

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

Statistická analýza dopravní nehodovosti v České republice

Dominik Pulda

© 2021 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Dominik Pulda

Ekonomika a management

Provoz a ekonomika

Název práce

Statistická analýza dopravní nehodovosti v České republice

Název anglicky

Statistic analysis of traffic accidents in the Czech republic

Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude identifikovat nejčastější příčiny silniční nehodovosti na území ČR. Dále pak sledovat vývoj dopravních nehod v jednotlivých dnech a určit, zdali se dopravní situace v pátcích vyjímá oproti ostatním dnům v týdnu.

Metodika

Pro popis dynamiky vývoje a následného prognózování sledovaných ukazatelů budou využity vybrané metody z oblasti analýzy časových řad.

Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

Klíčová slova

Doprava, dopravní nehoda, příčiny dopravních nehod v ČR, časové řady.

Doporučené zdroje informací

HINDLS, Richard; HRONOVÁ Stanislava; SEGER Jan; FISCHER Jakub. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.

CHMELÍK, Jan. Dopravní nehody. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. ISBN 978-80-7380-211-0

PEDEN, M. M. World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization, 2004. ISBN 9241562609

PORADA, Viktor. Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha: Linde, 2000. Vysokoškolské právnícké učebnice. ISBN 80-7201-212-6

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Andrea Jindrová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 2. 10. 2020

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Statistická analýza dopravní nehodovosti v České republice" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. března 2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Andree Jindrové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, zejména za její ochotu, odborné rady a čas, který mi věnovala během konzultací této bakalářské práce.

Statistická analýza dopravní nehodovosti v České republice

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou vývoje silničních dopravních nehod v České republice v období let 2009-2019. Cílem této práce bylo zhodnotit vývoj dopravní nehodovosti a identifikovat nejkritičtější faktory působící na silniční dopravu v České republice. Vyhodnocování probíhalo na základě dekompozice nehodovosti z hlediska zavinění dopravních nehod, mortality, denní nehodovosti a nejčtetnějších příčin dopravních nehod. Zkoumání vývoje nehodovosti bylo provedeno pomocí statistické analýzy dat, během které došlo k nalezení trendů v dopravní nehodovosti. Následně byla provedena predikce pro následující období.

Klíčová slova: doprava, provoz na pozemních komunikacích, dopravní nehoda, zavinění dopravních nehod, příčiny dopravních nehod, časové řady

Statistical analysis of traffic accidents in the Czech Republic

Abstract

This bachelor thesis is focused on the issue of traffic accidents in the Czech Republic over a period of years 2009-2019. The aim of this thesis was to determine a development of traffic accidents and to identify the most critical factors influencing road transport in the Czech Republic. Evaluation took place on the basis of decomposition of traffic accidents in terms of fault factors causing a traffic accident, mortality, daily accident rate and the most numerous causes of traffic accident. Examining of the development of traffic accidents was done by using statistical analysis which led to the finding of accident trends subsequently followed by prediction for the next period.

Keywords: transport, road traffic, traffic accident, fault causing traffic accidents, causes of traffic accidents, time series

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce a metodika.....	8
2.1 Cíl práce.....	8
2.2 Metodika.....	8
2.2.1 Analýza časových řad.....	8
3 Teoretická východiska	14
3.1 Teorie silničních dopravních nehod	14
3.1.1 Účastník silničního provozu	14
3.1.2 Řidič	14
3.1.3 Účastník dopravní nehody	15
3.1.4 Silniční dopravní nehoda.....	15
3.1.5 Znak silniční dopravní nehody.....	16
3.1.6 Zavinění dopravní nehody	18
3.1.7 Evidence silničních dopravních nehod.....	19
3.2 Vybrané příčiny dopravních nehod.....	22
3.2.1 Povinnosti řidiče před jízdou	23
3.2.2 Povinnosti řidiče během jízdy.....	24
3.2.3 Nevěnování se plně řízení vozidla	25
3.2.4 Nedodržování bezpečné vzdálenosti	26
3.2.5 Nepřiměřená rychlost	28
3.2.6 Řízení pod vlivem alkoholu nebo drog	29
4 Vlastní práce	31
4.1 Dopravní nehodovost v období let 2009–2019.....	31
4.1.1 Celková dopravní nehodovost	31
4.1.2 Mortalita	33
4.1.3 Dopravní nehodovost v rámci kalendářního týdne	33
4.2 Zavinění dopravních nehod	36
4.3 Vybrané příčiny silničních dopravních nehod	38
4.3.1 Nevěnování se plně řízení	38
4.3.2 Nedodržování bezpečné vzdálenosti	40
4.3.3 Nepřiměřená rychlost	41
4.3.4 Řízení pod vlivem alkoholu nebo drog	42
5 Závěr a diskuse	44
6 Seznam použitých zdrojů	47
7 Přílohy.....	49

Seznam tabulek

Tabulka 1: Reakční doba řidiče	27
Tabulka 2: Rychlost nárazu do překážky v případě opoždění brzdění	28
Tabulka 3: Predikce celkových počtů dopravních nehod.....	32
Tabulka 4: Sezónní odchylky jednotlivých dní	35
Tabulka 5: Denní predikce pro rok 2020	36
Tabulka 6: Denní predikce pro rok 2021	36
Tabulka 7: Predikce pro příčinu nevěnování se plně řízení	40
Tabulka 8: Predikce pro příčinu nedodržování bezpečné vzdálenosti	41
Tabulka 9: Predikce pro příčinu nepřiměřená rychlost	42
Tabulka 10: Predikce pro příčinu řízení pod vlivem alkoholu nebo drog.....	43

Seznam grafů

Graf 1: Vývoj počtu silničních dopravních nehod v období let 2009-2019.....	32
Graf 2: Porovnání počtu nehod a mortality v období let 2009-2019	33
Graf 3: Celková denní nehodovost v letech 2009-2019.....	35
Graf 4: Počty zavinění a celkových nehod v letech 2009-2019	37
Graf 5: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou nevěnováním se plně řízení	39
Graf 6: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou nedodržováním bezpečné vzdálenosti	40
Graf 7: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou nepřiměřenou rychlostí.....	42
Graf 8: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou řízením pod vlivem alkoholu a drog ...	43

1 Úvod

S dopravou a jejími různými formami se v dnešní době setkáváme každý den, ať už za účelem aktivního působení, ve formě řízení vozidla či jiného dopravního prostředku, nebo pasivního působení, nejčastěji v pozici chodce, kde ovšem například při přecházení silnice taktéž aktivně působíme na dopravu. Z tohoto hlediska vyvstává na zřejmě nejčastěji formulovaný problém spojený s dopravou, a to je její bezpečnost – tedy dopravní nehodovost.

Dopravní nehodu lze chápat mimo jiné jako určitý druh komplikace, s kterým se může člověk poměrně často setkat, nejen ve smyslu účasti na dopravní nehodě, ale i nepřímo – například zdržení či nutnost objízdné trasy. Dopravním nehodám lze však do určité míry předcházet, a to dodržováním pravidel silničního provozu, které jsou zejména ukotveny v zákoně č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích. Nedodržováním platných předpisů a nařízení řidič vystavuje v nebezpečí sebe, případné spolucestující ve vozidle, ale také ostatní účastníky silničního provozu a může tak způsobit škody na majetku, zdraví a v nejhorším scénáři i na životě.

Současná moderní doba vyznačující se velkou a stále rostoucí hustotou dopravy však bezesporu zvyšuje rizika vzniku dopravní nehody o čemž svědčí rok od roku rostoucí počty dopravních nehod evidovaných Policií České republiky. Éru autonomních vozidel si lze v dnešní době již reálně představit, avšak i počítače mohou působením různých faktorů selhat, navíc pro spoustu lidí je řízení vozidla i koníček, forma zábavy, ale i forma odreagování, proto nelze předpokládat, že by se pojem „dopravní nehoda“ měl v nejbližší době vytratit.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je na základě statistických metod sledovat a popsat silniční dopravní nehodovost na území České republiky v období let 2009–2019. Předmětem zkoumání jsou tři oblasti nehodovosti. První zkoumanou oblastí je celková roční a denní nehodovost v daném období, druhá oblast se věnuje problematice zavinění dopravních nehod a třetí oblast sleduje již samotné příčiny dopravních nehod – zejména pramenící v nedodržování zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích.

2.2 Metodika

Soubor dat nehodovosti bude zkoumán prostřednictvím analýzy časových řad. Podkladová data jsou získána ze Statistik nehodovosti Policie České republiky, které jsou k dispozici na internetových stránkách Policie ČR. Ke zpracování a grafickému zobrazení dat budou použity programy Microsoft Excel a IBM SPSS Statistics 25.

2.2.1 Analýza časových řad

Pod pojmem časová řada si lze představit řadu hodnot určitého ukazatele, která je uspořádaná z hlediska časové posloupnosti, je tedy řazená chronologicky, od minulosti směrem k přítomnosti. Zároveň je nezbytné, aby se věcná náplň ukazatele a jeho prostorové vymezení shodovaly po celou dobu sledovaného období (Blatná, 2004, s. 40).

Dělení časových řad

Intervalové časové řady – zobrazují data za určitou časovou dobu, zpravidla den, týden, měsíc, rok. Intervalové ukazatele je možné shlukovat pomocí počtu, avšak je nutné, aby všechny časové úseky byly stejně dlouhé. Na sledování průměrné hodnoty intervalového ukazatele lze aplikovat aritmetický průměr (Blatná, 2004, s. 40).

Okamžikové časové řady – jsou ty časové řady, které jsou vztaženy k přesnému datu nebo časovému okamžiku. Hodnoty u okamžikových časových řad však nelze navzájem sčítat (Čermáková, 1998, s. 5).

Dále lze časové řady dělit podle periodicity na:

- a) krátkodobé časové řady – periodičita ukazatele je kratší než 1 rok
- b) dlouhodobé časové řady – periodičita ukazatelů je rok a více (Svatošová, Kába, 2008, s. 38)

Elementární charakteristiky časových řad

Pomocí elementárních charakteristik časových řad lze poměrně rychle získat orientaci o charakteru dané časové řady. Zcela běžně se pro účely charakterizačního procesu spolu s elementárními charakteristikami využívají také vizuální analýzy využívající zejména grafy. Využití grafů zejména pomáhá při rozpoznávání dlouhodobých tendencí v rámci časové řady nebo určité sezóně se opakující změny apod. Počáteční analýza pomocí elementárních charakteristik časových řad však nestačí k hlubšímu porozumění mechanismů a souvislostí časové řady. Elementární charakteristiky časových řad představují zejména diference různého řádu, tempo růstu a průměrné tempo růstu (Hindls a kol., 2004, s. 252–253).

- 1. diference (dy_t) charakterizuje absolutní přírůstky mezi zkoumanými ukazateli. Označíme-li hodnoty časové řady tradičním symbolem y_t , $t = 1, 2, \dots, n$, lze diference chápat jako přírůstky, příp. úbytky v určeném časovém období (Hindls a kol., 2004, s. 253)

$$d_{y_t} = y_t - y_{t-1}, t = 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

- Tempo růstu vyjadřuje procentní relativní postupnou rychlost změn v časové řadě, odvozuje se od koeficientu růstu k_t

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, t = 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

- Průměrné tempo růstu se určuje jako geometrický průměr jednotlivých koeficientů růstu k_t

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}, t = 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

Modelování časových řad

Během analýzy časových řad se obecně vychází z předpokladu, že časovou řadu lze dekomponovat na tři složky, které jsou:

- trend
- periodická kolísání
- náhodná kolísání

Trendová složka – značí hlavní tendenci dlouhodobého vývoje časové řady. Může být rostoucí, klesající nebo konstantní.

Periodická složka – vzniká působením periodicky se opakujících faktorů a projevuje se periodickými výkyvy ukazatelů okolo trendu uvažované časové řady. Délku jedné periody lze rozlišit na:

- cyklické kolísání – perioda výkyvů přesahuje období delší než jeden rok
- sezónní kolísání – je charakteristické zpravidla roční periodou
- krátkodobé kolísání – periodické výkyvy se opakují v období kratší než jeden rok

Modely obsahující periodickou složku lze rozlišit na:

- aditivní model – výkyvy se nazývají sezónní odchylky, které se k trendu přičítají nebo odečítají
- multiplikatívni model – výkyvy jsou určeny pomocí sezónních indexů, dochází k součinu s trendovou funkcí

V této práci byl aplikován aditivní model, kde byla sezónní odchylka vyjádřena vzorcem:

$$\Delta_i = y_i - y_i' \quad (4)$$

kde: Δ_i ... sezónní odchylka

y_i ... skutečná hodnota

y_i' ... vyrovnaná hodnota (Cipra, 1986, s. 93)

Náhodná složka – tuto veličinu nelze popsat žádnou funkcí času a zároveň ji nelze předvídat, zbývá po odečtení výše uvedených složek (Svatošová, Kába, 2008, s. 41)

Tento proces utváření hodnoty daného ukazatele v čase je tedy možné vyjádřit následujícím modelem:

$$y_t = T_t + P_t + \varepsilon_t \quad , t = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

kde: T_t je trendová složka

P_t je periodická složka

ε_t je náhodná (reziduální) složka

Tvar rozkladu časové řady může být charakterizován sčítáním jednotlivých složek (aditivní model) nebo násobením (multiplikativní model).

Popis trendové složky

Jedním z nejdůležitějších úkolů popisu vývoje analyzované časové řady je popis jeho tendence – trendové složky. Empirické hodnoty jsou vyrovnány pomocí matematické funkce, která neobsahuje periodické nebo náhodné kolísání. (Hindls a kol., 2004, s. 257)

V této práci byly využity následující funkce:

- kvadratická $T_t = a + bt + ct^2$ (6)

- exponenciální $T_t = a b^t$ (7)

kde: a ... absolutní člen (konstanta)

b, c ... regresní koeficienty

t ... časová proměnná

Volba vhodného modelu trendové funkce

Procedura odhadu se netýká pouze strukturálních parametrů trendové funkce, ale také parametrů tzv. stochastické struktury modelu, nazývaných také míry shody. Parametry stochastické struktury charakterizují stupeň souladu modelu se zjištěnými údaji. Standardním a velmi často používaným ukazatelem k určení shody modelu s empirickými údaji se nazývá index determinace I^2 :

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}, t = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

kde: y'_t ... hodnota trendové funkce v okamžiku t

y_t ... hodnota časové řady v okamžiku t

\bar{y} ... aritmetický průměr empirických hodnot časové řady y_1, \dots, y_n

Index determinace je bezrozměrné číslo splňující kritérium: $0 \leq I^2 \leq 1$. Čím vyšší hodnota I^2 , tím přesněji vystihuje trendová funkce reálný vývoj zkoumané časové řady a lze tedy předpokládat, že podobným způsobem bude vystihovat i chování v budoucnosti. Odmocnina indexu determinace se nazývá index korelace, u kterého obdobně platí, že čím více se hodnota blíží jedné, tím více daný model vystihuje chování časové řady (Svatošová, Kába, 2008, s. 47)

$$I = \sqrt{I^2} \quad (9)$$

Extrapolace časových řad

Princip klasických extrapolačních metod představuje studii historie chování prognózovaného objektu Tyto metody vycházejí z deterministického principu, který říká, že budoucnost vyplývá z přítomnosti. Jsou konstruovány na základě předpokladu

neměnnosti či relativní stability existujících tendencí vývoje zkoumaného jevu (Seger, Hindls, 1995, s. 360)

Zkonstruování bodové predikce znamená provést v čase t odhad neznámé veličiny pro čas i , kde $i > 0$ a znamená zvolenou délku předpovědi. Tento vztah se označuje y_{t+i} a jeho predikovaný odhad $P_t(i)$. Výpočet hodnoty extrapolace se provádí dosazením hodnoty místo t pro období, které předpovídáme (Seger, Hindls, 1995, s. 361)

Konstruovat intervalovou predikci znamená vytvořit interval:

$$P_t(i) - \Delta_t(i) < y_{t+i} < P_t(i) + \Delta_t(i) \quad (10)$$

kde: $P_t(i)$... extrapolační odhad

$\Delta_t(i)$... přípustná chyba předpovědi

y_{t+i} ... extrapolační prognóza (Seger, Hindls, 1995, s. 362)

3 Teoretická východiska

V této kapitole bude provedena základní charakteristika pojmů týkajících se provozu na pozemních komunikacích ve smyslu vymezení účastníků dopravy, dopravní nehody, znaků nehody a dalšího rozdělení, její evidence a dále pak podrobnější rozbor vybraných a zároveň nejčastějších příčin silničních dopravních nehod.

