

Alkohol a jiné návykové látky ovlivňující dopravní nehodovost

Alcohol and other addictive substances affecting traffic accidents

Bc. Denisa Čadová¹, Ing. Vilém Kovač, PhD.^{1,2}

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

Řízení pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek představuje závažné riziko pro bezpečnost silničního provozu a zůstává jedním z největších problémů moderní dopravy. Alkohol zásadním způsobem oslabuje kognitivní a motorické funkce řidičů, prodlužuje jejich reakční čas a narušuje kritické rozhodovací procesy, což vede k nezodpovědnému a nebezpečnému chování za volantem. Drogy pak mohou vyvolat dezorientaci, halucinace, euforii či extrémní únavu, čímž dále zvyšují riziko dopravních nehod. Tato práce si kládla za cíl zjistit, zda existuje přímý vliv konzumace alkoholu a drog na dopravní nehodovost v České republice v období let 2014–2024, zhodnotit vývoj těchto incidentů a navrhnout účinná preventivní opatření. Výzkum vycházel ze sekundárních dat získaných od Policie České republiky a Centra dopravního výzkumu, přičemž data byla analyzována za použití Pearsonovy korelační analýzy, časových řad a vícekritériálního hodnocení. Výsledky jasně ukázaly silnou pozitivní korelaci mezi smrtelnými nehodami a řízením pod vlivem alkoholu ($r = 0,947$), přičemž nejvyšší počet nehod byl zaznamenán během letních měsíců, kdy se intenzivně cestuje a konají se společenské akce spojené s konzumací alkoholu. Oproti tomu nehody způsobené drogami vykazovaly stabilnější průběh v rámci celého roku, i když jejich celkový počet byl nižší. Mezi hlavní rizikové faktory patřilo nezvládnutí řízení vozidla, nepřizpůsobení rychlosti dopravně-technickému stavu vozovky a jízda po nesprávné straně silnice, přičemž největší riziko představovali řidiči s obsahem alkoholu nad 1,5 ‰, kteří tvořili podstatnou část viníků smrtelných nehod. Na základě zjištěných výsledků byla navržena řada preventivních opatření, která mají za cíl snížit výskyt těchto nehod. Mezi nejefektivnější patří zvýšení počtu měřených úseků v rizikových oblastech, což umožní lepší kontrolu rychlosti a chování řidičů, a zvýšení počtu policejních hlídek zaměřených na kontroly přítomnosti alkoholu a drog v krvi řidičů. Důležitou roli mohou hrát také osvětové kampaně na sociálních sítích, které cílí zejména na mladé řidiče a přispívají ke zvyšování povědomí o rizicích spojených s řízením pod vlivem návykových látek. Naopak opatření, jako je zákaz provozu barů po 22. hodině nebo povinné opakování řidičských zkoušek pro přistížené řidiče, se ukázala jako méně efektivní, nákladná a obtížně realizovatelná v praxi. Celkově lze konstatovat, že cílená kombinace preventivních opatření zaměřených na monitoring, kontrolu a vzdělávání může výrazně přispět ke snížení nehodovosti způsobené alkoholem a drogami. Tato zjištění mohou posloužit jako podklad pro tvorbu nových preventivních strategií a politik zaměřených na zvýšení bezpečnosti silničního provozu, přičemž je nezbytné průběžně monitorovat účinnost implementovaných opatření a přizpůsobovat je aktuálním potřebám společnosti. Budoucí výzkum by se měl zaměřit na širší geografický záběr a zahrnout mezinárodní srovnání, aby byla zajištěna lepší zobecnitelnost výsledků a identifikovány další možnosti prevence v oblasti dopravní bezpečnosti.

Klíčová slova: Bezpečnost silničního provozu; Silniční incidenty; Řízení pod vlivem; Rizikové chování; Preventivní opatření; Korelační analýza; Analýza časových řad

Citace:

ČADOVÁ, Denisa a Kovač, Vilém. Alkohol a jiné návykové látky ovlivňující dopravní nehodovost. Online. *Soudní inženýrství*. 2024, roč. 35, č. 02, s. 16–29. ISSN 2788-2764. Dostupné z: <https://doi.org/10.13164/SI.2024.2.16>

DOI:

doi.org/10.13164/SI.2024.2.16

*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

Driving under the influence of alcohol or other addictive substances is a serious risk to road safety and remains one of the biggest problems in modern transport. Alcohol severely impairs drivers' cognitive and motor functions, increases their reaction time and impairs critical decision-making processes, leading to irresponsible and dangerous behaviour behind the wheel. Drugs can then induce disorientation, hallucinations, euphoria or extreme fatigue, further increasing the risk of road accidents. The aim of this thesis was to determine whether there is a direct effect of alcohol and drug consumption on traffic accidents in the Czech Republic in the period 2014-2024, to evaluate the development of these incidents and to propose effective preventive measures. The research was based on secondary data obtained from the Police of the Czech Republic and the Centre for Traffic Research, and the data were analysed using Pearson correlation analysis, time series and multi-criteria evaluation. The results clearly showed a strong positive correlation between fatal crashes and drink driving ($r = 0.947$), with the highest number of crashes recorded during the summer months when there is heavy travel and social events associated with alcohol consumption. In contrast, drug-related crashes showed a more stable pattern throughout the year, although the total number of crashes was lower. The main risk factors included failure to control the vehicle, failure to adjust speed to the road conditions and driving on the wrong side of the road, with the greatest risk posed by drivers with an alcohol content of over 1.5‰, who accounted for a significant proportion of the culprits in fatal accidents. Based on the results, a number of preventive measures were proposed to reduce the incidence of these accidents. Among the most effective are increasing the number of measured sections in high-risk areas, which will allow better control of drivers' speed and behaviour, and increasing the number of police patrols aimed at checking drivers' blood alcohol and drug levels. Awareness-raising campaigns on social media can also play an important role, targeting young drivers in particular and helping to raise awareness of the risks associated with substance-impaired driving. Conversely, measures such as banning bars after 10pm or mandatory re-testing for drivers caught driving have proved less effective, costly and difficult to implement in practice. Overall, it can be concluded that a targeted combination of preventive measures focusing on monitoring, control and education can make a significant contribution to reducing alcohol and drug-related accidents. These findings can serve as a basis for the development of new prevention strategies and policies aimed at improving road safety, while it is necessary to continuously monitor the effectiveness of the implemented measures and adapt them to the current needs of society. Future research should focus on a wider geographical scope and include international comparisons to ensure better generalisability of results and identify further opportunities for road safety prevention.

Keywords: Road safety; Road incidents; Driving under the influence; Risk behaviour; Preventive measures; Correlation analysis; Time series analysis

Citation:

ČADOVÁ, Denisa a Kovač, Vilém. Alkohol a jiné návykové látky ovlivňující dopravní nehodovost. Online. *Soudní inženýrství*. 2024, roč. 35, č. 02, s. 16-29. ISSN 2788-2764. Dostupné z: <https://doi.org/10.13164/SI.2024.2.16>

DOI:

doi.org/10.13164/SI.2024.2.16

***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

Bezpečnost silničního provozu je globálním společenským problémem, který si vyžaduje naši značnou pozornost, neboť se stává stále naléhavějším problémem veřejného zdraví [1]. Rostoucí počet vozidel na silnicích přispívá nejen k dopravním zácpám, ale také k růstu dopravních nehod. Kolize mohou být způsobeny řidiči, vozidly nebo silniční infrastrukturou [2]. Avšak klíčovou roli zde hraje zejména lidský faktor, kdy za naprostou většinu dopravních nehod jsou odpovědní řidiči. Většina chyb, které jsou příčinou dopravních nehod, je sice neúmyslná, ale značná část z nich je způsobena nezodpovědným a nebezpečným chováním řidičů, kterému je třeba zcela zabránit [3].

