvláštností, že k ani jedné nehodě zde nedošlo v letních měsících, kdy je jízdní kolo využíváno nejvíce. Třetí nejrizikovější úsek je také v Českých Budějovicích, jedná se o křižovatku ulic Nádražní, Jírovцова a Generála Píky. Došlo zde ke třem nehodám velmi blízko u sebe, tudíž rizikovost úseku byla vypočtena vysoko i přes pouhé 3 nehody v tomto místě. Čtvrtý nejrizikovější úsek se nachází opět v krajském městě na křižovatce ulic Kněžskodvorská a Suchomelská. Na tomto místě došlo ve zkoumaném období k 7 nehodám, které vždy měly za následek pouze lehká zranění. Pátým nejrizikovějším místem vyšla křižovatka ulic Nádražní a Čs. legií v Milevsku, kde došlo pouze ke dvěma nehodám, ovšem při obou z nehod došlo k těžkému zranění.

Hypotéza č. 1 byla potvrzena částečně, jelikož nejrizikovější úsek se nachází na velmi málo frekventovaném místě a roli v nehodách zde hrají hlavně koleje protínající silnici pod špatným úhlem. Druhý nejrizikovější úsek se nachází přímo na cyklotrase, kam motorová vozidla nemají přístup. Zbylé tři nejrizikovější úseky se nacházejí v křižovatkách, dvě křižovatky se nacházejí v Českých Budějovicích a jsou frekventované, na těchto úsecích to bude mít na vznik nehody vliv.

Hypotéza č. 2 se potvrdila, za všechny zkoumané roky byl největší počet nehod cyklistů zaznamenán mezi květnem a zářím. Taktéž jsou v letech 2016, 2017 a 2021 vidět březnové nárůsty, které jsou spojené s přívětivým počasím pro cyklistiku, stejný trend se dá v letech 2016, 2018, 2019 a 2022 pozorovat i v měsíci říjnu, kdy bylo v Jihočeském kraji taktéž počasí vhodné pro cyklistiku. V celém zkoumaném období je vidět pravidelný nárůst a pokles dopravních nehod cyklistů.

## **Použitá literatura a zdroje:**

- ADAMEC, V. (2008): *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha, Grada, 160 s.
- ANDERSON, T. K. (2009): Kernel density estimation and K-means clustering to profile road accident hotspots. *Accident Analysis & Prevention*, 41, 3, 359 – 364.
- BÍL, M., ANDRÁŠIK, R., SEDONÍK, J. (2019): A detailed spatiotemporal analysis of traffic crash hotspots. *Applied Geography*, 107, 82 – 90.
- BUEHLER, R., GOEL, R. (2022): Chapter Seven – A global overview of cycling trends. *Advances in Transport Policy and Planning*, 10, 137 – 158.
- CERVERO, R. (1996): Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 30, 5, 361 – 377.
- DE HARTOG, J. J., BOOGAARD, H., NIJLAND, H., HOEK, G. (2010): Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental Health Perspectives*, 118, 8, 1109 – 1116.
- FISHMAN, E. (2016): Cycling as transport. *Transport Reviews*, 36, 1, 1 – 8.
- FISHMAN, E., CHERRY, C. (2016): E-Bikes in the Mainstream: Reviewing a Decade of Research. *Transport Reviews*, 36, 1, 72 – 91.
- GARRAND, J., ROSE, G., LO, S. K. (2008): Promoting transportation cycling for women: The role of bicycle infrastructure. *Preventive Medicine*, 46, 1, 55 – 59.
- HEINEN, E., VAN WEE, B., MAAT, K. (2010): Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. *Transport Reviews*, 30, 1, 59 – 96.
- JI, S., CHERRY, C. R., BECHLE, M. J., WU, Y., MARSHALL, J. D., (2012): Electric vehicles in China: emissions and health impacts. *Environmental science & technology*, 46, 4, 2018 – 2024.
- JOHNSON, M., CHARLTON, J., OXLEY, J., NEWSTEAD, S. (2010): Naturalistic Cycling Study: Identifying Risk Factors for On-Road Commuter Cyclists. *Annals of Advances in Automotive Medicine*, 54, 275 – 283.
- KELLER, J. (1998): *Naše cesta do prvohor: o povaze automobilové kultury*. Praha, Sociologické nakladatelství, 170 s.
- MACARTHUR, J., DILL, J., PERSON, M. (2014): Electric Bikes in North America: Results of an Online Survey. *Transportation Research Record*, 2468, 1, 123 – 130.
- MARTENS, K., (2006): Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41, 4, 326 – 338.