3.1 Teorie silničních dopravních nehod

Před samotným rozbohem, co to silniční dopravní nehoda je, jak vzniká a jak se vyznačuje, je důležitá definice aktérů, kteří v dopravních nehodách figurují a jaký mají vztah vůči provozu na pozemních komunikacích. Jedná se zejména o účastníky silničního provozu a řidiče a účastníka dopravní nehody.

3.1.1 Účastník silničního provozu

Zákon 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích definuje účastníka silničního provozu jako kohokoliv, kdo se účastní provozu na pozemních komunikacích přímým způsobem. (§ 2 písm. a) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích). Znamená to tedy, že účastníkem silničního provozu není pouze řidič, ale i spolujezdci, dále například i průvodce vedených nebo hnaných zvířat, nebo chodec (§ 2 písm. c) až d) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

Pod pojmem chodec si lze představit nejen klasického chodce na chodníku či přechodu pro chodce, ale i osobu tlačící nebo táhnoucí sánky, dětský kočárek a vozík pro invalidy. Dále pak osoba pohybující se na lyžích, kolečkových bruslích nebo obdobném sportovním vybavení. Také osoba vedoucí jízdní kolo, motocykl o objemu válců do 50 cm³, psa apod. je rovněž definována jako chodec (§ 2 písm. j) zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích).

3.1.2 Řidič

Pojmem řidič se rozumí právě takový účastník silničního provozu, který řídí buď motorové nebo nemotorové vozidlo anebo tramvaj (§ 2 písm. d) zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích). Ještě pár desítek let zpět bylo na denním pořádku potkávat na

silnicích nejen vozidla, ať už osobní nebo nákladní, ale i například soupravu o koňském spřežení. Dnes to je už spíše turistický zážitek zejména ve větších městech, každopádně zákon vymazuje řidiče i jako jezdce na zvířeti (§ 2 písm. d) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

3.1.3 Účastník dopravní nehody

Definici účastníka dopravní nehody vymezuje vyhláška č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod. Za účelem vedení záznamů evidence dopravních nehod vymezuje účastníka dopravní nehody jako kohokoliv, kdo se v čase a místě dopravní nehody přímým způsobem podílí na vzniku dopravní nehody (§ 2 písm. a) vyhlášky č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod).

3.1.4 Silniční dopravní nehoda

Silniční dopravní nehoda je charakterizována jako nepředvídaná, nezamýšlená událost v silničním provozu způsobená dopravními prostředky, jež měla škodlivý následek na životech, zdraví anebo majetku. Pro zpřesnění je ještě třeba dodat, že tato událost musí být způsobena v přímé souvislosti s provozem vozidla. (Porada, 2000, s. 104)

Je sice nepředvídaná, ale zpravidla předvídatelná. Z této definice lze odvodit, že dopravní nehody vznikají zejména na základě zanedbání povinností klíčící v nedodržování zákona a pravidel silničního provozu. (Chmelík, 2007, s. 183)

Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích pak nehodu přesně určuje jako událost v provozu na pozemních komunikacích, která se stala, popřípadě byla započata na pozemních komunikacích a při níž dojde buď ke zranění, nebo usmrcení osoby anebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla. Typickými příklady těchto nehodových událostí je havárie či srážka (§ 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích).

Havárií se rozumí událost, v níž figuruje pouze jediné silniční vozidlo. Typickým příkladem může být např. převrácení automobilu v důsledku nezvládnutí zatáčky kvůli nepřiměřené rychlosti, pád stromu na vozidlo apod. S pojmem havárie se také setkáváme,

pokud v důsledku tohoto incidentu dojde k úniku provozních kapalin, zejména paliva do přírody a dochází tím k ekologické nebo hospodářské škodě (Porada, 2000, s. 112).

Srážkou rozumíme střet dvou a více účastníků silničního provozu, jenž alespoň jeden z nich se pohyboval pomocí vozidla. Z hlediska místa střetu se může jednat o srážky čelní, boční nebo nárazu zezadu, dále pak náraz dopravního prostředku na pevnou překážku anebo střet dopravního prostředku s chodcem či zvířetem (Porada, 2000, s. 112).

Jiné nehody lze z hlediska charakteru zařadit ty silniční dopravní nehody, které nejsou ani havárií, ani srážkou. Jedná se zejména o velice raritní události v dopravě. Příkladem může být vypadnutí z jedoucího vozidla, úrazy v dopravním prostředku v důsledku náhlého brzdění apod. (Porada, 2000, s. 112).

3.1.5 Znaký silniční dopravní nehody

Neočekávanost

To znamená moment překvapení. Dají se sice předpokládat vzhledem ke své očekávatelnosti, ale rozhodující faktor zde hraje víceméně náhoda. A to ve smyslu, pokud se zpravidla riskantní, ohrožující chování, účastníka silničního provozu, zejména řidiče projeví příčina dopravní nehody, nebo ne. Nemusí se zde nutně ale jednat o riskantní chování v aktivním slova smyslu, ale i například zanedbání a laxnost k údržbě vozidla přináší neočekávanost, ale předvídatelnost (Chmelík, 2009, s. 183).

Událost v silničním provozu

Tato podmínka má zejména právní opodstatnění – musí se jednat o událost, k níž došlo na místech, kde v celém rozsahu platí pravidla silničního provozu. Jedná se tedy o dálnice, silnice, místní a účelové komunikace. Pokud dojde k události, jež se jeví jako dopravní nehoda v lese, na poli, na zahradě, tovární hale apod., není v kompetenci dopravní policie toto šetřit. Tyto případy jsou řešeny podle jiných právních předpisů, zejména vyhlášek např. o bezpečnosti práce (Porada, 2000, s. 105).

Místo dopravní nehody lze rozdělovat podle situačních údajů místa na:

- Dopravní nehody v obci (intravilán)
- Dopravní nehody mimo obec (extravilán)
- Dopravní nehody mimo veřejné komunikace (Porada, 2000, s. 109)

Dále pak podle charakteristiky místa (vztahování k intravilánu nebo extravilánu)

- Přímý úsek komunikace
- V přehlední zatáčce
- V nepřehledné zatáčce
- V přehledné křižovatce
- V nepřehledné křižovatce
- Na elektrické trati
- Na železničním přejezdu (Porada, 2000, s. 109)

Škoda na životě nebo zdraví osoby, nebo na majetku

Vznik škody je třetím znakem dopravní nehody. Míní se zde reálná škoda, vzniklá v příčinné souvislosti s dopravní nehodou. Pokud nenastane škodní následek, nelze dopravní nehodu považovat jako poruchový trestný čin (Porada, 2000, s. 105). Tento znak lze považovat za nejrozhodnější, neboť člení vlastně všechny následky dopravních nehod, které vnímá společnost (Chmelík, 2009, s. 183).

Škodu na zdraví lze rozdělit na:

- Usmrcení osob při dopravní nehodě (Porada, 2000, s. 107) nebo na následky způsobené dopravní nehodou, nejpozději však do 30 dní po dopravní nehodě (§ 2 písm. b) vyhlášky č. 32/2001 Sb., o provozu na pozemních komunikacích)
- Těžké poranění osob při dopravní nehodě
- Lehké poranění osob při dopravní nehodě
- Bez poranění (Porada, 2000, s. 107)

Pokud nedošlo k újmě na životě a zdraví, je možné ostatní škody na majetku rozdělit na:

- Škodu na dopravních prostředcích (v pohybu anebo stojících)
- Škody na komunikaci a vybavení komunikace
- Ostatní škody (plot, zeď apod.) (Porada. 2000, s. 109)

Přímá souvislost s provozem vozidla

Čtvrtým a posledním znakem je podmínka přímé souvislosti s provozem vozidla, to znamená, že k nehodě musí dojít v přímé souvislosti s plněním účelu, pro který je vozidlo určeno. Zároveň není rozhodující, zda jde o vozidlo motorové, nemotorové nebo tramvaj, ani zda vozidlo při dopravní nehodě bylo řízeno řidičem či nikoliv. Z tohoto znaku vyplývá, že za dopravní nehodu nelze považovat škodu nebo zranění během opravy vozidla, požár vozidla (pokud nebyl vyvolán dopravní nehodou). Do dopravní nehod rovněž nelze zahrnout náraz chodce na pevnou překážku, srážku dvou chodců apod. Naopak, pokud došlo ke střetu chodce s jedoucím vozidlem, ať už motorovým, nemotorovým nebo tramvají (při splnění ostatních znaků), je tento incident klasifikován jako dopravní nehoda (Porada, 2000, s. 105).

3.1.6 Zavinění dopravní nehody

Nehodové jednání lze rozdělit na nehody zaviněné (subjektivní) a nehody nezaviněné (objektivní) (Porada, 2000, s. 107).

Nehody zaviněné, též vyvolané, znamenají silniční dopravní nehody, jež vznikly nebo byly vyvolány účastníky podílejícími se přímo nebo nepřímo na dopravním provozu. Zaviněné dopravní nehody vznikají rozporuplným jednáním vůči pravidlům silničního provozu (Porada, 2000, s. 107).

Může se jednat např. o nedodržení maximální povolené rychlosti, nedání přednosti v jízdě, jízda v protisměru, jízda pod vlivem alkoholu, drog a jiných návykových látek apod. Jisté specifikum zde tvoří fakt, že příčina, která vede k dopravní nehodě, může předcházet vlastnímu jednání pachatele. Jedná se zejména o situaci, kdy řidič ví předem, že usedá do

technicky nezpůsobilého vozidla a nadále se účastní provozu na pozemních komunikacích (Chmelík. 2007, s. 186).

Nehody nezaviněné, též nevyvolané, považujeme ty silniční dopravní nehody, jejichž vznik je podmíněný objektivními událostmi (Porada. 2000, s. 107).

Za tuto objektivní událost lze považovat špatný technický stav pozemní komunikace, nicméně je námětem k diskuzi, jak moc lze považovat tento důvod za objektivní, neboť zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích udává povinnost přizpůsobit jízdu stavebnímu a dopravně technickému stavu pozemní komunikace, povětrnostním podmínkám, aktuálnímu dění v provozu na pozemních komunikacích a svému zdravotnímu stavu (§ 4 písm. a) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

Jako další objektivní událost lze považovat srážku se zvěří nebo náhle uvolněného skalního balvanu, jenž se zřítí ze svahu na právě projíždějící vozidlo. Tento příklad lze považovat za ryze objektivní, protože řidič nemohl nikterak ovlivnit tuto situaci a největší roli zde hraje náhoda (Porada, 2000, s. 107).

3.1.7 Evidence silničních dopravních nehod

V dnešní době je silniční doprava považována za nezastupitelnou součást dopravního systému a je velmi často využívána jako forma přepravy osob nebo materiálu. Současně oproti ostatním druhům přepravy představuje nejvyšší stupeň rizikovitosti z hlediska vzniku nehody, škody na majetku a následků nehod na životech a zdraví osob (Porada, 2000, s. 192).

Silniční nehodovost v provozu je do značné míry výslednicí chování účastníků na pozemních komunikacích, jejich vzájemné ohleduplnosti, respektování zákonů a pravidel silničního provozu, ale i činnost orgánů a organizací kompetentních k péči o bezpečnost provozu na komunikacích, k jejímu řízení a dohledu nad ní. Evidenci nehod v silničním provozu lze proto považovat za velmi potřebnou skutečnost a je jí přikládána značná pozornost a důležitost. Údaje poskytované evidencí nehod jsou využívány v široké oblasti

systemového působení k příznivému ovlivňování dopravně bezpečnostní situace (Porada, 2000, s. 192–193)

Počítačová evidence silničních dopravních nehody byla u nás zavedena v roce 1964. V této době došlo k uzavření dohody mezi ministerstvem vnitra a ministerstvem dopravy o způsobu evidence nehod v podobě děrných štítků. V dnešní době představuje systém počítačového zpracování evidence dopravních nehod denní dávkový systém s centrálně udržovaným základním souborem, s centrálním počítačovým zpracováním a decentralizovaným sběrem dat za pomoci přenosové sítě mezi jednotlivými krajskými středisky Policie ČR s možností předzpracování. V počítačovém zpracování dochází ke kontrole dat nejen po obsahové, ale i formální stránce. Následující bezchybná data aktualizují denně základní soubor. Chybná data jsou vyloučena a ve formě chybových soustav jsou sítí předána zpět na příslušná krajská střediska k opravě. Tento systém evidence zprostředkovává získávání, shromažďování a vytěžování informací o silniční dopravní nehody, následně pak slouží ke zkvalitnění výkonu dopravní služby policie nebo např. k organizaci a praktickému provádění preventivně výchovné činnosti (Porada, 2000, s. 193-194).

Pro účely evidence silničních dopravních nehod shromažďuje Policie ČR tyto údaje:

- Údaje o účastnících dopravní nehody
- Údaje o vozidle
- Údaje o pozemní komunikaci v místě a době dopravní nehody
- Evidenci časových, lokačních a doplňujících údajů o dopravní nehodě (§ 4 až 7 vyhlášky č. 32/2001 Sb., o evidenci dopravních nehod)

Podklady policie při evidenci nehod

Podklady pro vyšetřování dopravních nehod policií lze rozdělit do dvou kategorií. Jedná se o podklady objektivní a subjektivní.

