

Vliv věku a zkušeností na riziko vzniku dopravní nehody

The Effect of Age and Experience on the Risk of a Traffic Accident

Barbora Hůrková¹, Vilém Kovač^{*,2}

¹Institute of technology and business, Department of corporate strategy, České Budějovice, Okružní 517/10, 370 01, Czech Republic

²Institute of technology and business, Department of expertise and valuation, České Budějovice, Okružní 517/10, 370 01, Czech Republic

Rozšířený abstrakt

Dopravní nehody představují významný společenský problém, který má závažné ekonomické, sociální i zdravotní dopady na populaci, přičemž jejich příčiny lze spojit s řadou faktorů, mezi něž patří věk a zkušenosti řidičů. Tyto proměnné umožňují nejen identifikovat rizikové skupiny, ale také navrhovat cílená opatření směřující k efektivnímu zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Cílem této práce bylo zhodnotit vztah mezi demografickými faktory, jako je věk a zkušenosti řidičů, a příčinami dopravních nehod v České republice v období od 1. ledna 2014 do 31. prosince 2023. V rámci této analýzy byly použity korelační a grafické metody, které poskytly detailní přehled o závislostech mezi zkoumanými proměnnými. Získaná data ukázala silnou lineární závislost mezi celkovým počtem dopravních nehod a věkovými kategoriemi řidičů, konkrétně 18–34 let, 35–64 let a 65 a více let, stejně jako mezi délkou jejich praxe, kde nejvýraznější hodnoty byly identifikovány u řidičů s délkou zkušeností 1–3 roky a 7 a více let, a různými typy srážek, jako jsou kolize s jedoucím nekolejovým vozidlem, zaparkovaným vozidlem a pevnou překážkou. Výsledky potvrdily existenci kladného lineárního vztahu mezi všemi zkoumanými proměnnými, přičemž grafická analýza umožnila vizualizovat trendy v četnosti dopravních nehod během sledovaného období. Nejvyšší počty nehod byly zaznamenány v letech 2016–2019, zatímco nejnižší v roce 2023, což naznačuje možný vliv nejen demografických faktorů, ale také změn legislativy, vývoje infrastruktury a vzdělávacích programů na chování řidičů. Identifikace klíčových rizikových faktorů představuje zásadní přínos této práce, neboť výsledky mohou sloužit jako podklad pro návrh preventivních opatření zaměřených na specifické věkové a zkušenostní skupiny řidičů. Nejvýznamnějším limitem práce zůstává rozložení a charakter sekundárních dat, což může zkreslit přesnost závěrů a poskytuje prostor pro další výzkumy zaměřené na podrobnější sběr a analýzu dat.

Klíčová slova: Dopravní nehody, věk řidiče, bezpečnost na silnici, zkušenosti, překážky na silnici, praxe

Citace:

HŮRKOVÁ, Barbora a Kovač, Vilém.

Vliv věku a zkušeností na riziko vzniku dopravní nehody. Online.

Soudní inženýrství. 2024, roč. 35, č. 02, s. 3-15. ISSN 2788-2764.

Dostupné z:

<https://doi.org/10.13164/SI.2024.2.3>

DOI:

<https://doi.org/10.13164/SI.2024.2.3>

*Korespondenční adresa autora:

kovac@znalcivste.cz

Přijato do redakce:

12.12.2024

Recenzní řízení:

05.01.2024

Publikováno:

07.01.2025



Copyright: © 2023 The Author. This work is licensed under Attribution 4.0 International. To view a copy of this license, visit:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Extended abstract

Road traffic accidents are a major societal problem that has serious economic, social and health impacts on the population, and their causes can be linked to a number of factors including the age and experience of drivers. These variables make it possible not only to identify risk groups but also to design targeted measures aimed at effectively improving road safety. The aim of this study was to evaluate the relationship between demographic factors such as age and experience of drivers and the causes of road accidents in the Czech Republic in the period from 1 January 2014 to 31 December 2023. Correlation and graphical methods were used in this analysis, which provided a detailed overview of the relationships between the variables studied. The data obtained showed a strong linear dependency between the total number of crashes and the age categories of drivers, namely 18-34 years, 35-64 years and 65 years and over, as well as between their length of experience, where the most significant values were identified for drivers with 1-3 years of experience and 7 years and over, and different types of crashes, such as collisions with a moving non-road vehicle, a parked vehicle and a fixed obstacle. The results confirmed the existence of a positive linear relationship between all the variables studied, while the graphical analysis made it possible to visualize the trends in the frequency of crashes during the study period. The highest numbers of accidents were recorded in 2016-2019, while the lowest in 2023, suggesting a possible influence not only of demographic factors, but also of changes in legislation, infrastructure development and education programmes on driver behaviour. The identification of key risk factors is a major contribution of this work, as the results can serve as a basis for the design of preventive measures targeting specific age and experience groups of drivers. The most significant limitation of the work remains the distribution and nature of the secondary data, which may bias the accuracy of the conclusions and provides scope for further research aimed at more detailed data collection and analysis.

Keywords: Traffic accidents, driver age, road safety, experience, obstacles on the road, practice

Citation:

HŮRKOVÁ, Barbora a Kovač, Vilém.
Vliv věku a zkušeností na riziko
vzniku dopravní nehody. Online.
Soudní inženýrství. 2024, roč. 35, č.
02, s. 3-15. ISSN 2788-2764.
Dostupné z:
<https://doi.org/10.13164/SI.2024.2.3>

DOI:

<https://doi.org/10.13164/SI.2024.2.3>

*Author's correspondence address:

kovac@znalcivste.cz

Accepted for editing:

December 12, 2024

Review proceedings:

January 05, 2025

Published:

January 07, 2025



Copyright: © 2023 The Author. This work is licensed under Attribution 4.0 International. To view a copy of this license, visit:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1 Úvod

Dopravní nehody lze definovat, jako srážku, ke které dochází na silnici mezi předměty způsobenými jedoucimi vozidly, například automobily nebo motocykly. Předpokládá se, že do roku 2030 se stanou sedmou nejčastější příčinou úmrtí na celém světě [1]. Jsou proto závažným celosvětovým problémem a v důsledku těchto nehod zemřelo na celém světě více než 33,5 milionu lidí. Každý rok zemře asi 1,35 milionu lidí, přičemž až 50 milionů lidí je zraněno [2]. Rok od roku počet dopravních nehod klesá, avšak je stále velmi vysoký. V průměru se každý den stane 62 automobilových nehod. To má za následek zvýšené náklady na nutnost oprav vozidel, silniční infrastruktury a také negativní dopad na životní prostředí z důvodu úniku pohonných hmot a provozních kapalin [3].

Na vzniku dopravních nehod se podílí řada subjektivních i objektivních faktorů, které ztěžují jejich předvídání. Mezi ty subjektivní patří: znalost řidiče, úroveň výcviku, zkušenosti, vliv alkoholu, drog atd. Zatímco objektivní jsou: objem vozovky, geometrie vozovky, typ silnice, stav vozovky, povětrnostní podmínky, rychlostní limity nebo četnost policejních kontrol [4]. Existuje několik přístupů ke snížení dopravních nehod, například zlepšení kontrolních systémů s plošným zavedením kamer, zpřísnění dopravních pravidel, zvýšení pokut, zlepšení kvality silnic nebo školení řidičů. Stále je ale jednou z hlavních příčin nehod na silnicích lidský faktor, který souvisí zejména s porušováním pravidel silničního provozu, řízením pod vlivem alkoholu a drog, nepřiměřenou rychlostí nebo nebezpečnou jízdou [5]. Mezi další rizikové faktory související s lidskými chybami patří i absence používání bezpečnostních pásů nebo roztržité řízení, jako je používání mobilních telefonů, které může zvýšit riziko nehody až čtyřikrát. Osobnostní rysy, jako je agresivita, úzkost a vyhledávání senzací, jsou také možnými prediktory rizikového chování [6].