- MARYÁŠ, J., VYSTOUPIL, J. (2004): Ekonomická geografie. Ekonomicko-správní fakulta, Masarykova univerzita v Brně, 42 s.
- MOHAMMED, A. A., AMBAK, K., MOSA, A. M., SYAMSUNUR, D. (2019): A Review of Traffic Accidents and Related Practices Worldwide. *The Open Transportation Journal*, 13, 65 – 83.
- NUHN, H., HESSE, M. (2006): Verkehrsgeographie – Grundriss, Allgemeine, Geographie. Paderborn, 379 s.
- OLIVIER, J., CREIGHTON, P. (2017): Bicycle injuries and helmet use: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, 46, 1, 278 – 292.
- PORADA, V. (2000): Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha, Linde, 378 s.
- SIMSEKOGLU, Ö., KLÖCKNER, C. (2019): Factors related to the intention to buy an e-bike: A survey study from Norway. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 573 – 581.
- STINSON, M. A., BHAT, C. R. (2005): A Comparison of the Route Preferences of Experienced and Inexperienced Bicycle Commuters. For Presentation and Possible Publication, 1434, 5.
- TOUŠEK, V., KUNC, J., VYSTOUPIL, J. (2008): Ekonomická a sociální geografie. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.
- VAN WEE, B., RIETVELD, P., MEURS, H. (2006): Is average daily travel time expenditure constant? In search of explanations for an increase in average travel time. *Journal of Transport Geography*, 14, 2, 109 – 122.
- WEGMAN, F., ZHANG, F., DIJKSTRA, A. (2012): How to make more cycling good for road safety? *Accident Analysis & Prevention*, 44, 1, 19 – 29.

## Ostatní zdroje:

BESIP (2021): Cyklisté, zranitelní účastníci silničního provozu.

<https://test.besip.cz/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Statisticke-analyzy/Cykliste> (cit. 29.9.2023)

BESIP (2023): Bicyklů v silničním provozu přibývá, roste s tím ale i počet smrtelných nehod.

<https://besip.cz/Clanky/Bicyklu-v-silnicnim-provozu-pribyva-roste-s-tim-al> (cit. 25.9.2023)

BESTA, P. (2009): Porovnání jednotlivých druhů dopravy.

[https://www.techportal.cz/download/e-noviny/enlog/porovnaní\\_jednotlivých\\_druhu\\_dopravy.pdf](https://www.techportal.cz/download/e-noviny/enlog/porovnaní_jednotlivých_druhu_dopravy.pdf) (cit. 18.9.2023)

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU (2024): Metoda KDE+.

<https://www.kdeplus.cz/cz/method> (cit. 15.3.2024)

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU (2024): O metodě KDE+.

<https://www.kdebourame.cz/cz/method> (cit. 18.4.2024)

ČSÚ (2014): Dopravní nehodovost a její důsledky v ČR v dlouhodobém pohledu.

<https://www.czso.cz/csu/czso/cri/dopravni-nehodovost-a-jeji-dusledky-v-cr-v-dlouhodobem-pohledu-aftkq5jeot> (cit. 23.9.2024)

ČSÚ (2022): Nehody v dopravě – časové řady.

[https://www.czso.cz/csu/czso/nehody\\_v\\_doprave\\_casove\\_rady](https://www.czso.cz/csu/czso/nehody_v_doprave_casove_rady) (cit. 5.3.2024)

ČSÚ (2024): Dopravní nehody v Jihočeském kraji v roce 2023.

<https://www.czso.cz/csu/xc/dopravni-nehody-v-jihoceskem-kraji-v-roce-2023> (cit. 20.3.2024)

EUROPEAN COMMISSION (2018): Traffic Safety Basic Facts 2018 – Cyclists.

[https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/16ade417-9e4b-4ce9-8719-5a5aff167be6\\_en?filename=bfs20xx\\_cyclists.pdf](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/16ade417-9e4b-4ce9-8719-5a5aff167be6_en?filename=bfs20xx_cyclists.pdf) (cit. 15.3.2024)

EUROPEAN ROAD SAFETY OBSERVATORY (2023): Facts and figures – Cyclists – 2023.