Nebezpečné chování při řízení může vést k ohrožení bezpečnosti silničního provozu, a dokonce způsobit vážné dopravní nehody. Mezi běžné nebezpečné řidičské chování patří: jízda, kouření, vyhledávání předmětů, používání mobilního telefonu a manipulace s ovládacím monitorem [4].

V naší společnosti je velmi běžné chování také řízení pod vlivem alkoholu nebo drog a představuje vážnou hrozbu pro veřejnou bezpečnost [5]. Celosvětově zůstává řízení pod vlivem alkoholu hlavní příčinou úmrtí a vážných zranění na silnicích [6]. Alkohol je považován za závažný problém veřejného zdraví, protože opilost ovlivňuje kritický úsudek a sebekontrolu, čímž se lidé stávají zranitelnějšími [7]. Podle Světové zdravotnické organizace je až 25 % dopravních nehod spojeno se zneužíváním alkoholu [8]. Konzumace alkoholu přitom představuje 15 % smrtelných zranění při dopravních nehodách na celém světě, přičemž u řidičů pod vlivem alkoholu je pravděpodobnost účasti na smrtelné nehodě až 18krát vyšší [9]. Kritickým problémem, který je třeba řešit je také řízení pod vlivem drog, tedy řízení pod vlivem jedné nebo více zakázaných látek [10].

Alkohol a zakázané drogy negativně ovlivňují mozkové funkce, které jsou nezbytné pro bezpečné řízení motorového vozidla. Celosvětově v roce 2016 došlo k úmrtí 400 000 lidí při dopravních nehodách, na kterých se podílel etanol. Na druhé straně dopravní nehody, při nichž došlo k užití jiných návykových látek než alkohol si v roce 2017 vyžádaly více než 160 000 životů [5]. Na základě těchto zjištění je nezbytné provést bližší zkoumání této problematiky v České republice a nabídnout doporučení pro zlepšení bezpečnosti silničního provozu.

2 CÍLE

Cílem této práce je zjistit, zda řízení pod vlivem alkoholu a jiných návykových látek ovlivňuje dopravní nehodovost, zhodnotit jejich vývoj v letech 2014 až 2024 a navrhnout opatření pro zlepšení bezpečnosti silničního provozu.

V souvislosti s cílem jsou stanoveny následující výzkumné otázky:

Zodpovězením této výzkumné otázky bude jasně definováno, zda existuje korelační vztah mezi řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek a smrtelnými dopravními nehodami.

VO1: Existuje pozitivní korelační vztah mezi řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek a smrtelnými dopravními nehodami?

Zodpovězením druhé výzkumné otázky bude zjištěn vývoj dopravních nehod způsobených požitím alkoholu a dalších návykových látek v letech 2014 až 2024, což umožní identifikovat bezpečnost silničního provozu.

VO2: Jaký byl vývoj dopravních nehod způsobených požitím alkoholu a dalších návykových látek v letech 2014 až 2024?

Třetí výzkumná otázka bude zjišťovat, jaká opatření mohou být implementována ke snížení rizika dopravních nehod, což je klíčové pro ochranu zdraví a bezpečnosti na silnicích.

VO3: Jaké opatření lze implementovat pro snížení rizika nehod způsobených řízením pod vlivem alkoholu a jiných drog?

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Konzumace alkoholu je široce rozšířenou společenskou aktivitou s četnými negativními dopady na lidské zdraví [11]. Podle Savini et al. [12] je ethanol, známý také jako etylalkohol, jenž je obsažený v alkoholických nápojích, nejčastěji používanou drogou na světě.

S těmito poznatky souhlasí Kolosnitsyna, Khorkina a Volkov [13] a poukazují na to, že alkohol je tradičně ekonomy považován za návykovou komoditu. Jeho konzumace je často spojována s iracionálním chováním a negativními externalitami, jako je zvýšená kriminalita nebo dopravní nehodovost. V reakci na tyto obavy většina zemí s vysokou spotřebou alkoholu zavádí specifická politická opatření, jejichž cílem je snížit negativní dopady na společnost. Tato problematika byla analyzována prostřednictvím ekonometrické analýzy panelových dat, která potvrdila účinnost restriktivních opatření týkajících se prodeje alkoholu. Z výsledků vyplývá, že zvýšení cen alkoholu, způsobené vyššími spotřebními daněmi, vedlo k poklesu počtu trestných činů páchaných mladistvými. Behaviorální důsledky konzumace návykových látek při řízení se zabývali Kannan et al. [14] a to prostřednictvím hlubokého učení a fuzzy logikou s metodou HOG-SSD pro analýzu obličeje. Výsledná zjištění odhalila, že řidiči pod vlivem legální drogy v podobě alkoholu nebo jiné ilegální drogy mají menší pravděpodobnost, že se včas rozhodnou, budou rychle reagovat a bezpečně řídit svá vozidla. Jelikož intoxikace danou drogou ovlivňuje také vidění, koordinaci a rovnováhu, což ztěžuje udržení kontroly nad vozidlem.

Musile et al. [8] zjišťovali souvislost mezi dopravními zraněními a konzumací alkoholu. Ti prostřednictvím analýzy koncentrace alkoholu v krvi (BAC) zraněných řidičů, korelační analýzy a validované metody plynové chromatografie s detekcí plamenové ionizace a technikou statické hlavy (HS-GC-FID) poukázali na silnou korelaci mezi BAC a rizikem nehody, které se zvyšuje s rostoucími hladinami BAC. Ke stejnému závěru pomocí retrospektivní studie obětí nehod a analýzy BAC dospěli i Gonçalves, de Carvalho Ponce a Leyton [7].

Úzce souvisejí problematikou je vztah mezi intoxikací alkoholem a smrtelnými dopravními nehodami, kterému se věnovali Kirstukaitė et al. [15]. Za pomoci retrospektivní studie obětí dopravních nehod analyzovali BAC a zjistili, že 31 % obětí dopravních nehod bylo v době smrti pod vlivem alkoholu s průměrným BAC 1,99 ‰. Přičemž nejvyšší průměrný BAC byl zjištěn v nočních hodinách (2,28 ‰) oproti tomu nejnižší byl v odpoledních hodinách mezi 12.00 až 17.00, kdy průměrný BAC byl okolo 1,49 ‰. Dále výsledky ukázaly, že průměrný BAC při dopravních nehodách se lišil podle ročního období. V létě byl průměrný BAC 1,48 ‰, zatímco na jaře vzrostl na 2,25 ‰. Na podzim byla průměrná hodnota 2,12 ‰ a nejvyšší průměrný BAC byl zaznamenán v zimě, kdy dosahoval hodnoty 2,42 ‰. Na základě toho autoři zdůrazňují, že konzumace alkoholu je významným rizikovým faktorem přispívajícím k dopravním nehodám a jejich vážným následkům. Smailović et al. [16] pomocí analýzy vícekritériálního hodnocení a logistické regrese dodávají, že muži vykazují vyšší pravděpodobnost řízení pod vlivem alkoholu, což přisuzují jejich větší inklinaci k rizikovému chování.