Za nejohroženější skupinu, která je často součástí vzniku dopravních nehod, jsou považováni mladí řidiči, a to z důvodu jejich nezkušenosti, nedostatku řidičských dovedností a již zmíněného rizikového chování v provozu. Naopak u starších dospělých jsou typické snížené zrakové a kognitivní podněty a snížená pohyblivost [7]. Úmrtí je nejčastější u lidí mladších 45 let a mladistvých mezi 15 a 29 lety. S tím souvisí i ekonomické ztráty, kdy se odhaduje, že většina zemí ztratí přibližně 3 % svého HDP ve ztrátě produktivity a výdajů na zdravotní péči. V důsledku toho je snížení počtu dopravních nehod hlavní prioritou tvůrců politik. Například Agenda OSN pro udržitelný rozvoj do roku 2030 zahrnuje mezi své cíle snížení celosvětového počtu dopravních nehod na polovinu. Národní vlády jsou také odpovědné za regulaci konzumace alkoholu a používání bezpečnostních pásů, dětských zádržných systémů a přileb. Místní samosprávy pak hrají významnou roli při údržbě silnic a přímém vymáhání práv [8].

Cílem práce je zhodnotit závislost mezi demografickým faktorem věku, zkušenostmi řidiče a příčinami dopravních nehod v České republice mezi obdobím od 1.1.2014 do 31.12.2023.

Pro naplnění cíle práce byly zvoleny tyto výzkumné otázky:

Pro VO1 bude analyzován vztah mezi zkušenostmi řidiče (doba od získání řidičského průkazu), věkem, typem dopravních nehod a tím, jak ovlivňují pravděpodobnost vzniku dopravní nehody. Na základě této otázky bude možné identifikovat, jak moc jsou tyto faktory důležité z hlediska dopravních nehod.

VO1: Jak zkušenosti, věk řidiče a druh dopravní nehody ovlivňují pravděpodobnost vzniku dopravních nehod?

Pro VO2 bude analyzována situace mezi obdobím od 1.1.2014 do 31.12.2023 v dopravní nehodovosti v ČR z hlediska věku, zkušenosti řidičů a typu dopravních nehod. Vyřešením dané otázky budeme moci určit, v jakém měsíci byly dopravní nehody způsobeny, jakým ukazatelem.

VO2: Jak se vyvíjí trendy v dopravních nehodách v České republice v závislosti na věku, zkušenostech řidičů a typu dopravních nehod během sledovaného období?

Pro VO3 bude zjišťován vztah mezi věkem (mladí řidiči 18-34 let, střední skupina řidičů 35 až 64 let a starší řidiči 65 a více let) a typem dopravních nehod (srážky, předjíždění, kolize). Díky této otázce budeme moci určit, jaký typ dopravní nehody je častější pro danou věkovou skupinu.

VO3: Jaký je vztah mezi věkem řidiče a druhem dopravních nehod v České republice ve sledovaném období? této části Vašeho příspěvku uveďte pojednávané téma a zasadte jej do širšího kontextu.

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Podle Chen et al. [9] představují dopravní nehody významné finanční a sociální výzvy. Tato studie se věnovala faktorům, které ovlivňují závažnost nehod mezi řidiči s různou úrovní zkušeností, přičemž se zaměřila na kombinovaný vliv věku a řidičských dovedností. Na základě analýzy dat o nehodách v Shaanxi, získaných mezi lety 2005 a 2021, byly aplikovány modely CatBoost a SHAP k interpretaci výsledků. Výzkum identifikoval klíčové faktory, jako jsou příčina nehody, věk řidiče, viditelnost, světelné podmínky, roční období, geometrie vozovky a terén, které zásadně ovlivňují závažnost nehod. Zvláště důležitý je vliv věku, který vykazuje rozdílný dopad na riziko smrtelných nehod mezi začínajícími a zkušenými řidiči. Mladí začínající řidiči (pod 30 let) a řidiči starší 55 let mají vyšší pravděpodobnost účasti na vážných nehodách, zatímco u zkušenějších mladších řidičů se riziko smrtelných nehod snižuje a u starších se naopak zvyšuje.

S tím souvisí výsledky studie Tseng et al. [10], která měla za cíl zjistit závažnost zranění a úmrtnost v důsledku dopravních nehod u starší populace ve městě Hsinchu. Analyzována byla retrospektivní data od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2018, zaměřená na starší pacienty přijaté na pohotovost. Statistické analýzy hodnotily závažnost úrazu, komplikace, délku hospitalizace a způsob dopravy (kolo, motocykl nebo auto) s cílem posoudit riziko zranění v různých věkových skupinách. Celkem 563 starších řidičů bylo rozděleno do tří kategorií: mladí (65–74 let), staří (75–84 let) a nejstarší (85 a více let). Většina z nich byla převezena Zdravotnickou záchrannou službou mezi 8. a 16. hodinou, přičemž se jednalo převážně o muže a motocyklisty s negativním testem na alkohol. Starší řidiči vykazovali vyšší míru poranění obličeje. Ačkoli mezi skupinami nebyly statistické rozdíly ve skóre závažnosti poranění, starší pacienti měli vyšší míru hospitalizace a mortality. Studie ukazuje, že většina dopravních nehod u seniorů se týká mužů a motocyklistů, což vede k hospitalizaci s poraněními končetin a hlavy, a poukazuje na pokračující problém bezpečnosti u starších řidičů.

Podle Choi et al. [11] jsou u starších řidičů významným prediktorem dopravních nehod porucha a selhání pozornosti. Robertsen [12] zkoumal rozdíly v řízení mezi mladšími (průměrný věk 32 let) a staršími řidiči (průměrný věk 72 let). Řidičské dovednosti byly hodnoceny na 25 km trase, přičemž mladší řidiči měli vyšší roční nájezd a lepší výsledky ve čtyřech kategoriích, jako je ovládání vozidla a sledování dopravního toku. Rozdíly mezi skupinami však nebyly tak výrazné, jak se očekávalo, což naznačuje, že starší řidiči pravděpodobně používají kompenzační strategie k udržení bezpečné jízdy.

Tarlochan et al. [6] zjistili, že starší řidiči měli 1,5krát vyšší pravděpodobnost účasti na nehodách než mladší řidiči. Muži měli o 70 % nižší pravděpodobnost nehody než ženy. Ke zpracování dat byla použita korelační analýza, která ukázala vazby mezi demografickými faktory a rizikovým chováním. Kuyumcu et al. (2023) rovněž zjistili, že existuje korelační vztah mezi nehodami řidičů, úrovní jejich vzdělání a věkem.

Podle Abdulla et al. [13] je se způsobováním dopravních nehod naopak nejčastěji spojována věková skupina řidičů 19–33 let, přičemž vrchol nastává ve věku 21 let. Ukázalo se také, že chyby řidiče jsou zodpovědné za 81,4 % dopravních nehod. Dalšími faktory jsou problémy na silnici (15 %), mechanické závady vozu (2,4 %) a faktory prostředí (1,2 %). Také Alkaabi [14] došel k závěru, že věk a zkušenosti s řízením mají významný vliv na pravděpodobnost nehody. Řidiči středního věku byli častěji účastníky nehod, přičemž míra rizika se snižovala s rostoucí zkušeností s řízením. Studie využívala statistický přístup GIS, konkrétně prostorovou autokorelační analýzu.

