

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra statistiky**



**Diplomová práce**

**Dopravní nehodovost v ČR**

**Bc. Jan Gaube**

© 2018 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jan Gaube

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Dopravní nehodovost v ČR

Název anglicky

Traffic accidents in Czech Republic

---

### Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce bude analýza dopravní nehodovosti v České republice v porovnání s průměrem Evropské unie. Tento cíl bude možné realizovat provedením analýzy časových řad pro zvolené období let 2000 – 2015, které bylo zvoleno na základě nabytí účinnosti bodového systému, jenž vstoupil v platnost dne 01. 07. 2006. Ve zvolené dekádě tak bude možné zaznamenat dopad etablování bodového systému.

K dosažení hlavního cíle je zapotřebí si stanovit cíle dílčí, kterými jsou pro potřeby této diplomové práce stanoveny cíle následující:

Prvním dílčím cílem bude stanovení teoretických východisek, kdy budou doprava a dopravní nehody charakterizovány. Součástí prvního dílčího cíle je i charakteristika bezpečnostních opatření v silniční dopravě, mezi které řadíme právě i zavedení bodového systému na území České republiky.

Druhým dílčím cílem bude vyhodnotit počty dopravních nehod na základě kategorizace.

### Metodika

Teoretická východiska této diplomové práce byla zpracována na základě studia odborné literatury komparativní metodou ze všech uváděných zdrojů. Samotná statistická analýza vývoje nehodovosti v ČR v porovnání s průměrem Evropské unie v letech 2000 – 2015 byla provedena pomocí časových řad. Veškerá potřebná data pro vypracování časových řad byla získána z dostupných údajů Policie České republiky, dále pak z expertního oddělení Dopravní policie a údajů sjednocovaných statistickými portály, tj. Český statistický úřad a Eurostat.

**Doporučený rozsah práce**

cca 80 stran

**Klíčová slova**

nehoda, doprava, časová řada, trend, bodový systém, faktor

---

**Doporučené zdroje informací**

ARLT, Josef a kol. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Praha: VŠE, 2002

Budský, R. a kol. *Lidský faktor a bezpečnost silničního provozu*. I. vydání. Projekt SWING. Liberec 2011. ISBN 978-80-254-9945-0

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA, – KÁBA, B. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA STATISTIKY, – SVATOŠOVÁ, L. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.

HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing, 2006. ISBN 80-86946-16-9.

Chmelík, J. a kol. *Dopravní nehody*. Plzeň. Vydavatelství: Aleš Čaněk, s r.o., 2009. 540s. ISBN 978-80-7380-211-0

Kopecký, Z. Pavlíček, K. *Dopravně bezpečnostní činnost*. Praha: Police history 2006. ISBN 8086477-32-0, s. 79-104

Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)

---

**Předběžný termín obhajoby**

2018/19 ZS – PEF (únor 2019)

**Vedoucí práce**

RNDr. Jan Grosz

**Garantující pracoviště**

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 12. 2. 2018

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 2. 2018

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 22. 11. 2018

---

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Dopravní nehodovost v ČR" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval RNDr. Janu Groszovi, vedoucímu mé diplomové práce, za ochotu, cenné připomínky a odborné vedení, které mi poskytl při zpracování této práce.

# Dopravní nehodovost v ČR

## Abstrakt

Hlavním cílem diplomové práce bude analýza dopravní nehodovosti v České republice v porovnání s průměrem Evropské unie. Tento cíl bude možné realizovat provedením analýzy časových řad pro zvolené období, které bylo zvoleno na základě nabytí účinnosti bodového systému, jenž vstoupil v platnost dne 01. 07. 2006. Ve zvolené dekádě tak bude možné zaznamenat dopad etablování bodového systému.

K dosažení hlavního cíle je zapotřebí si stanovit cíle dílčí, kterými jsou pro potřeby této diplomové práce stanoveny cíle následující:

Prvním dílčím cílem bude stanovení teoretických východisek, kdy budou doprava a dopravní nehody charakterizovány. Součástí prvního dílčího cíle je i charakteristika bezpečnostních opatření v silniční dopravě, mezi které řadíme právě i zavedení bodového systému na území České republiky.

Druhým dílčím cílem bude vyhodnotit počty dopravních nehod na základě kategorizace.

**Klíčová slova:** dopravní nehoda, doprava, časová řada, trend, bodový systém, faktor, predikce, Česká republika, Evropská unie

# Traffic accidents in Czech Republic

## Abstract

The main aim of the diploma thesis is to analyze traffic accidents in the Czech Republic compared to the European Union average. This goal can be accomplished by performing a time series analysis for the chosen period that was selected based on the point system's effectiveness that came into force on 01.07.2006. It will be possible to record the impact of setting the point system in the selected decade.

In order to achieve the main objective, it is necessary to set the partial goals, which for the purposes of this diploma thesis are set the following objectives:

The first sub-goal will be to determine the theoretical background when traffic and traffic accidents will be characterized. Part of the first partial objective is the characterization of safety measures in road transport, including the introduction of a point system in the Czech Republic.

The second sub-objective will assess the number of traffic accidents based on categorization.

**Keywords:** traffic accident, traffic, time series, trend, point system, factor, prediction, Czech Republic, European Union

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Cíl práce .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Metodika práce.....</b>	<b>13</b>
3.1. Časové řady.....	13
3.1.1. Pojem a druhy časových řad .....	13
3.1.2. Modely časových řad .....	14
3.1.3. Analytické vyrovnání časových řad.....	15
3.1.4. Identifikace a popis sezónní složky .....	16
3.1.5. Posouzení vhodnosti trendového modelu .....	17
3.1.6. Exponenciální vyrovnávání .....	18
<b>4. Literární rešerše .....</b>	<b>20</b>
4.1. Doprava .....	20
4.1.1. Vymezení základních pojmů .....	21
4.1.2. Pozemní komunikace .....	22
4.1.3. Členění pozemních komunikací.....	23
4.2. Dopravní politika v rámci Evropské unie .....	25
4.2.1. Historický vývoj dopravní politiky EU .....	25
4.2.2. Zapojení České republiky .....	26
4.2.3. Dopravní politika České republiky .....	26
4.3. Dopravní nehoda .....	28
4.3.1. Druhy dopravních nehod .....	29
4.4. Bezpečnost silničního provozu .....	30
4.4.1. Faktory ovlivňující bezpečnost silničního provozu .....	31
4.5. Bodový systém .....	35
4.5.1. Fungování Bodového systému.....	36
4.5.2. Vrácení řidičského průkazu .....	36
<b>5. Vlastní práce .....</b>	<b>38</b>
5.1. Vývoj celkového počtu dopravních nehod v ČR .....	38
5.2. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v ČR .....	40
5.3. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v ČR .....	42
5.4. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v ČR .....	44
5.5. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v ČR.....	46
5.6. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v ČR a Evropské unii.....	48
5.6.1. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v ČR.....	48
5.6.2. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii .....	50



5.6.3. Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii a ČR.....	52
5.7. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v ČR a Rakousku.....	52
5.7.1. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v ČR	53
5.7.2. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku .....	56
5.7.3. Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody, dle pohlaví řidiče, v ČR a Rakousku.....	59
<b>6. Závěr.....</b>	<b>63</b>
<b>7. Seznam literatury a použitých zdrojů .....</b>	<b>68</b>
7.1. Tištěné dokumenty .....	68
7.2. Internetové zdroje.....	69
7.3. Seznam grafů.....	71
7.4. Seznam tabulek .....	72
<b>8. Přílohy .....</b>	<b>74</b>

# 1. Úvod

V dnešní uspěchané době dopravu využívá veškerá populace po celém světě, doprava se tak stala neodmyslitelnou součástí života moderní společnosti. Při každodenních činnostech je lidstvem využíváno velké množství způsobů dopravy. Letecká, námořní, železniční, silniční, cyklistická jsou jen základní částí z mnoha existujících druhů dopravy, které lidé využívají k různým cestám. Do práce, obchodu, za službami, za zábavou a dalšími. Doprava především umožňuje rychlejší přibližování lidem na malé i velké vzdálenosti. Lidé se naučili využívat dopravu ve svůj prospěch, a proto jim ulehčuje spoustu činností.

Přes veškeré výhody přinášející využívání dopravy existují i negativní stránky dopadů dopravy na společnost i jedince. Vedle škod na životním prostředí ovlivňující zejména právě celou společnost se jedná především o nehody, které jsou s dopravou spojeny. Následkem dopravních nehod jsou zejména ekonomické škody v mnoha případech bohužel doprovázeny újmou na lidském zdraví a v tom nejhorším případě újmou na lidských životech. Škody na lidském zdraví a lidských životech vznikají u všech druhů dopravy, ale nejčastěji vznikají při dopravě silniční. Takové tvrzení vychází ze všech zpracovaných statistik týkajících se dopravy a dopravní nehodovosti. Velký význam v sobě ovšem nese fakt, že silniční doprava je lidstvem využívána nejčastěji. Pro snížení dopravní nehodovosti přispívá úprava legislativy ze strany jednotlivých států a dohled policie, která má dopravu v kompetenci. Nejvýraznějším posunem na území České republiky pro snížení dopravní nehodovosti za poslední roky bylo zavedení bodového systému v roce 2006, který řidičům určuje pravidla, podle kterých by se měli na silnicích chovat. Zároveň jsou v jeho rámci stanoveny určité sankce a pokuty, hrozící řidičům za jejich nedodržení.

V teoretické části byly popsány pozemní komunikace, které se v jisté míře podílejí na vzniku dopravních nehod, neboť na nich všechny dopravní nehody vznikají. Dále zde byly popsány druhy dopravních nehod a faktory, které ovlivňují bezpečnost silničního provozu. Součástí teoretické části je přiblížení bodového systému, kde byly stručně vystiženy základní principy fungování bodového systému, započítávání a odečítání bodů a také jsou zde popsány možné námitky proti zaznamenání bodů.

Praktická část, která je součástí této práce, je zaměřena na vyhodnocení vývoje dopravní nehodovosti na území České republiky v porovnání s Evropskou unií, respektive

Rakouskem. Analýzy byly zaměřeny nejen na vývoj samotných dopravních nehod, ale také na vývoj dopravních nehod, při kterých došlo k usmrcení osob. Vyhodnocení vývoje dopravních nehod je rozděleno dle několika kategorií, které se zaměřují především na hlavní příčiny vzniku nehody. Při zkoumání vývoje dopravní nehodovosti je pro dané časové řady hledán vhodný trend, který by vystihoval jejich vývoj, a dále pomocí tohoto trendu je provedena predikce na následující tři roky.

V závěru této práce je následně zhodnoceno předešlé vyhodnocení vývoje dopravní nehodovosti a krátce vystižena různá doporučená řešení, které by dle názoru autora mohla pomoci snížit počet dopravních nehod.

## 2. Cíl práce

Tématem diplomové práce je problematika dopravních nehod na území České republiky v porovnání s dopravní nehodovostí v rámci celé Evropské unie. Předmětné téma bylo zvoleno s cílem poukázat na nelichotivé výsledky statistik v rámci této problematiky, popřípadě přimět veřejnost, jež si tuto práci přečte, k zamyšlení nad svým počínáním jako účastníka silničního provozu.

Diplomová práce je zpracovávána s hlavním cílem, kterým je posouzení dopravní nehodovosti, jejího vývoje v rámci zvolené dekády společně s predikcí budoucího vývoje, na území České republiky v porovnání s dopravní nehodovostí v rámci celé Evropské unie.

Pomocí jednotlivých vybraných ukazatelů počtu dopravních nehod dle druhu a následků bude proveden rozklad a následující vyhodnocení dat, k jejichž rozboru bude využito především metod analýzy časových řad. Analýza získaných dat bude provedena pomocí MS Excel 2016.

K naplnění hlavního cíle bude zapotřebí rozdělit práci do individuálních dílčích cílů, které jsou zpracovány tak, aby bylo možné dosáhnout cíle hlavního.

Prvním dílčím cílem je shrnutí teoretických východisek týkajících se daného tématu. Jedná se zejména o problematiku metod časových řad, rozebrání pojmu doprava, dopravní nehoda. Přiblížena bude také dopravní politika, která hraje důležitou roli ve vývoji dopravní nehodovosti.