Na to navazují výzkumem svým Carfora et al. [17], kteří se kromě alkoholu zaměřili také na drogy a zdůrazňují, že tyto látky, spolu s alkoholem, představují hlavní faktor přispívající k smrtelným nehodám na silnicích v Evropě. Výzkum byl proveden prostřednictvím retrospektivní analýzy úmrtí na silnicích a zároveň byly přezkoumány toxikologické výsledky tekutin získaných při pitvě. Jeho výsledky ukazují, že téměř polovina testovaných obětí byla pozitivní na alkohol nebo drogy, přičemž poměry mezi oběťmi pozitivními na jednotlivé látky jsou velmi vyrovnané (alkohol 36,8 %, drogy 37,7 %). Zbylá ¼ testovaných byla pozitivní na kombinaci drog a alkoholu. Kromě toho bylo zjištěno, že nejčastějšími užívanými drogami účastníky silničního provozu jsou kokain, THC neboli Delta-9 a benzodiazepiny. Značný výskyt drog v souvislosti s dopravními nehodami zaznamenali také Maurer et al. [18], kteří prostřednictvím databázi toxikologických výsledků analyzovali nejčastěji užívané drogy. Nejběžnějšími detekovanými drogami byly kanabinoidy, ethanol a kokain, zatímco předpisové léky, jako jsou benzodiazepiny, amfetaminy, opiáty a antidepresiva se vyskytovaly v menším měřítku.

I přesto Maurer et al. [18] zdůrazňují, že předpisové léky nejsou v dopravních nehodách ojedinělé, konkrétně 22 % řidičů, jež měli pozitivní toxikologické výsledky v době nehody požíli právě předpisové léky, které mají značný vliv na řídicí dovednosti, přičemž je velmi obtížné je u řidiče identifikovat, což odhaluje na vznikající problém předpisových léků, který je nutný řešit. Problematice předpisových léků se věnovali ve své studii Forest et al. [19], ti zkoumali vztah mezi užíváním předpisových léků označených piktogramy, které varují před rizikem při řízení, a závažnými dopravními nehodami. Autoři k tomu použili prospektivní studii, statistickou analýzu a obsahovou

analýzu policejních zpráv. Ze zjištění vyplývá, že pacienti užívající piktogramové léky jsou vystaveni vyššímu riziku, že budou mít vážnou dopravní nehodu, a proto by se měli po dobu 24 hodin po užití léku vyvarovat řízení motorového vozidla. Prevalenci opiátů, benzodiazepinů a obdobydrog zkoumali také Tsocha et al. [20], kdy na základě provedené analýzy krevních a močových vzorků odebraných řidičům po dopravní nehodě potvrzují zjištění předchozích autorů. A dále doplňují, že byl v posledních letech zjištěn značný nárůst řidičů pozitivních na různé psychoaktivní látky. To tvrdí i Aitken et al. [21], kdy pomocí obsahové analýzy, statistické analýzy a dotazníkového šetření, došli k závěrům, že celosvětově je každý rok zhruba 1,3 milionu smrtelných dopravních zranění, přičemž více než polovina těchto úmrtí v USA zahrnuje psychoaktivní látku. Kromě toho autoři zjistili, že počet řidičů pod vlivem alkoholu pomalu klesá.

Prostřednictvím obsahové a srovnávací analýzy Depew a Meyer [22] naznačují, že konzumace alkoholu a drog jsou často považovány za vzájemně zaměnitelné, kdy kombinace těchto návykových látek může snížit spotřebu alkoholu v důsledku užívání drog. Následně autoři zdůraznili, že řízení pod vlivem kombinace alkoholu a drog je důležitým politickým tématem, jelikož některé státy a země v různé míře liberalizovaly zákazy užívání látek. Dopadům legalizace návykové látky v souvislosti s bezpečností silničního provozu, konkrétně marihuany se věnovali Hansen, Miller a Weber [23] za pomoci analýzy smrtelných dopravních nehod a syntetického kontrolního přístupu. Výsledky odhalily, že podíl smrtelných nehod, při kterých byl alespoň jeden řidič pozitivně testován na drogu tetrahydrokanabinol jinak řečeno THC se od doby legalizace ve státě Washington a Coloradu patrně zvýšil. To rozporuje ve své studii Voy [24], který za pomoci analýzy časových řad a Poissonovy regrese zjistil, že legalizace konopí ve státě Washington vedla ke snížení počtu smrtelných a vážných nehod. Významnost restriktivních opatření týkajících se alkoholu zkoumali Lira et al. [25], ti pomocí obsahové analýzy a logistické regrese zjistili, že státy s přísnějšími protialkoholními politikami mají nižší pravděpodobnost dopravních nehod motorových vozidel s BAC do 0,08 % než státy se slabšími politikami. Autoři proto zdůrazňují klíčový význam restriktivních opatření týkajících se návykových látek pro zajištění zvýšené bezpečnosti silničního provozu.

Na základě předchozích zjištění autorů byly jako nejvhodnější výzkumné metody pro sběr dat zvoleny obsahová analýza. Následně budou výsledná data analyzována pomocí popisné statistiky, korelační analýzy, analýzy časových řad a analýzy vícekritériálního hodnocení, což umožní odpovědět na formulované výzkumné otázky.

4 DATA A METODY

V této kapitole budou vysvětleny použité zdroje dat a metodologie určená k vyhodnocení vlivu alkoholu a jiných návykových látek na dopravní nehodovost v České republice.

4.1 Data

Z výše zpracované literární rešerše vyplývá, že pro účely tohoto výzkumu bude nejúčelnější využít sekundární data, která poskytnou široký výběrový soubor a tím zajistí objektivní a spolehlivé výsledky výzkumu. Výzkumná data budou získávána prostřednictvím oficiální webové stránky Policie České republiky [26], kde ve svých výročních zprávách zveřejňují statistické údaje o dopravní nehodovosti na území ČR. Kromě tohoto budou data taktéž získávána z Centra dopravního výzkumu [27], které nabízí statistické přehledné vyhodnocení dopravní nehodovosti v ČR.

Pro zodpovězení první výzkumné otázky bude využita obsahová analýza. Díky níž budou analyzována data od Policie ČR [26] a Centra dopravního výzkumu [27]. Sledované období bude od 1. ledna 2014 do 1. ledna 2024, přičemž data budou vždy sledována na konci daného měsíce a následně zaznamenána do tabulek MS Excel. Sledovanými ukazateli budou smrtelné dopravní nehody a dopravní nehody způsobené řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek. Získaná data budou následně podrobena korelační analýze k zjištění existence vztahu mezi sledovanými proměnnými.

Na zodpovězení druhé výzkumné otázky bude taktéž použita obsahová analýza a data budou získávány z webových stránek Centra dopravního výzkumu [27]. Sledovaným trendem bude počet dopravních nehod způsobených konzumací alkoholu a dalších návykových látek, a to v období od 1. ledna 2014 do 1. ledna 2024. Tyto údaje budou shromažďovány a zaznamenány do tabulek MS Excel na konci každého měsíce. Poté budou zpracovaná výsledná data převedena do grafů, což umožní lepší interpretaci výsledků. Na základě získaných

výsledků bude možné zhodnotit, jak se vyvíjel počet těchto nehod. Toto desetileté období bylo zvoleno tak, aby odrazilo možné změny v bezpečnosti silničního provozu a tím částečně napomohlo k zodpovězení VO3.

Třetí výzkumná otázka bude zodpovězena za pomoci stejné metody sběru dat, jako u předchozích výzkumných otázek, přičemž data budou získávána z webových stránek Centra dopravního výzkumu [27]. Tato data budou sledována v období od 1. ledna. 2014 do 1. ledna. 2024.

4.2 Metody

Vstupní analýza výsledných dat bude nejprve zahrnovat výpočet základních statistických parametrů, jako je průměr, modus, medián, a také relativní a absolutní četnosti. Jelikož deskriptivní statistika je nezbytným výchozím bodem při realizaci výzkumu.