V návaznosti na to, studie Wu [15] zkoumala, jak charakteristiky řidičů, včetně věku, zkušeností a stylu jízdy, souvisejí s rizikem dopravních nehod. Data z China In-Depth Accident Study (CIDAS) byla analyzována a řidiči byli rozděleni do čtyř úrovní rizika nehody pomocí analýzy šedého shluku. Výsledky ukázaly, že řidiči ve věku 18–30 let častěji způsobují nehody. Nejvyšší riziko mají řidiči s 6–10 lety zkušeností, následovaní těmi s 4–5 lety praxe. Styl jízdy vykazuje významnou korelaci s rizikem dopravní nehody. Šego et al. [16] naopak zjistili, že mladí řidiči do 24 let mají výrazně vyšší riziko dopravních nehod oproti ostatním věkovým skupinám. Studie potvrdila, že mladí řidiči častěji riskují, překračují své limity, užívají opiáty a porušují dopravní pravidla. Tyto faktory, v kombinaci s nedostatkem zkušeností, činí z mladých řidičů nejrizikovější skupinu na silnicích. Také podle Tadege [17], který zkoumal faktory přispívající k smrtelným dopravním nehodám v Etiopii, bylo pomocí regresivní analýzy zjištěno, na základě údajů shromážděných v průběhu čtyř let, že mladší a méně zkušení řidiči mají vyšší pravděpodobnost smrtelných nehod. Navíc, řidiči s nižším vzděláním se častěji stávají účastníky smrtelných nehod než ti s vyšším vzděláním.

Stanojevic et al. [18], kteří se zaměřili na výzkum toho, jak životní styl mužských motocyklistů ovlivňuje jejich rizikové chování a účast na dopravních nehodách, zjistili významnou korelaci mezi životním stylem, rizikovým chováním a účastí na nehodách. Životní styl rovněž predikoval velkou část rozptylu rizikového chování a dopravních nehod. Kromě věku a zkušeností je tedy životní styl dalším významným faktorem. Jing et al. [19] rovněž zjistili, že preference rizika a vnímání rizika hrají klíčovou roli v predikci rizikového chování při řízení. Výzkumný model, který využíval uspořádanou logistickou regresi, potvrdil, že vnímání rizika má větší vliv na rizikové chování než samotné preference rizika. Interakce mezi pohlavím, věkem a řidičskými zkušenostmi rovněž významně ovlivňovala toto chování, přičemž vliv vnímání rizika byl silnější u žen a u řidičů s 1–3 lety praxe. Sae-Tae et al. [20] se zaměřili na faktory spojené s vážnými zraněními a úmrtností při dopravních nehodách mezi motocyklisty a řidiči automobilů v jižním Thajsku. Pomocí chí-kvadrát testů a logistické regrese zjistili, že vážná zranění a úmrtnost tvoří 11,6 % a 5 % u motocyklistů a 14,3 % a 7,5 % u řidičů automobilů. U motocyklistů byla vyšší rizikovost spojena s mužským pohlavím, vyšším věkem a nenošením přilby. U řidičů automobilů měli vyšší úmrtnost senioři a osoby nepoužívající bezpečnostní pásy.

Granskaya a Ponomareva [5] se dále zaměřili na výzkum toho, jak řidiči zvládají svůj stres po dopravní nehodě. Byly použity metody deskriptivní statistiky, analýzy rozptylu a korelace, zatímco obsahové analýzy byly analyzovány pomocí Chí-kvadrát testu. Výsledky ukázaly, že všichni řidiči po nehodě zažívají určitý stres, avšak ženy mají tendenci hledat sociální podporu a odbornou pomoc více než muži. Muži se naopak uchylují ke konfrontačním strategiím a snaží se o rychlé vyřešení situace.

Data o nehodovosti budou získána prostřednictvím sekundárního sběru dat z veřejně dostupné databáze pomocí obsahové analýzy. Následně budou zpracována pomocí korelační a grafické analýzy, díky čemuž budou zodpovězeny všechny výzkumné otázky. Další nadpisy a dílčí úrovně nadpisů nejsou striktně určeny. Jako doporučení lze uvést strukturu příspěvku dělenou na:

3 DATA

Pro první výzkumnou otázku bude aplikována obsahová analýza s využitím sekundárních dat z veřejně dostupné databáze nehodovosti [21]. Tato databáze, zaměřená na odbornou i širší veřejnost, poskytuje statisticky zpracovaná data o dopravních nehodách na území České republiky. Z databáze budou data zpracována pomocí MS Excel a strukturována do půlročních intervalů za účelem zvýšení přesnosti výsledků. Pro sledované období od 1. ledna 2014 do 31. prosince 2023 budou aplikovány filtry, zahrnující délku držení řidičského oprávnění (kategorie 1–3 roky, 4–6 let, 7 a více let), věkové skupiny řidičů (18–34 let, 35–64 let, 65 a více let) a typ dopravní nehody (např. srážka s jedoucím nebo zaparkovaným vozidlem, náraz do pevné překážky).

Druhá výzkumná otázka bude rovněž zodpovězena pomocí obsahové analýzy s využitím dat z téže veřejně dostupné databáze [21], jako tomu bylo u první otázky. Databáze nabízí podrobné statistiky dopravní nehodovosti na území České republiky. V rámci této otázky bude zkoumán vliv věku a zkušeností řidičů na charakter dopravních nehod, a to s využitím stejných časových filtrů (období 1. ledna 2014 až 31. prosince 2023) i věkových kategorií (18–34 let, 35–64 let, 65 a více let) jako u první otázky. Data budou rozčleněna do půlročních intervalů, což umožní zvýšenou přesnost a lepší sledování vývoje charakteru nehod podle věku a zkušeností řidičů v průběhu sledovaného období. Tento přístup tak umožní identifikovat specifické trendy a rozdíly v závislosti na věkové skupině a délce doby, po kterou řidiči vlastní řidičské oprávnění.

Ve třetí výzkumné otázce, která se zaměří na vztah mezi věkem řidiče a typem dopravní nehody, bude uplatněn obdobný postup sběru a analýzy dat jako u předchozích dvou otázek. Opět bude využita obsahová analýza dat z veřejně přístupné databáze nehodovosti. Cílem bude detailní zhodnocení, jak různé věkové skupiny ovlivňují výskyt specifických typů dopravních nehod, což zahrnuje například srážky s jedoucím vozidlem, nárazy do zaparkovaného vozidla nebo kolize s pevnou překážkou. Data budou rovněž zpracována v půlročních intervalech, což umožní detailní sledování trendů a jejich srovnání napříč věkovými skupinami v průběhu let 2014–2023. Tato analýza pomůže lépe pochopit, jaký typ dopravních nehod se u jednotlivých věkových kategorií vyskytuje častěji a jakým způsobem může být věk řidičů významným faktorem v charakteru dopravních nehod.

4 METODY

Pro analýzu vlivu věku a zkušeností řidičů na riziko vzniku dopravních nehod budou využity následující metody:

U VO2 bude využita grafická analýza, která umožní vizualizovat trend v četnosti dopravních nehod v různých věkových a zkušenostních kategoriích během sledovaného období od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2023. Data budou rozdělena do půlročních intervalů, což umožní sledovat, zda výskyt nehod vykazuje sezónní nebo dlouhodobé změny. Tato analýza se zaměří na rozdíly v četnosti nehod během různých období roku mezi skupinami řidičů. Vizuální znázornění pomocí spojnicových grafů umožní srovnání nehodovosti napříč kategoriemi a přinese přehled sezónních výkyvů či dlouhodobých trendů.