Druhým dílčím cílem je sběr správných dat k posuzování, které budou ve většině případů čerpány z již zpracovaných přehledů Policií ČR. Dále výběr vhodné statistické metody k co nejlepšímu popsání vývoje dopravní nehodovosti, s čímž je spjata právě i co nejpřesnější predikce vývoje do budoucna za pomoci metod časových řad.

V praktické části je diplomová práce zaměřena na analýzu nehodovosti na území České republiky s mezinárodním porovnáním v rámci průměru Evropské unie v období let 2006 až 2017 tak, aby mohly být věrohodně popsány vývojové tendence nehodovosti. Dopravní nehody budou rozděleny dle hlavních příčin, usmrcených osob, či podle zavinění.

### **3. Metodika práce**

Využitá data pro zpracování diplomové práce byla získána z již zpracovaných přehledů policie České republiky, popřípadě z výroční zprávy o nehodách z roku 2017, zpracované Evropskou observatoří pro bezpečnost silničního provozu v případě údajů týkajících se Evropské unie a Rakouska. Jednotlivé zvolené ukazatele byly zhodnoceny na základě metod časových řad prostřednictvím programového vybavení MS Excel 2016. Singulární metody byly vybrány v souvislosti s nejlepší vhodností pro ten, který ukazatel nehodovosti, díky čemuž bylo možné stanovit i hodnoty nehodovosti na nejbližší budoucí období.

#### **3.1. Časové řady**

##### **3.1.1. Pojem a druhy časových řad**

Časovou řadou rozumíme posloupnost prostorově a věcně srovnatelných pozorování, která jsou jednoznačně seřazena z časového hlediska ve směru od minulosti po přítomnost. Analýzou časových řad se pak rozumí soubor statistických metod sloužících k popisu těchto dat a k případnému předvídání budoucího vývoje hodnot ukazatelů. (Hindls, 2002)

Členění časových řad ekonomických ukazatelů ovlivňují různé skutečnosti. Základním členěním je členění časových řad podle charakteru ukazatele na časové řady okamžikové, jež jsou uváděny hodnotami zaznamenávanými k určitému časovému okamžiku a intervalové časové řady, vyjadřující, kolik případů událostí apod. se nahromadilo, zaniklo či vzniklo za určitý časový interval.

Podle periodicity sledovaného ukazatele jsou rozlišovány časové řady krátkodobé (periodicita ukazatele je kratší než 1 rok) a dlouhodobé, kdy je periodicita ukazatelů nejméně roční.

Jedná-li se o řadu neupravených hodnot, hovoříme o časových řadách původních hodnot. V případě, kdy je vznik časové řady zapříčiněn napočtením určitých statistických charakteristik (průměr, poměr, součet atd.), které byly napočteny z jedné nebo více časových řad původních hodnot, jedná se o časovou řadu odvozených charakteristik.

Mezi skutečnosti ovlivňující členění časových řad je řazen i způsob vyjádření hodnot. Dle tohoto členění rozlišujeme časovou řadu naturálních ukazatelů, či řadu peněžních ukazatelů. (Svatošová, 2008)

Před zahájením každé analýzy časových řad je nutné přesvědčit se o tom, zda jsou jednotlivé údaje skutečně srovnatelné z prostorového, časového a věcného hlediska. Tyto tři hlediska srovnatelnosti musí splňovat každá časová řada. (Hindls, 2004)

### 3.1.2. Modely časových řad

Základními modely časových řad jsou modely jednorozměrné. Jejich princip je založen na domněnce, že jediný faktor dynamiky ukazatele je čas. Obecně je možné analýzu časových řad provádět pomocí dvou modelů.

Prvním z nich je model klasický, z kterého se vychází nejčastěji při jednorozměrné analýze časových řad. Tento model se soustřeďuje pouze na popis základních forem pohybu ukazatele v čase, ne však na hlubší poznávání věcných příčin časové řady. Klasické modely uvažují fakt, že každá časová řada obsahuje právě čtyři formy časového pohybu, kterými jsou:

- trend ( $T_t$ )
- sezónnost ( $S_t$ )
- cykličnost ( $C_t$ )
- náhodnost ( $\varepsilon_t$ )

Časová řada vždy nemusí obsahovat všechny shora zmíněné složky souběžně. Nejedná se tedy o podmínku časových řad, která je nejvíce ovlivněna věcným charakterem analyzovaného ukazatele. Klasické modely časové řady mohou být dvojího typu:

- aditivní =  $y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n,$  (3.1)

- multiplikativní =  $y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n.$  (3.2)

V případě, že existuje předpoklad, že vývoj zkoumaného ukazatele není ovlivňován pouze faktorem času, ale i jinými ukazateli, hovoříme v rámci časových řad o modelech vícerozměrných. (Svatošová, 2008)

### 3.1.3. Analytické vyrovnání časových řad

Pro analytické vyrovnání časových řad se používají trendové funkce, které vyjadřují průběh časové řady matematickou funkcí. Ta by měla být ve své podstatě jednoduchá, čímž rozumíme, aby obsahovala minimální možnou mocninu argumentu, minimální počet inflexních bodů a extrémů, minimální počet členů a aby byla v parametrech spojitá a lineární.

Výše zmíněným vlastnostem odpovídají různé vyrovnávací křivky. V praxi se nejčastěji používají tyto:

a) lineární trend  $T_t = a + bt$  (3.3)

b) kvadratický trend  $T_t = a + bt + ct^2$  (3.4)

c) logaritmický trend  $T_t = a + b \log t$  (3.5)

d) mocninný trend  $T_t = at^b$  (3.6)

e) exponenciální trend  $T_t = ab^t$  (3.7)

f) polynomiální (kubický) trend  $T_t = a + bt + ct^2 + ct^3$  (3.8)

Znalost vývoje daného ukazatele v minulosti je bezpodmínečnou podmínkou pro optimální výběr trendové funkce, který se provádí zejména subjektivně, na základě grafického znázornění. Popřípadě můžeme vhodnou trendovou funkci zvolit na základě velikosti reziduální odchylky, kdy časovou řadu aproximujeme větším počtem funkcí a vybereme tu, která udává nejmenší reziduální odchylku.

V praxi se však výběr vhodné funkce nejčastěji provádí empiricky. Parametry dané funkce se pak odhadnou metodou nejmenších čtverců, která je použitelná v případě trendové funkce lineární v parametrech. Součet čtverců odchylek každé z hodnot časové řady by pak měl být minimální od trendu. (Hindls, 2007)

$$\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2 = \min, \quad (3.9)$$

kde:  $y_t$  je pozorovaná (empirická) hodnota časové řady ( $t = 1, 2, \dots, n$ ) a  
 $y'_t$  je očekávaná (teoretická) hodnota, vypočtená trendovou funkcí  
( $t = 1, 2, \dots, n$ )

### 3.1.4. Identifikace a popis sezónní složky

Sezónní složkou časové řady se rozumí pravidelně se opakující odchylky od trendové složky. Sezónní složka se vyskytuje výhradně u údajů s periodicitou kratší než jeden rok, tedy u časových řad krátkodobých.

Nejčastější předpoklad je, že mezi trendovou a periodickou složkou časové řady existuje tzv. aditivní, tj. součtový, vztah. Uvažujeme tedy, že hodnoty ukazatelů  $y_t$  se v průběhu roku střídavě mění v návaznosti například na roční období. Poté se dá konstatovat, že se rozkládají na trendovou, sezónní a náhodnou složku.

$$y_t = T_t + S_t + e_t \quad (3.10)$$

kde:  $T_t$  je trendová složka,  
 $S_t$  je sezónní složka,  
 $e_t$  je náhodná složka.

K vyjádření sezónní složky je možné použít analytické či mechanické vyrovnání. Kvantifikovat parametry sezónní složky a tím pro každé  $t$  určit její velikost, nám umožňuje výpočet trendové složky. Nejčastěji je předpokládán model konstantní sezónnosti, který předpokládá rozdílnou velikost sezónní složky v jednotlivých sezónách (měsících, čtvrtletích) časové řady, zatímco v za sebou následujících letech zůstává konstantní.

$$y_{rt} = T_{rt} + a_t + e_{rt} \quad (3.11)$$

kde:  $a_t$  je parametr sezónnosti,  
 $t$  jsou jednotlivé sezóny,  
 $r$  jsou roky,

V momentě, kdy kvantifikujeme sezónní složku, je nutné následně provést test oprávněnosti zařazení sezónního parametru do modelu. (Svatošová, 2008)



## **SEZÓNŇÍ OČIŠŤOVÁNÍ**

Pro sezónní očištění časové řady lze využít více metod od metod prostých až po metody velice komplikované. Jednou z jednoduchých metod sezónního očištění je například způsob zakládající se na sezónních indexech. Jeho postup můžeme shrnout do tří bodů. Jedná se o výpočet klouzavých průměrů, určení sezónních indexů a následné očištění údajů.

Pod pojmem sezónní očištění v obecné rovině rozumíme modelové rozdělení časové řady na složku trendovou, sezónní a náhodnou. Důležitým v tomto případě je ovšem to, abychom časové řadě ponechali trendovou složku a zbavili ji pouze složky sezónní. (Svatošová, 2008)

### **3.1.5. Posouzení vhodnosti trendového modelu**

Jak již bylo naznačeno výše, nejjednodušší možností pro určení vhodné funkce je především vizuální analýza grafu, který je tvořen hodnotami té které časové řady. Tato metoda je ovšem pouze subjektivní a ohrožuje tak správný výběr. Často se tedy používá kritérium indexu korelace a korelační analýzy:

$$I = \sqrt{1 - \frac{s_e^2}{s_y^2}} \quad (3.12)$$

Trendové funkce dosahující nejvyšší hodnoty indexu korelace je pak funkcí nejvhodnější pro danou časovou řadu. Index korelace se ovšem potýká také s určitými nedostatky. Ani model s vhodnou hodnotou indexu nemusí dynamiku předmětného ukazatele popisovat nejlépe. S podobným jevem se setkáváme především s rostoucím počtem parametrů, kdy zároveň roste i hodnota indexu korelace.

Určení relativní chyby prognózy je dalším způsobem, jak posoudit vhodnost zvolené trendové funkce:

$$\frac{(P_t - S_t)}{S_t} \times 100[\%] \quad (3.13)$$

kde:  $P_t$  znamená hodnotu predikce,  
 $S_t$  znamená reálnou hodnotu.

Za velice přesné prognózy označujeme ty, které dosahují výsledných hodnot maximálně 5 %. Obecně poté platí, že čím menších hodnot relativní chyba prognózy dosahuje, tím přesnější daná trendová funkce je.