- Objektivní = protokol o nehodě (doporučuje se mít u sebe, součástí zelené karty), dále pak různé plány a mapping nehody, fotodokumentace či lékařské zprávy a znalecké posudky
- Subjektivní = do tohoto podkladu lze zahrnout výpovědi obviněného, ostatních účastníků dopravní nehody a svědků

Očekává se, že subjektivní a objektivní podklady pro vyšetřování by si neměly protiřečit. Ovšem si lze ale představit nejednu situaci, kdy zejména viník nehody by si přál některou skutečnost pozměnit či zamlčet. Proto vyšetřování nehody má být založeno na podkladech subjektivních. Teprve na podkladě výsledků analýzy se lze vyjádřit o tom, zda výpovědi (nebo jejich části) jsou nebo nejsou technicky přijatelné (Šachl, 2010, s. 10).

Ohlašovací povinnost

Ze zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích vyplývá, že ne všechny dopravní nehody je potřeba hlásit policii. Proto je potřeba brát v potaz, že veškeré statistické úkony v této bakalářské práci referují o těch dopravních nehodách, jež byly nahlášeny Policii České republiky a nepředstavují proto souhrn všech nehod, které se za dané časové období uskutečnily (§ 47 odst. 4 až 5 zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích).

Přesnější čísla mají pojišťovny, které řeší pojištění odpovědnosti z provozu vozidla a škody vzniklé následkem silniční dopravní nehody (tzv. povinné ručení), jehož zřízení na základě pojistné smlouvy je povinné a prokazuje se pomocí zelené karty (§ 3 odst. 1 až 3 zákona č. 168/1999 o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů).

Ale i v tomto případě nelze považovat toto číslo jako finální součet všech silničních dopravních nehod, protože si lze pro ilustraci představit situaci, kdy dojde k velmi jemnému poškození vozidla (např. odřený lak na autě) a obě strany se dohodnou na jiném způsobu kompenzace škody (např. uhrazení lakování ze strany viníka). Povahu silniční dopravní nehody tento případ splňuje, avšak řešení nemusí tkvět v přivolání policie nebo

nahlášení pojistné události a nebude proto nikde evidován (§ 47 odst. 4 až 5 zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích).

Případy, ve kterých je povinné ohlášení dopravní nehody Policii ČR

- dojde-li k usmrcení nebo zranění osoby
- dojde-li k hmotné škodě zřejmě převyšující 100 000 Kč na některém ze zúčastněných vozidel, včetně přepravovaných věcí
- dojde-li k hmotné škodě na majetku třetí osoby
- dojde-li k poškození, zničení součásti nebo příslušenství pozemní komunikace
- pokud účastníci dopravní nehody nemohou sami zabezpečit plynulost provozu na pozemních komunikacích (§ 47 odst. 4 až 5 zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích)

3.2 Vybrané příčiny dopravních nehod

V dopravních nehodách jsou zastoupeny nejčastěji výslednice těchto tří činitelů – člověka, vozidla a objektivních podmínek dopravního provozu. Ze statistik dopravní nehodovosti evidovaných Policií České republiky jasně vyplývá, že v porovnání zde zmíněných tří činitelů nejvíce selhává lidský faktor (Statistika nehodovosti, Policie ČR), přitom chování všech účastníků silničního provozu má podstatný vliv na bezpečnost silničního provozu (Chmelík, 2007, s. 186).

Příčinnou silniční dopravní nehody se rozumí takový jev, bez něhož by následek v podobě srážky, havárie či jiné nehody nenastal, přičemž obecně platí, že všechny tyto jevy, které způsobily tento následek, si jsou rovny. V provozu na pozemních komunikacích je nejproblematictější účastníkem silničního provozu řidič, jehož selhání lze charakterizovat v podobě porušování konkrétních podmínek a pravidel silničního provozu, tedy nedodržováním svých povinností. Tyto povinnosti lze rozdělit do dvou kategorií – a to před jízdou a během jízdy (Chmelík, 2007, s. 186).

3.2.1 Povinnosti řidiče před jízdou

Příčinu dopravních nehod z hlediska technického charakteru většinou představuje zanedbání (ať už úmyslné nebo neúmyslné) technického stavu vozidla vlastníkem, uživatelem nebo řidičem vozidla (Chmelík, 2007, s. 187).

Pro toto zanedbání je často typické, že samotná příčina, která má za následek dopravní nehodu, existuje dříve, než pachatel (v tomto případě zejména řidič), začne uskutečňovat jeho počínání v silničním provozu, jehož důsledkem je spáchání trestného činu. Příčina tedy předchází vlastnímu jednání pachatele (například řidič ví předem, že usedá to technicky nezpůsobilého vozidla) a s ním se nadále účastní silničního provozu (Chmelík, 2007, s. 186).

V praxi se jedná zejména o benevolentní přístup k údržbě vozidla, podceňování drobných závad anebo oddalování termínu opravy, či pravidelné prohlídky vozidla servisem (Chmelík, 2007, s. 187).

Dalším zanedbáním před jízdou může být i nesprávné uložení nákladu, závadu na přívěsu nebo uvolnění kola (Porada, 2000, s. 108).

Na technický stav vozidla má bezpochyby vliv i stáří, jehož následky mohou být i okamžité únavové vady materiálu (např. prasklá poloosa kola, utržení taženého přívěsu apod.). Tyto případy však nejsou velmi časté. Technický stav vozidla, jakožto objektivní příčinu dopravní nehody lze považovat jen u starších vozidel. Nová motorová vozidla (a nejen osobní) mají širokou škálu elektronických řídicích systémů, senzorické obvody, které mají za úkol kontrolu okamžitého stavu vozidla a při správném fungování řidiče včas varují o chybném stavu některých soustav automobilu. Z tohoto důvodu lze považovat špatný technický stav vozidla jako objektivní příčinu dopravní nehody jen u starších motorových vozidel. (Chmelík, 2007, s. 187-188).

Mezi základní úkony před jízdou (ne nutně před každou) je kontrola provozních kapalin, a to zejména oleje a chladící kapaliny. Další podstatnou součástí jsou pneumatiky, jejich správný tlak, uchycení – zejména dotažení šroubů, které čas od času mohou vlivem různých jízdnicích vlivů povolít. (Chmelík, 2007, s. 187-188)

Pro úplnost lze ještě uvést povinnost použití zimní pneumatiky pro provoz v zimním období, které je zákonem č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích vymezeno od 1. listopadu do 31. března. (§ 40a, odst. 1, zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích)

Tato povinnost však výlučně platí, pokud se na pozemní komunikaci nalézá souvislá vrstva sněhu, led, námraza, nebo lze tyto skutečnosti vzhledem k povětrnostním podmínkám a stavu počasí předpokládat (§ 40a, odst. 1, písm. a) až b) zákona č. 361/ 2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích)

Řidič se řízením vozidla, které je technicky nezpůsobilé k provozu na pozemních komunikacích dopouští přestupku (§ 125c, odst. 1 písm. a) bod 2 zákona č. 361/2000 Sb., provozu na pozemních komunikacích).

Navíc řidič může ztratit 5 bodů (Přehled jednání spočívajících v porušení vybraných povinností stanovených předpisy o provozu na pozemních komunikacích a počet bodů za tato jednání, zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích) pokud řídí vozidlo, které je technicky nezpůsobilé k provozu na pozemních komunikacích tak závažným způsobem, že představuje bezprostřední ohrožení pro ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích (§ 125c, odst. 1 písm. a) bod 2 zákona č. 361/2000 Sb., provozu na pozemních komunikacích).

Dále je policista oprávněn během své služební činnosti zabránit další jízdě použitím technického prostředku nebo odtahením toho vozidla, jestliže je vozidlo technicky nezpůsobilé tak závažným způsobem, že bezprostředně ohrožuje ostatní účastníky v provozu na pozemních komunikacích (§ 118a odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

3.2.2 Povinnosti řidiče během jízdy

Nejčastější pochybení řidičů se odehrává v silničním provozu, během jízdy. V této podkapitole budou prezentovány nejčastější příčiny silničních dopravních nehod

z posledních let, které budou podrobněji rozebrány. Je nutné podotknout, že data o nehodách vycházejí ze zdrojů Policie České republiky. Proto, jak zde již bylo předesláno, celkový počet nehod nereferuje o reálném, skutečném počtu všech nehod, jež se uskutečnily za určité časové období.

3.2.3 Nevěnování se plně řízení vozidla

Mezi nejčtetnější příčinu silničních dopravních nehod v porovnání s předchozími deseti lety figuruje nevěnování se plně řízení vozidla v silničním provozu (Statistika nehodovosti, Policie České republiky, 2009-2019).

Řidičovi přitom zákon ukládá povinnost plně se věnovat řízení vozidla, potažmo jízdě na zvířeti v provozu na pozemních komunikacích (§ 5 odst. 1 písm. b) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

V dnešní době, kdy vlastní smartphone s připojením na internet má téměř každý, je velmi častým jevem, že řidič odepisuje na zprávy nejen SMS, ale i na sociálních sítích, což je zřejmě ještě nebezpečnější než telefonování za jízdy s mobilem v ruce. Přitom právě držení a následné používání mobilních telefonů během řízení může mít nepříznivý vliv na chování řidiče, ve smyslu vnímání dopravní situace kolem sebe, následného rozhodování se a přizpůsobení stylu jízdy (Peden, 2004, s. 85).

Nabízí se ovšem otázka, zdali lze objektivně potvrdit, že používání mobilních telefonů během řízení zvyšuje risk dopravní nehody. (The Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002, s. 8). Tímto problémem se zabývala studie „*Association between Celllar-Telephone Calls and Motor Vehicle Collisions*“ během níž bylo sledováno 699 řidičů vlastních mobilní telefon. Po 14měsíčním pozorování a zkoumání byl prokázán čtyřnásobně vyšší risk vzniku dopravní nehody pro ty řidiče, kteří používali během řízení mobilní telefon (Redelmeier a Tibshirani, 1997, s. 453).

Legislativa České republiky toto počínání klasifikuje jako přestupek, pokud osoba během řízení vozidla v provozu na pozemních komunikacích drží v ruce nebo jiným způsobem

manipuluje s telefonním přístrojem (§ 125c odst. 1 písm. f) bod 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích)

Tímto počínáním může řidič přijít o 2 body (Přehled jednání spočívajících v porušení vybraných povinností stanovených předpisy o provozu na pozemních komunikacích a počet bodů za tato jednání, zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

3.2.4 Nedodržování bezpečné vzdálenosti

Dalším nebezpečím, které je úzce spojeno s předchozími problémy v silničním provozu, je nedodržování bezpečné vzdálenosti. Velmi nebezpečné je to zejména na dálnicích, popřípadě silnicích pro motorová vozidla, kde vozidla jezdí velmi rychle. Je proto žádoucí a nutné, aby řidič jedoucí za vozidlem za ním ponechal dostatečnou bezpečnostní vzdálenost, za účelem eliminování srážky v případě náhlého snížení rychlosti nebo zastavení vozidla, které jede před ním (§ 19 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

Řidič tedy musí jet stále „v budoucnu“, to znamená předvídat, průběžně sledovat objekty v zorném poli a vyhodnocovat jejich nebezpečnost vzhledem ke své jízdě (Chmelík, 2007, s. 158).

Celkovou reakci obsahují tyto subsystemy:

- Optická reakce
- Psychická reakce (rozhodování)
- Svalová reakce
- Prodleva brzd
- Doba náběhu brzdného účinku (Porada, 2000, s. 238-239)

K celkové reakční době řidiče lze ovšem přičíst určité časové navýšení a v to v podobě tzv. otálení. Otálení lze definovat jako druh určité nezkušenosti nebo zaváhání, kdy si řidič

prostě není jistý, jak se má přesně zachovat, či je šokován aktuálním děním v provozu (Šachl, 2010, s. 87).

Tabulka 1: Reakční doba řidiče

	Doba trvání reakce (sekund)		
	Spodní mez	Průměr	Horní mez
Optická reakce (varianty)			
řidič přímo pozoruje objekt a)	0,00	0,00	0,00
řidič sledoval jiný objekt			
v rozsahu do 5° b)	0,32	0,48	0,55
v rozsahu nad 5° c)	0,41	0,61	0,70
Psychická reakce			
Rozhodování	0,22	0,45	0,58
Svalová reakce			
Přesun nohy na brzdící pedál	0,15	0,19	0,21
Odezva vozidla			
Prodleva brzd (od dotyku pedálu po první dotyk třecích ploch brzd)	0,03	0,05	0,06
Náběh brzdného účinku	0,07	0,15	0,49
CELKEM varianta a) Přímý pohled	0,47	0,84	1,34
b) Do 5°	0,79	1,32	1,89
c) Nad 5°	0,88	1,45	2,04

Zdroj: PORADA, Viktor, 2000, s. 239-240

Tabulka č. 1 popisuje dobu trvání veškerých úkonů, které předchází momentu, kdy automobil začne skutečně brzdit. Podstatně velkou roli zde zastává skutečnost, zdali řidič sleduje daný objekt před sebou či nikoliv. V případě že řidič věnuje pozornost nějaké jiné entitě, než je momentálně žádoucí, může dojít k opoždění reakce (počátku brzdění) až o 0,7 sekundy. Celkově z tabulky vyplývá, že průměrný řidič sledující dění před sebou je schopen zareagovat na kritickou situaci v provozu na pozemních komunikacích do 0,84 sekund. Naopak řidič sledující objekt mimo žádoucí směr o více než 5°, řídící vozidlo, ve

kterém je náběh brzdného účinku pomalejší, začne skutečně brzdit až po více než 2,04 sekundách.

Tabulka 2: Rychlost nárazu do překážky v případě opoždění brzdění

Opoždění začátku brzdění (s)	Počáteční rychlosti (km/h)					
	40	50	60	90	110	130
0,2	18	20	22	27	30	33
0,4	26	29	32	39	43	47
0,5	29	32	35	43	48	52
0,7	34	38	42	51	57	62
1	40	46	50	61	68	74

Zdroj: ŠACHL, Jindřich, 2010, s. 87

Hodnoty v tabulce představují rychlost nárazu při relativně intenzivním nikoliv však extrémním brzdění. Při takovém brzdění ještě většinou nevznikají brzdné stopy a nedochází ke smyku vozidla (Šachl, 2010, s. 88).

Tabulka č. 2 popisuje rychlost nárazu do překážky v případě opoždění začátku brzdění. V levém sloupci jsou uvedené časové hodnoty opoždění brzdění, zatímco nad výslednými hodnotami se nacházejí počáteční rychlosti jedoucího vozidla. Lze vyčíst markantní rozdíl rychlosti nárazu do překážky mezi prvním řidičem jedoucím rychlostí 130 km/h, který opoždí brzdění o 0,2 sekundy, oproti druhému řidiči jedoucím totožnou rychlostí, ovšem jeho reakce nastoupí o 1 sekundu později. Nárazová rychlost prvního řidiče činí 33 km/h, druhý řidič pak narazí do překážky v rychlosti 74 km/h, rozdíl nárazových rychlostí se tedy rovná 41 km/h.