Pro vyhodnocení vztahu mezi věkem řidičů, zkušenostmi a typem dopravní nehody, kterými se zabývá VO1 a VO3, bude využita korelační analýza, konkrétně Pearsonův korelační koeficient (r). Koeficient poskytne informace o síle a směru lineárního vztahu mezi dvěma proměnnými.

Vzorec pro výpočet Pearsonova koeficientu korelace r :

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$$

Pearsonova korelační analýza bude provedena v MS Excel, za pomoci příkazu PEARSON, kde budou vypočítané hodnoty koeficientu rozděleny do kategorií lineární závislosti, dle Evansovi příručky [22].

$r = 0,00 - 0,19$ Velmi slabá lineární závislost

$r = 0,20 - 0,39$ Slabá lineární závislost

$r = 0,4 - 0,59$ Středně silná lineární závislost

$r = 0,6 - 0,79$ Silná lineární závislost

$r \geq 0,8$ Velmi silná lineární závislost

Výsledné hodnoty umožní odhadnout, zda existuje přímá či nepřímá lineární závislost mezi věkem a typem dopravní nehody, případně jak silný je tento vztah. Hodnoty blízké jedné či mínus jedné naznačí silnou závislost mezi proměnnými (kladnou x negativní), zatímco hodnoty blízké nule naznačí slabou či žádnou lineární vazbu.

Analýza bude doprovázena statistickým testováním hypotéz k potvrzení nebo vyvrácení lineárního vztahu mezi věkem řidiče a druhem nehody.

Nulová hypotéza (H_0) bude předpokládat, že mezi proměnnými existuje lineární vztah.

Zatímco alternativní hypotéza (H_1) bude předpokládat jeho neexistenci.

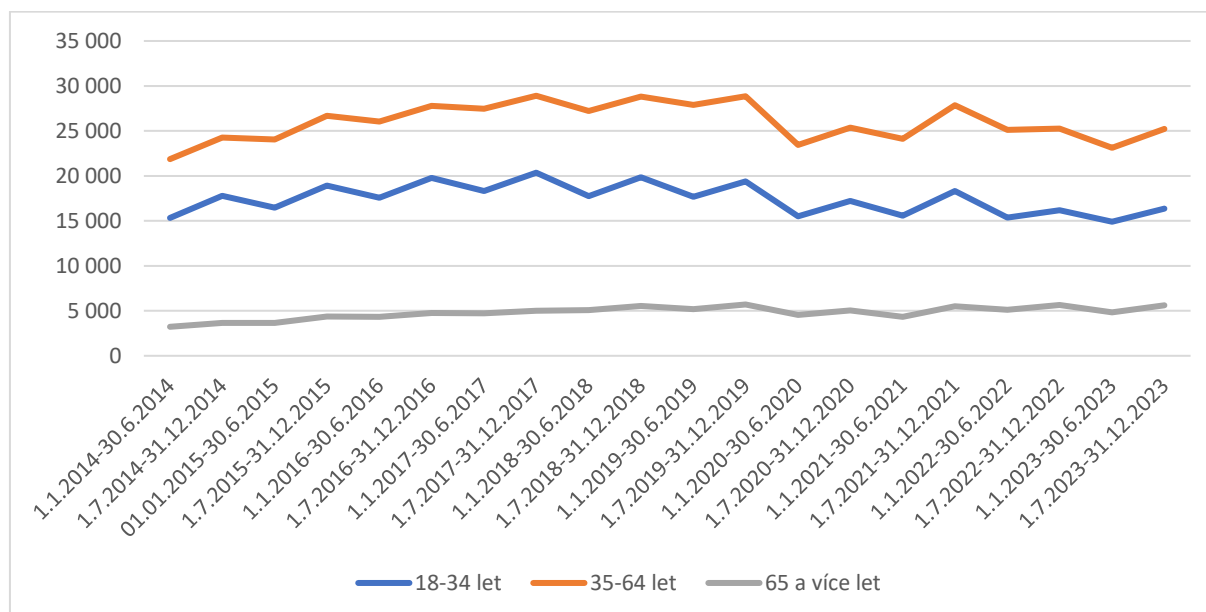
Hladina významnosti bude stanovena na 5 % ($\alpha=0,05$). Pokud výsledek testu překročí tuto hladinu, bude platná nulová hypotéza, což by naznačovalo, že existuje statisticky významný vztah mezi zkoumanými ukazateli.

5 VÝSLEDKY

Data jednotlivých ukazatelů byla zaznamenávána čtvrtletně pro větší přesnost. Výsledky jsou členěny podle tří výzkumných otázek a prezentovány ve formě tabulek a grafů.

5.1 Vývoj trendu dopravních nehod v České republice na základě grafické analýzy

Grafy znázorňují trendové čáry na základě kterých, je určováno množství nehod v daném časovém rozmezí. Neporovnávají se mezi sebou, pouze reprezentují zvolené proměnné. Grafy včetně popisku dat, budou obsaženy v příloze.

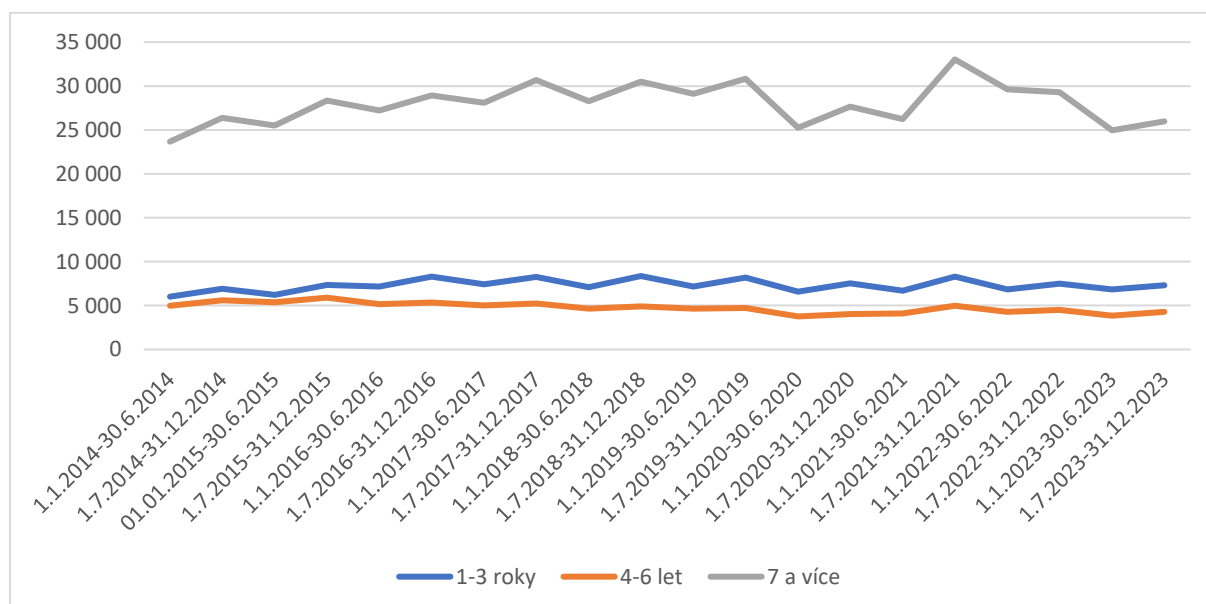


Graf 1 Vývoj dopravních nehod z hlediska věku řidiče [vlastní zpracování dle [21]]

Graph 1 Trend of road accidents in terms of driver's age [Author based on [21]]

Graf 1 zachycuje vývoj počtu dopravních nehod podle věkových kategorií řidičů v období od 1.1.2014 do 31.12.2023, s daty rozčleněnými do půlročních intervalů. U věkové skupiny 35–64 let trendová čára dosahuje nejnižší hodnoty – nejmenší počet nehod (21 865) v období od 1.1.2014 do 30.6.2014, zatímco vrcholu, tedy největšího počtu nehod (28 869), je dosaženo mezi 1.7.2019 a 31.12.2019. Skupina řidičů ve věku 18–34 let způsobila nejméně nehod (14 906) v rozmezí od 1.1.2023 do 30.6.2023, zatímco nejvíce (20 358) od 1.7.2017 do 31.12.2017.