Využit se dají také sofistikovanější, složitější kritéria pro volbu optimálního trendu časové řady. Takové metody se využívají především v prostředí speciálních statistických programů, které tyto funkce nabízejí. Mezi taková kritéria řadíme například nejvíce využívané:

- střední čtvercovou chybu M.S.E. (Mean Squared Error)

$$M.S.E. = \sum_t \frac{(y_t - \hat{y}_t)^2}{n-k} = \frac{e_t^2}{n-k} \quad (3.14)$$

- střední absolutní chybu M.A.E. (Mean Absolute Error)

$$M.A.E. = \frac{1}{n} \sum_t |y_t - \hat{y}_t| \quad (3.15)$$

- střední absolutní procentuální chybu M.A.P.E. (Mean Absolute Percent Error)

$$M.A.P.E. = \frac{100}{n} \sum_t \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \quad (3.16)$$

Obecně je upřednostňován model s nejnižšími hodnotami uvedených příkladů charakteristik. Zmíněné metody volby trendové funkce patří mezi tzv. interpolační kritéria, při kterých je analyzována minulost časové řady a na jejím základě vybírán vhodný model trendu. (Svatošová, 2008)

### 3.1.6. Exponenciální vyrovnávání

Exponenciální vyrovnávání se v současnosti stává velice populární metodou přístupu k trendové složce časové řady, která je v praxi často používána. V rámci exponenciálního vyrovnávání přisuzujeme všem datům stejnou váhu, tedy pozorování blízká současnosti jsou pro odhad prognózy budoucího vývoje stejně stěžejní, jako pozorování starší. Základním předpokladem je ovšem to, že pozorování „mladší“ budou vývoj časové řady do budoucna ovlivňovat více než pozorování „starší“. Proto by se měla „mladším“

pozorováním přiřazovat větší váha, než v případě „starších“ pozorování. Pro docílení takového stavu se tedy podmínka exponenciálního vyrovnávání stanovuje takto:

$$\sum_{k=0}^{n-1} (y_{n-k} - T_{n-k})^2 w_k = \min, \quad (3.17)$$

kde  $w_k$  představují váhy, které jsou nepřímo úměrné „stáří“ pozorování, tj. se vzrůstajícím věkem pozorování se snižuje váha. Předpokládá se přitom, že váha  $w_k$  exponenciální funkcí typu:

$$w_k = \alpha^k, 0 < \alpha < 1, k = 0, 1, \dots, n - 1 \quad (3.18)$$

Mezi základní a nejjednodušší varianty exponenciálního vyrovnání řadíme jednoduché exponenciální vyrovnání, které se používá zejména pro nesezónní časové řady s konstantním trendem. Zobecněním jednoduchého exponenciálního vyrovnání získáváme dvojité i trojitě exponenciální vyrovnání. (Svatošová, 2008)

## 4. Literární rešerše

### 4.1. Doprava

Dopravu můžeme v obecné rovině charakterizovat jako soubor na sebe navazujících činností, kterými se uskutečňuje pohyb nejrůznějších dopravních prostředků po určených dopravních cestách. Takové činnosti jsou nejčastěji vykonávané za účelem přemístování osob či materiálu prostřednictvím dopravních prostředků nebo zařízení. (Porada, 2000)

S dopravou se můžeme setkat v mnoha formách, které dále rozlišujeme podle různých kritérií. Nejběžněji se doprava člení dle prostředí, ve kterém se uskutečňuje, kdy se setkáváme s dopravou silniční, železniční, cyklistickou, pěší, leteckou, vodní aj. Dalšími kritérii pro členění dopravy je předmět dopravy, kdy se setkáváme s dopravou osobní a nákladní. Rozlišovat dopravu dále můžeme například podle počtu přepravovaných osob (hromadná či individuální), přístupu veřejnosti (veřejná či neveřejná), frekvence (pravidelná nebo nepravidelná), dle vzdálenosti (místní, regionální nebo dálková) nebo podle polohy výchozího a cílového bodu na dopravu městskou, meziměstskou či mezistátní. (Adamec, 2008)

Vývoj dopravy byl již od počátku velice ovlivněn vývojem společnosti, čemuž je stejně i v současné době. Uvažujeme-li vyspělé státy, až do konce 18. století byla pozemní doprava závislá výhradně na tažné síle zvířat a doprava vodní na větru. Rychlost přepravy tak byla velmi ovlivněna přírodními podmínkami a její rychlost byla značně malá. Většina měst byla budována v blízkosti řek či moře, zejména díky vyšší efektivnosti vodní dopravy. To ovlivňovalo i kvalitu silniční sítě v té době, která nedosahovala přílišných kvalit. Z pohledu vzdálenosti se v minulosti jednalo převážně o lokální dopravní vztahy. Postupem času, v souvislosti se vznikem kolonií a obchodu s nimi, se rozvinul mezinárodní obchod, což v konečném důsledku ovlivnilo i rozvoj pevninské dopravy. Revolučním z pohledu dopravy bylo zejména 19. století, tzv. století páry. Právě v této době byl sestaven první parní stroj, který se stal běžnou součástí průmyslu, ale i právě dopravy (paroplavby, železnice). Díky využívání parních strojů došlo ke zkrácení přepravních časů, čímž se také změnilo vnímání přepravní vzdálenosti. Nástupcem páry se v roce 1886 stal první spalovací motor vyrobený Carlem Benzem a nedlouho poté začíná vznikat i doprava

letecká. S vývojem dopravy se jednotlivé lokální trhy začali propojovat v jeden celosvětový. Vývoj společnosti pak zvyšoval dostupnost využití dopravních prostředků pro nejrůznější vrstvy společnosti s možností vlastnit svůj automobil, který je dnes brán jako jedna ze samozřejmých věcí. (Adamec, 2008)

K přepravě osob a nákladů je nejčastěji, především na krátké a střední vzdálenosti, využívána doprava silniční. Oproti železniční dopravě má silniční doprava výhodu v operativnosti a dostupnosti. Nicméně určitými negativy v porovnání těchto dvou forem dopravy je pro silniční dopravu například nižší stupeň organizace provozu, negativní vlivy, kterými ohrožuje životní prostředí a dále nízká bezpečnost dopravy. V současné době ovšem dochází k výstavbě nových kapacitních komunikací, což pozici silniční dopravy upevňuje. Oproti jiným, vyspělejším, zemím, se vývoj na našem území zrcadlí se zpožděním vývoje automobilismu. K největšímu boomu vývoje automobilismu na našem území došlo v 70. letech minulého století, kdy byl zároveň dokončen první úsek dálnice D1. K 31. 12. 2016 bylo v České republice registrováno celkem 5 368 660 osobních automobilů s průměrným stářím 14,5 roku. Park osobních automobilů v České republice se oproti roku 1988 zvýšil téměř 2,4x, jak vychází z analýz. Tyto čísla napovídají, že množství automobilů u nás roste rychleji než kapacitní komunikace. S tím přímo souvisí dva hlavní negativní jevy, které mají dopad na zdraví a životní prostředí. Takovými vlivy jsou především dopravní zácpy (tzv. kongesce) a dopravní indukci díky zahušťování sítě komunikací. (Adamec, 2008)

Nejvýznamnějším českým právním předpisem je zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

#### **4.1.1. Vymezení základních pojmů**

Vzhledem k faktu, že tato práce vychází z převážné většiny ze zákona o provozu na pozemních komunikacích, ve kterém je popsáno velké množství pojmů, bude tato podkapitola věnována především vysvětlení několika vybraných základních pojmů.

Nejčastěji užívané pojmy v souvislosti s touto prací jsou tedy:

✓ *„účastník provozu je každý, kdo se jakýmkoliv způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích,*

- ✓ *provozovatel vozidla je vlastník vozidla či jiná fyzická nebo právnická osoba zmocněná vlastníkem k provozování vozidla vlastním jménem,*
- ✓ *řidič je účastník provozu na pozemních komunikacích, který řídí motorové nebo nemotorové vozidlo anebo tramvaj; řidičem je i jezdec na zvířeti,*
- ✓ *vozidlo je motorové vozidlo, nemotorové vozidlo nebo tramvaj,*
- ✓ *motorové vozidlo je nekolejové vozidlo poháněné vlastní pohonnou jednotkou a trolejbus,*
- ✓ *chodec je i osoba, která tlačí nebo táhne sánky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík o celkové šířce nepřevyšující 600 mm, pohybuje se na lyžích nebo kolečkových bruslích anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku invalidy, vede jízdní kolo, motocykl o objemu válců do 50 cm<sup>3</sup>, psa a podobně.“*  
(Bušta, 2011).

#### **4.1.2. Pozemní komunikace**

Pozemní komunikací rozumíme dopravní cestu, určenou k využití silničními a jinými vozidly a chodci, a to včetně pevných zařízení nezbytných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti. (Fastr, 2012)

Legislativní rámec související s pozemními komunikacemi je zakotven především v zákoně č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje následující činnosti a vztahy.

- Rozdělení pozemních komunikací do jednotlivých kategorií, jejich výstavbu, podmínky užívání a jejich ochranu,
- práva a povinnosti vlastníků a uživatelů pozemních komunikací,
- výkon státní správy ve věcech týkajících se pozemních komunikací příslušnými správními úřady.

Zákon dále upravuje časové poplatky a elektronické mýtné za užívání zpoplatněných pozemních komunikací, a také kontrolní vážení vozidel. Výše časových poplatků a výše mýtných sazeb je v návaznosti na zákon o pozemních komunikacích stanovena nařízením

vlády č. 484/2006 Sb., o výši časových poplatků a o výši sazeb mýtného za užívání určených pozemních komunikací, ve znění pozdějších předpisů (BESIP, © 2012b).

#### **4.1.3. Členění pozemních komunikací**

Členění pozemních komunikací dle jednotlivých kategorií včetně ostatních náležitostí upravuje již zmíněná právní úprava, tj. zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Jednotlivé kategorie pozemních komunikací jsou následující:

- *Dálnice*
- *Silnice*
- *Místní komunikace*
- *Účelová komunikace* (ŘSD, © 2012)

##### ***Dálnice***

V souladu se zákonem č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích je dálnice pozemní komunikací označenou značkou „*Dálnice*“. Jedná se o pozemní komunikaci budovanou především za účelem rychlé, dálkové a mezistátní dopravy motorovými vozidly. Přístupná je pouze takovým silničním motorovým vozidlům, jejichž konstrukční rychlost je vyšší než 50 km/h. Nejnižší povolená rychlost je zde stanovena na 80 km/h. Užívání dálničních cest je na našem území z větší části zpoplatněno. S bezplatným využitím dálnice se můžeme setkat například v okolí velkých měst.

##### ***Silnice***

Silnicí se rozumí pozemní komunikace určená pro využití silničními a jinými vozidly a chodci, veřejně přístupná. Silnice tvoří v celkovém pohledu silniční síť a rozdělují se dle svého určení a dopravního významu do následujících tříd:

1. *„silnice I. třídy, která je určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu,*
2. *silnice II. třídy, která je určena pro dopravu mezi okresy,*

3. *silnice III. třídy, která je určena k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace.*“ (zákon č. 361/2000 Sb.).

### ***Místní komunikace***

Místní komunikací se v České republice podle § 6 Zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích rozumí taková pozemní komunikace, do které silniční správní úřad zařazuje veřejně přístupné pozemní komunikace, které slouží převážně místní dopravě na území obce. Vlastníkem takových komunikací je v souladu se zákonem obec.

Fastr ve své knize z roku 2012, *Zákon o pozemních komunikacích s komentáři a se souvisejícími předpisy*, dělí místní komunikace do jednotlivých tříd dle jejich dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení. Jednotlivé třídy jsou následující:

5. *„místní komunikace I. třídy, kterou je zejména rychlostní místní komunikace,*
6. *místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí,*
7. *místní komunikace III. třídy, kterou je obslužná komunikace,*
8. *místní komunikace IV. Třídy, kterou je komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz“* (Fastr, 2012).

### ***Účelová komunikace***

Jednou z kategorií pozemní komunikací je také účelová komunikace. Tato kategorie pozemních komunikací se vyznačuje oproti zbývajícím specifickými odlišnostmi, jenž v praxi mohou působit problémy správním orgánům, soudům, ale i široké veřejnosti, která je využívá. Z hlediska dopravního významu se jedná o kategorii „nejnižší“ v hierarchii pozemních komunikací. Neznamená to ovšem, že se jedná o cesty bezvýznamné.

Definice účelové komunikace je stručně zakotvena v § 7 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, který taxativně stanovuje, že se musí jednat o dopravní cestu. Dle zákona rozlišujeme veřejně přístupnou účelovou komunikaci a účelovou komunikaci veřejně nepřístupnou. Účelové komunikace tedy mohou sloužit k propojení jednotlivých nemovitostí či spojení nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi pro potřeby jejich vlastníků. Dále mohou sloužit k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků.



Účelovou komunikací rozumíme i pozemní komunikaci v uzavřeném prostoru nebo objektu, která slouží pro potřeby vlastníka nebo provozovatele takového objektu.

## **4.2. Dopravní politika v rámci Evropské unie**

Společná dopravní politika je nedílnou součástí fungování Evropské unie. Samostatná hlava byla dopravní politice věnována již v Římských smlouvách z 25. března 1957. Dopravní politika se tak stala jednou z prvotních společných politik Společenství. Prioritou dopravní politiky bylo vytvoření společného dopravního trhu zajištěním volného pohybu služeb.