3.2.5 Nepřiměřená rychlost

Rychlost motorových vozidlem je jádrem problému vzniku úrazu během dopravní nehody. Vyšší rychlost vozidla zvyšuje jak vznik dopravní nehody, tak i riziko vážnějších následků, potažmo smrti. Řidiči často porušují předepsanou rychlost, ať už například ze spěchu či jen prostě proto, že je rychlá jízda baví. Bohužel, tímto jednáním ohrožují na životě nejen sebe, ale i ostatní účastníky silničního provozu. Dodržováním nejvyšší povolené rychlosti

ovšem neznamena, že řidič musí vždy skutečně jet nejvyšší povolenou rychlostí v daném úseku (Peden, 2004, s. 76).

Řidič musí svou rychlost jízdy přizpůsobit především svým řidičským schopnostem, vlastnostem a stavu vozidla, nákladu, stavebnímu a dopravně technickému stavu pozemní komunikace, povětrnostním podmínkám a dalším okolnostem, které lze předpovídat. Zároveň musí jet jen takovou rychlostí, aby byl schopen zastavit své vozidlo na vzdálenost, na kterou má rozhled (§ 18 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

Zajímavost ovšem představuje vztah „Tvaru U“, který porovnává účast jednotlivých řidičů na dopravní nehodovosti v závislosti na rychlosti vozidla. Tento vztah popisuje skutečnost, že řidiči jedoucí mnohem rychleji nebo mnohem pomaleji oproti standardní rychlosti na dané komunikaci, mají právě větší pravděpodobnost účasti na dopravní nehodě. Důvodem může být samotná skutečnost předjíždění x být předjížděn, dalším vysvětlením může také být téměř až protikladná povaha a typ řidiče, který provádí předjíždění oproti tomu, jenž je předjížděn (Finch a kol., 1994, s. 1).

Studie „*Speed, Speed Limits and Accidents*“ rovněž poukazuje na empirické poznatky z různých zemí. Každé zvýšení rychlosti o 1 km/ h představuje nárůst rizika dopravní nehody spojené se zraněním o 3 %, stejně tak jako snížení momentální rychlosti o 1 km/ h představuje snížení daného rizika rovněž o 3 % (Finch a kol., 1994, s. 1-2).

3.2.6 Řízení pod vlivem alkoholu nebo drog

V provozu na pozemních komunikacích existuje další velmi závažný problém, který se společnosti nedaří řešit. Jedná se o řízení pod vlivem alkoholických nápojů, případně dalších návykových, psychotropních a jiných látek, které nepříznivě ovlivňují psychiku člověka nebo jeho ovládací či poznávací schopnosti (Chmelík, 2007, s. 268).

Za alkoholický nápoj se považuje každý nápoj obsahující více než 0,75 objemového procenta alkoholu. Za takové nápoje lze tedy označit veškerá piva, vína, likéry a destiláty s výjimkou tzv. nealkoholických piv. V českém právním řádu nelze najít přesnou hranici,

podle které se posuzuje úroveň způsobilosti řidiče pro bezpečné ovládání vozidla, avšak lékařská věda prokázala, že požitím alkoholického nápoje je do určité míry omezena schopnost řidiče bezpečného fungování v silničním provozu na pozemních komunikacích. Z lékařského hlediska je za hranici, po které není naprostá většina osob schopna vozidlo bezpečně ovládat, považována hladina alkoholu 1 g/kg (1 promile) hmotnosti člověka. Tato hranice je proto také určujícím rozdílem, mezi přestupkem a trestním činem (Chmelík, 2007, s. 269).

Studie „Grand Rapids“, která se mimo jiné rozsáhle věnuje i zkoumáním dopadů požití alkoholu, upozorňuje na rizikovou skupinu v podobě mladých a nezkušených řidičů, u kterých roste riziko nehody po požití alkoholu mnohem více, neboť jej umocňuje řidičská nezkušenost a také faktor jízdy v noci (vychází se z předpokladu, že k opíjení dochází nejčastěji navečer), který je rovněž prediktivním faktorem pro závažnou nehodu pro tuto kategorii řidičů (Peden, 2004, s. 80).

Dle zákona přitom řidič nesmí řídit vozidlo bezprostředně po požití alkoholického nápoje nebo v takové době po požití, kdy mohl řídit vozidlo ještě pod vlivem alkoholu. V případě jiných návykových a psychotropních látek se řidič považuje za ovlivněného takovou návykovou látkou, pokud její množství v krevním vzorku řidiče dosáhne přinejmenším limitní hodnoty stanovené prováděcím právním předpisem (§ 5 odst. 2 písm. b) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích) nebo tyto látky užít během jízdy (§ 5 odst. 2 písm. a) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

Tato skutečnost, tedy řízení pod vlivem návykových látek, přitom vykazuje vysoký stupeň společenské nebezpečnosti s často tragickými a nenapravitelnými následky (Chmelík, 2007, s. 268).

Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích také vymezuje i povinnost zdržet se požití alkoholu a užití jiné návykové nebo psychotropní látky po dopravní nehodě po dobu, do kdy by bylo na újmu zjištění, zda před jízdou nebo během jízdy řidič požil alkoholický nápoj nebo užil jinou návykovou látku. Vždy však do doby příjezdu policie v případě, že jsou účastníci nehody povinni ohlásit tuto nehodu policistovi (§ 47 odst. 2 písm. b) zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích).

4 Vlastní práce

Vlastní práce se zabývá sledováním a analýzy vývoje dopravní nehodovosti v České republice v období let 2009-2019. Stěžejní zdroj dat k této práci představují statistické údaje o nehodovosti na území ČR, které eviduje Policie České republiky.

Vývoj nehodovosti je rozdělen do několika subkapitol z hlediska celkové nehodovosti a mortality v rámci dopravních nehod, nehodovosti v rámci jednotlivých dní v týdnu, celkového zavinění, a nakonec z hlediska dlouhodobě nejčtenějších příčin silniční dopravní nehodovosti na území ČR.

4.1 Dopravní nehodovost v období let 2009–2019

Tato první část vlastní práce hodnotí celkový vývoj dopravní nehodovosti v uvedeném období let 2009-2019. Dále je zde porovnána mortalita s celkovými počty dopravních nehod a dekompozice celkových počtů nehod na jednotlivé dny v týdnu.

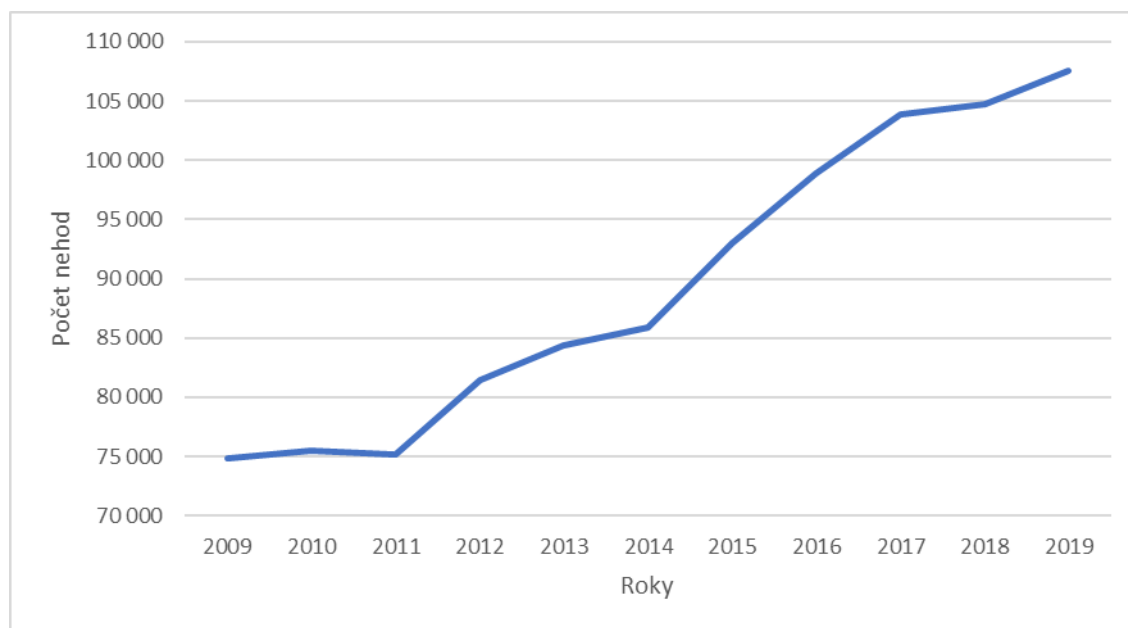
4.1.1 Celková dopravní nehodovost

Dopravní nehodovost má v České republice rostoucí tendenci ve smyslu celkových počtů dopravních nehod. Celkové meziroční nárůsty vykazují kladnou 1. diferenci a dochází tak k 3,7 % průměrnému tempu růstu celkových počtů dopravních nehod. Výjimku zde tvoří rok 2011, kde došlo k meziročnímu úbytku dopravních nehod o 385, což znamenalo snížení tempa růstu o 0,5 %. Naopak nejvyššího meziročního nárůstu bylo dosaženo v roce 2015, kde došlo k nárůstu evidovaných nehod o 7 208, což představuje tempo růstu na hladině 8,4 % (viz příloha 1).

V roce 2019 bylo Policií ČR evidováno celkem 107 572 silničních dopravních nehod. To v průměru znamená, že se každé 4 minuty a 53 sekund stala jedna silniční dopravní nehoda. V porovnání s rokem 2009 se počet dopravních nehod v roce 2019 zvýšil o 32 757.

Celkový vývoj dopravní nehodovosti v uvedeném časovém rozmezí znázorňuje graf 1.

Graf 1: Vývoj počtu silničních dopravních nehod v období let 2009-2019



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Časová řada celkových počtů dopravních nehod v uvedeném období byla vyrovnána a proložena parabolou. Vhodnost kvadratické funkce byla posouzena na základě indexu determinace, který odpovídá 97 %. Tato parabola je dána předpisem:

$$y' = 70246,661 + 2315,750t + 117,925t^2$$

Tento model je tedy vhodný pro predikci, která byla provedena na následující dva roky.

Tabulka 3: Predikce celkových počtů dopravních nehod

Rok	Bodová predikce	Dolní hranice intervalu	Horní hranice intervalu
2020	110 848	104 880	116 815
2021	114 123	105 684	122 563

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 4

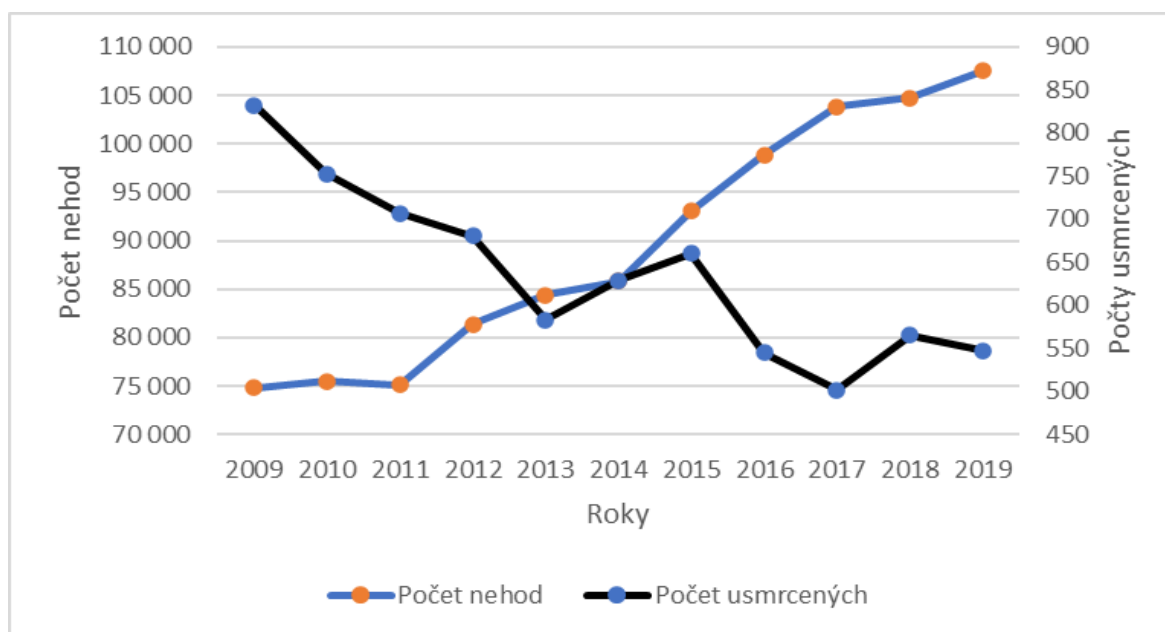
Vzhledem k aktuální pandemické situaci nemoci Covid-19 však lze očekávat meziroční poklesy nehodovosti vzhledem k vládním restrikcím a doporučením ve smyslu

volného pohybu osob. Tyto očekávané poklesy lze předpokládat nejen u celkových počtů nehodovosti, ale u všech predikovaných dat obsažených v této vlastní práci.

4.1.2 Mortalita

Jak vyjadřuje graf 2, zatímco celkové počty dopravních nehod kontinuálně rostou, celkové počty úmrtí v důsledku dopravních nehod klesají. V roce 2019 zemřelo na silnicích 547 osob, kdežto o deset let dříve došlo k celkovému počtu úmrtí na silnicích o 285 více, tedy 832. K největšímu úbytku usmrcených došlo v roce 2016, kde je 1. difference rovna hodnotě -115. Nejmenší mortalita v následku dopravních nehod byla v roce 2017, v tomto roce došlo k usmrcení 502 osob. Průměrné tempo růstu vykazuje 4 % úbytek počtu usmrcených (viz příloha 5).