Nejnižší míru nehodovosti (3 227) má věková kategorie 65 a více let v období 1.1.2014-30.6.2014, nejvyšší (5 706) od 1.7.2019 do 31.12.2019.

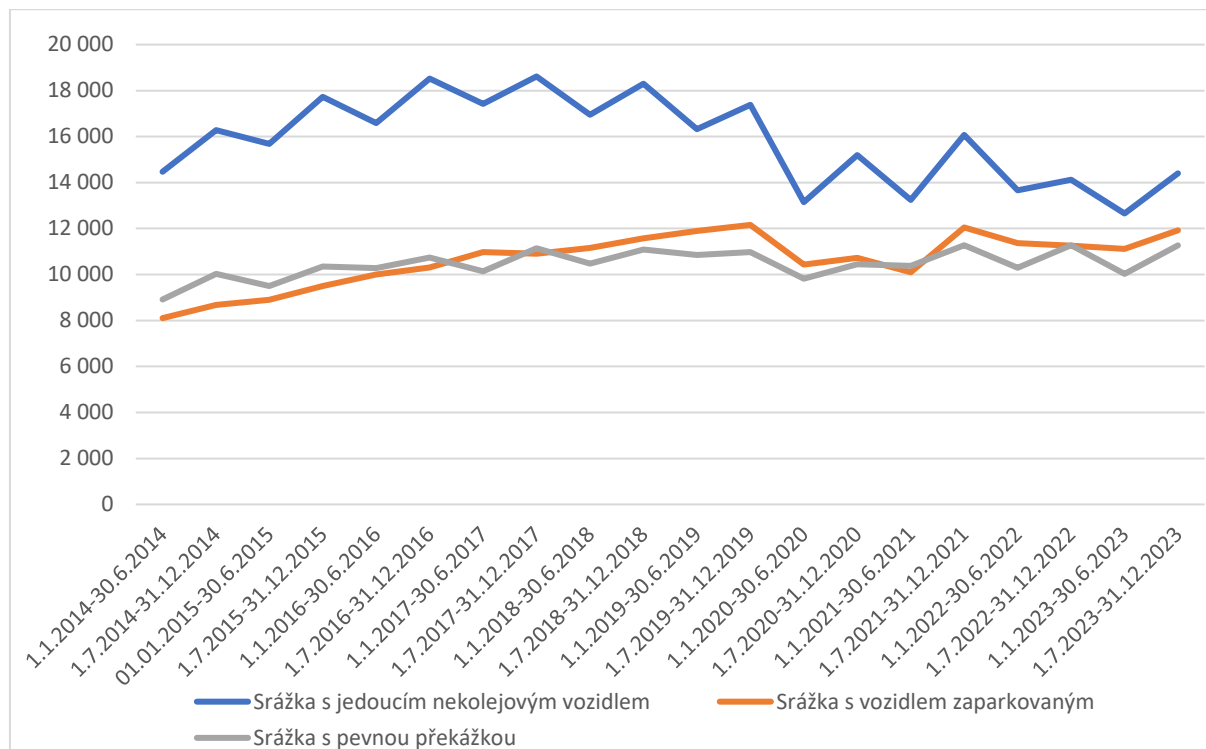


Graf 2 Vývoj dopravních nehod z hlediska doby od získání řidičského průkazu [vlastní zpracování dle [21]]

Graph 2 Trend of traffic accidents in terms of time since obtaining a driving licence [Author based on [21]]

Graf 2 znázorňuje trend vývoje dopravních nehod v závislosti na délce držení řidičského průkazu. Je zde patrné, že nejvíce dopravních nehod způsobili řidiči se zkušenostmi 7 a více let v období od 1.7.2021 do 31.12.2021, nejméně pak 1.1.2014-30.6.2014 (23 673). Druhou skupinou jsou řidiči se zkušenostmi 1-3 roky, kteří

způsobili nejméně (6 019) a nejvíce (8 315) dopravních nehod ve stejném časovém rozmezí. U skupiny, která vlastní řidičský průkaz 4-6 let, byl nejčastější výskyt nehod (5 903) v období od 1.7.2015 do 31.12.2015 a naopak nejnižší (3 767) v rozmezí 1.1.2020-30.6.2020.



Graf 3 Vývoj dopravních nehod z hlediska druhu dopravní nehody [vlastní zpracování dle [21]]

Graph 3 Trend of traffic accidents in terms of type of accident [Author based on [21]]

Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. určuje vývoj trendu z hlediska typu dopravních nehod. Srážka s jedoucím nekojlovým vozidlem způsobila nejvíce dopravních nehod (18 518) v rozmezí od 1.7.2016 do 31.12.2016. Nejnižší počet (12 655) připadá na období od 1.1.2023 do 30.6.2023. U srážky s vozidlem zaparkovaným a s pevnou překážkou se trendové čáry v určitých letech protínají a mění se jejich pozice. Srážka s pevnou překážkou nastala nejčastěji (11 274) mezi daty 1.7.2021-31.12.2021 a 1.7.2022-31.12.2022 a nejmenší počet (8 913) byl zaznamenán v období od 1.1.2014 do 30.6.2014. Ke srážce s vozidlem zaparkovaným docházelo nejčastěji (12 158) v období od 1.7.2019-31.12.2019 a nejméně často (8 103) od 1.1.2014 do 30.6.2014.

5.2 Korelační vztah mezi celkovým počtem nehod – zkušenostmi, věkem řidiče a typem dopravních nehod

Tabulka 1 Korelace mezi počtem nehod a zkušeností řidiče [vlastní zpracování dle [21]]

Table 1 Correlation between number of accidents and driver experience [Author based on [21]]

Celkový počet nehod	Doba od získání řidičského průkazu		
	1-3 roky	4-6 let	7 a více let
	0,928504156	0,253575234	0,884010369

Tabulka 1 znázorňuje korelační vztah mezi celkovým počtem dopravních nehod a dobou od získání řidičského průkazu, kde delší doba držení průkazu obecně předpokládá větší zkušenosti řidiče. Výsledky ukazují velmi silnou kladnou lineární závislost mezi počtem dopravních nehod a řidiči s délkou praxe 1-3 roky a s 7 a více let, což naznačuje, že při růstu jednoho ukazatele roste i druhý. U skupiny s délkou praxe 4-6 let se projevil pouze slabý lineární vztah. Všechny uvedené korelační hodnoty jsou vyšší než hladina významnosti 0,05, což podporuje nulovou hypotézu (H₀), že mezi sledovanými proměnnými existuje lineární vztah.

Tabulka 2 Korelace mezi počtem nehod a věkem řidiče [vlastní zpracování dle [21]]**Table 2** Correlation between number of accidents and driver age [Author based on [21]]

Celkový počet nehod	Věk řidiče		
	18-34 let	35-64 let	65 a více let
	0,855686748	0,97915585	0,730315122

Tabulka 2 porovnává výsledky celkového počtu nehod, tentokrát v souvislosti s věkem řidiče. Z údajů v tabulce vyplývá, že pro všechny věkové skupiny (18-34 let, 35-64 let, 65 a více let) existuje velmi silný kladný lineární vztah mezi věkem a počtem nehod. Tyto výsledky vedou k zamítnutí alternativní hypotézy (H1), která předpokládá, že mezi sledovanými proměnnými neexistuje žádný vztah.