### **4.2.1. Historický vývoj dopravní politiky EU**

Jak bylo zmíněno již v úvodu této kapitoly o dopravní politice EU, začátek vývoje dopravní politiky v rámci Evropské unie datujeme k 25. březnu 1957, tedy ke dni podepsání Římských smluv. Římské smlouvy jsou přesně dvě a v platnost vstoupily od 1. ledna 1958. První smlouvou byla smlouva o založení Evropského hospodářského společenství a smlouvou druhou bylo zaleženo Evropské společenství pro atomovou energii. Následujícími dokumenty pojednávajícími o společné dopravní politice EU se poté staly tzv. „Bílé knihy“. „Bílá kniha o dokončení vnitřního trhu“ byla v pořadí první Bílou knihou, stanovující hlavní směry dopravní politiky na období let 1985 až 1992. Další v pořadí byla „Bílá kniha o budoucím vývoji společné dopravní politiky EU“, která zpracovávala strategii pro roky 1993 až 2001. Tento strategický dokument, zveřejněný Evropskou komisí v prosinci roku 1992, se nejvíce zaměřoval na otevření dopravního trhu a na postupnou transformaci na integrovaný přístup. Třetím strategickým dokumentem se následně stala „Bílá kniha – Evropská dopravní politika pro rok 2010: čas rozhodnout“. Její podoba byla zveřejněna již v září 2001 a jejím hlavním cílem byla snaha o zavedení takových opatření, která povedou ke snížení usmrčených osob na silnicích na polovinu do konce roku 2010. Tato Bílá kniha zpracovávala strategii na střednědobé období let 2002 až 2010. Posledním dokumentem zaměřeným na dopravní politiku se stala „Bílá kniha – Cesta k evropskému dopravnímu prostoru – ke konkurenceschopnému a efektivnímu

dopravnímu systému“. Kniha byla Evropskou komisí zveřejněna v roce 2011 a zpracovává strategické výhledy pro roky 2012 a 2020, s výhledem do roku 2050. (Konečný, 2013).

Po optimistickém cíli Bílé knihy z let 2002–2010 se v současné době společná evropská politika ubírá k cíli počtu usmrcených osob při dopravních nehodách blížících se nule. (Evropa.eu, © 2011)

Zmíněné Bílé knihy mají ovšem jen doporučující charakter a nejsou tak závaznými dokumenty pro členské státy Evropské unie. Je tak na jednotlivých vládách, zda do své legislativy zakomponují některá doporučení a jak moc se těmito dokumenty budou řídit. Veškerá doporučení ne vždy jsou pro ten který stát vyhovující či hodící se.

#### **4.2.2. Zapojení České republiky**

V souvislosti se zmiňovanými doporučeními v podobě Bílých knih přijala Česká republika, stejně jako jiné státy Evropské unie, tzv. „Národní strategie bezpečnosti silničního provozu“. V těch jsou řešeny jednotlivé postupy a vývoj dopravní politiky, často spojené se snížením počtu dopravních nehod a jejich následků.

Česká republika vstoupila do EU k 1. květnu roku 2004. První národní strategii bezpečnosti silničního provozu však vláda schválila již o měsíc dřív, čímž potvrdila, že je zapotřebí podniknout kroky k zastavení nepříznivého vývoje dopravní nehodovosti na našem území. Dopravní politiku má na starosti Ministerstvo dopravy ČR, které v roce 2010 sestavilo v pořadí již druhou „Národní strategii bezpečnosti silničního provozu“ pro období let 2011 až 2020. Strategie má obdobné cíle se stejným dokumentem na úrovni Evropské unie. Hlavní snahou tak tedy je snížit počet usmrcených osob při dopravních nehodách do roku 2020 na úroveň průměrných hodnot zemí evropské unie. Počet těžce zraněných se v roce 2020 bude srovnávat s čísly dosaženými v roce 2009, kdy cílem bude snížit tyto hodnoty o 40 %.

#### **4.2.3. Dopravní politika České republiky**

Dopravní politika se se obdobně jako Strategie bezpečnosti sestavuje na střednědobé období. V současnosti je platná Dopravní politika pro roky 2014-2020 s výhledem do roku

2050, která je stejně jako Dopravní politika pro léta 2005-2013 postavena na tzv. dopravně-politickém cyklu. Nynější Dopravní politika vychází z analýzy plnění Dopravní politiky pro roky 2005 až 2013. Ovlivňována je ovšem také jinými strategickými dokumenty jak národní, tak evropské povahy.

Dopravní politika je vrcholovým strategickým dokumentem Vlády ČR pro sektor doprava a za jeho implementaci a plnění stanovených cílů je odpovědné Ministerstvo dopravy. Dokument identifikuje hlavní problémy sektoru a navrhuje opatření na jejich řešení. Vzhledem k šíři problematiky nemohou být řešení navržena do všech podrobností. To je úkolem navazujících strategických dokumentů k Dopravní politice (na bázi „akčních plánů“), které rozpracovávají jednotlivé oblasti řešené v Dopravní politice. Jejich seznam je uveden v Implementační části Dopravní politiky. Dopravní politika určuje gesční odpovědnost a orientační termíny pro plnění jednotlivých opatření, způsob financování (nejedná-li se vyloženě o opatření organizačního charakteru) je rovněž navrženo jen rámcově a je rozpracováno v návazných strategických dokumentech.

Základní principy nové Dopravní politiky se od předchozí Dopravní politiky nemění – Dopravní politika deklaruje to, co stát a jeho exekutiva v oblasti dopravy musí učinit (mezinárodní vazby, smlouvy), učinit chce (bezpečnost, udržitelný rozvoj, ekonomika, životní prostředí, veřejné zdraví) a učinit může (finanční a prostorové aspekty). Základní témata, kterými se Dopravní politika v rámci dosažení svých cílů především zabývá a která v podstatné míře zůstávají v platnosti i pro následující období, jsou:

- harmonizace podmínek na přepravním trhu,
- modernizace, rozvoj a oživení železniční a vodní dopravy,
- zlepšení kvality silniční dopravy,
- omezení vlivů dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví,
- provozní a technická interoperabilita evropského železničního systému,
- rozvoj transevropské dopravní sítě,
- zvýšení bezpečnosti dopravy,
- výkonové zpoplatnění dopravy,
- práva a povinnosti uživatelů dopravních služeb,
- podpora multimodálních přepravních systémů,
- rozvoj městské, příměstské a regionální hromadné dopravy v rámci IDS,

- zaměření výzkumu na bezpečnou, provozně spolehlivou a environmentálně šetrnou dopravu,
- využití nejmodernějších dostupných technologií a globálních navigačních družicových systémů (GNSS),
- snižování energetické náročnosti sektoru doprava a zejména její závislosti na uhlovodíkových palivech. (Dopravní politika ČR 2014-2020, © 2013)

### 4.3. Dopravní nehoda

Jak ve své knize uvádí Kopecký, za dopravní nehodu můžeme označit pouze takovou situaci, během níž dojde k naplnění všech skutečností uváděných přímo v zákoně č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Přímou v zákoně se pak můžeme dočíst následující definici: „*Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.*“ (zákon č. 361/2000 Sb.)

Konečný dále navazuje na shora uvedenou definici dle zákona a uvádí, že každá dopravní nehoda má čtyři základní znaky. Prvním znakem je *místo*, kde k nehodě došlo. Za dopravní nehodu totiž můžeme označovat pouze takovou událost, ke které došlo na pozemních komunikacích. Druhým znakem je poté *neočekávanost a náhlost události*. I přes neočekávanost ovšem lze odhadnout, zda jak vysoké riziko dopravní nehody hrozí – sám řidič si musí uvědomovat, zda například kvůli únavě nejede na hranici svých možností nebo na hranici možností svého vozidla. Znakem číslo tři je vzniklá škoda na majetku, případně na zdraví, nebo obecné nebezpečí plynoucí z nehody. Posledním důležitým znakem je přímá souvislost s provozem vozidla. (Konečný, 2013)

K nehodám dochází samozřejmě ve všech různých formách dopravy. Nejvyššího počtu však pravidelně dosahují oproti jiným v rámci dopravy silniční, které se také tato práce věnuje. Pro zajímavost stojí za zmínku vůbec první dopravní nehoda vozidla s následkem smrti. K níž došlo 17. srpna 1896 v Londýně, kdy byla vozidlem sražena

Angličanka Driancolová, jež na následky nehody následně zemřela. Angličanka tak nesmazatelně vstoupila do dějin automobilismu. (Konečný, 2013)

#### **4.3.1. Druhy dopravních nehod**

Dopravních nehod máme více typů a dělit je můžeme podle jejich vzniku anebo dle způsobu, jakým je policisté následně vyšetřují.

Podle vzniku dopravní nehody rozlišujeme havárie, srážky a jiné nehody.

- ***Havárie***

Havárii nazýváme takovou dopravní nehodu, při které nedojde ke srážce dvou či více účastníků silničního provozu, ale zároveň nedojde ani k jakémukoliv jinému kontaktu (např. se svodidly nebo obrubníky).

- ***Srážka***

Srážka je nejčastějším druhem dopravní nehody. Jedná se o nehodu, při které dochází ke kolizi s jakoukoli překážkou, chodcem nebo jiným vozidlem silničního provozu, ať už motorovým či nemotorovým.

- ***Jiné nehody***

Jinými nehodami jsou myšlené všechny ostatní nehody, které nelze zařadit do předchozích skupin. Ve většině případů jsou spojeny se zraněním osob např. nastupováním a vyskakováním z vozidla za jízdy.

Podle způsobu, jakým dopravní nehody vyšetřuje policie, následně rozlišujeme malé dopravní nehody a ostatní.

- ***Malé dopravní nehody***

Z pravidla se jedná o dopravní nehody, které jsou projednávány policií na místě nehody formou dopravního přestupku řešeného blokovým řízením. Rozsahem následků

se jedná o dopravní nehody, které nezpůsobí hmotnou škodu vyšší 100.000,- Kč, nebyla způsobena škoda na majetku třetí osoby, anebo se účastníci shodnou na viníkovi nehody.

- ***Ostatní dopravní nehody***

Pod ostatní dopravní nehody spadají ty nehody, které nesplňují stanovené požadavky v předešlém případě. Jsou to nehody, ke kterým je povinnost volat policii. Policie ovšem nehodu zpravidla nevyřeší přímo na místě, protože nelze jednoznačně určit viníka bez dalšího šetření nebo jsou následky nehody závažné, čímž rozumíme hmotnou škodu přesahující sto tisíc korun, případně zranění nebo úmrtí účastníka dopravní nehody. (Chmelík 2009)

#### **4.4. Bezpečnost silničního provozu**

BESIP (akronym „bezpečnost silničního provozu“) je organizací, která se v České republice zabývá právě bezpečností na pozemních komunikacích. Jedná se o samostatné oddělení Ministerstva dopravy ČR a jako expertní orgán koordinuje další subjekty. Vznik BESIPU se datuje do roku 1967. Z počátku byl výkonným orgánem vzniklé „Meziministerské koordinační komise pro bezpečnost silničního provozu“, která vznikla v roce 1963 v souvislosti se zvýšením prodeje osobních automobilů soukromým osobám a následným nárůstem počtu dopravních nehod s tragickými následky. Ve svých začátcích BESIP využíval především zkušeností švýcarských a rakouských partnerů, kde podobná organizace nebyla již žádnou novinkou.

BESIP je zároveň garantem realizace Národní strategie bezpečnosti silničního provozu pro období 2011-2020, která si jako hlavní cíl klade, jak již bylo zmíněno, snížit počet usmrcených osob v silničním provozu do roku 2020, na úroveň průměru států EU.

Charakteristikou této organizace je to, že má svou pobočku v každém kraji České republiky. Ty spolupracují s místními složkami policie, samosprávy, ale také s jinými zájmovými organizacemi a místními iniciativami. Na širokou veřejnost působí zejména pořádáním informačních kampaní, popřípadě se snaží působit i na děti prostřednictvím dopravních hřišť a akcí na základních školách. (BESIP, © 2012a)

V uplynulých letech jsme si mohli všimnout různých kampaní, za kterými stála právě organizace BESIP, například:

- ✓ „Je to na Tobě“;
- ✓ „Máme zelenou“;
- ✓ „Nemyslíš, zaplatíš“;
- ✓ „Bezpečná obec“;
- ✓ „Road Safety Week 2013“.