[https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2023-02/ff\\_cyclists\\_20230213.pdf](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2023-02/ff_cyclists_20230213.pdf) (cit. 12.2.2024)

EUROSTAT (2017): Over 25 000 victims of road accidents in the EU in 2016.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20171119-1> (cit. 3.4.2024)

EUROSTAT (2023): EU produced 14.7 million bicycles in 2022.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20230914-1> (cit. 5.11.2023)

IATA (2021): World air transport statistics.

<https://www.iata.org/en/services/statistics/industry-insights--market-data/world-air-transport-statistics/> (cit. 20.2.2024)

- IATA (2024): History-growth and development. <https://www.iata.org/en/about/history/history-growth-and-development/> (cit. 20.2.2024)
- JIŽNÍ ČECHY (2024): Cykloturistika v jižních Čechách. <https://www.jiznicechy.cz/top/100-cykloturistika-v-jiznich-cechach> (cit. 20.2.2024)
- MDČR (2017): Navrhování komunikací pro cyklisty.  
[https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cyklodoprava/TP-179-%E2%80%93Navrhovani-komunikaci-pro-cyklisty/FINAL-TP\\_179\\_2017.pdf.aspx](https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cyklodoprava/TP-179-%E2%80%93Navrhovani-komunikaci-pro-cyklisty/FINAL-TP_179_2017.pdf.aspx)  
(cit. 28.9.2023)
- MDČR (2021): Průzkum ukázal rozdíly v dopravním chování mužů a žen.  
<https://www.mdcr.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Pruzkum-ukazal-rozdily-v-dopravnim-chovani-muzu-a>(cit. 2.4.2024)
- MDČR (2021): BESIP: Nejméně smrtelných a těžkých zranění na silnicích v ČR v roce 2020.  
<https://www.mdcr.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/BESIP-Nejmene-smrteľnych-a-tezkych-zraneni-na-si> (cit. 5.11.2023)
- OBSERVATOŘ BEZPEČNOSTI SILNIČNÍHO PROVOZU (2016): Hloubková analýza silničních dopravních nehod – hlavní příčiny vzniku nehod.  
<https://www.czrso.cz/clanek/hloubkova-analyza-silnicnich-dopravnich-nehod-hlavni-priciny-vzniku-nehod/?id=1654> (cit. 28.9.2023)
- OBSERVATOŘ BEZPEČNOSTI SILNIČNÍHO PROVOZU (2023): Počet dopravních nehod cyklistů v ČR dle zranění od roku 2010.  
<https://www.czrso.cz/cyklisti/home/default> (cit. 23.2.2024)
- OECD DATA (2022): Road accidents. <https://data.oecd.org/transport/road-accidents.htm>  
(cit. 3.11.2023)
- POLICIE ČR (2023): Dopravní nehoda. <https://www.policie.cz/clanek/pomoc-obetem-tdopravni-nehoda.aspx> (cit. 24.9.2023)
- POLICIE ČR (2024): Statistika nehodovosti.  
<https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti> (cit. 10.2.2024)
- STATISTA (2023): Estimated number of bicycles in the Netherlands from 2005 to 2022.  
<https://www.statista.com/statistics/819839/volume-of-bicycles-in-the-netherlands/>  
(cit. 5.11.2023)
- STATISTA (2023): Number of registered passenger cars in Europe in 2020 and 2021, by country. <https://www.statista.com/statistics/452449/european-countries-number-of-registered-passenger-cars/> (cit. 15.3.2024)



STATISTA (2023): Sales volume of electric bicycle in the European Union from 2016 – 2022.

<https://www.statista.com/statistics/1353343/electric-bike-sales-europe/> (cit. 20.4.2024)

WHO (2020): The top 10 causes of death. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> (cit. 18.4.2024)

WHO (2023): Road traffic injuries. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> (cit. 18.4.2024)

WHO (2024): Adolescent health. [https://www.who.int/health-topics/adolescent-health/causes-of-adolescent-deaths#tab=tab\\_2](https://www.who.int/health-topics/adolescent-health/causes-of-adolescent-deaths#tab=tab_2) (cit. 18.4.2024)