V rámci zodpovězení první výzkumné otázky bude následně použita korelační analýza, která slouží k identifikaci síly vztahu mezi dvěma nebo více kvantitativními proměnnými. Vysoká korelace indikuje silný vztah mezi proměnnými, zatímco nízká korelace naznačuje slabou nebo téměř žádnou souvislost mezi těmito proměnnými. K analýze bude použit Pearsonův korelační koeficient r , který se pohybuje v rozmezí od -1 do +1. Pozitivní hodnota koeficientu ($r > 0$) indikuje kladný vztah mezi proměnnými x a y , zatímco negativní hodnota ($r < 0$) ukazuje na záporný vztah. Hodnota $r = 0$ znamená, že mezi proměnnými neexistuje žádný vztah. Směr asociace je určen znaménkem koeficientu, zatímco jeho velikost vyjadřuje sílu vztahu. Pearsonův korelační koeficient se vypočítá podle následujícího vzorce [28]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

kde:

x_i počet smrtelných dopravních nehod za určité časové období (měsíc)

y_i počet nehod způsobených alkoholem nebo jinými návykovými látkami za stejné období

\bar{x} průměrný počet smrtelných nehod

\bar{y} průměrný počet nehod způsobených alkoholem nebo drogami

n počet časových období

Pro potřeby tohoto výzkumu bude lineární závislost Pearsonova korelačního koeficientu r rozdělena následovně:

$r = 0,001 - 0,200$ nulová až velmi slabá korelace

$r = 0,200 - 0,350$ slabá korelace

$r = 0,350 - 0,500$ střední korelace

$r = 0,500 - 0,750$ významná korelace

$r = 0,75$ do 1 silná až velmi silná korelace

Toto členění umožní snadnější interpretaci výsledných korelačních vztahů mezi sledovanými proměnnými, přičemž byla stanovena hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Na základě toho pro ověření normality byla stanovena alternativní (H_1) a nulová (H_0) hypotéza, kdy:

H_0 : Existuje pozitivní korelační vztah mezi smrtelnými dopravními nehodami a řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek.

H_1 : Neexistuje pozitivní korelační vztah mezi smrtelnými dopravními nehodami a řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek.

V rámci zodpovězení druhé výzkumné otázky bude použita analýza časových řad, která umožní detailní pohled na dynamiku dopravních nehod způsobených alkoholem a jinými návykovými látkami v průběhu řady let. Kdy při výpočtu analýzy časové řady bude vycházeno ze vztahu [29]:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + R_t$$

kde:

Y_t hodnota časové řady v čase t ; T_t trendová složka; S_t sezónní složka; C_t cyklistická složka; R_t náhodná složka

V neposlední řadě v rámci poslední výzkumné otázky bude využita analýza vícekritériálního hodnocení. Tato metoda umožní vyhodnotit příčiny dopravních nehod u viníků pozitivních na alkohol nebo jinými návykové látky. Na základě posouzení rizikových faktorů o dopravní nehodovosti pod vlivem návykových látek budou subjektivně navrženy nová opatření, která mohou být následně zavedeny za účelem snížení rizika dopravních nehod způsobených alkoholem a drogami. Hodnocenými faktory budou efektivnost, aplikovanost a nákladnost, přičemž každému opatření lze přidělit celkové hodnocení od -5 do 40 bodů. Konkrétně v rámci efektivnosti lze přidělit 1 až 40 bodů, v rámci nákladovosti lze přidělit od -1 do -10 bodů a v rámci aplikovatelnosti lze přidělit 1 až 10 bodů. Nejvyšší bodový souhrn, kterého lze dosáhnout, je 40 bodů (nejvhodnější opatření), zatímco nejnižší bodový souhrn je -5 bodů, což značí nejméně vhodné opatření pro snížení dopravní nehodovosti způsobené alkoholem nebo drogami.

5 VÝSLEDKY

V České republice bylo od roku 1.1.2014 do 1.1.2024 zaznamenáno celkem 4840 smrtelných nehod, přičemž bylo usmrceno více než 5200 osob, dalších 1137 osob bylo těžce zraněno a 2237 osob vyvázlo s lehkými zraněními. Z celkového počtu smrtelných nehod bylo zhruba u 11 % z nich prokázáno, že viníci měli v krvi alkohol nebo jiné návykové látky, viz tabulka 1. Tato tabulka dále naznačuje, že s vyšší přítomností alkoholu v krvi se pravděpodobnost smrtelné nehody zvyšuje a stejně tak se tím může zvyšovat vážnost zranění účastníků dopravních nehod.

Tabulka 1 Přítomnost alkoholu a jiných návykových látek u dopravních nehod v období 1.1.2014 až 1.1.2024. [Vlastní zpracování dle [27]]

Table 1 Presence of alcohol and other addictive substances in traffic accidents in the period 1.1.2014 to 1.1.2024 [Author based on [27]]

Přítomnost návykových látek v krvi viníka	Počet smrtelných nehod	Stupeň zranění účastníků dopravních nehod		
		Smrtelná	Těžká	Lehká
Ne	3243	3537	825	1701
Nezjišťováno	1060	1155	194	353
Alkohol nad 1,5 ‰	255	272	51	68
Alkohol nad 1,0 do 1,5 ‰	86	91	24	32
Alkohol nad 0,24 do 1,0 ‰	69	79	17	27
Alkohol pod 0,24 ‰	37	41	6	5
Drogy	69	78	18	46
Alkohol a drogy	21	27	2	5
Celkem	4840	5280	1137	2237

K prokázání vzájemné závislosti vztahů mezi výše zmíněnými proměnnými, viz tabulka 1, byla provedena Pearsonova korelační analýza. Tato metoda umožnila zkoumat sílu a směr lineárního vztahu mezi vybranými proměnnými. Za pomoci Pearsonova korelačního koeficientu byly konkrétně zkoumány vztahy mezi následujícími proměnnými: smrtelné dopravní nehody, úmrtí způsobená alkoholem, úmrtí způsobená drogami a úmrtí způsobená kombinací alkoholu a drog.