Mezi jednu z mnoha aktivit BESIPU patří dopravní výchova. Je zaměřena na předávání teoretických znalostí a praktických dovedností dětem. Výuka dopravní výchovy probíhá na základních školách a její součástí je praktická výuka mladých cyklistů na dětských dopravních hřištích (BESIP, © 2012a).

#### **4.4.1. Faktory ovlivňující bezpečnost silničního provozu**

Jak uvádí Kopecký (1998) ve své knize, na bezpečnost silničního provozu působí tři základní faktory – člověk, vozidlo a komunikace.

##### ***Člověk***

Bezpečné řízení vozidla závisí nejen na smyslových a tělesných předpokladech řidiče, ale důležité jsou i předpoklady osobnostní. Mezi základní charakteristiky nervové soustavy dobrého řidiče patří síla, vyrovnanost a pohyblivost. Řidič s těmito vlastnostmi se v provozu na pozemních komunikacích projevuje vyrovnaným a zodpovědným chováním, neagresivním způsobem jízdy a respektováním pravidel silničního provozu. Co se týče nehodového jednání, jde o bezpečného řidiče.

Na všechny řidiče se však může dostavit únava, která se projevuje ubýváním výkonnosti. Ubývání výkonnosti způsobuje nárůst počtu chyb, které jsou jedním ze základních aspektů nehodového chování řidiče. Následující okolnosti podporují, zvyšují a urychlují nástup únavy, avšak řidiči je mohou svým jednáním a chováním ovlivnit nebo zcela vyloučit. (Budský, 2011)

- **Pracoviště řidiče**

Při řízení vozidla je pro psychickou a fyzickou pohodu řidiče důležité uspořádání a vybavení „pracoviště“. Jedním z předpokladů oddálení únavy je kvalita vzduchu ve vozidle a možnost její regulace. Tomu napomáhá vybavení vozidla, kterým může být klimatizace, větrání, střešní okno atd. Důležité je také správné seřízení ovládacích prvků, tj. sedadla, volantu, a zpětných zrcátek, což zlepšuje dlouhodobou fyzickou kondici řidiče.

- **Uložení předmětů**

Soustředění řidiče mohou ovlivňovat předměty uložené ve vozidle, a proto je důležité jejich správné uložení. Může to být např. stabilní uložení nádob na nápoje, přesné a zajištěné uložení dokladů, nakoupených věcí i převážených zvířat, atd. V rámci bezpečnosti je nutné zajistit tyto prvky tak, aby nemohly za jízdy snižovat pozornost řidiče.

- **Hluk, kouření, konzumace jídla a pití**

Vhodně vybraná a přiměřeně hlasitá hudba může při řízení vozidla oddálit pocit únavy. Proto by výběr hudby měl zůstat na řidiči, aby ho nerušila od řízení, ale naopak vyhovovala jeho požadavkům k poklidnému a bezpečnému řízení. Konzumace nápojů a jídla, stejně jako kouření, odvádí pozornost řidiče, a proto je lepší tuto činnost provádět při zastavení vozidla.

- **Telefonování za jízdy**

Pokud řidič za jízdy telefonuje, nemůže se plně věnovat a soustředit na řízení. Riziko nehody nevzniká pouze tím, že řidič nedrží volant oběma rukama, ale také tím, že se nesoustředí pouze na jízdu, ale i na telefonní rozhovor.

Tím neohrožuje pouze bezpečnost na pozemní komunikaci, ale také se dle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů dopouští dopravního přestupku. V zákoně je uvedeno, že řidič nesmí: „při jízdě vozidlem držet v ruce nebo jiným způsobem telefonní přístroj nebo jiné hovorové nebo záznamové zařízení.“ (zákon č. 361/2000 Sb.).



- **Dlouhé jízdy**

Bezpečnost při jízdě na dlouhé vzdálenosti je spojována s fyzickou kondicí, zdravotním stavem a věkem řidiče. Zvýšení bezpečnosti lze dosáhnout pomocí vhodných přestávek mezi jízdou nebo vystřídáním řidičů. Dalším prvkem ovlivňujícím bezpečnost při dlouhých jízdách je spolujezdec. Některým řidičům vyhovuje spící spolujezdec, jiným zase naopak ten, který s nimi při jízdě komunikuje. Při dlouhých jízdách je významným prvkem bezpečnosti také délka řidičské praxe (Kopecký, 1998).

Dle Havlíka (2005) stojí za dopravní nehodou řada příčin, která má přímou souvislost s člověkem. Na vzniku dopravní nehody se vedle člověka, motivu a příležitosti podílejí také následující podmínky:

- ✓ narušená či nevyvážená struktura osobnosti
- ✓ nedostatečná psychosomatická kapacita včetně schopnosti
- ✓ oslabený zdravotní, tělesný nebo duševní stav
- ✓ vysoká únava
- ✓ neschopnost se přizpůsobit změnám počasí
- ✓ nedodržování biorytmů
- ✓ krátká praxe, nedostatečné znalosti a dovednosti
- ✓ problematická cesta a složité značení pro řidiče
- ✓ požití alkoholu a drog
- ✓ používání léků atd. (Havlík, 2005).

### ***Vozidlo***

Dalším prvkem týkajícího se bezpečnosti silničního provozu je vedle člověka také vozidlo. Po konstrukční stránce lze vozidlo rozdělit na bezpečnostní prvky aktivní a pasivní. Aktivní prvky může řidič ovládat a využívat, jedná se především o spojení konstrukčně bezpečnostních prvků a řidiče. Pasivní prvky bezpečnosti působí na řidiče samy a on do jejich působení nezasahuje.

- **Aktivní bezpečnost**

Aktivní bezpečnost vozidla lze rozdělit do dvou skupin – operační a kondiční. Mezi operační prvky bezpečnosti patří především směrová stabilita vozidla, akcelerace, brzdění, světelné vybavení, ovladače a další prvky. Kondiční prvky bezpečnosti ovlivňují nástup únavy řidiče a jeho fyzickou způsobilost řízení. K těmto prvkům lze zařadit kvalita sezení ve vozidle, klimatické podmínky, hladina hluku uvnitř vozidla a řešení interiéru po estetické stránce s pozitivním vlivem na smyslové vnímání (Kopecký, 1998).

Dle Fausta (2013) patří mezi prvky aktivní bezpečnosti vše, co může zabránit vzniku nehody. Mezi takovéto prvky lze zařadit např. barvu vozidla, dobré osvětlení vozidla, dostatečný výkon motoru, samočinné stěrače s dešťovými čidly, podvozkové elektronické systémy atd.

- **Pasivní bezpečnost**

Pasivní prvky bezpečnosti plní svoji funkci při nárazu a po nárazu vozidla. Při nárazu vozidla rozlišujeme vnější funkci, vnitřní funkci a míru nebezpečnosti vůči ostatním účastníkům silničního provozu. Po nárazu vozidla je za prvky pasivní bezpečnosti považována míra bezpečnosti posádky, především možnost vyproštění posádky z vozidla a snížení možnosti požáru (Kopecký, 1998).

Jak uvádí Faust (2013) mezi pasivní prvky bezpečnosti patří odstupňovaná tuhost karoserie, bezpečnostní prvky ve dveřích, netříštivé, měkké a nehořlavé materiály uvnitř vozidla, airbagy, bezpečnostní pásy a zádržné systémy dětských spolujezdců. Všechny tyto prvky zmírňují následky nehody (Faust, 2013).

### ***Komunikace***

Pozemní komunikace je posledním faktorem působícím na bezpečnost silniční dopravy. Pro dodržení bezpečnosti silničního provozu musí řidič respektovat neměnné pravidlo, které určuje, že se řidič spolu s vozidlem musí přizpůsobit momentálnímu stavu a charakteru pozemní komunikace. Nerespektování momentálního stavu pozemní komunikace (např. vlivu povětrnostních podmínek) může vést ke vzniku kritické dopravní situace a následně k dopravní nehodě. Kritické dopravní situace často vznikají na nebezpečných úsecích vozovek, na kterých je nutno respektovat charakter dané pozemní komunikace. Pro zvýšení bezpečnosti takovýchto úseků je na ně umístěováno

dopravní značení, které upozorňuje a varuje řidiče před možným nebezpečím. Tyto úseky jsou častější v členitém terénu.

Nejen na silnicích a místních komunikacích, ale i na dálnicích se lze setkat s okolnostmi, které ovlivňují bezpečnost. Při jízdě po dálnici na řidiče negativně působí dlouhá, rovná a jednotvárná trať, která je chudá na podněty. To může zvyšovat pocit únavy a tím i riziko vzniku dopravní nehody.

S opačným efektem se řidič setkává na městských komunikacích, kde četnost podnětů je vysoká a řidič jim musí věnovat intenzivní pozornost. Klasickým příkladem jsou křižovatky, kde je nucen věnovat pozornost ostatním účastníkům, kteří projíždějí křižovatkou, a také dopravnímu značení upravující přednosti dané křižovatkou. V neposlední řadě sehrává významnou úlohu v bezpečnosti silničního provozu také osvětlení komunikace, které by z hlediska bezpečnosti mělo být spolehlivé a přiměřené (Kopecký, 1998).

#### **4.5. Bodový systém**

Mezi nejdůležitější opatření se řadí zavedení bodového hodnocení porušení povinností stanovených zákonem, jež bylo zavedeno novelou zákona č. 361/2000 Sb., zákon o silničním provozu, ve znění pozdějších předpisů, provedenou zákonem č. 411/2005 Sb. Preventivní efekt souvisí se stále vyšším počtem vybodovaných řidičů (jejich eliminací ze silničního provozu), šířením informací o vybodovaných řidičích v jejich blízkém sociálním okolí. Bodovým hodnocením se sleduje opakované páchaní přestupků a trestných činů, které jsou spáchány porušením stanovených povinností danými předpisy o provozu na pozemních komunikacích řidičem motorového vozidla. Bodový systém je v současné době používán v následujících evropských státech: Německo, Francie (tzv. „odečtový“ systém), Velká Británie, Irsko, Polsko, Maďarsko, Španělsko, Itálie, Rakousko, Řecko, Finsko, Portugalsko. Zavedení bodového systému v zahraničí působí jako preventivní prvek. Např. v Irsku začala většina řidičů, kteří získali dva body dodržovat v mnohem vyšší míře pravidla provozu na pozemních komunikacích. V Itálii to přineslo snížení počtu usmrcených a těžce zraněných o 18 % za období 6 měsíců. (Nová pravidla silničního provozu, © 2018), (Kočí, 2009)

#### **4.5.1. Fungování Bodového systému**

Základem principu bodového systému je, že se týká řidičů motorových vozidel. Body jsou uvedeny v příloze zákona č. 361/2000 Sb. Za jeden bodovaný přestupek řidič může získat od 2 do 7 bodů. V případě, že řidič dosáhne horní hranice 12 bodů, přijde na rok o řidičský průkaz, dle rozhodnutí správního orgánu a před jeho získáním zpět musí skládat zkoušku. O dosažení hranice 12 bodů je řidič informován a na odevzdání řidičského průkazu má od doručení oznámení pět pracovních dnů. Každý rok bez bodového přestupku, jestliže neměl za posledních 12 po sobě jdoucích měsíců ode dne uložení pokuty v blokovém řízení, nebo nabytí právní moci rozhodnutí posledního bodovaného přestupku, mu bude stav snížen o čtyři body, a pokud tedy neporuší předpisy tři roky, bude mít konto čisté. Pokud bude řidič potrestán zákazem řízení a má na svém kontě trestné body, lhůty pro odpočet mu začnou běžet až po skončení zákazu řízení. Řidič však může přijít o řidičský průkaz, i když nedosáhne 12 bodů. Může se to stát v případě, že řidič spáchá přestupky v jednom roce dvakrát a vícekrát. Aktuální bodový stav řidiče je možné zjistit na kterémkoliv Czech Pointu (elektronickém výpisu z karty řidiče). Od roku 2007 si řidiči mohou 3 body odpočítat, jestliže podají písemnou žádost o odečtení bodů s potvrzením o absolvování školení bezpečné jízdy ve specializovaném středisku podle zvláštního právního předpisu. v Centrále bezpečné jízdy v Mostě, Ostravě a Sosnové u České Lípy. (Bodový systém, © 2015)