Tabulka 3 Korelace mezi počtem nehod a jejich druhem [vlastní zpracování dle [21]]**Table 3** Correlation between number of accidents and type of accident [Author based on [21]]

Celkový počet nehod	Druhy dopravních nehod		
	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	Srážka s vozidlem zaparkovaným	Srážka s pevnou překážkou
	0,739195201	0,682171883	0,829198095

Tabulka 3 znázorňuje korelace mezi celkovým počtem nehod a jednotlivými typy dopravních nehod, přičemž byly analyzovány tři nejčastější typy. Mezi srážkou s jedoucím nekolejovým vozidlem a celkovým počtem nehod se projevuje silný kladný lineární vztah, stejně jako mezi celkovým počtem nehod a srážkou s vozidlem zaparkovaným. Velmi silný kladný lineární vztah pak nastává mezi celkovým počtem nehod a srážkou s pevnou překážkou. Tyto výsledky znovu potvrzují nulovou hypotézu (H0).

5.3 Korelační vztah mezi věkem řidiče a druhem dopravních nehod

Tabulka 4 Korelace mezi věkem řidiče a jejich druhem [vlastní zpracování dle [21]]**Table 4** Correlation between driver age and type of accident [Author based on [21]]

Věk řidiče	Druhy dopravních nehod		
	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	Srážka s vozidlem zaparkovaným	Srážka s pevnou překážkou
18-34 let	0,958637831	0,225229317	0,520991288
35-64 let	0,815604919	0,604329346	0,732849114
65 a více let	0,123514082	0,959196205	0,879880009

Tabulka 4 znázorňuje korelační vztah mezi věkem řidiče a druhem dopravní nehody. Řidiči ve věku 18-34 let mají velmi silnou lineární závislost se srážkou s jedoucím nekolejovým vozidlem, středně silnou lineární závislost se srážkou s pevnou překážkou a slabou lineární závislost se srážkou s vozidlem zaparkovaným. Věková skupina v rozmezí 35-64 let má také velmi silnou lineární závislost se srážkou s jedoucím nekolejovým vozidlem a silnou lineární závislost se srážkou s vozidlem zaparkovaným, a i s pevnou překážkou. Pro řidiče ve věku 65 a více let, platí velmi silná lineární závislost u srážky s vozidlem zaparkovaným a s pevnou překážkou. Velmi slabá lineární závislost je pak mezi touto skupinou a srážkou s jedoucím nekolejovým vozidlem. U všech výsledků se jedná o kladnou korelaci, a to znamená, že pokud roste jeden z ukazatelů, roste i ten druhý. Zároveň se potvrzuje nulová hypotéza (H0) a to znamená, že mezi všemi proměnnými existuje lineární vztah.

6 DISKUSE VÝSLEDKŮ

Na základě dosažených výsledků můžeme zodpovědět zvolené výzkumné otázky.

VO1: Jak zkušenosti, věk řidiče a druh dopravní nehody ovlivňují pravděpodobnost vzniku dopravních nehod?

Prostřednictvím obsahové analýzy byla získána sekundární data, která byla následně zpracována pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. Díky tomu bylo dosaženo výsledků potřebných pro zodpovězení této otázky. Analýza ukázala, že mezi délkou držení řidičského oprávnění a počtem dopravních nehod existuje velmi silná

kladná lineární závislost, a to u řidičů s délkou praxe 1–3 roky. Tato skutečnost může poukazovat na to, že začínající řidiči ještě nemají dostatečně vyvinutou schopnost reagovat na situace, které mohou v silničním provozu nastat a díky tomu poté dochází k vyššímu počtu nehod. Také v kategorii 7 a více let vznikla velmi silná lineární závislost. Tento výsledek může být ovlivněn větší účastí těchto řidičů v dopravě a určitou míru rutinního chování, které může vést k menší pozornosti. Slabý lineární vztah byl poté u skupiny s 4–6letou praxí, a to například z důvodu vyšší pozornosti řidiče než na začátku praxe a většímu upevnění svých řidičských schopností. K podobným výsledkům došel i Wu [15], který tvrdí, že nejvyšší riziko hrozí řidičům s 6–10letou praxí.

U vztahu dopravních nehod a věku, vznikl velmi silný kladný lineární vztah napříč všemi věkovými kategoriemi. Nejvyšší hodnota vznikla u skupiny řidičů 35–64 let, což může být způsobeno zejména nejvyšší četností této skupiny na silnicích. U řidičů ve věku 18–34 let je pravděpodobné, že je jejich styl jízdy spojován s rizikovým chováním nebo nedostatkem zkušeností. S těmito výsledky souvisí i studie Abdulla et al. [13]. Pro skupinu 65 a více let, která má také velmi silný lineární vztah může být typickým rysem absence pozornosti. Podle Chen et al. [9] jsou starší řidiči více ohroženi účastí na vážných nehodách, zatímco u zkušenějších a mladších se riziko snižuje.

Při zkoumání vztahu mezi počtem nehod a jejich typem bylo zjištěno, že silný kladný lineární vztah existuje s jedoucím nekolejovým vozidlem a rovněž se srážkou se zaparkovaným vozidlem. Výsledky mohou poukazovat na problémy s odhadem vzdálenosti a rychlosti na silnicích. Velmi silný kladný lineární vztah nastal u srážky s pevnou překážkou. To může být způsobeno nedostatečnou kontrolou nad vozidlem během rychlé jízdy nebo jízdy v nepříznivém počasí. Podobným tématem se zabýval Choi et al. [9], kteří zjistili, že u starších řidičů je významným prediktorem dopravních nehod porucha a selhání pozornosti.

VO2: Jak se vyvíjí trendy v dopravních nehodách v České republice v závislosti na věku, zkušenostech řidičů a typu dopravních nehod během sledovaného období?

Na začátek je důležité zmínit, že u této otázky nebyly porovnávány jednotlivé proměnné mezi sebou nýbrž jejich vývoj ve sledovaném období, za pomoci grafické analýzy.

U věkové kategorie řidičů 35–64 let byl zaznamenán nejnižší počet nehod (21 865) na počátku sledovaného období, v první polovině roku 2014, zatímco nejvyšší (28 869) se objevil ve druhé polovině roku 2019. Tato skutečnost může poukazovat na to, že řidiči v této skupině mají vyšší frekvenci pracovních cest nebo kvůli zrychlené době čelí vyššímu pracovnímu vytížení, které vede k nepozornosti a následným nehodám. Mladí řidiči ve věku 18–34 let nejvíce nehod (20 358) způsobili v období od 1.7.2017 do 31.12.2017 a nejméně (14 906) v první polovině roku 2023. Nižší hodnoty v posledních letech mohou značit vyšší úroveň vzdělávacích programů, například autoškol. Ve věkové kategorii 65 a více let se rozdíl v nehodovosti v průběhu let výrazně neliší, přesto jsou nejvyšší hodnoty (5 706) od 1.7.2019 do 31.12.2019 a nejnižší (3 227) na začátku sledovaného období tedy 1.1.–30.6.2014.