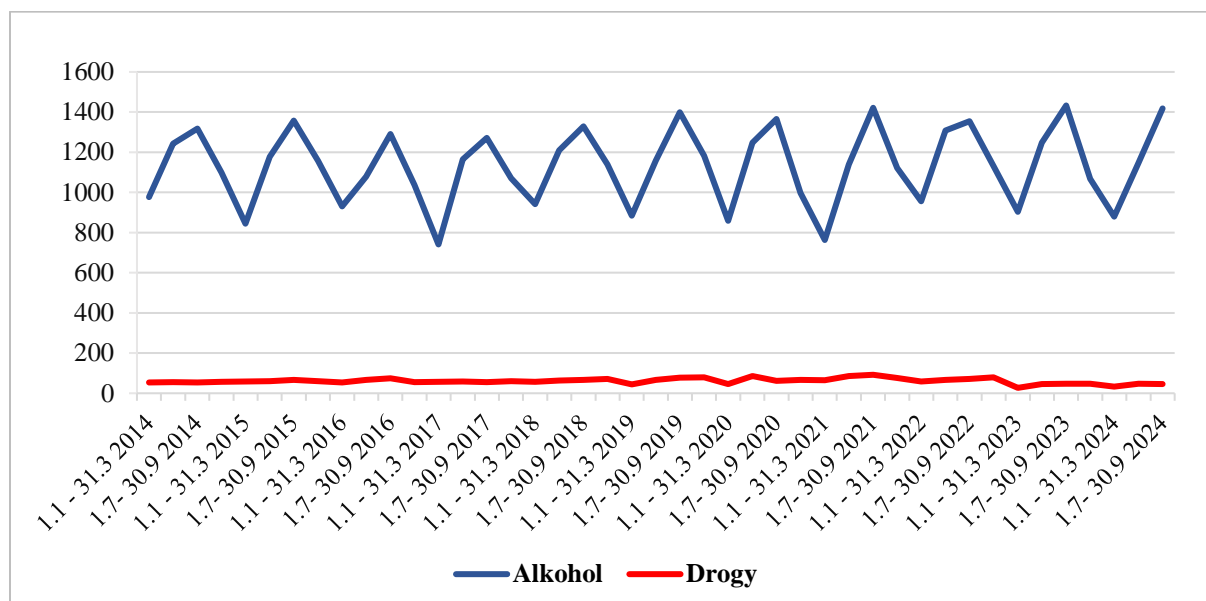
Z výsledné korelační matice, viz tabulka 2, lze vidět, že existuje velmi silná pozitivní korelace ($r = 0,947176$) mezi smrtelnými dopravními nehodami a úmrtími způsobenými alkoholem. To naznačuje, že zvýšený počet smrtelných dopravních nehod je silně spojen s vyšším počtem úmrtí způsobených alkoholem. Dále byla odhalena významná pozitivní korelace ($r = 0,54743$) mezi smrtelnými dopravními nehodami a úmrtími způsobenými drogami. I když tento vztah není tak silný jako v případě alkoholu, stále to poukazuje na významný vliv drog na zvýšení rizika smrtelných nehod. Kromě toho byla také zjištěna významná pozitivní korelace ($r = 0,691115$) mezi úmrtími způsobenými alkoholem a úmrtími způsobenými drogami, což naznačuje, že oběti dopravních nehod intoxikované alkoholem mnohdy užívají taktéž drogy. Avšak to ihned vyvrací takřka nulová pozitivní korelace mezi smrtelnými dopravními nehodami a úmrtími způsobenými kombinací alkoholu a drog ($r = 0,157588$), což naznačuje, že kombinace alkoholu a drog není přeci jen tak běžná a zároveň ukazuje, že její vzájemný vztah se smrtelnými dopravními nehodami je komplikovanější. Z výsledných hodnot tak vyplývá, že stanovená hladina významnosti $\alpha = 0,05$ je menší než výsledné hodnoty korelačních koeficientů r , a proto se zamítá alternativní hypotéza (H1) a potvrzuje se nulová hypotéza (H0) a to, že existuje pozitivní korelační vztah mezi řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek a smrtelnými dopravními nehodami.

Tabulka 2 Korelační matice smrtelných dopravních nehod a řízením pod vlivem návykových látek. [Vlastní zpracování v programu Excel dle [27]]

Table 2 Correlation matrix of fatal traffic crashes and substance-impaired driving [Author based on [27]]

	Smrtelné dopravní nehody			
Smrtelné dopravní nehody	1			
Úmrtí způsobené alkoholem	0,947176	1		
Úmrtí způsobené drogami	0,54743	0,691115	1	
Úmrtí způsobené alkoholem a drogami	0,157588	0,291674	0,305788	1

Následně byl zkoumán vývoj dopravních nehod způsobených alkoholem či jinou návykovou látkou, a to konkrétně v období od 1. ledna 2014 do 30. září 2024. Vývoj vybraných údajů v čase zachycuje graf 1, kdy osa x představuje časové údaje a osa y představuje počet nehod způsobených alkoholem nebo drogou. Z trendů lze vidět, že alkohol představuje mnohem vyšší riziko vzniku dopravních nehod nežli jiné návykové látky. Počet nehod způsobených alkoholem během let výrazně kolísá, přičemž nejvyšší počet dopravních incidentů (1433) byl zaznamenán v roce 2023 a to konkrétně v období od 1.července do 30.září, a naopak nejnižší počet těchto incidentů (741) byl zjištěn v prvním čtvrtletí roku 2017. Obecně pak letní měsíce (1. červenec–30. září) vykazují nejvýraznější počet nehod způsobených alkoholem. Jak již bylo zmíněno počet dopravních nehod způsobených drogami je patrně nižší, kdy nejvyšší počet (92 incidentů) byl pak zaznamenán v letním období od 1.7. do 30.9 roku 2021. Oproti tomu nejnižší počet nehod spojených s drogami byl zjištěn v prvním čtvrtletí roku 2023 a to pouze 27 incidentů. Celkově pak zjištěné údaje o nehodách pod vlivem návykových látek, jak popisuje graf 1, naznačují potřebu zvýšené pozornosti a preventivních opatření, a to zejména během letních měsíců.



Graf 1 Vývoj dopravních nehod způsobených alkoholem nebo drogami v letech 1.1.2014 - 30.9.2024 [Vlastní zpracování dle [27]]

Graph 1 Development of traffic accidents caused by alcohol or drugs in the years 1.1.2014 - 30.9.2024 [Author based on [27]]

Na základě třetí výzkumné otázky byla identifikována nejběžnější riziková chování viníků dopravních nehod, u nichž byl přítomen alkohol nebo jiné návykové látky. Tato chování viníků, která jsou hlavní příčinou vzniku dopravních nehod pod vlivem návykových látek, zobrazuje tabulka 3.

Z ní lze vidět, že nejčastější riziko vzniku nehody představuje nezvládnutí řízení vozidla, kdy řidiči ztratili z části nebo zcela kontrolu nad svým vozidlem, například v důsledku smyku. Dohromady bylo takto způsobeno 11 812 dopravních nehod z nichž 8143 viníků mělo v krvi více než 1,5‰. Dalším velmi závažným rizikovým chováním je nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky, jako jsou zatáčky, klesání, stoupání nebo šířka vozovky (7188 nehod). Zároveň se jedná o nejběžnější rizikové chování u řidičů pod vlivem drog (461 nehod). Stejně tak představuje značné riziko zavinění nehody to, že se řidič plně nevěnuje řízení vozidla, kdy se jednalo o více než 7 100 dopravních nehod. Dalším častým rizikovým chováním v důsledku požití alkoholu nebo drog je jízda po nesprávné straně vozovky nebo vjetí do protisměru, přičemž s vyšší přítomností alkoholu v krvi se riziko tohoto chování markantně zvyšuje. Celkově bylo takto způsobeno necelých 4900 dopravních nehod. Výjimkou není ani to, že řidiči pod vlivem alkoholu či drog nedostatečně přizpůsobují rychlost aktuálnímu stavu vozovky, jako jsou náledí, výtluky, bláto nebo mokrá povrch (2 831 nehod). A v závěru řidiči pod vlivem návykových látek často nedodrží správné postupy při otáčení nebo couvání, což vedlo k více než 2 200 nehod.

Tabulka 3 Nejčastější příčiny dopravních nehod u viníků pozitivních na alkohol nebo jinými návykové látky [Vlastní zpracování dle [27]]

Table 3 The most common causes of traffic accidents in alcohol or other substance-positive offenders [Author based on [27]]

Příčiny dopravních nehod u viníků pozitivních na návykové látky	Alkohol a jeho obsah v krvi			Drogy	Celkem
	Pod 1,0‰	Od 1,0 do 1,5‰	Nad 1,5‰		
Nezvládnutí řízení vozidla	1776	1511	8143	382	11812
Nepřizpůsobení rychlosti technickému stavu vozovky	1214	1340	4173	461	7188
Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	1505	1012	4291	336	7144

Příčiny dopravních nehod u viníků pozitivních na návykové látky	Alkohol a jeho obsah v krvi			Drogy	Celkem
	Pod 1,0‰	Od 1,0 do 1,5‰	Nad 1,5‰		
Jízda po nesprávné straně vozovky, vjetí protisměr	295	295	4171	117	4878
Nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky	720	579	1315	217	2831
Nesprávné otáčení nebo couvání	645	294	1243	96	2278

V důsledku těchto nejběžnějších rizikových chování byla subjektivně navržena opatření zaměřená na snížení dopravní nehodovosti u řidičů pod vlivem alkoholu či jiných návykových látek. Jednotlivá opatření byla hodnocena z hlediska efektivnosti, nákladovosti a aplikovatelnosti. Na základě tohoto hodnocení byl každému opatření přiřazen určitý počet bodů, přičemž opatření s nejvyšším počtem bodů bylo určeno jako nejvhodnější pro snížení této dopravní nehodovosti.