Graf 2: Porovnání počtu nehod a mortality v období let 2009-2019



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

4.1.3 Dopravní nehodovost v rámci kalendářního týdne

Ve sledovaném období bylo každoročně nejvíce dopravních nehod evidováno v pátek a procentuální participace pátečních nehod přesáhla vždy hranici 16 %. Ve vývoji dopravních nehod v pátcích a celkovém vývoji dopravních nehod lze vysledovat podobné znaky. Rok 2011 vykazuje mírné změny v jinak rostoucím trendu počtu dopravních nehod, kde v porovnání s rokem předchozím ubyl roční celkový počet pátečních nehod, tudíž

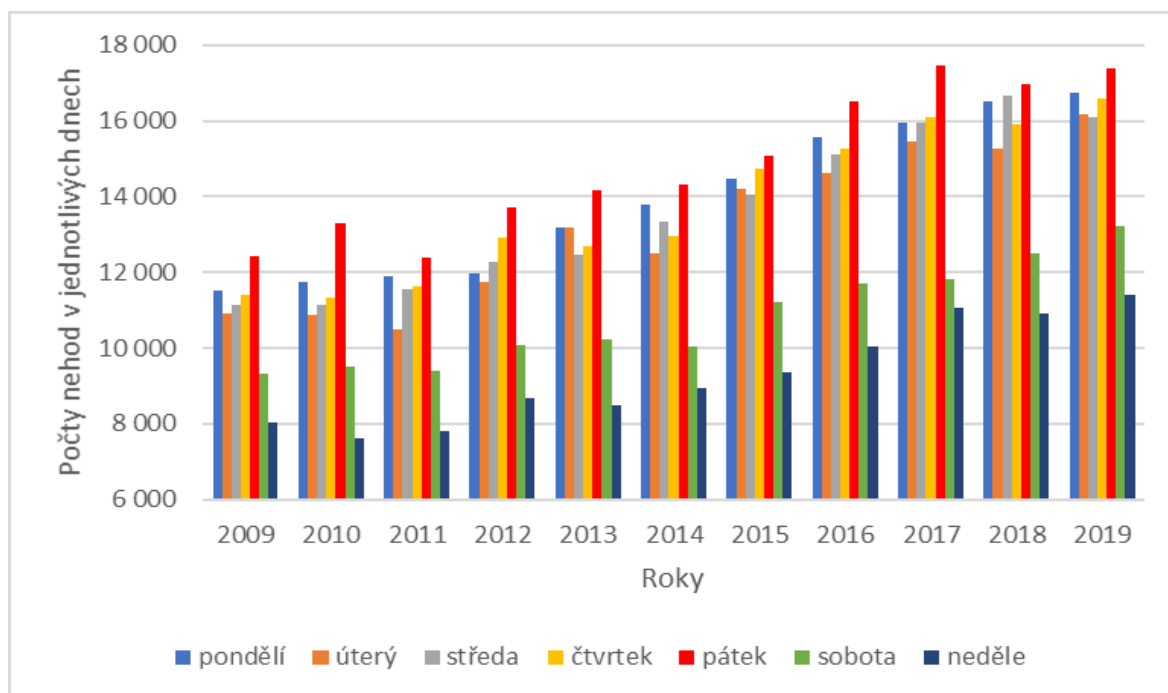
1. diference je záporná a rovna hodnotě – 928, což představovalo snížení tempa růstu o 7 %. Pokles lze vyzorovat také v roce 2018. Během tohoto roku Policie ČR evidovala během pátků o 468 nehod méně v porovnání s rokem předchozím. Naopak nejvyšší páteční nehodovost byla evidována v roce 2017, během něhož došlo k 17 453 nehodám. Největšího nárůstu však páteční nehody dosáhly o rok dříve, kde 1. diference vykazuje zvýšení nehodovosti o 1 429, což znamená téměř 9,5 % meziroční nárůst. Největší nárůst ve smyslu počtu nehod však představovaly čtvrtky v roce 2015, kde došlo k meziročnímu zvýšení celkových čtvrtčních nehod o 1 765 a tempo růstu přesáhlo hodnotu 13,6 %. Rekordní meziroční tempo růstu však v témže roce zaznamenaly data úterních nehod, úterní tempo růstu je oproti čtvrtčnímu ještě o 0,3 % větší, což představuje pro úterní dny roku 2015 zvýšení počtu nehod o 1 705.

Průměrné tempo růstu představuje pro páteční nehody hodnotu 3,4 %, což v porovnání s celkovým průměrným tempem růstu znamená podprůměrnou hodnotu.

Naopak nadprůměrných hodnot ve smyslu průměrného tempa růstu dosahují ostatní pracovní dny, zejména úterý, jehož hodnota se blíží nárůstu o 4 %. Pondělní a čtvrtční hodnoty jsou téměř shodné a zaznamenávají 3,8 % průměrný nárůst, zatímco středeční hodnota průměrného růstu dosahuje téměř 3,75 %.

Z grafu 3 je mimo jiné patrné, že nejnižší počty dopravních nehod eviduje Policie ČR dlouhodobě o víkendové dny – sobotu a neděli. Zatímco dopravní situace je z hlediska celkových počtů nehodovosti dlouhodobě v nedělích nejklidnější, nejnižšího průměrného tempa růstu dosahují soboty, jejichž meziroční nárůsty se pohybují na úrovni 3,56 % (viz příloha 6).

Graf 3: Celková denní nehodovost v letech 2009-2019



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Časová řada je následně analyzována pro predikci. Vzhledem k sezónnosti, jejíž průběh je také patrný z grafu 3, byly hodnoty jednotlivých dní očištěny od sezónního kolísání pomocí sezónních odchylek, které zobrazuje tabulka 3.

Koeficient determinace vykázal nejvyšší shodu u kvadratické funkce s hodnotou $I^2 = 0,92$, a proto byla časová řada proložena parabolou, jejíž trendová funkce má rovnici:

$$y' = 10055,197 + 58,903t + 0,220t^2$$

Tabulka 4: Sezónní odchylky jednotlivých dní

Den	Sezónní odchylka
pondělí	1 346
úterý	540
středa	908
čtvrtek	975
pátek	2 016
sobota	-2 115
neděle	-3 671

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 8

Predikci jednotlivých dní pro roky 2020 a 2021, bodovou i intervalovou, znázorňují tabulky 3 a 4.

Tabulka 5: Denní predikce pro rok 2020

	Bodová predikce	Dolní hranice intervalu	Horní hranice intervalu
pondělky	17 332	16 255	18 410
úterky	16 620	15 536	17 703
středy	17 081	15 991	18 172
čtvrtky	17 243	16 145	18 341
pátky	18 379	17 273	19 485
soboty	14 343	13 229	15 457
neděle	12 883	11 759	14 006

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 9

Tabulka 6: Denní predikce pro rok 2021

	Bodová predikce	Dolní hranice intervalu	Horní hranice intervalu
pondělky	17 995	16 862	19 129
úterky	17 286	16 142	18 430
středy	17 751	16 595	18 906
čtvrtky	17 915	16 748	19 082
pátky	19 054	17 875	20 233
soboty	15 021	13 829	16 214
neděle	13 564	12 358	14 771

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 9

4.2 Zavinění dopravních nehod

Tato část vlastní práce se zabývá problematikou zavinění dopravních nehod, tedy toho, jaký faktor způsobil silniční dopravní nehodu.

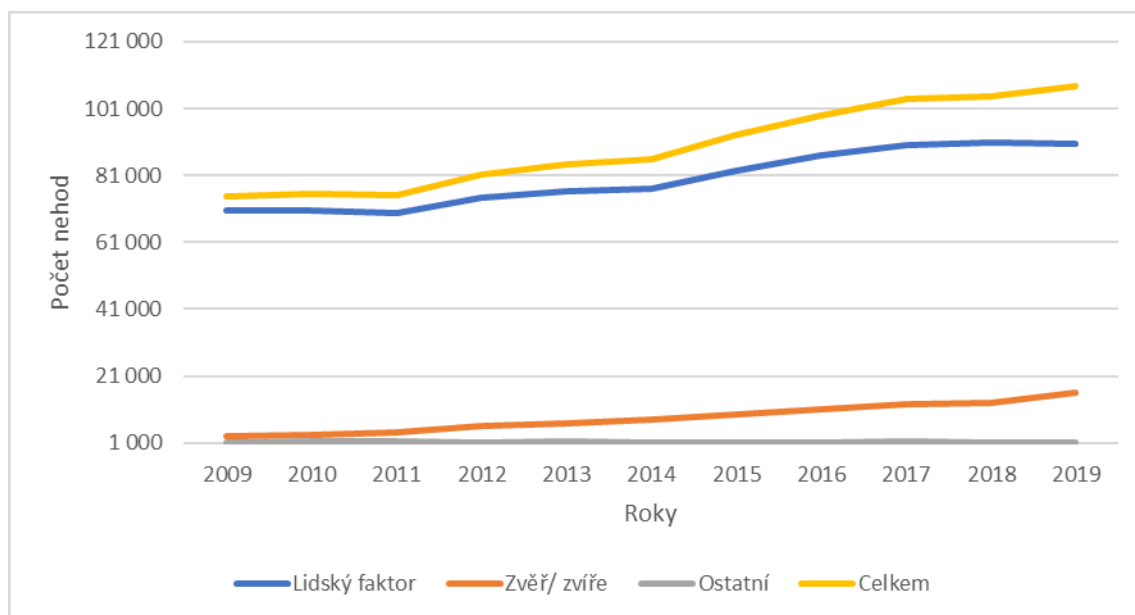
Jak již bylo předesláno v teoretické části této práce (viz kapitola 3.1.6), ve smyslu zavinění dopravních nehod nejvíce selhává lidský faktor. Toto tvrzení potvrzuje i vývoj dopravní nehodovosti v období, na které je zaměřena tato práce – tedy roky 2009-2019. Průměrně zde selhání lidského faktoru zavinilo 89,2 % dopravních nehod, v nichž dominují řidiči

motorových vozidel. Kritickým rokem je zde opět rok 2015, během kterého došlo k meziročnímu nárůstu o 5 320, což je největší rozdíl za sledované období. Naopak v roce 2019 došlo k meziročnímu poklesu o 414 nehod. V průměru dochází ke 2,5 % meziročnímu růstu tohoto typu zavinění.

Druhým nejčetnějším faktorem je zde ve smyslu zavinění dopravních nehod srážka s divokou zvěří nebo domácím zvířetem. Průměrně se tato hodnota pohybuje v daném období na necelých 9,5 %, avšak v roce 2019 tvoří tyto srážky téměř 15 % podíl na celkovém počtu dopravních nehod. Tento signifikantní nárůst o 3 091 případů je vůbec nejvyšší jak ve smyslu difference, tak absolutní četnosti a představuje meziroční nárůst o 24 %.

Poslední faktor pak představuje složka ostatní, ve které jsou sečteny ty dopravní nehody, ve kterých je viníkem špatný technický stav komunikace, technickou závadou na vozidle nebo jiným zaviněním, které Policie ČR blíže ve svých ročenkách nehodovosti neurčuje. Tento faktor ve sledovaném období sice roste, stejně jako předchozí dva faktory, avšak jako jediný vykazuje průměrné tempo růstu pod hranicí 1 %, konkrétně 0,95 %. Veškeré tyto data graficky srovnává graf 4 (viz příloha 10).

Graf 4: Počty zavinění a celkových nehod v letech 2009-2019



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Z grafu 4 je patrná podobnost celkové časové řady a lidského faktoru zavinění. Faktor srážky se zvěří či zvířetem však nabývá na významnosti a v roce 2019 zapříčinil nárůst celkových počtů dopravních nehod. Faktor ostatní se relativně stabilně pohybuje s četnostmi kolem 1 100 a není mu na celkovém vývoji silniční dopravní nehodovosti kladena větší významnost.

4.3 Vybrané příčiny silničních dopravních nehod

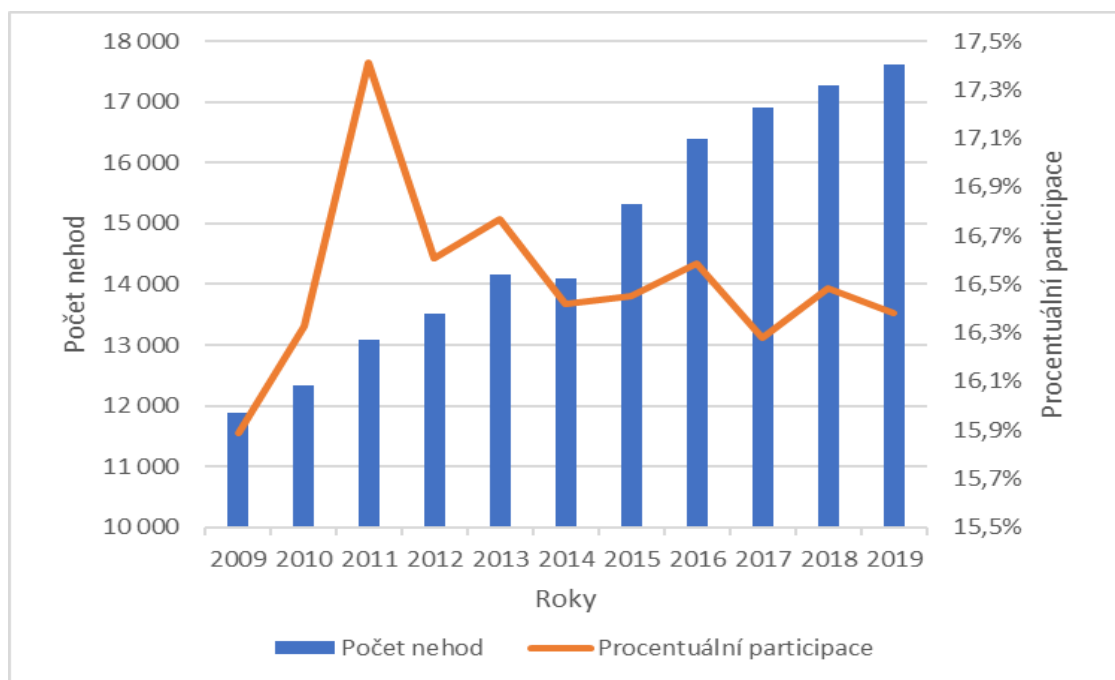
Tato část vlastní práce se zaměřuje na popis a analýzu jednotlivých vybraných příčin, kterými jsou: nevěnování se řízení, nedodržování bezpečné vzdálenosti, nepřiměřená rychlost a řízení pod vlivem alkoholu nebo drog.

4.3.1 Nevěnování se plně řízení

Případ, kdy se řidič plně nevěnoval řízení vozidla, byl v roce 2019 nejčetnější příčinou silničních dopravních nehod. Toto prvenství však neplatí jen pro tento rok, ale pro všechny roky předchozí ve sledovaném období.

V součtu bylo Policií ČR v roce 2019 evidováno 17 623 takovýchto zavinění, což představuje více než 16 % zastoupení této příčiny na všech dopravních nehodách a je tak nejvyšší za celé sledované období. Vývoj a procentuální zastoupení této příčiny znázorňuje graf 5.

Graf 5: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou nevěnováním se plně řízení



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Z grafu je evidentní rostoucí trend počtů této příčiny. 1. difference vykazují kladné hodnoty, jedinou výjimkou je rok 2014, během něhož došlo k meziročnímu poklesu o 53 nehod. Naopak nejvyšší nárůst je evidován v roce 2015, který zaznamenal meziroční přírůstek o 1 213 nehod. Nejvyšší procentuální participaci vykazuje rok 2011, kde tento nešvar zapříčinil téměř 17,5 % všech silničních dopravních nehod. V porovnání s rokem 2010 došlo k nárůstu o 752 nehod, což představuje nárůst o 6,1 %. Průměrné tempo růstu této příčiny za sledované období je mírně přes 4 % (viz příloha 11).