#### **4.5.2. Vrácení řidičského průkazu**

Zažádat o vrácení řidičského průkazu po uplynutí roční doby od zadržení řidičského oprávnění může vybodovaný řidič až po přezkoušení z odborné způsobilosti v autoškole. Toto přezkoušení se skládá z testu z pravidel o provozu, zkoušky z ovládání a údržby vozidla a praktické jízdy se zkušebním komisařem. Od 1. 7. 2013 se povinně provádí dopravně psychologické vyšetření, které se skládá ze dvou částí. Vyšetření výkonné stránky obsahuje testy inteligence, paměti, pozornosti, rychlosti, reakce na zvukové a sluchové podněty a rychlosti rozhodování za stresu. V druhé části se zaměřuje vyšetření na osobnost řidiče. Vyšetření provádí dopravní psycholog a praktický lékař. Po předložení žádosti o vrácení řidičského oprávnění s dokladem o přezkoušení a lékařském vyšetření,

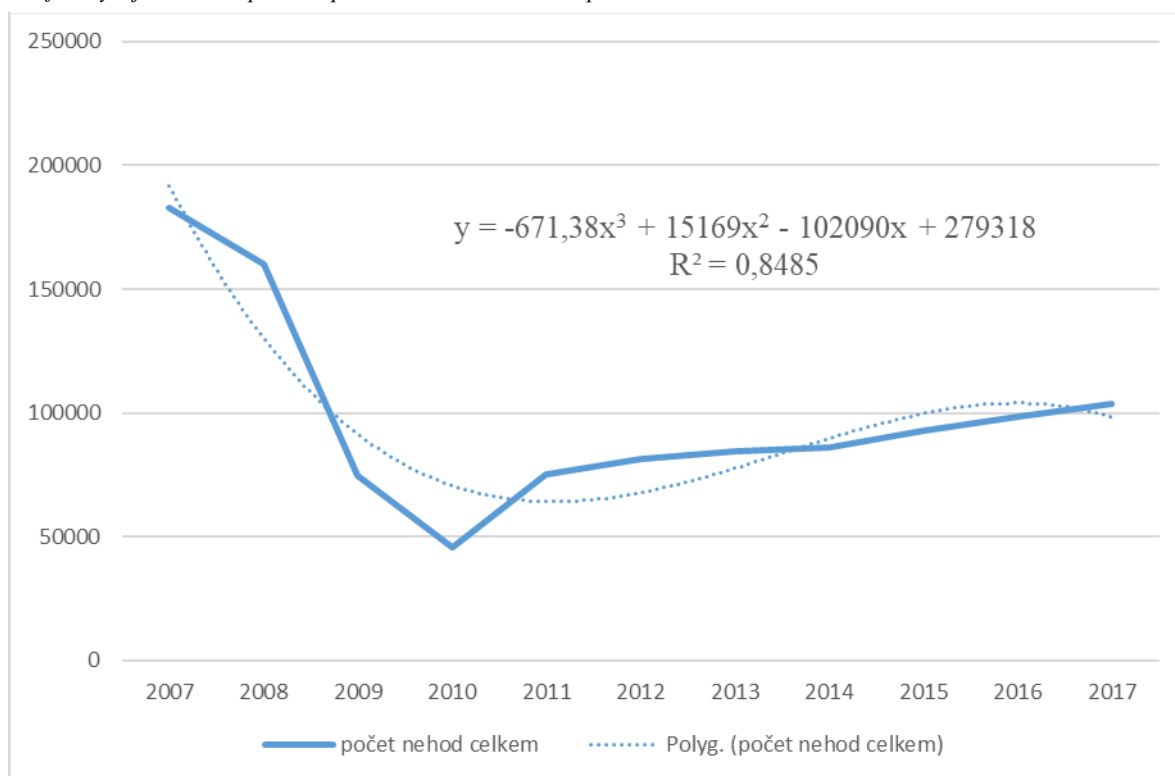
bude na magistrátu (obci s rozšířenou působností) vráceno řidičské oprávnění. (12BODŮ, 2011-2015).

## 5. Vlastní práce

### 5.1. Vývoj celkového počtu dopravních nehod v ČR

Předtím, než se budeme zabývat jednotlivými druhy dopravních nehod, respektive jejich následky a příčinami, zaměříme se v této kapitole na vývoj celkového počtu dopravních nehod na území České republiky. Vzorek pro statistické účely této práce byl zvolen jako časová řada období let 2007 – 2017. Na grafu č. 1 vidíme samotný vývoj celkové počtu dopravních nehod, a jak si můžeme všimnout již na první pohled, zlomovým rokem, byl rok 2010. Do tohoto roku na území České republiky zaznamenáváme klesající tendenci vývoje a naopak od roku 2011 se nám celkový počet dopravních nehod neustále navyšuje až na výslednou hodnotu roku 2017, kdy bylo zaznamenáno celkem 103 821 dopravních nehod. I přes rostoucí vývoj se hodnoty stále nedostaly na maximum, které bylo zaznamenáno z kraje časové řady, kdy se v roce 2007 na českých silnicích přihodilo 182 736 dopravních nehod.

Graf 1: Vývoj celkového počtu dopravních nehod v České republice



Zdroj: vlastní zpracování

Celkový pokles mezi lety 2007 a 2010 je s velkou pravděpodobností zapříčiněn zavedením bodového systému, který byl v ČR zaveden 1. července 2006 na základě zákonů č. 411/2005 Sb. a 226/2006 Sb., kterými byl novelizován zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích. Od roku 2010 jako by takto nastavená hrozba odebrání řídičského oprávnění již nefungovala. Jednou z nejčastějších příčin dopravní nehody je neadekvátní styl jízdy, kterému se právě bodový systém snaží zabránit. Mezi lety 2010 a 2017 tedy sledujeme rostoucí tendenci vývoje celkového počtu dopravních nehod na našem území.

K největšímu poklesu počtu dopravních nehod došlo mezi lety 2009 a 2008, kdy tempo růstu činilo 85 561 případů. Na druhou stranu v roce 2011 sledujeme nárůst počtu dopravních nehod, o v této časové řadě rekordních, 29 615 případů.

Součástí analýzy průběhu vývoje dané časové řady je také prognóza do let budoucích, která byla vypracována pro roky 2018, 2019 a 2020. Z tabulky č. 1 je patrné, že vývoj celkového počtu dopravních nehod na našem území by si měl nadále udržet vzestupnou tendenci vývoje, kdy maximální predikovaná hodnota je pro rok 2020 (119 072 dopravních nehod). S přihlédnutím k minulému vývoji můžeme predikce považovat za důvěryhodné. Takové tvrzení potvrzují i ukazatele MASE a SMAPE, které dosahují hodnot 0,06 v případě MASE, respektive 0,02 v případě SMAPE.

*Tabulka 1: Predikce vývoje celkového počtu dopravních nehod v České republice*

období	prognóza
2018	108 904
2019	113 988
2020	119 072

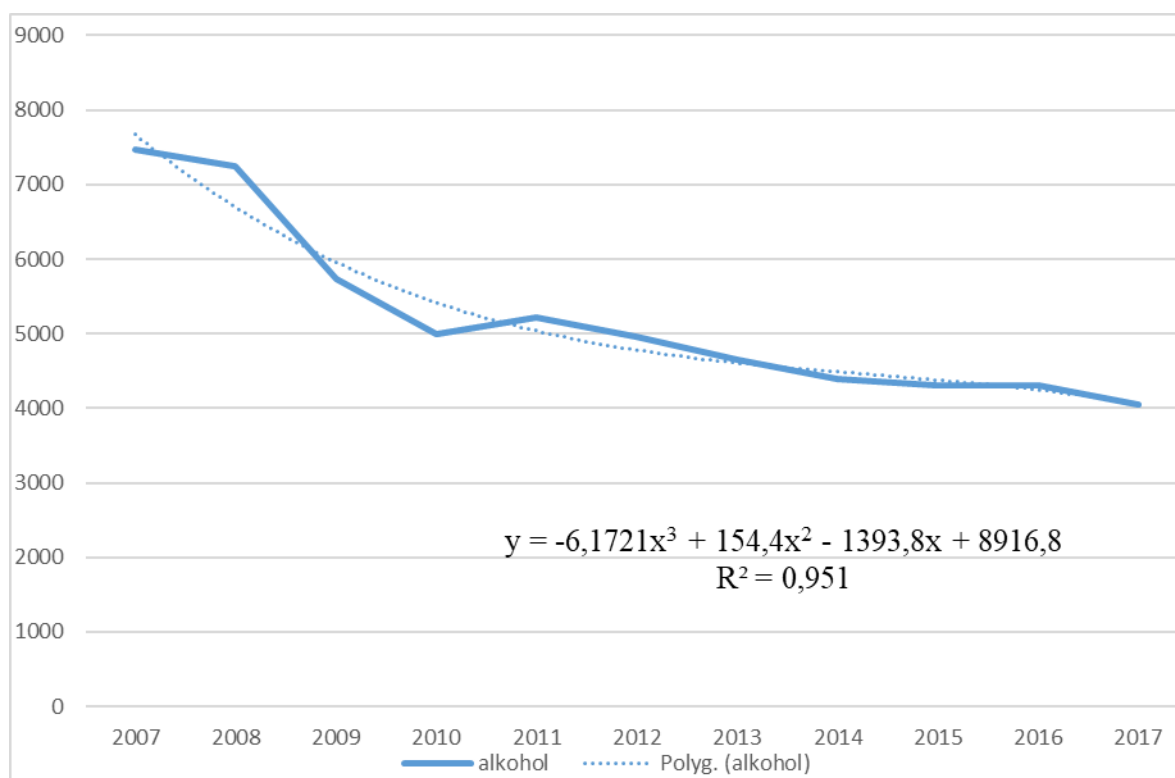
*Zdroj: vlastní zpracování*

Jako nejvhodnější funkce pro předpověď budoucích hodnot časové řady je dle hodnoty koeficientu determinace funkce polynommická 3. řádu, jejíž hodnota dosahuje 0,8485.

## 5.2. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v ČR

Alkohol za volantem jistě patří mezi jednu z nejčastějších příčin dopravních nehod. Často se s podobnými případy setkáváme v jakékoliv podobě médií. Na grafu č. 2 je zobrazen vývoj celkové počtu dopravních nehod způsobených právě alkoholem a to mezi lety 2007 a 2017. Pozitivním faktem se stává, že i v případě tohoto údaje sledujeme klesající tendenci vývoje, kdy nejvíce dopravních nehod zapříčiněných alkoholem sledujeme v roce 2007 (7 466 dopravních nehod) a naopak nejméně v roce 2017 (4 044). Jedná se tedy téměř o 46% úbytek dopravních nehod způsobených prokázaným alkoholem u viníka nehody.

Graf 3: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v České republice



Zdroj: vlastní zpracování

K nejvyššímu úbytku dopravních nehod způsobených alkoholem u viníka nehody došlo stejně jako v případě celkového počtu dopravních nehod mezi lety 2008 a 2009, kdy došlo k úbytku o 1 527 dopravních nehod způsobených alkoholem za volantem. Téměř



konstantní ubývání počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem narušují pouze roky 2011 a 2016, kdy sledujeme mírný nárůst. V prvním případě v roce 2011 o 225 dopravních nehod a v druhém případě nárůst o 15 dopravních nehod v roce 2016 oproti roku 2015.

Vývoj let minulých přímo ovlivňuje také prognózy do budoucích let. Samotná prognóza byla opět stanovena pro roky 2018 až 2020, kdy si z tabulky č. 2 můžeme všimnout stále klesající tendence.

*Tabulka 2: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v České republice*

období	prognóza
2018	3 718
2019	3 400
2020	3 082

*Zdroj: vlastní zpracování*

Vhodnost modelu pro provedení prognózy a důvěryhodnost zjištěných hodnot prověřujeme opět na základě ukazatelů MASE, který dosahuje hodnoty 0,34 a na základě ukazatele SMAPE, jenž je vyjádřen hodnotou 0,04. Vzhledem k faktu, že oba tyto ukazatele dosahují nízkých hodnot, lze tvrdit, že predikce je dostatečně přesná a budoucí vývoj se dá opravdu očekávat v blízkých hodnotách oproti námi predikovaným.