U řidičů s délkou praxe 7 a více let bylo nejvíce nehod (26 673) způsobeno ve druhé polovině roku 2021, zatímco nejméně (23 673) v období od 1.1.2014 do 30.6.2014. U řidičů s praxí 1–3 roky byl klesající (6 019) i rostoucí (8 315) trend, zaznamenán ve stejném období, jako u předchozí kategorie. Praxe řidičů mezi 4–6lety vykazuje nejnižší hodnoty (3 767) v první polovině roku 2020, což může být následkem pandemie Covid 19, kdy řidiči mohli cestovat pouze omezeně a naopak nejvyšší (5 903) se objevily ve druhé polovině roku 2015.

V případě typu dopravních nehod, měla srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem nejvyšší hodnoty (18 518) ve druhé polovině roku 2016 a nejnižší (12 655) v první polovině roku 2023. Tento druh dopravních nehod, může být ovlivněn hustotou dopravy ve městech a na dálnicích. Srážka s pevnou překážkou se vyskytovala nejčastěji (11 274) mezi daty 1.7.2021 až 31.12.2021 a nejméně často (8 913) v první polovině roku 2014. Vyšší nehodovost v této kategorii, může být způsobena nepříznivými klimatickými podmínkami nebo nepozorností řidiče. U srážky s vozidlem zaparkovaným bylo nejvíce nehod (12 158) evidováno ve druhé polovině roku 2019, zatímco nejnižší počet (8 103) byl v období od 1.1.2014 do 30.6.2014. Tento trend může být opět ovlivněn hustotou a nedostatkem parkovacích míst ve městech.

VO3: Jaký je vztah mezi věkem řidiče a druhem dopravních nehod v České republice ve sledovaném období?

Tato otázka byla opět zpracována pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. Bylo zjištěno, že řidiči ve věku 18–34 let mají velmi silnou lineární závislost se srážkou s jedoucím nekolejovým vozidlem, což může souviset

s rizikovým chováním mladých řidičů a nedostatečné pozornosti při řízení, na což poukázala i studie Šego et al. [16]. Středně silná lineární závislost se srážkami s pevnou překážkou by mohla souviset s nedostatkem zkušeností a neschopností ovládat vozidlo při rizikových situacích. Slabá lineární závislost se zaparkovaným vozidlem by se naopak mohla týkat vyšší míry obezřetnosti a soustředění při parkování.

Věková skupina 35–64 let má také velmi silnou kladnou lineární závislost se srážkami s jedoucím nekolejovým vozidlem, což může být příčina toho, že v této věkové skupině je nejvíce lidí dojíždějících za prací. Dále vznikla silná lineární závislost se srážkami s pevnou překážkou a zaparkovanými vozidly. To může opět souviset s častějším cestováním.

U skupiny starších řidičů ve věku 65 a více let, byla zjištěna velmi silná lineární závislost se srážkou s pevnou překážkou a zaparkovanými vozidly, což může být způsobeno omezenými vjemovými smysly. To ve své studii potvrdil i Choi et. al [11]. Naopak velmi slabá kladná lineární závislost se srážkami s jedoucím nekolejovým vozidlem může ukazovat to, že řidiči v této skupině jsou opatrnější a obezřetnější ve své jízdě nebo se vyhýbají delším vzdálenostem, které by mohly způsobit únavu a následně snížit pozornost řidiče.

7 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zhodnotit závislost mezi demografickým faktorem věku, zkušenostmi řidiče a příčinami dopravních nehod v České republice mezi obdobím od 1.1.2014 do 31.12.2023.

Bylo zjištěno, že řidiči s délkou praxe 1–3 roky a 7 a více let mají velmi silnou kladnou lineární závislost s počtem dopravních nehod a u skupiny s 4–6letou praxí existuje pouze slabý lineární vztah. Počet dopravních nehod má velmi silný lineární vztah se všemi věkovými kategoriemi. Druh dopravní nehody, který má velmi silný lineární vztah s jejich celkovým počtem je srážka s pevnou překážkou a silný vztah má poté srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem a rovněž srážka se zaparkovaným vozidlem. Výsledky jednoznačně potvrzují, že zkušenosti, věk a typ nehody jsou klíčovými faktory ovlivňující pravděpodobnost vzniku dopravní nehody.

Dále se ukázalo, že u řidičů ve věkové kategorii 35–64 let byl zaznamenán zvýšený počet nehod, zejména ve druhé polovině roku 2019. U mladších řidičů (18–34 let) byly trendy v posledních letech spíše klesající, zatímco starší řidiči důchodového věku (65 a více let) vykazují stabilní trend s mírnějším nárůstem ve druhé polovině roku 2019. Z hlediska zkušeností řidičů se největší počet nehod vyskytoval u řidičů s praxí 7 a více let ve druhé polovině roku 2021 a stejně tak tomu bylo u skupiny začínajících řidičů (1–3 roky praxe). U řidičů s praxí 4–6 let byla zaznamenána nejnižší nehodovost za sledované období v první polovině roku 2020. Co se týče typu nehod, nejvyšší hodnoty u srážky s jedoucimi nekolejovými vozidly byly ve druhé polovině roku 2016 naopak v první polovině minulého roku byl tento typ na ústupu. Srážka s pevnou překážkou byla nejčastěji způsobena ve druhé polovině roku 2021. V období od 1.7.2019 do 31.12.2019 bylo zaznamenán nejvyšší počet nehod s vozidlem zaparkovaným.

V poslední řadě výsledky ukázaly, že u mladších řidičů (18–34 let) je velmi silná lineární závislost se srážkami s jedoucimi nekolejovými vozidly, středně silná se srážkou s pevnou překážkou a slabá závislost se zaparkovaným vozidlem. U starších řidičů (65 a více let) je velmi silná lineární závislost se srážkou s pevnou překážkou a zaparkovanými vozidly, a naopak velmi slabá se srážkami s jedoucimi nekolejovými vozidly. V kategorii řidičů 35–64 let je vykazována velmi silná lineární závislost se srážkou s jedoucím nekolejovým vozidlem a silná s pevnou překážkou a zaparkovanými vozidly.

Na základě těchto zjištění lze doporučit řešení, jako jsou preventivní opatření zaměřená na zlepšení pozornosti, zvýšení kapacit parkovacích míst v oblasti dopravní infrastruktury nebo zvýšení povědomí o nebezpečných klimatických podmínkách v zimních měsících.

Limitem této práce může být geografická omezenost, jelikož se studie zaměřuje pouze na Českou republiku. Dalším omezením je časový rámec, kdy se výzkum soustředí pouze na omezené období, které může výsledky zkreslovat. Posledním limitem je rozložení sekundárních dat, které může znejasnit pohled na situaci a přesnost závěrů.