Časová řada byla vyrovnána, vypočtené hodnoty jsou uvedeny v příloze 12. V případě problematiky nevěnování se řízení představuje nejvhodnější trendovou funkci exponenciální funkce. Koeficient determinace $I^2 = 0,98$, tento model je tedy vhodný z 98 %. Exponenciální funkce je dána předpisem:

$$y' = 11432,784 * 1,042^t$$

Predikce na následující dva roky, bodovou i intervalovou, jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 7: Predikce pro příčinu nevěnování se plně řízení

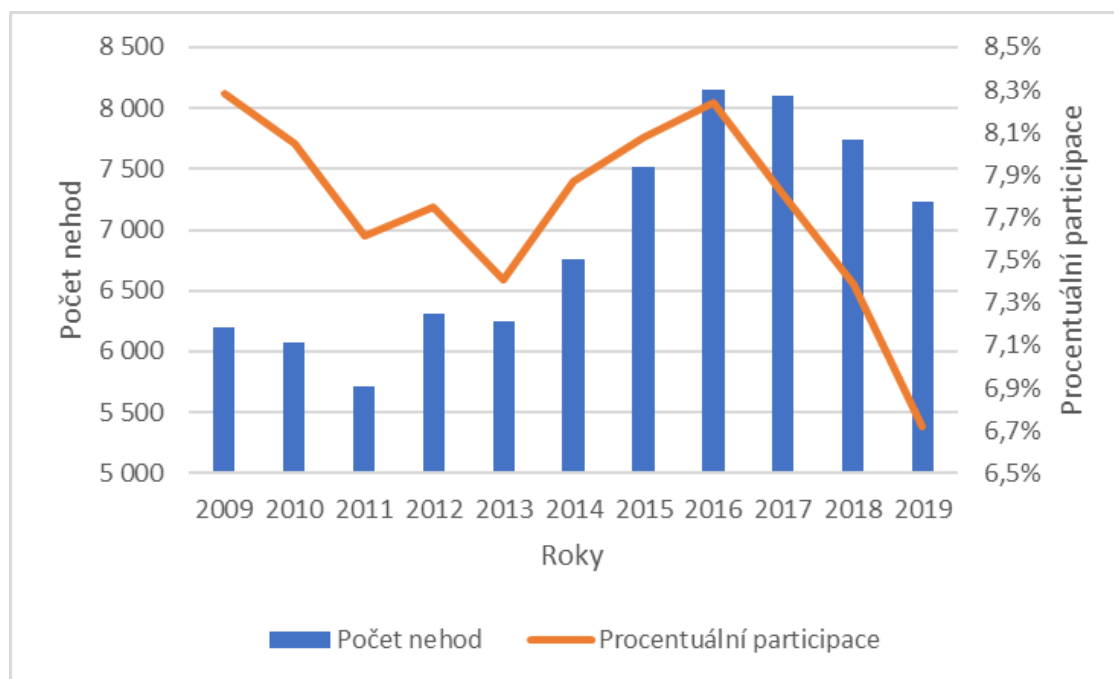
Rok	Bodová predikce	Dolní hranice intervalu	Horní hranice intervalu
2020	18776	17813	19791
2021	19568	18525	20671

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 14

4.3.2 Nedodržování bezpečné vzdálenosti

Nedodržení bezpečné vzdálenosti mezi vozidly zapříčinilo v roce 2019 celkem 7 231 dopravních nehod a představuje tak pro tento rok 4. nejčetnější příčinu vzniku dopravních nehod. Pozitivem však je, že za poslední tři roky tato neopatrnost vykazuje zápornou 1. diferenci, tedy meziroční pokles. V roce 2019 bylo zaevidováno o 509 nehod s touto příčinou méně, což znamenalo meziroční pokles tempa růstu o 6,5 %. Průměrné tempo růstu za sledované období však stále vykazuje kladnou hodnotu – 1,5 %. Nejvyšší počet nehod zapříčiněných nedodržováním bezpečné vzdálenosti byl evidován v roce 2016 v počtu 8 146 případů. Elementární charakteristiky časové řady pro tuto příčinu se nachází v příloze 15.

Graf 6: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou nedodržováním bezpečné vzdálenosti



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Z grafu 6 vyplývá těžko postihnutebná trendová složka, proto je predikce pro tuto příčinu provedena pomocí koeficientu průměrného tempa růstu (geometrického průměru) z období let 2016-2019, kde je patrný klesající trend. Pro toto období vykazuje průměrné tempo růstu meziroční pokles o 4 %. Predikce pro následující dva roky je zobrazena v tabulce 7.

Tabulka 8: Predikce pro příčinu nedodržování bezpečné vzdálenosti

Predikce nehod pro rok 2020:	6 949
Predikce nehod pro rok 2021:	6 679

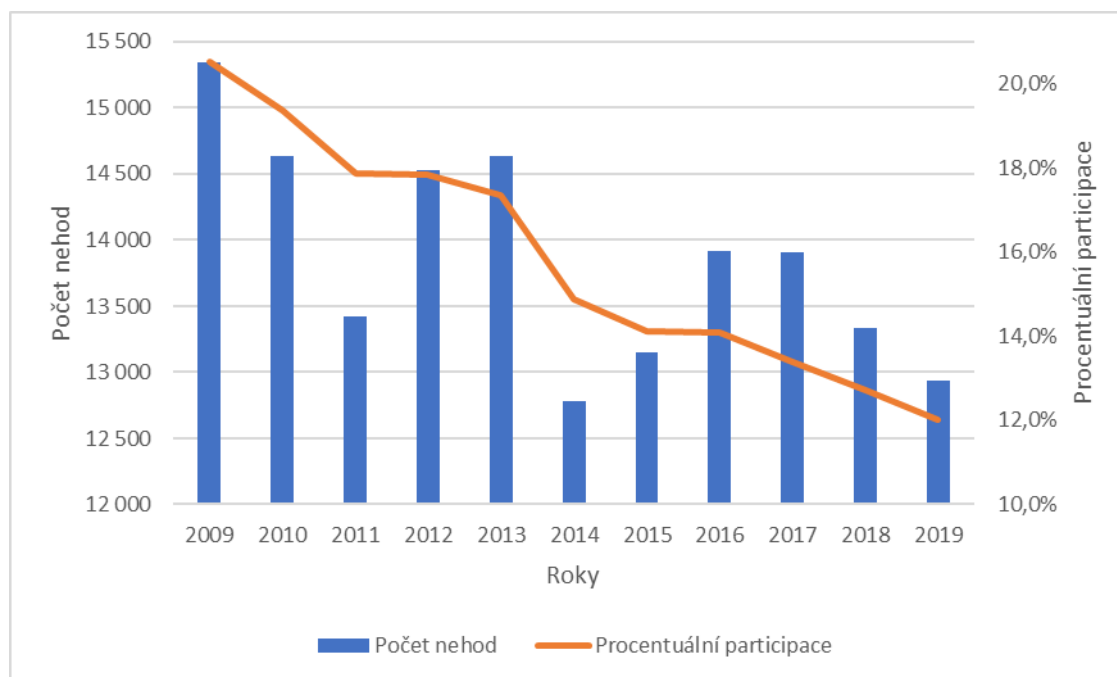
Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 15

4.3.3 Nepřiměřená rychlost

Nepřiměřená rychlost je dlouhodobě jednou z hlavních příčin vzniku silničních dopravních nehod. Mimoto je však i podstatnou příčinnou ztráty života na silnicích. V roce 2019 nepřiměřená rychlost na silnicích zmařila 188 životů, což zahrnuje více než třetinu všech usmrčených v silničním provozu a řadí se tak na nejtragičtější důvod ztráty života v provozu na pozemních komunikacích.

Podíl nepřiměřené rychlosti na celkové nehodovosti má však postupnou klesající tendenci, kterou vyjadřuje graf 7. Zatímco v roce 2009 nepřiměřená rychlost způsobila každou pátou dopravní nehodu, v roce 2019 tato příčina figurovala již jen u 12 % evidovaných nehod. Svědčí o tom i ukazatel průměrného tempa růstu, který ve sledovaném období vykazuje pokles o necelé 2 % (viz příloha 16).

Graf 7: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou nepřiměřenou rychlostí



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Pro tuto příčinu rovněž nelze vyčíst trendovou složku, predikce pro další období je určena na základě průměrného tempa růstu za období let 2017-2019. Vzhledem k velké fluktuaci dat je predikována hodnota pouze na rok 2020.

Tabulka 9: Predikce pro příčinu nepřiměřená rychlost

Predikce nehod pro rok 2020:	12 471
------------------------------	--------

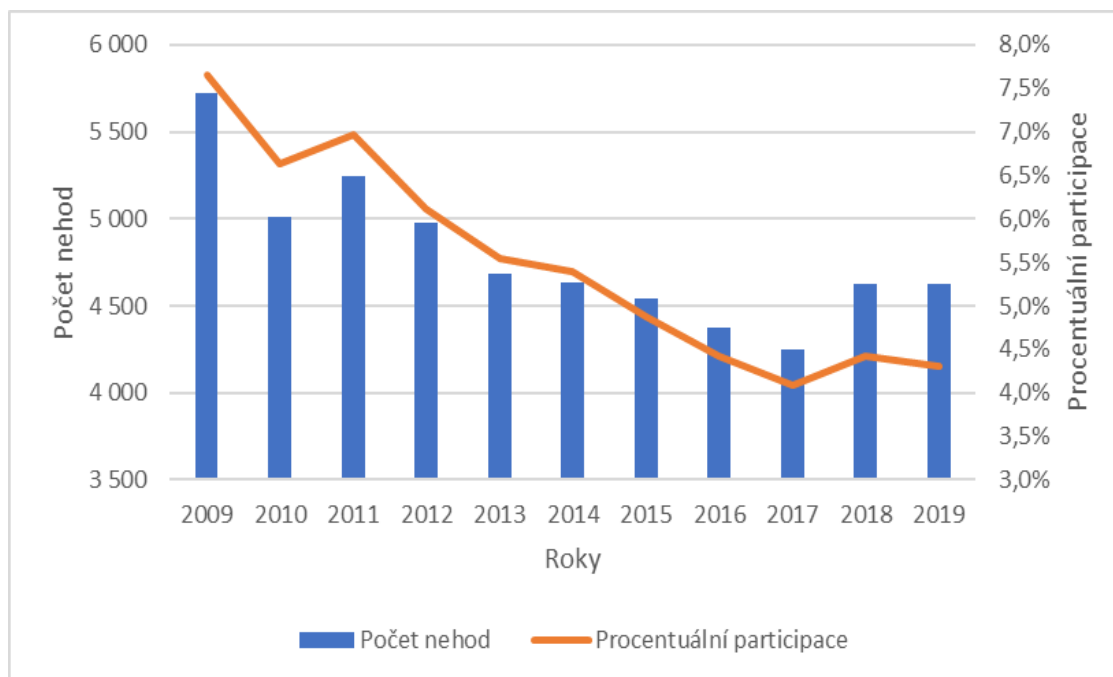
Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 16

4.3.4 Řízení pod vlivem alkoholu nebo drog

Přítomnost alkoholu byla v roce 2019 zjištěna celkem u 4 627 případů, což v porovnání s předchozím rokem znamená nárůst o jednu nehodu. V rozmezí let 2012-2017 došlo k úbytku případů s pozitivním nálezem alkoholu a drog u řidičů, kteří způsobili dopravní nehodu, což se projevilo v 3 % meziročním poklesu tempa růstu, avšak poslední dva roky dochází opět k nárůstům (viz příloha 17).

Vývoj počtu dopravních nehod, které zapříčinilo požití alkoholického nápoje nebo drogy znázorňuje graf 8. V roce 2019 tak přítomnost alkoholu či drogy způsobila 4,3 % dopravních nehod

Graf 8: Vývoj dopravní nehodovosti zapříčiněnou řízením pod vlivem alkoholu a drog



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Časová řada byla opět vyrovnána, výsledné hodnoty jsou znázorněny v příloze 18. Vhodnost funkce byla posouzena na základě koeficientu determinace, který jako nejvhodnější určil kvadratickou funkci. Tato funkce je z 87,6 % vhodná. Časová řada byla proto proložena parabolou danou předpisem:

$$y' = 5959,527 - 356,601t + 21,10t^2$$

Bodová a intervalová predikce pro následující dva roky se nachází v tabulce 9.

Tabulka 10: Predikce pro příčinu řízení pod vlivem alkoholu nebo drog

Rok	Bodová predikce	Dolní hranice intervalu	Horní hranice intervalu
2020	4 720	4 153	5 287
2021	4 891	4 196	5 586

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování, viz příloha 20

5 Závěr a diskuse

Tato bakalářská práce se zaměřuje na sledování vývoje silniční dopravní nehodovosti v České republice v období let 2009-2019. V práci jsou vyhodnocena nejen celková data dopravních nehod za jednotlivé roky, ale i počty nehod v rámci týdnů jednotlivých roků a vybrané příčiny silničních dopravních nehod, jež dlouhodobě představují nejčtenější příčiny vzniku dopravní nehody. Tyto příčiny jsou podrobněji rozebrány v teoretické části práce, které vyplývají zejména z nedodržování základních povinností řidiče před a během jízdy, které ukládá zákon č. 361/ 2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, jenž tvoří páteřní literaturu této práce. Teoretickou část také obsahují definice spojené s teorií silničních dopravních nehod, zejména definicí účastníků v silničním provozu, znaků dopravních nehod a jejich zavinění a teorií vzniku dopravních nehod vybranými příčinami.

Vlastní práce pak představuje přenesení teoretických poznatků do skutečné situace v oblasti nehodovosti na našem území. Stěžejní zdroj dat zde představují pravidelné statistické údaje o nehodovosti na území ČR, vydávané Policií České republiky, které obsahují velmi konkrétní data pro tuto práci. Sledované období pokrývá „pouze“ 11 let v rozmezí let 2009-2019. Důvodem je jednak absence takto konkrétních údajů od roku 2007 zpět, ale hlavně legislativní změna v podobě zákona č. 274/ 2008 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o Policii České republiky. Tato úprava zákona změnila podmínky ohlašovací povinnosti, což mělo razantní dopad na kvantitativní stránku celkových počtů dopravních nehod a následně na kvalitativní stránku statistických modelů, neboť např. meziroční pokles počtu nehod v roce 2009 činil 85 561 nehod, což je o 10 746 více, než celkový součet všech evidovaných silničních nehod za celý rok 2009. Zajímavostí dále je, že ani v roce 2019 tyto čísla nejsou tak vysoká v porovnání s rokem 2008, byť počty nehod rok od roku rostou průměrným tempem 3,7 %. Je tedy námětem k zamyšlení, jak velkou část dopravních nehod evidují právě statistiky Policie ČR. Přesnějších čísel lze dosáhnout u pojišťoven, které řeší finanční záležitosti v podobě pojištění odpovědnosti z provozu vozidla (zelená karta), avšak i zde existuje předpoklad, že tato čísla nebudou zcela kompletní. Nicméně ČSÚ přejímá údaje o nehodovosti právě od Policie ČR.

První část vlastní práce se soustředí na celkovou nehodovost ve vymezeném období a na dopravní nehodovost v rámci týdne. V rámci celkové nehodovosti je patrný rostoucí trend počtu dopravních nehod s 3,7 % průměrným meziročním tempem růstu. Tento negativní trend naopak vyvažuje mortalita v následku dopravní nehody, která vykazuje 4 % meziroční pokles. Rozdíl mortality mezi rokem 2019 a 2009 je třetinový, usmrčených bylo v porovnání o 285 méně. Vysvětlením může být rostoucí bezpečnost novějších automobilů, které obsahují pokročilejší prvky ochrany řidiče a posádky vozidla.