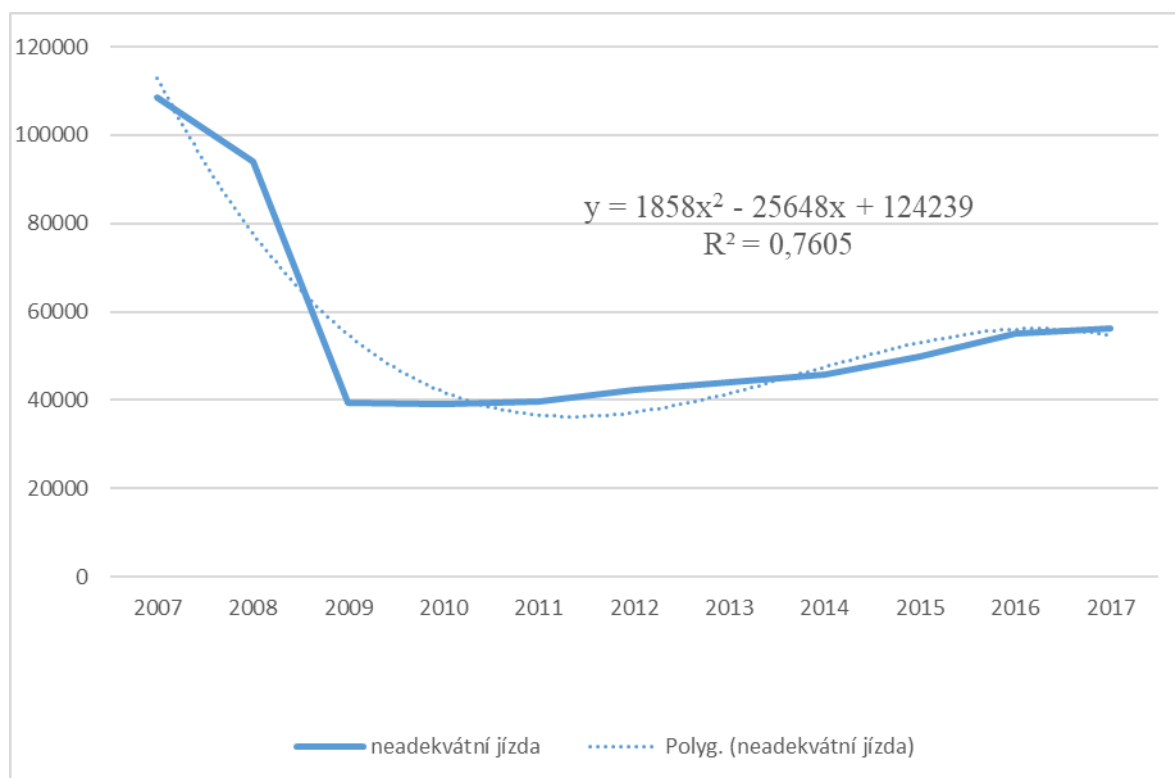
Koeficient determinace  $R^2$  popisuje míru vhodnosti použití regresní rovnice pro predikování. Obecně platí, že hodnoty blízké nule naznačují, že zvolená funkce není vhodná. Naopak, hodnoty blízké 1 naznačují, že rovnice je velmi vhodná. V tomto případě dosahujeme nejlepších hodnot při použití funkce polynomické 3. řádu, která je stanovena hodnotou  $R^2 = 0,951$ , tedy 95%.

### 5.3. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v ČR

Neadekvátní jízda neboli nesprávný způsob jízdy, je jednou z nejčastějších příčin dopravních nehod na našem území. Jedná se o ukazatel, který o sobě svým názvem nevyovídá tolik, jako například nehody zapříčiněné alkoholem. Do nesprávného způsobu jízdy můžeme zařadit více špatných návyků řidičů, jako například nedodržení bezpečné vzdálenosti, nevěnování se pouze řízení atd.

V případě tohoto ukazatele bohužel sledujeme rostoucí tendenci během zvolené dekády. Z kraje této časové řady je z grafu č. 3 k vidění výrazný propad celkových hodnot takových případů, nicméně od roku 2010 už hodnoty v grafu lineárně rostou.

Graf 5: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v České republice



Zdroj: vlastní zpracování

Minimální hodnota časové řady byla taktéž naměřena v roce 2010, kdy počet dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou dosáhl hodnoty 39 219. Při pohledu na graf č. 3 by bylo možné říci, že minimum časové řady je zaznamenáno v roce 2009, nicméně v tomto roce bylo naměřeno o 89 dopravních nehod více, tedy 39 308.

Nejvyšší meziroční pokles dopravních nehod, jejichž příčinou byla neadekvátní jízda, sledujeme mezi lety 2007 a 2008, tedy hned na kraji zvolené časové dekády. Naopak, nejvyšší meziroční nárůst hodnot sledujeme mezi lety 2015 a 2016 a to nárůst o 5 154 případů dopravních nehod s příčinou neadekvátní jízdy. V roce 2015 se na území České republiky přihodilo 49 807 takových dopravních nehod a v roce 2016 se jednalo o 54 961 dopravních nehod. I v tomto případě ovšem můžeme konstatovat, že i přes ve své podstatě negativní vývoj posledních let se v roce 2017 událo téměř o 50% méně dopravních nehod než v roce 2007, následujících po neadekvátní jízdě.

Součástí analýzy průběhu vývoje dané časové řady je také prognóza do let budoucích, která byla vypracována pro roky 2018, 2019 a 2020. Z tabulky č. 3 je patrné, že vývoj celkového počtu dopravních nehod na našem území by si měl nadále udržet vzestupnou tendenci, kdy maximální predikovaná hodnota je pro rok 2020 (64 066 dopravních nehod). Predikované hodnoty, jež jsou k vidění v tabulce č. 3 lze považovat za důvěryhodné a to vzhledem k faktu, že ukazatele MASE a SMAPE dosahují hodnot 0,22 v případě MASE, respektive 0,05 v případě SMAPE.

*Tabulka 3: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v České republice*

období	prognóza
2018	58 920
2019	61 493
2020	64 066

*Zdroj: vlastní zpracování*

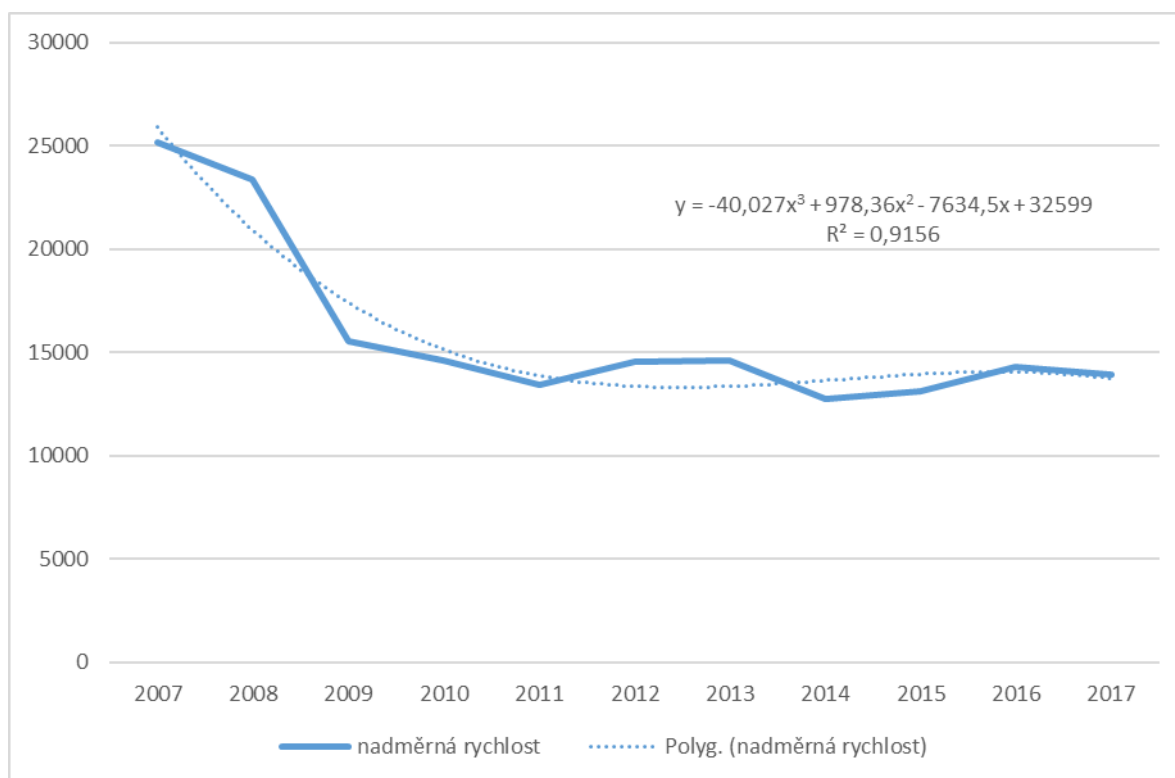
Jako nejvhodnější funkce pro předpověď budoucích hodnot časové řady se dle hodnoty koeficientu determinace jeví opět funkce polynomická 3. řádu, jejíž hodnota dosahuje 0,7605, čímž tato zvolená funkce dosahuje hodnoty nejvíce se blížíci 1.

## 5.4. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v ČR

V České republice, stejně jako všude jinde na světě, jsou zákonem nastavené jednotlivé limity rychlosti jízdy na různých úsecích dopravních komunikací. Jedná se o legislativní nařízení, které ovšem téměř každý z nás alespoň jednou porušil, což se projevuje i na průběhu vývoje hodnot dopravních nehod zapříčiněných právě nadměrnou rychlostí. K překročení povoleného rychlostního limitu dochází z různých důvodů, kdy jedním z nejčastějších je časová tíseň řidiče. Proto se hodnoty počtu nehod meziročně mění a průběh zvolené časové řady je kolísaví s rostoucími a klesajícími hodnotami.

Stejně jako u ostatních zvolených ukazatelů však můžeme průběh vývoje hodnotit jako pozitivní (viz graf č. 4), když k nejvíce nehodám došlo na začátku zvolené dekády, tedy v roce 2007, kdy bylo zaznamenáno 25 185 dopravních nehod, které zapříčinila nadměrná rychlost. V roce 2017 bylo policií ČR evidováno celkem 13 910 takových dopravních nehod, což je o 45 % méně případů. Na minimální hodnotu se ve sledovaném období dostáváme v roce 2014 s celkovým počtem 12 783 dopravních nehod.

Graf 7: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v České republice



Zdroj: vlastní zpracování

Obdobně, jako u jiných ukazatelů sledujeme nejvýraznější zpomalení, respektive záporné tempo růstu vývoje, v roce 2009, kdy se oproti předcházejícímu roku 2008 stalo o 7 832 dopravních nehod méně. Naopak opačný trend je k pozorování v roce 2016, během něžž se na českých silnicích odehrálo o 1 131 dopravních nehod způsobených nadměrnou rychlostí více.

Popsáním vývoje hodnot zvoleného ukazatele, počtu nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí, se dostáváme k předpovědi budoucích hodnot, kdy prognóza byla opět zpracována pro období let 2018, 2019 a 2020. Pokud se podíváme do tabulky č. 4, můžeme si všimnout, že počet takto zapříčiněných nehod bude dále klesat, což je jednoznačně pozitivní zjištění.

*Tabulka 4: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v České republice*

období	prognóza
2018	12 980
2019	12 051
2020	11 121

*Zdroj: vlastní zpracování*

Dle prognózy by tedy v roce 2020 mělo být dosaženo nejlepších hodnot, kdy je předpovídáno 11 121 dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí.