8 REFERENCE

- [1] GIFTY, Gyan; ZUBAIR, Sabah Mohd; POOBALAN, Amudha a SUMIT, Kumar. Effective interventions in road traffic accidents among the young and novice drivers of low and middle-income countries: A scoping review. Online. *Clinical epidemiology and global health*. 2021, roč. 12, s. 100865. ISSN 2213-3984. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100865>. [cit. 2024-10-04].
- [2] ZENG, Youzhi; QIANG, Yongkang; ZHANG, Ning; YANG, Xiaobao; ZHAO, Zhenjun et al. An Influencing Factors Analysis of Road Traffic Accidents Based on the Analytic Hierarchy Process and the Minimum Discrimination Information Principle. Online. *Sustainability*. 2024, roč. 16, č. 16, s. 6767. ISSN 2071-1050. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su16166767>. [cit. 2024-10-04].
- [3] GORZELANCZYK, P., TYLICKI, H., 2023 Methodology for Optimizing Factors Affecting Road Accidents in Poland. In: *Forecasting* [online]. [cit. 2024-10-04]. Dostupné z: [doi:10.3390/forecast5010018](https://doi.org/10.3390/forecast5010018)
- [4] GATARIĆ, Dragan; RUŠKIĆ, Nenad; ALEKSIĆ, Branko; ĐURIĆ, Tihomir; PEZO, Lato et al. Predicting Road Traffic Accidents—Artificial Neural Network Approach. Online. *Algorithms*. 2023, roč. 16, č. 5, s. 257. ISSN 1999-4893. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/a16050257>. [cit. 2024-10-04].
- [5] GRANSKAYA, Juliana V. a PONOMAREVA, Viktoriya I. Coping with Stress in Male and Female Car Drivers after Road Traffic Accident. Online. *Psihologija i pravo*. 2022, roč. 12, č. 4, s. 212-225. ISSN 2222-5196. Dostupné z: <https://doi.org/10.17759/psylaw.2022120416>. [cit. 2024-10-04].
- [6] TARLOCHAN, Faris; IBRAHIM, Mohamed Izham Mohamed a GABEN, Batool. Understanding Traffic Accidents among Young Drivers in Qatar. Online. *International journal of environmental research and public health*. 2022, roč. 19, č. 1, s. 514. ISSN 1661-7827. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph19010514>. [cit. 2024-10-04].
- [7] LUBURIĆ, Grgo a HASANI, Habib. Risk Assessment of Traffic Accidents Involving Young Adult Drivers by Identification of Subjective and Objective Factors. Online. *Promet*. 2023, roč. 35, č. 1, s. 27-36. ISSN 0353-5320. Dostupné z: <https://doi.org/10.7307/ptt.v35i1.9>. [cit. 2024-10-04].
- [8] BERTOLI, Paola a GREMBI, Veronica. The political cycle of road traffic accidents. Online. *Journal of health economics*. 2021, roč. 76, s. 102435-102435. ISSN 0167-6296. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2021.102435>. [cit. 2024-10-04].
- [9] CHEN, Shuaiming; SHAO, Haipeng a JI, Ximing. Insights into factors affecting traffic accident severity of novice and experienced drivers: A machine learning approach. Online. *International journal of environmental research and public health*. 2021, roč. 18, č. 23, s. 12725. ISSN 1661-7827. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph182312725>. [cit. 2024-10-10].
- [10] TSENG, Ching-Hsueh; HSIEH, Chin-Yi; CHOI, Wai-Mau a KO, Li-Wei. The Impact and Outcome of Elderly Drivers Involved in Road Traffic Accidents: Experience in Hsinchu Regional Hospital. Online. *International Journal of Gerontology*. 2021, roč. 15, č. 3, s. 216-220. Dostupné z: [https://doi.org/10.6890/IJGE.202107_15\(3\).0006](https://doi.org/10.6890/IJGE.202107_15(3).0006). [cit. 2024-12-18].
- [11] CHOI, HeeSun; FENG, Jing; GRÜHN, Daniel a GAMALDO, Alyssa. A Two-Part Approach Distinguishing the Occurrence and Frequency of Self-reported Attentional Failures During Driving to Predict Crash Risks Among Older Drivers. Online. *The Journals of Gerontology: Series B*. 2022, roč. 77, č. 10, s. 1759-1768. ISSN 1079-5014. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/geronb/gbac077>. [cit. 2024-10-10].
- [12] ROBERTSEN, Rolf; LORÅS, Håvard; POLMAN, Remco; SIMSEKOGLU, Ozlem a SIGMUNDSSON, Hermundur. Aging and Driving: A Comparison of Driving Performance Between Older and Younger Drivers in an On-Road Driving Test. Online. 2022. ISSN 2158-2440. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/21582440221096133>. [cit. 2024-10-10].

- [13] ABDULLA, Raza; QADER, Bakhtiyar a SDIQ, Karwan. Traffic Accident Traits and Driver Characteristics Implication on Road Accidents using Descriptive Analysis: A Cross Sectional Study in Sulaymaniyah, Iraq. Online. *Engineering, technology & applied science research*. 2023, roč. 13, č. 2, s. 10372-10376. ISSN 2241-4487. Dostupné z: <https://doi.org/10.48084/etasr.5669>. [cit. 2024-10-10].
- [14] ALKAABI, Khaula. Identification of hotspot areas for traffic accidents and analyzing drivers' behaviors and road accidents. Online. *Transportation research interdisciplinary perspectives*. 2023, roč. 22, s. 100929. ISSN 2590-1982. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100929>. [cit. 2024-10-10].
- [15] WU, Wenguang; WU, Hequan; BAO, Xingqian; HU, Lin; CHEN, Feng et al. A Study on Correlation of Traffic Accident Tendency with Driver Characters Using In-Depth Traffic Accident Data. Online. *Journal of advanced transportation*. 2020, roč. 2020, č. 2020, s. 1-7. ISSN 0197-6729. Dostupné z: <https://doi.org/>. [cit. 2024-10-10].
- [16] ŠEGO, Darijo; MILOŠEVIĆ, Ema a LJUBIĆ HINIĆ, Martina. Stavovi i ponašanja mladih vozača u prometu na području Šibensko-kninske županije. Online. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*. 2023, roč. 11, č. 1, s. 313-330. ISSN 18491723. Dostupné z: <https://doi.org/10.31784/zvr.11.1.17>. [cit. 2024-10-19].
- [17] TADEGE, Melaku. Determinants of fatal car accident risk in Finote Selam town, Northwest Ethiopia. Online. *BMC public health*. 2020, roč. 20, č. 1, s. 624-624. ISSN 1471-2458. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08760-z>. [cit. 2024-10-10].
- [18] STANOJEVIĆ, Dragana; STANOJEVIĆ, Predrag; JOVANOVIĆ, Dragan a LIPOVAC, Krsto. Impact of riders' lifestyle on their risky behavior and road traffic accident risk. Online. *Journal of transportation safety & security*. 2020, roč. 12, č. 3, s. 400-418. ISSN 1943-9962. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/19439962.2018.1490367>. [cit. 2024-10-10].
- [19] JING, Linlin; SHAN, Wei a ZHANG, Yingyu. Risk preference, risk perception as predictors of risky driving behaviors: the moderating effects of gender, age, and driving experience. Online. *Journal of transportation safety & security*. 2023, roč. 15, č. 5, s. 467-492. ISSN 1943-9962. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/19439962.2022.2086953>. [cit. 2024-10-19].
- [20] SAE-TAE, Natthika; LIM, Apiradee a DUREH, Nurin. Determinants of severe injury and mortality from road traffic accidents among motorcycle and car users in Southern Thailand. Online. *International journal of injury control and safety promotion*. 2020, roč. 27, č. 3, s. 286-292. ISSN 1745-7300. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/17457300.2020.1774616>. [cit. 2024-10-26].
- [21] *Nehody v ČR*. Online. CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I. [Nehody.cdv.cz](https://nehody.cdv.cz). 2024. Dostupné z: <https://nehody.cdv.cz/>. [cit. 2024-11-01].
- [22] *Maths and Stats Support Centre*. Online. [Mathstat.econ.muni.cz](https://mathstat.econ.muni.cz). 2024. Dostupné z: https://mathstat.econ.muni.cz/media/12657/pear_cor.pdf. [cit. 2024-11-04].
- [23] KUYUMCU, Zeliha Çağla; ASLAN, Hakan a YURTAY, Nilüfer. Identifying Interrelated Factors of Fatal and Injury Traffic Accidents Using Association Rules. Online. *Turkish Journal of Civil Engineering*. 2023, roč. 34, č. 5, s. 55-80. ISSN 2822-6836. Dostupné z: <https://doi.org/10.18400/tjce.1322965>. [cit. 2024-10-10].