Podle výsledků, viz tabulka 4, se jako nejvhodnější opatření ukazuje zavedení vyššího počtu měřených úseků v rizikových oblastech (33 bodů), kde často dochází k dopravním nehodám způsobeným alkoholem nebo jinými návykovými látkami. Toto opatření bylo hodnoceno jako nejefektivnější a má největší potenciál snížit počet dopravních nehod způsobených alkoholem a drogami. Jako druhé nejvhodnější opatření vychází zvýšení počtu policejních hlídek zaměřených na detekci alkoholu a drog v krvi řidičů, které získalo celkem 26 bodů. Velmi vhodným opatřením se ukázalo být také zvýšení počtu osvětových kampaní na sociálních sítích (23 bodů), které rozšíří povědomí o prevenci dopravních nehod způsobených řidiči pod vlivem alkoholu a drog mezi mladé generace. Následuje opatření zabývající se zpřísněním bodového systému, které celkově získalo 20 bodů. A nejméně vhodnými opatřeními se ukázaly být povinné opakování řídičských zkoušek pro přistizené řidiče (12 bodů) a zákaz provozu barů po 22:00 (9 bodů). Tato opatření dosáhla nízkého bodového hodnocení, představujících přibližně jednu čtvrtinu z celkového možného počtu bodů. Z tohoto důvodu jsou tak považovány za nejméně účinné, aplikovatelné a poměrně nákladné pro snižování zmíněných rizikových chování na silnicích.

Tabulka 4 Opatření snižující dopravní nehodovost způsobenou alkoholem nebo jinými návykovými látkami [Vlastní zpracování]

Table 4 Measures to reduce traffic accidents caused by alcohol or other addictive substances [Author]

Navržená opatření	Efektivnost				Nákladovost	Aplikovanost	Bodový souhrn
	Alkohol a obsah v krvi			Drogy			
	Pod 1,0‰	Od 1,0 do 1,5‰	Nad 1,5‰				
Zpřísnění bodového systému	2	4	6	4	-3	7	20
Vyšší počet policejních hlídek	4	6	8	6	-5	7	26
Zákaz provozu barů po 22.00 hodině	2	6	8	1	-10	2	9
Zvýšení počtu osvětových kampaní na sociálních sítích	5	5	5	6	-4	6	23
Vyšší počet měřených úseků v rizikových oblastech	6	8	9	8	-6	8	33
Povinné opakování řídičských zkoušek	2	3	7	6	-7	1	12

6 DISKUSE VÝSLEDKŮ

VO1: Existuje pozitivní korelační vztah mezi řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek a smrtelnými dopravními nehodami?

Výsledky ukazují, že s rostoucím počtem řidičů pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek dochází k výraznému nárůstu smrtelných dopravních nehod. Tyto závěry korespondují s výzkumem Musile et al. [8], kteří rovněž zjistili silnou korelaci mezi přítomností návykových látek u řidičů a výskytem smrtelných nehod. Podobná zjištění prezentují i Carfora et al. [17], kteří zdůrazňují, že návykové látky představují jeden z klíčových rizikových faktorů ovlivňujících bezpečnost na evropských silnicích. Zjištěné výsledky naznačují, že kontrola a prevence užívání návykových látek při řízení by mohly mít zásadní dopad na snížení smrtelných nehod. Potřeba zpřísnění kontrolních opatření je zde více než zřejmá. Zároveň tato zjištění mohou významně podpořit diskusi o nutnosti zpřísnění kontrol a zvýšení povědomí o rizicích spojených s řízením pod vlivem návykových látek.

VO2: Jaký byl vývoj dopravních nehod způsobených požitím alkoholu a dalších návykových látek v letech 2014 až 2024?

Výsledky ukázaly, že nehody spojené s alkoholem vykazují výrazné sezónní výkyvy, přičemž nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v letních měsících. Tento nárůst může být způsoben vyšší aktivitou na silnicích a častějším cestováním během letních prázdnin. Naopak v zimních měsících dochází k pravidelnému poklesu počtu těchto nehod. To může být způsobeno nejen zhoršenými podmínkami na silnicích, ale i menší ochotou lidí navštěvovat bary, hospody a podobná zařízení kvůli nepříznivému počasí, jež může omezit sociální interakce a konzumaci alkoholu. Naproti tomu dopravní nehody spojené s drogami vykazují stabilnější hodnoty v průběhu celého roku a obecně mnohem nižší četnost ve srovnání s alkoholem. Tento jev může být způsoben celou řadou různých faktorů. Jedním z významných faktorů může být společenská norma, kdy vnímání konzumace alkoholu a drog jsou výrazně odlišné. Alkohol je obecně považován za sociálně přijatelnější a zároveň je legální látkou, což může vést k jeho častějšímu užívání a následně vyššímu počtu dopravních nehod. Stejně tak vlivným faktorem může být dostupnost těchto návykových látek, kdy alkohol je snadno běžně dostupný, zatímco drogy jsou méně dostupné a jejich užívání je přísněji regulováno. Kromě toho policie může být více zaměřena na kontrolu alkoholu než drog, což může patrně ovlivnit celkovou četnost zjištěných nehod a jejich statistiky.

Tato zjištění částečně korespondují se závěry Kírstukaité et al. [15], kteří rovněž zkoumali sezónní rozdíly v počtu nehod spojených s návykovými látkami. Na rozdíl od prezentovaných výsledků však zjistili, že nejvyšší četnost těchto nehod se vyskytuje v zimních měsících, což přisuzují období plesů, Vánoc a rodinných sešlostí, zatímco nejnižší hodnoty byly dosaženy v létě. Určitý vliv sezónnosti na dopravní nehodovost potvrzují ve svém výzkumu také Potoglou et al. [30], kteří dále poukázali na to, že v létě je vyšší pravděpodobnost lehkých a těžkých zranění v rámci následků dopravních nehod ve srovnání se zimním obdobím. Tato skutečnost může taktéž souviset s intenzivnějším silničním provozem na silnicích během léta a často i rizikovějším chování řidičů během tohoto období. Celkově tak výsledná zjištění naznačují, že sezónnost a specifické dopravní podmínky v jednotlivých ročních obdobích hrají významnou roli ve vývoji dopravní nehodovosti u nehod spojených s návykovými látkami.

VO3: Jaké opatření lze implementovat pro snížení rizika nehod způsobených řízením pod vlivem alkoholu a jiných drog?