Druhá část vlastní práce je zaměřena na samotné zavinění dopravních nehod. Chmelík (2007) udává, že nejproblematictější faktorem v dopravě je lidská chyba (viz kapitola 3.1.6.) – a vsutku. Ve sledovaném období zapříčinil tento faktor průměrně téměř 90 % dopravních nehod. Druhým nejčastějším viníkem je lesní zvěř a domácí zvíře. Srážka se zvěří a domácím zvířetem zapříčinila v roce 2019 téměř 16 tisíc nehod, což představuje čtvrtinový nárůst oproti předchozímu roku, avšak usmrtila „pouze“ jednu osobu. Nicméně, průměrné tempo růstu frekvence srážek se zvěří nebo zvířetem vykazuje poměrně vysokou hodnotu- 17,9 %, zatímco chyba lidského faktoru se ve sledovaném období projevuje průměrným tempem růstu na úrovni 2,5 %.

Na základě sledování celkových počtů dopravních nehod během jednotlivých dní se jeví nejproblematictějším dnem pátek, neboť v každém roce dosáhl nejvyšších počtů nehod, což se zejména projevilo na sezónních odchylkách při následném vyrovnávání časové řady. Naopak nejlépe jsou na tom víkendové dny – sobota a zejména neděle, jejichž sezónní odchylky jsou záporné. Možným vysvětlením může být omezení kamionové dopravy, které na území ČR platí sice pouze pro nedělní odpoledne, avšak obecně lze zaregistrovat na silnicích o víkendech menší provoz těchto typů vozidel. Dále pak také úbytek nutnosti dopravy celkově, zatímco v pracovních dnech je potřeba dopravit se do zaměstnání, o víkendech tato povinnost většinou upadá. Průměrné tempo růstu počtu nehod v rámci jednotlivých dní však nabízí další úhel pohledu. Páteční nárůsty jsou naopak nejnižší ze všech dní v týdnu, zatímco nadprůměrný růst vykazují první čtyři dny v týdnu – tedy pondělí až čtvrtek.

Závěrečná část vlastní práce je zaměřena na jednotlivé nejčastější příčiny vzniku silniční dopravní nehody a to – nevěnování se plně řízení, nedodržování bezpečné vzdálenosti,

nepřizpůsobení rychlosti daným podmínkám na komunikaci a řízení pod vlivem alkoholu či jiné drogy. Zřejmě nejaktuálnějším tématem v oblasti příčin dopravních nehod je postupný nárůst případů, kdy se řidič plně nevěnuje řízení. Tento faktor vykazuje více než 4 % meziroční nárůst a lze ho vysvětlit postupně zvyšující se konektivitou chytrých telefonů, což má negativní dopad na situaci v provozu na pozemních komunikacích.

Mezi nejtragičtější příčiny dopravních nehod se však řadí nepřiměřená rychlost v dané dopravní situaci na komunikaci. Mezi ty nejčastější patří nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky, nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky a nepřizpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu. V roce 2019 způsobila tato příčina více než třetinu všech zmařených životů v silničním provozu stejně tak, jako v předchozích letech. Světlem na konci tunelu může být jednak klesající hodnota tempa růstu této příčiny na úrovni 2 % a dále postupný vývoj bezpečnostních systémů na vozidlech, které se snaží srážce zabránit a v případě nárazu co nejvíce ochránit řidiče a posádku vozidla.

Z pohledu autora je problematika dopravní nehodovosti podstatným tématem v dopravě, neboť sám se poměrně často účastní silničního provozu v pozici řidiče. Vzhledem k stále rostoucím počtům dopravních nehod shledává důležité se touto problematikou nadále zabývat a zjištěné poznatky reflektovat do vlastního počínání v provozu na pozemních komunikacích – což by doporučil i ostatním řidičům.

Přínos této bakalářské práce představuje shrnutí hlavních trendů dopravní nehodovosti na území České republiky po legislativní změně zákonem č. 274/ 2008 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o Policii České republiky. Výsledky této bakalářské práce lze využít například v širokém spektru školení řidičů, ve smyslu upozornění na nežádoucí chování řidičů, za účelem eliminace rostoucích počtů dopravních nehod a dalšímu snižování počtu usmrcených vlivem dopravní nehody. Vzhledem k určité předvídatelnosti dopravní nehody na základě nesprávného počínání řidiče tak lze dosáhnout i prevence snížení ekonomických ztrát pramenících z dopravní nehody a zefektivnění logistických procesů jednotlivých firem.

6 Seznam použitých zdrojů

BLATNÁ, Dagmar. *Metody statistické analýzy*. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2004. ISBN 80-7265-062-9.

FINCH DJ a kol. *Speed, Speed Limits and Accidents*: Transport research laboratory, 1994. ISSN 0968-4093.

HINDLS, Richard a kol. *Statistika pro ekonomy*. 5. vyd. Praha: Professional Publishing, c2004. ISBN 8086419592.

CIPRA, Tomáš. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. 1. vyd. Praha: SNTL/ALFA, 1986. ISBN 99-00-00157-X.

CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. ISBN 978-80-7380-211-0.

PEDEN, M. M. *World report on road traffic injury prevention*. Geneva: World Health Organization, 2004. ISBN 9241562609.

PORADA, Viktor. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. Vysokoškolské právnické učebnice. ISBN 80-7201-212-6.

REDELMEIER, D. A a TIBSHIRANI, R. J. Association Between Cellular Telephone Calls and Motor Vehicle Collisions. *Royal Society for the Prevention of Accidents*. 1997, 336(7), 6.

SEGER, Jan a Richard HINDLS. *Statistické metody v tržním hospodářství*. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 8071870587.

Statistika nehodovosti [online]. Praha: Policie České republiky [cit. 2020-09-27]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>

SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA. *Statistické metody II.* V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 9788021317369.

ŠACHL, Jindřich. *Analýza nehod v silničním provozu.* Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2010. ISBN 978-80-01-04638-8.

The Royal Society for the Prevention of Accidents: *The Risk of Using a Mobile Phone While Driving.* Birmingham, 2002. ISBN 1-85088-033-6

Vyhláška č. 32/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů o evidenci dopravních nehod [online]. Zákony pro lidi [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-32>

Zákon 168/1999 Sb.: Zákon o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla) [online]. Zákony pro lidi [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-168>

Zákon 274/2008 Sb.: Zákon, kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o Policii České republiky [online]. Zákony pro lidi [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-274>

Zákon č. 361/2000 Sb.: Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů [online]. Zákony pro lidi [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

7 Přílohy

Příloha 1: Elementární statistické charakteristiky – celková nehodovost	50
Příloha 2: Odhad parametrů pro trendovou funkci celkové nehodovosti	50
Příloha 3: Vyrovnání časové řady celkové nehodovosti parabolou	51
Příloha 4: Predikce pro časovou řadu celkové nehodovosti	51
Příloha 5: Elementární statistické charakteristiky časové řady - mortalita	52
Příloha 6: Elementární statistické charakteristiky časové řady - nehodovost ve dnech	52
Příloha 7: Odhad parametrů trendové funkce – denní nehodovost	53
Příloha 8: Sezónní odchylky - denní nehodovost	53
Příloha 9: Predikce pro denní nehodovost	54
Příloha 10: Elementární statistické charakteristiky – zavinění	55
Příloha 11: Elementární statistické charakteristiky - nevěnování se plně řízení	56
Příloha 12: Odhad parametrů trendové funkce – nevěnování se plně řízení	56
Příloha 13: Proložení časové řady exponenciálou – nevěnování se plně řízení	57
Příloha 14: Predikce pro příčinu - nevěnování se plně řízení	57
Příloha 15: Elementární statistické charakteristiky - nedodržování bezpečné vzdálenosti .	58
Příloha 16: Elementární statistické charakteristiky - nepřiměřená rychlost	58
Příloha 17: Elementární statistické charakteristiky – řízení pod vlivem alkoholu/ drog	59
Příloha 18: Odhad parametrů trendové funkce - řízení pod vlivem alkoholu/ drog	59
Příloha 19: Vyrovnání časové řady řízení pod vlivem alkoholu/ drog parabolou	60
Příloha 20: Predikce pro řízení pod vlivem alkoholu/ drog	60

Příloha 1: Elementární statistické charakteristiky – celková nehodovost

	Nehod celkem	1. diference	Tempo růstu
2009	74 815		
2010	75 522	707	1,009449977
2011	75 137	-385	0,994902148
2012	81 404	6 267	1,083407642
2013	84 398	2 994	1,036779519
2014	85 859	1 461	1,017310837
2015	93 067	7 208	1,083951595
2016	98 864	5 797	1,062288459
2017	103 821	4 957	1,050139586
2018	104 764	943	1,009082941
2019	107 572	2 808	1,0268031
	Průměrné tempo růstu celkem:		1,036981614

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 2: Odhad parametrů pro trendovou funkci celkové nehodovosti

Model Summary and Parameter Estimates

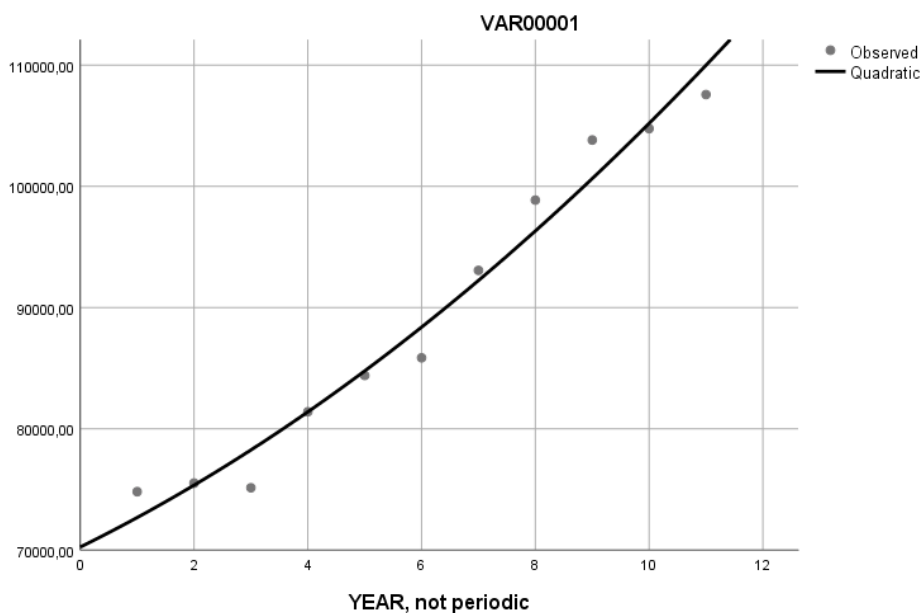
Dependent Variable: VAR00001

Equation	R Square	Model Summary				Parameter Estimates		
		F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2
Linear	,965	245,722	1	9	,000	67180,600	3730,855	
Logarithmic	,797	35,250	1	9	,000	65554,133	15091,012	
Quadratic	,972	139,806	2	8	,000	70246,661	2315,750	117,925
Compound	,968	274,835	1	9	,000	69138,513	1,043	
Exponential	,968	274,835	1	9	,000	69138,513	,042	
Logistic	,968	274,835	1	9	,000	1,446E-5	,959	

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

The independent variable is YEAR, not periodic.

Příloha 3: Vyrovnání časové řady celkové nehodovosti parabolou



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 4: Predikce pro časovou řadu celkové nehodovosti

YEAR_	Predicted_VA R00001_Mode I_1_A	LCL_VAR 00001_M odel_1_A	UCL_VA R00001_ Model_1_
2009	-	-	-
2010	78090,70	72123,37	84058,03
2011	78797,70	72830,37	84765,03
2012	78412,70	72445,37	84380,03
2013	84679,70	78712,37	90647,03
2014	87673,70	81706,37	93641,03
2015	89134,70	83167,37	95102,03
2016	96342,70	90375,37	102310,03
2017	102139,70	96172,37	108107,03
2018	107096,70	101129,37	113064,03
2019	108039,70	102072,37	114007,03
2020	110847,70	104880,37	116815,03
2021	114123,40	105684,33	122562,47

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 5: Elementární statistické charakteristiky časové řady - mortalita

	Počet usmrcených	1. diference	Tempo růstu
2009	832		
2010	753	-79	0,905048077
2011	707	-46	0,938911023
2012	681	-26	0,963224894
2013	583	-98	0,856093979
2014	629	46	1,07890223
2015	660	31	1,049284579
2016	545	-115	0,825757576
2017	502	-43	0,921100917
2018	565	63	1,125498008
2019	547	-18	0,968141593
Průměrné tempo růstu celkem:			0,958928883

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 6: Elementární statistické charakteristiky časové řady - nehodovost ve dnech

1. diference								
	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	celkem
2010	221	-65	10	-98	869	179	-409	707
2011	131	-379	397	296	-928	-83	181	-385
2012	87	1 261	739	1 293	1 326	664	897	6 267
2013	1 217	1 426	188	-225	455	142	-209	2 994
2014	603	-678	844	274	136	-171	453	1 461
2015	688	1 705	722	1 765	769	1 154	405	7 208
2016	1 109	425	1 082	535	1 429	510	707	5 797
2017	347	835	832	846	951	129	1 017	4 957
2018	572	-190	707	-189	-468	659	-148	943
2019	237	893	-565	674	389	712	468	2 808
Tempo růstu								
	pondělí	úterý	Středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	celkem
2010	1,0192	0,9941	1,0009	0,9914	1,0698	1,0192	0,9490	1,0094
2011	1,0111	0,9651	1,0356	1,0261	0,9303	0,9913	1,0238	0,9949
2012	1,0073	1,1203	1,0640	1,1113	1,1070	1,0706	1,1150	1,0834
2013	1,1017	1,1214	1,0153	0,9826	1,0332	1,0141	0,9760	1,0368
2014	1,0457	0,9485	1,0676	1,0216	1,0096	0,9833	1,0534	1,0173
2015	1,0499	1,1365	1,0542	1,1362	1,0538	1,1149	1,0453	1,0840
2016	1,0766	1,0299	1,0770	1,0363	1,0948	1,0455	1,0757	1,0623
2017	1,0223	1,0571	1,0550	1,0554	1,0576	1,0110	1,1012	1,0501
2018	1,0359	0,9877	1,0443	0,9883	0,9732	1,0557	0,9866	1,0091
2019	1,0144	1,0585	0,9661	1,0423	1,0229	1,0570	1,0429	1,0268

Průměrné tempo růstu								
	pondělí	úterý	středa	Čtvrtek	pátek	sobota	neděle	celkem
	1,03800	1,03990	1,03747	1,03805	1,03392	1,03556	1,03561	1,03698
nárůst	3,800%	3,990%	3,747%	3,805%	3,392%	3,556%	3,561%	3,698%

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 7: Odhad parametrů trendové funkce – denní nehodovost

Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: Seasonal adjusted series for Nehody_dny from SEASON, MOD_35, ADD EQU 7