Výsledky naznačují, že existuje několik klíčových opatření, která by mohla efektivně přispět k tomu, aby se riziko těchto nehod snížilo. Mezi nejvhodnější opatření patří zvýšení počtu měřených úseků v rizikových oblastech a zvýšení počtu policejních hlídek zaměřených na přítomnost alkoholu a drog v krvi řidičů. Tato opatření by mohla působit jako silný odstrašující faktor, který by mohl snížit motivaci řídit pod vlivem návykových látek, protože riziko odhalení a následného sankcionování by bylo vysoké. Kombinace těchto opatření s osvětovými kampaněmi na sociálních sítích by navíc mohla výrazně přispět k dlouhodobé změně postojů řidičů a zvýšení veřejného povědomí o těchto rizicích spojených s řízením pod vlivem alkoholu a drog. Naopak nejméně vhodné opatření se ukázalo být zavedení omezeného provozu barů a hospod po 22.00 hodině. Přesto Green a Krehic [6] ve svém výzkumu částečně potvrzují účinnost tohoto opatření týkajícího se nočního provozu barů. Podle jejich zjištění může pozdější zavírací doba zvyšovat nehodovost v menších obcích, zatímco v hustěji zalidněných oblastech ji naopak snižovat. Podobně Lira et al., [25] upozorňují na význam přísnějších politik v oblasti řízení pod vlivem alkoholu a drog. Tento výzkum naznačuje, že pokud nebudou pravidla dostatečně přísná a vynucována, jejich účinnost bude značně

omezená. Z mého pohledu je nejdůležitější průběžně vyhodnocovat účinnost implementovaných opatření a přizpůsobovat je aktuálním potřebám naší společnosti.

7 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zjistit, zda řízení pod vlivem alkoholu a jiných návykových látek ovlivňuje dopravní nehodovost, zhodnotit jejich vývoj v letech 2014 až 2024 a navrhnout opatření pro zlepšení bezpečnosti silničního provozu. V této práci byly zodpovězeny výzkumné otázky a potvrzena nulová hypotéza zabývající se existencí pozitivní korelace mezi smrtelnými dopravními nehodami a řízením pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek. Na základě provedených analýz a získaných zjištění lze konstatovat, že cíl práce byl úspěšně splněn.

Z výsledných zjištění vyplývá, že počet dopravních nehod způsobených řízením pod vlivem alkoholu je výrazně vyšší než počet nehod způsobených drogami. Nejvyšší počet dopravních nehod způsobených pod vlivem alkoholu v letech 2014 až 2024 jsou v letních měsících, konkrétně 1. července do 31. září, zatímco v zimních měsících (1. ledna do 31. března) dochází k významnému pravidelnému poklesu těchto nehod. Oproti tomu nehody způsobené drogami vykazují relativně stabilní hodnoty během celého roku, s mírným poklesem v posledních letech. Následně byl potvrzen silný pozitivní korelační vztah, který naznačuje, že vyšší počet smrtelných nehod je silně spojen s vyšším počtem úmrtí způsobených návykovými látkami, což zdůrazňuje závažnost této problematiky. Klíčovou strategií pro snížení rizika nehod způsobených řízením pod vlivem alkoholu a drog je zavedení přísnějších a efektivnějších preventivních opatření. Mezi ně patří rozšíření počtu měřených úseků v rizikových oblastech, zvýšení počtu policejních hlídek zaměřených na detekci alkoholu a drog v krvi řidičů a intenzivnější osvětové kampaně, zejména na sociálních sítích. Tyto zmíněná opatření mohou výrazně přispět ke zvýšení bezpečnosti na silnicích a snížení počtu vážných nehod způsobených řízením pod vlivem návykových látek.

Přínos této práce spočívá v identifikaci klíčových rizikových chování spojených s řízením pod vlivem alkoholu a drog a v následném návrhu konkrétních opatření snižující jejich výskyt. Výsledná zjištění tak mohou sloužit jako podklad pro tvorbu preventivních strategií a politik zaměřených na zlepšení bezpečnosti silničního provozu. Limitem práce je geografické omezení, kdy získaná sekundární data pocházejí pouze z České republiky. To může omezit zobecnitelnost výsledků na globální úroveň. A proto je žádoucí, aby další výzkumy rozšířili geografický dosah a potvrdili platnost těchto zjištění.

8 REFERENCE

- [1] LI, Jun; GE, Yan; YU, Tao a QU, Weina. Social exclusion and dangerous driving behavior: The mediating role of driving anger and moderating role of cognitive reappraisal. Online. *Current psychology (New Brunswick, N.J.)*. 2023, roč. 42, č. 25, s. 21667-21680. ISSN 1046-1310. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03259-9>. [cit. 2024-12-17].
- [2] ZHANG, Junjie; WANG, Yunpeng a LU, Guangquan. Impact of heterogeneity of car-following behavior on rear-end crash risk. Online. *Accident analysis and prevention*. 2019, roč. 125, s. 275-289. ISSN 0001-4575. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.02.018>. [cit. 2024-12-17].
- [3] BYLYKBASHI, Kevin; QAFZEZI, Ermioni; AMPRIRIT, Phudit; IKEDA, Makoto; MATSUO, Keita et al. Implementation and evaluation of a fuzzy-based system for determining stress feeling level in VANETS: Effect of driving experience and history on driver stress. Online. *Journal of high speed networks*. 2022, roč. 28, č. 4, s. 243-255. ISSN 0926-6801. Dostupné z: <https://doi.org/10.3233/JHS-220693>. [cit. 2024-12-17].
- [4] LIU, Wenlong; LI, Hongtao a ZHANG, Hui. Dangerous Driving Behavior Recognition Based on Hand Trajectory. Online. *Sustainability*. 2022, roč. 14, č. 19, s. 12355. ISSN 2071-1050. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su141912355>. [cit. 2024-12-17].
- [5] ALVAREZ-FREIRE, Iván; LÓPEZ-GUARNIDO, Olga; CABARCOS-FERNÁNDEZ, Pamela; COUCE-SÁNCHEZ, Manuel; BERMEJO-BARRERA, Ana María et al. Statistical Analysis of Toxicological Data of Victims of Traffic Accidents in Galicia (Spain). Online. *Prevention science*. 2023, roč. 24, č. 4, s. 765-773. ISSN 1389-4986. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11121-023-01502-8>. [cit. 2024-12-17].