Equation	R Square	Model Summary				Parameter Estimates		
		F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2
Linear	,917	825,549	1	75	,000	9829,569	76,039	
Logarithmic	,685	162,992	1	75	,000	7357,514	1606,872	
Inverse	,200	18,749	1	75	,000	13181,409	-6036,635	
Quadratic	,920	424,003	2	74	,000	10055,197	58,903	,220
Compound	,915	809,892	1	75	,000	10040,199	1,006	
Power	,708	182,286	1	75	,000	8205,569	,128	
Growth	,915	809,892	1	75	,000	9,214	,006	
Exponential	,915	809,892	1	75	,000	10040,199	,006	
Logistic	,915	809,892	1	75	,000	9,960E-5	,994	

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 8: Sezónní odchylky - denní nehodovost

Seasonal Factors

Series Name: Celkové
počty dopravních nehod v
rámci týdne

Period	Seasonal Factor
1	1346,13377
2	540,13377
3	907,89091
4	974,96883
5	2016,16234
6	-2114,69481
7	-3670,59481

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 9: Predikce pro denní nehodovost

Date.	Fit for SAS_1 from CURVEFIT , MOD_37 QUADRATIC	95% LCL for SAS_1 from CURVEFIT , MOD_37 QUADRATIC	95% UCL for SAS_1 from CURVEFIT , MOD_37 QUADRATIC
2020 MON	15986,27	14909,07	17063,46
2020 TUE	16079,66	14996,12	17163,21
2020 WED	16173,5	15083,06	17263,93
2020 THU	16267,77	15169,9	17365,64
2020 FRI	16362,49	15256,6	17468,37
2020 SAT	16457,64	15343,16	17572,12
2020 SUN	16553,23	15429,54	17676,92
2021 MON	16649,26	15515,74	17782,79
2021 TUE	16745,73	15601,73	17889,74
2021 WED	16842,64	15687,5	17997,78
2021 THU	16939,99	15773,04	18106,95
2021 FRI	17037,78	15858,34	18217,23
2021 SAT	17136,01	15943,37	18328,66
2021 SUN	17234,68	16028,13	18441,24

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 10: Elementární statistické charakteristiky – zavinění

rok	lidský faktor	zvěř/ zvíře	ostatní
2009	70 630	3 076	1 109
2010	70 659	3 523	1 340
2011	69 770	4 064	1 303
2012	74 345	5 915	1 144
2013	76 177	6 782	1 439
2014	76 934	7 846	1 079
2015	82 254	9 635	1 178
2016	86 878	10 917	1 069
2017	90 028	12 494	1 299
2018	90 839	12 837	1 088
2019	90 425	15 928	1 219
1. diference			
rok	lidský faktor	zvěř/ zvíře	ostatní
2010	29	447	231
2011	-889	541	-37
2012	4 575	1 851	-159
2013	1 832	867	295
2014	757	1 064	-360
2015	5 320	1 789	99
2016	4 624	1 282	-109
2017	3 150	1 577	230
2018	811	343	-211
2019	-414	3 091	131
Tempo růstu			
rok	lidský faktor	zvěř/ zvíře	ostatní
2010	1,000410590	1,145318596	1,208295762
2011	0,987418446	1,153562305	0,972388060
2012	1,065572596	1,455462598	0,877973906
2013	1,024641872	1,146576500	1,257867133
2014	1,009937383	1,156885874	0,749826268
2015	1,069150181	1,228014275	1,091751622
2016	1,056216111	1,133056565	0,907470289
2017	1,036257741	1,144453604	1,215154350
2018	1,009008309	1,027453178	0,837567360
2019	0,995442486	1,240788346	1,120404412
Průměrné tempo růstu			
rok	lidský faktor	zvěř/ zvíře	ostatní
celkem:	1,025014316	1,178738562	1,009502075

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 11: Elementární statistické charakteristiky - nevěnování se plně řízení

Nevěnování se plně řízení				
rok	počet	% zastoupení	1. diference	tempo růstu
2009	11 888	15,89%		
2010	12 332	16,33%	444	1,0373
2011	13 084	17,41%	752	1,0610
2012	13 517	16,60%	433	1,0331
2013	14 151	16,77%	634	1,0469
2014	14 098	16,42%	-53	0,9963
2015	15 311	16,45%	1 213	1,0860
2016	16 396	16,58%	1 085	1,0709
2017	16 901	16,28%	505	1,0308
2018	17 266	16,48%	365	1,0216
2019	17 623	16,38%	357	1,0207
Průměrné tempo růstu:			1,0402	

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 12: Odhad parametrů trendové funkce – nevěnování se plně řízení

Model Summary and Parameter Estimates

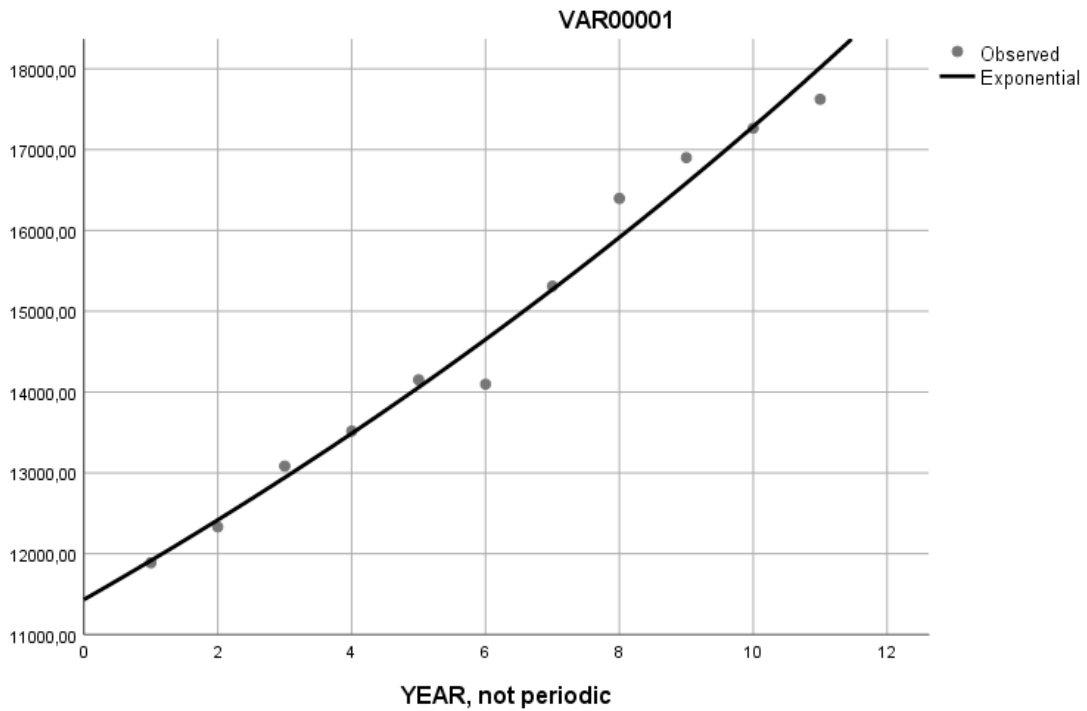
Dependent Variable: VAR00001

Equation	R Square	Model Summary				Parameter Estimates		
		F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2
Linear	,981	454,912	1	9	,000	11136,273	607,091	
Logarithmic	,863	56,483	1	9	,000	10746,257	2534,418	
Quadratic	,981	208,878	2	8	,000	11277,242	542,028	5,422
Compound	,982	491,858	1	9	,000	11432,784	1,042	
Exponential	,982	491,858	1	9	,000	11432,784	,041	
Logistic	,982	491,858	1	9	,000	8,747E-5	,960	

The independent variable is YEAR, not periodic.

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 13: Proložení časové řady exponenciálou – nevěnování se plně řízení



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 14: Predikce pro příčinu - nevěnování se plně řízení

DATE_	FIT_1	ERR_1	LCL_1	UCL_1
2009	11915,32691	-27,32691	11325,41214	12535,96899
2010	12418,23630	-86,23630	11822,33621	13044,17250
2011	12942,37196	141,62804	12337,13004	13577,30618
2012	13488,62977	28,37023	12869,90020	14137,10521
2013	14057,94345	93,05655	13420,76687	14725,37121
2014	14651,28612	-553,28612	13989,90303	15343,93658
2015	15269,67195	41,32805	14577,57375	15994,62884
2016	15914,15796	481,84204	15184,16831	16679,24238
2017	16585,84574	315,15426	15810,21906	17399,52356
2018	17285,88341	-19,88341	16456,40495	18157,17139
2019	18015,46752	-392,46752	17123,54147	18953,85194
2020	18775,84513	.	17812,56177	19791,22177
2021	19568,31595	.	18524,49439	20670,95495

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 15: Elementární statistické charakteristiky - nedodržování bezpečné vzdálenosti

Nedodržení bezpečné vzdálenosti				
rok	počet	% zastoupení	1. diference	tempo růstu
2009	6 198	8,28%		
2010	6 078	8,05%	-120	0,980638916
2011	5 719	7,61%	-359	0,940934518
2012	6 306	7,75%	587	1,102640322
2013	6 253	7,41%	-53	0,991595306
2014	6 757	7,87%	504	1,080601311
2015	7 514	8,07%	757	1,112031967
2016	8 146	8,24%	632	1,084109662
2017	8 106	7,81%	-40	0,995089615
2018	7 740	7,39%	-366	0,954848261
2019	7 231	6,72%	-509	0,934237726
Průměrné tempo růstu:			1,015534493	
Průměrné tempo růstu (2016-2019):				0,961061807

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 16: Elementární statistické charakteristiky - nepřiměřená rychlost

Nepřiměřená rychlost				
rok	počet	% zastoupení	1. diference	tempo růstu
2009	15 348	20,5%		
2010	14 633	19,4%	-715	0,953414126
2011	13 426	17,9%	-1 207	0,917515205
2012	14 529	17,8%	1 103	1,082154029
2013	14 633	17,3%	104	1,007158098
2014	12 783	14,9%	-1 850	0,87357343
2015	13 152	14,1%	369	1,028866463
2016	13 914	14,1%	762	1,057937956
2017	13 910	13,4%	-4	0,99971252
2018	13 336	12,7%	-574	0,958734723
2019	12 933	12,0%	-403	0,969781044
Průměrné tempo růstu:			0,983025421	
Průměrné tempo růstu (2017-2019):				0,964242065

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 17: Elementární statistické charakteristiky – řízení pod vlivem alkoholu/ drog

Řízení pod vlivem alkoholu nebo drog				
rok	počet	% zastoupení	1. diference	tempo růstu
2009	5 725	7,65%		
2010	5 015	6,64%	-710	0,875982533
2011	5 242	6,98%	227	1,045264207
2012	4 974	6,11%	-268	0,948874475
2013	4 686	5,55%	-288	0,942098914
2014	4 637	5,40%	-49	0,989543321
2015	4 544	4,88%	-93	0,979943929
2016	4 373	4,42%	-171	0,962367958
2017	4 251	4,09%	-122	0,972101532
2018	4 626	4,42%	375	1,088214538
2019	4 627	4,30%	1	1,000216169
Průměrné tempo růstu:			0,97893172	

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 18: Odhad parametrů trendové funkce - řízení pod vlivem alkoholu/ drog

Model Summary and Parameter Estimates

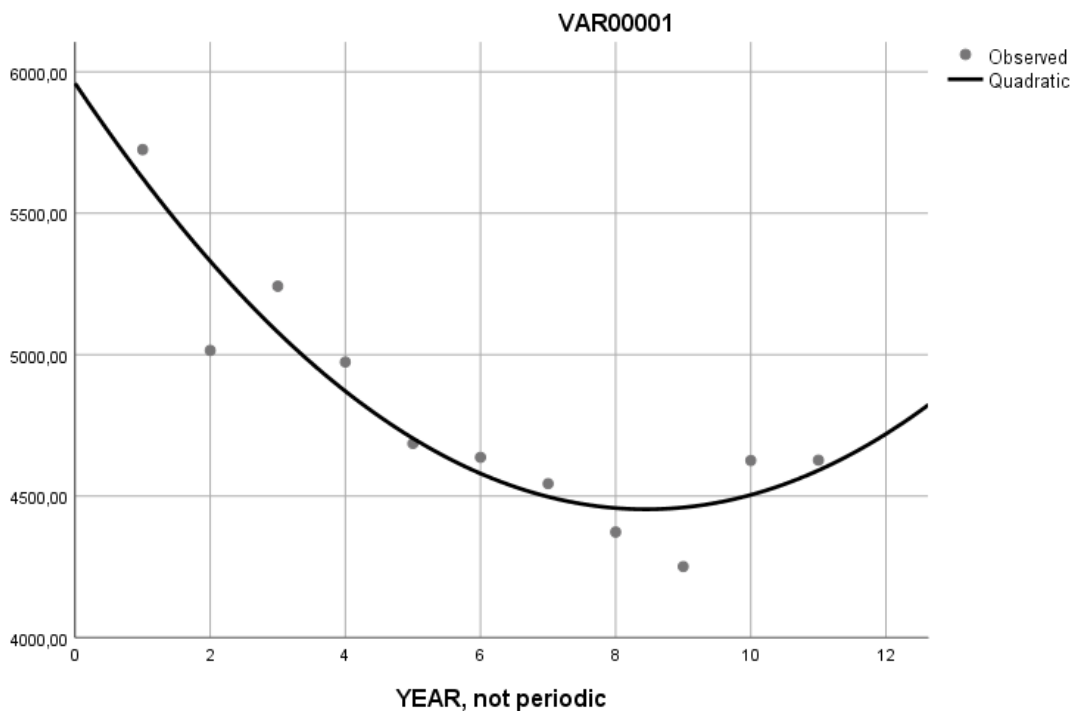
Dependent Variable: VAR00001

Equation	R Square	Model Summary				Parameter Estimates		
		F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2
Linear	,661	17,554	1	9	,002	5410,709	-103,300	
Logarithmic	,823	41,859	1	9	,000	5607,241	-513,055	
Quadratic	,876	28,354	2	8	,000	5959,527	-356,601	21,108
Compound	,665	17,858	1	9	,002	5414,371	,979	
Exponential	,665	17,858	1	9	,002	5414,371	-,021	
Logistic	,665	17,858	1	9	,002	,000	1,021	

The independent variable is YEAR, not periodic.

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 19: Vyrovnání časové řady řízení pod vlivem alkoholu/ drog parabolou



Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování

Příloha 20: Predikce pro řízení pod vlivem alkoholu/ drog

FIT_2	ERR_2	LCL_2	UCL_2
5624,03497	100,96503	5143,81168	6104,25825
5330,75944	-315,75944	4898,86552	5762,65336
5079,70070	162,29930	4665,82376	5493,57764
4870,85874	103,14126	4457,80446	5283,91302
4704,23357	-18,23357	4286,75621	5121,71092
4579,82517	57,17483	4160,07272	4999,57763
4497,63357	46,36643	4080,15621	4915,11092
4457,65874	-84,65874	4044,60446	4870,71302
4459,90070	-208,90070	4046,02376	4873,77764
4504,35944	121,64056	4072,46552	4936,25336
4591,03497	35,96503	4110,81168	5071,25825
4719,92727	.	4152,55811	5287,29644
4891,03636	.	4196,15389	5585,91884

Zdroj: Statistika nehodovosti, 2009-2019, vlastní zpracování