- [6] GREEN, Colin a KREHIC, Lana. An extra hour wasted? Bar closing hours and traffic accidents in Norway. Online. *Health economics*. 2022, roč. 31, č. 8, s. 1752-1769. ISSN 1057-9230. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/hec.4550>. [cit. 2024-12-17].
- [7] GONÇALVES, Raphael Eduardo Marques; DE CARVALHO PONCE, Júlio a LEYTON, Vilma. Alcohol Consumption and Violent Deaths in the City of Sao Paulo in 2015. Online. *Substance use & misuse*. 2020, roč. 55, č. 11, s. 1875-1880. ISSN 1082-6084. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10826084.2020.1771596>. [cit. 2024-12-17].
- [8] MUSILE, Giacomo; PIGAANI, Nicola; SORIO, Daniela; COLOMBARI, Michela; BORTOLOTTI, Federica et al. Alcohol-associated traffic injuries in Verona territory: A nine-year survey. Online. *Medicine, science, and the law*. 2021, roč. 61, č. 1_suppl, s. 7-13. ISSN 0025-8024. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0025802420937577>. [cit. 2024-12-17].
- [9] JIMÉNEZ, Alberto; BRANDS, Bruna; MANN, Robert; SALDIVAR, Gabriela; JUÁREZ-LOYA, Angélica et al. Risk Perception of Traffic Accidents Due to Alcohol and Marijuana Use in Mexican College Students. Online. *Healthcare (Basel)*. 2023, roč. 11, č. 7, s. 1009. ISSN 2227-9032. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/healthcare11071009>. [cit. 2024-12-17].
- [10] YOCKEY, Andrew; VIDOUREK, Rebecca a KING, Keith. Drugged driving among US adults: Results from the 2016–2018 national survey on drug use and health. Online. *Journal of safety research*. 2020, roč. 75, s. 8-13. ISSN 0022-4375. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.10.006>. [cit. 2024-12-17].
- [11] THARMALINGAM, Jayaraman; GANGADARAN, Prakash; RAJENDRAN, Ramya Lakshmi a AHN, Byeong-cheol. Impact of Alcohol on Inflammation, Immunity, Infections, and Extracellular Vesicles in Pathogenesis. Online. *Curēus (Palo Alto, CA)*. 2024, roč. 16, č. 3, s. e56923-e56923. ISSN 2168-8184. Dostupné z: <https://doi.org/10.7759/cureus.56923>. [cit. 2024-12-17].
- [12] SAVINI, Fabio; TARTAGLIA, Angela; COCCIA, Ludovica; PALESTINI, Danilo; D'OVIDIO, Cristian et al. Ethanol Determination in Post-Mortem Samples: Correlation between Blood and Vitreous Humor Concentration. Online. *Molecules (Basel, Switzerland)*. 2020, roč. 25, č. 12, s. 2724. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules25122724>. [cit. 2024-12-17].
- [13] KOLOSITSYNA, M. G.; KHORKINA, N. A. a VOLKOV, A. Yu. Alcohol consumption externalities: An impact of alcohol policies on crime rates. Online. *Voprosy Ekonomiki*. 2018, roč. 16, č. 3, s. 130-152. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-3-130-152>. [cit. 2024-12-17].
- [14] KANNAN, E. P.; SHUNMUGATHAMMAL, M.; BARSKAR, Raju a THOMAS, Likewin. Smart AVDNet: alcohol detection using vehicle driver face. Online. *Signal, image and video processing*. 2024, roč. 18, č. 6-7, s. 5149-5162. ISSN 1863-1703. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11760-024-03222-0>. [cit. 2024-12-17].
- [15] KIRSTUKAITĖ, Beata; PAŠKAUSKIENĖ, Akvilė; CHMIELIAUSKAS, Sigitas; LAIMA, Sigitas; VASILJEVAITĖ, Diana et al. Forensic Assessment of Alcohol Intoxication in Cases of Fatal Road Traffic Accidents in Lithuania. Online. *Acta medica Lituanica*. 2024, roč. 31, č. 1, s. 169-102. ISSN 1392-0138. Dostupné z: <https://doi.org/10.15388/Amed.2024.31.1.22>. [cit. 2024-12-17].
- [16] SMAILOVIĆ, Emir; LIPOVAC, Krsto; PEŠIĆ, Dalibor a ANTIĆ, Boris. Factors associated with driving under the influence of alcohol. Online. *Traffic injury prevention*. 2019, roč. 20, č. 4, s. 343-347. ISSN 1538-9588. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/15389588.2019.1605168>. [cit. 2024-12-17].
- [17] CARFORA, Anna; FEOLA, Alessandro; PETRELLA, Raffaella; AMBROSIO, Giusy; FESTINESE, Stefano et al. Qualitative/Quantitative Analysis of Alcohol and Licit/Illicit Drugs on Post-Mortem Biological Samples from Road Traffic Deaths. Online. *Separations*. 2023, roč. 10, č. 12, s. 589. ISSN 2297-8739. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/separations10120589>. [cit. 2024-12-17].
- [18] MAURER, Jonathan; VERGALITO, Emeline; PRIOR, Anne Flore; DONZÉ, Nicolas; THOMAS, Aurélien et al. Suspicion of driving under the influence of alcohol or drugs: Cross sectional analysis of drug prevalence in the context of the Swiss legislation strategy. Online. *Forensic science international*. 2021, roč. 329. ISSN 0379-0738. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2021.111081>. [cit. 2024-12-17].

- [19] FOREST, Karel; VALDENNAIRE, Guillaume; LORENDEAU, Jean-paul; SAGASPE, Patricia; CONTRAND, Benjamin et al. Factors associated with serious vehicular accidents: A cross-sectional study in hospital emergency rooms. Online. *British journal of clinical pharmacology*. 2021, roč. 87, č. 2, s. 612-621. ISSN 0306-5251. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/bcp.14427>. [cit. 2024-12-17].
- [20] TSOCHA, Anastasia; KROKOS, Adamantios; GIKA, Helen; MOUSKEFTARA, Thomai; ALEXANDRIDOU, Anastasia et al. DRUG DRIVING IN NORTHERN GREECE AMONG DRIVERS INVOLVED IN ROAD TRAFFIC ACCIDENTS. Online. *Romanian Journal of Legal Medicine*. 2020, roč. 28, č. 1, s. 50-55. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.4323/rjlm.2020.50>. [cit. 2024-12-17].
- [21] AITKEN, Blair; DOWNEY, Luke A. a HAYLEY, Amie C. The prevalence of alcohol use and risky driving practises among individuals who consume sedatives nonmedically: findings from the NESARC-III. Online. *The American journal of drug and alcohol abuse*. 2022, roč. 48, č. 6, s. 745-754. ISSN 0095-2990. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00952990.2022.2089992>. [cit. 2024-12-17].
- [22] DEPEW, Briggs a MEYER, Jacob. Legal access to alcohol and automobile accidents: Potential interactive effects of alcohol and drug consumption. Online. *Contemporary economic policy*. 2023, roč. 41, č. 2, s. 338-353. ISSN 1074-3529. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/coep.12594>. [cit. 2024-12-17].
- [23] HANSEN, Benjamin; MILLER, Keaton a WEBER, Caroline. EARLY EVIDENCE ON RECREATIONAL MARIJUANA LEGALIZATION AND TRAFFIC FATALITIES. Online. *Economic inquiry*. 2020, roč. 58, č. 2, s. 547-568. ISSN 0095-2583. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/ecin.12751>. [cit. 2024-12-17].
- [24] VOY, Annie. Collisions and cannabis: Measuring the effect of recreational marijuana legalization on traffic crashes in Washington State. Online. *Traffic injury prevention*. 2023, roč. 24, č. 7, s. 527-535. ISSN 1538-9588. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/15389588.2023.2220853>. [cit. 2024-12-17].
- [25] LIRA, Marlene C.; SARDA, Vishnudas; HEEREN, Timothy C.; MILLER, Matthew a NAIMI, Timothy S. Alcohol Policies and Motor Vehicle Crash Deaths Involving Blood Alcohol Concentrations Below 0.08. Online. *American journal of preventive medicine*. 2020, roč. 58, č. 5, s. 622-629. ISSN 0749-3797. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.12.015>. [cit. 2024-12-17].
- [26] POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. *Statistika nehodovosti*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09MQ%3d%3d>. [cit. 2024-12-17].
- [27] CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I. *Statistiky*. Online. Dostupné z: <https://nehody.cdv.cz/statistics.php>. [cit. 2024-12-17].
- [28] FRANZESE, Monica a IULIANO, Antonella. Correlation Analysis. Online. *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*. 2019, č. 1, s. 706-721. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20358-0>. [cit. 2024-12-17].
- [29] WAH, Win; DAS, Sourav; EARNEST, Arul; LIM, Leo Kang Yang; CHEE, Cynthia Bin Eng et al. Time series analysis of demographic and temporal trends of tuberculosis in Singapore. Online. *BMC public health*. 2014, roč. 14, č. 1, s. 1121-1121. ISSN 1471-2458. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1121>. [cit. 2024-12-17].
- [30] POTOGLOU, Dimitris; CARLUCCI, Fabio; CIRÀ, Andrea a RESTAINO, Marialuisa. Factors associated with urban non-fatal road-accident severity. Online. *International journal of injury control and safety promotion*. 2018, roč. 25, č. 3, s. 303-310. ISSN 1745-7300. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/17457300.2018.1431945>. [cit. 2024-12-17].