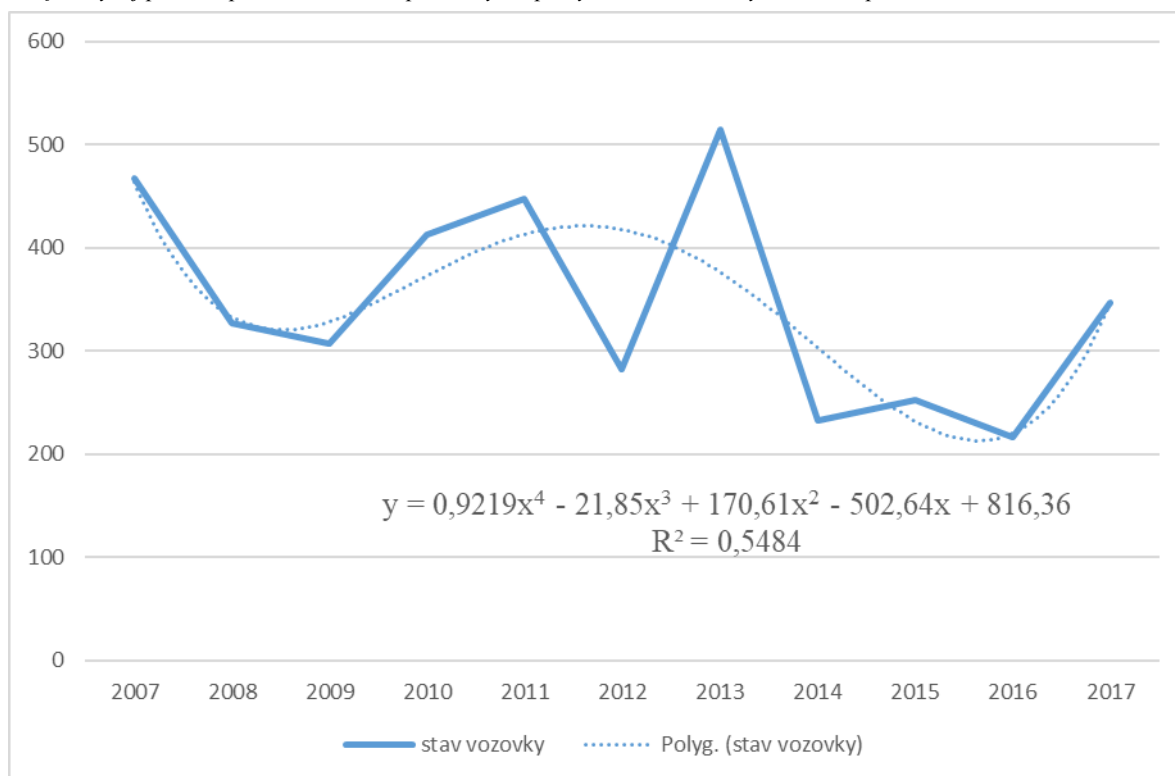
Míra přesnosti předpovědi MASE byla stanovena hodnotou 0,61. Obecně platí, že čím menší hodnota MASE je, tím přesnější jsou předpovídané hodnoty. Zároveň byl vypočítán ukazatel míry přesnosti na základě procentuálních chyb časové řady SMAPE, jež je udán hodnotou 0,10. Jedná se o nízkou hodnotu, která nám tak poukazuje na relativně dobrou přesnost předpovědi budoucích hodnot.

Nejvhodnější funkcí pro předpověď budoucích hodnot je v případě tohoto ukazatele funkce polynomická 3. řádu, s koeficientem determinace  $R^2 = 0,9156$ .

## 5.5. Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v ČR

Špatný stav vozovky je jedním z nejpálčivějších problémů Ministerstva dopravy i všech samosprávných celků, které mají na starosti jakýkoliv úsek místní komunikace. Ohledně tohoto kritéria se ovšem dostáváme do jakéhosi „začarovaného kruhu“. Mnoho řidičů na stav vozovky nadává, nicméně stejný problém mají i ve chvíli, kdy se vozovky opravují a vznikají tak kolony na silnicích.

Graf 9: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v České republice



Zdroj: vlastní zpracování

Po prvním zhlédnutí grafu č. 5 můžeme konstatovat, že vývoj hodnot dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky má kolísající průběh mezi lety 2007 a 2017. Vzhledem ke kolísajícímu průběhu bude tedy obtížnější určit i predikci pro následující roky.

Do svého maxima se daná časová řada dostává v roce 2013, kdy bylo zaznamenáno celkem 515 dopravních nehod způsobených špatným stavem vozovky. Naopak minimální hodnoty byly naměřeny v roce 2016, a to 217 dopravních nehod.

V porovnání s celkovou dopravní nehodovostí se ovšem jedná o zanedbatelná čísla počtu dopravních nehod a tak lze konstatovat, že subjektům státní správy se daří řešit situace ohledně špatného stavu vozovek. Toto tvrzení je podloženo i faktem, že i přestože sledujeme kolísající vývoj hodnot, z celkového pohledu se dá říci, že se jedná o klesající tendenci. Neustále sledujeme výkyvy ve vývoji, nicméně celá časová řada se posunuje směrem dolů.

Rok 2013 přímo ovlivnil i tempa růstu. V rozmezí let 2012 a 2013 sledujeme nejrychlejší tempo růstu určené hodnotou 233.

Jak si můžeme všimnout ze zjištěných hodnot minulých let, vývoj počtu nehod zapříčiněných stavem vozovky je velmi kolísavý. Stav vozovek v ČR, respektive jejich rekonstrukce jsou přímo ovlivňovány dotační politikou ČR. Ve většině případů jsou komunikace opravovány za pomoci zdrojů z Evropské unie a tak správné čerpání dotací přímo ovlivňuje rekonstrukce a následný stav komunikací.

Vzhledem ke kolísavým hodnotám nebude predikování budoucích hodnot tak jednoznačné, jako v předchozích případech. Nicméně i pro tento ukazatel si budoucí hodnoty nastíníme. Nejvhodnější funkcí pro predikci je na základě hodnoty  $R^2$  volena funkce polynomičká 4. řádu, dosahující hodnoty 0,5484, tedy téměř 55%.

Z jednotlivých hodnot zvolené časové řady byla následně vypočtena i prognóza pro následující roky, až do roku 2020. I přes kolísající hodnoty tohoto ukazatele můžeme sledovat celkový pokles hodnot dopravních nehod způsobených stavem vozovky. Takový vývojový trend by se měl udržet i v blízké budoucnosti, přičemž v roce 2020 predikujeme 251 dopravních nehod, jejichž příčinou bude špatný stav vozovky. Veškeré hodnoty predikce jsou viditelné v tabulce č. 5.

*Tabulka 5: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v České republice*

období	prognóza
2018	279
2019	265
2020	251

*Zdroj: vlastní zpracování*

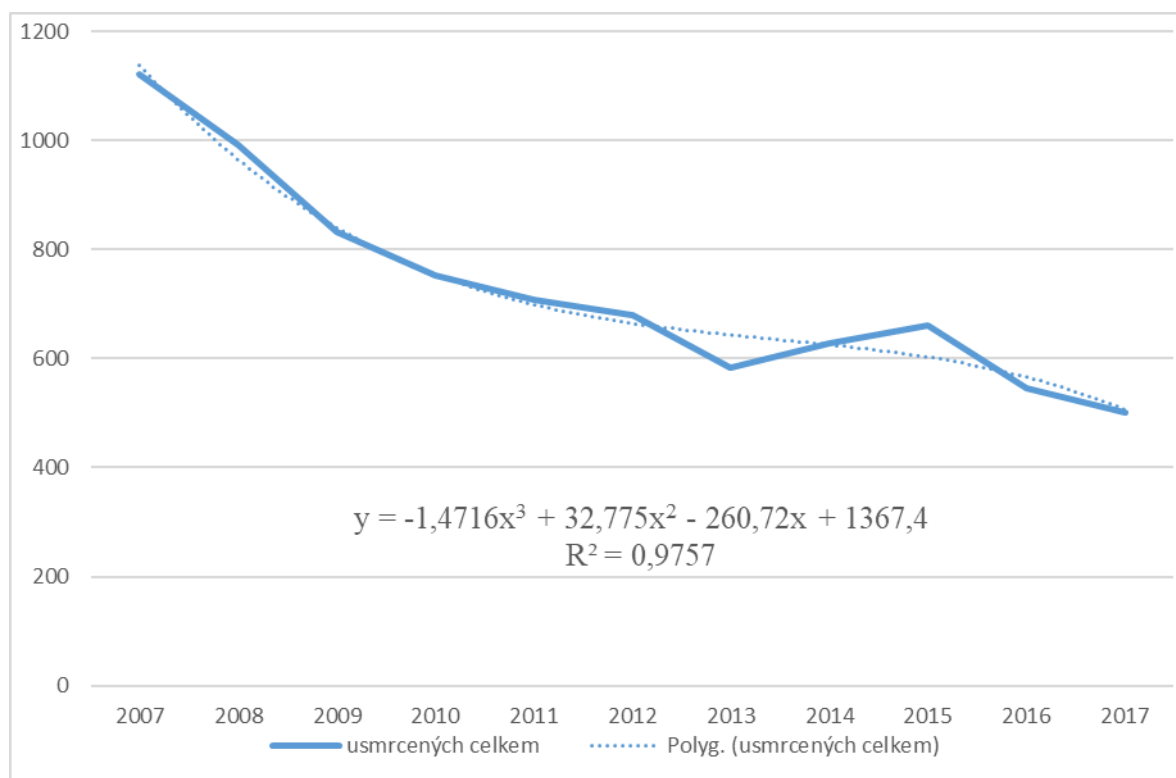
Míra přesnosti předpovědi MASE byla stanovena hodnotou 0,77. Opět platí, že čím menší hodnota MASE je, tím přesnější jsou předpovídané hodnoty. Dále byl vypočítán ukazatele míry přesnosti na základě procentuálních chyb časové řady SMAPE, jež je udán hodnotou 0,31. Jedná se o nízkou hodnotu, která nám tak poukazuje na relativně dobrou přesnost předpovědi budoucích hodnot.

## 5.6. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v ČR a Evropské unii

### 5.6.1. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v ČR

Na grafu č. 6 je zobrazen vývoj počtu usmrcených osob, jež se stali účastníky dopravní nehody v letech 2007 až 2017 na území České republiky. Z grafu si na první pohled můžeme všimnout, že vývoj tohoto ukazatele má až na výjimky z let 2014 a 2015 klesající tendenci.

Graf 11: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v České republice



Zdroj: vlastní zpracování



Zatímco v roce 2007 bylo na území České republiky zaznamenáno přesně 1 123 usmrcených osob během dopravních nehod, v roce 2017 se jednalo „pouze“ o 502 takových případů, což je o 55,30 % méně zaznamenaných smrtelných případů během dopravních nehod. Tento trend bychom mohli přirovnat k celkovému vývoji dopravní nehodovosti v České republice, ovšem pouze do roku 2010. Tento rok byl, jak vyplývá z předchozích kapitol, zlomový ve vývoji počtu dopravních nehod na našem území. I přes fakt, že od roku 2010 zaznamenáváme rostoucí vývoj celkové počtu dopravních nehod, počet usmrcených osob stále klesá. Pravděpodobně se tak jedná o stále se zlepšující bezpečnost zejména osobních automobilů a rozrůstající se nabídky jízdních asistentů, které mají na starosti chránit životy i ostatních účastníků silničního provozu mimo řidičů samotných.

Nejvyšší meziroční pokles v rámci tohoto zvoleného kritéria byl zaznamenán mezi lety 2008 a 2009, kdy tempo růstu, respektive poklesu, dosáhlo hodnoty 160 případů. Naopak k nejvyššímu nárůstu došlo v roce 2014, kdy častěji docházelo ke smrtelným případům a to v 46 případech oproti roku 2013.

Z jednotlivých hodnot zvolené časové řady byla následně vypočtena i prognóza pro následující roky, do roku 2020. Vývojový trend by se měl udržet i v blízké budoucnosti a usmrcených osob při dopravních nehodách by stále mělo ubývat, přičemž v roce 2020 predikujeme 344 smrtelných případů. Veškeré hodnoty predikce jsou viditelné v tabulce č. 6.

*Tabulka 6: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v České republice*

období	prognóza
2018	449
2019	397
2020	344

*Zdroj: vlastní zpracování*

Výsledná hodnota míry přesnosti předpovědi MASE byla vypočtena na 0,96. Čím menší hodnota MASE je, tím přesnější jsou předpovídané hodnoty. Také v tomto případě došlo k vypočítání ukazatele míry přesnosti na základě procentuálních chyb časové

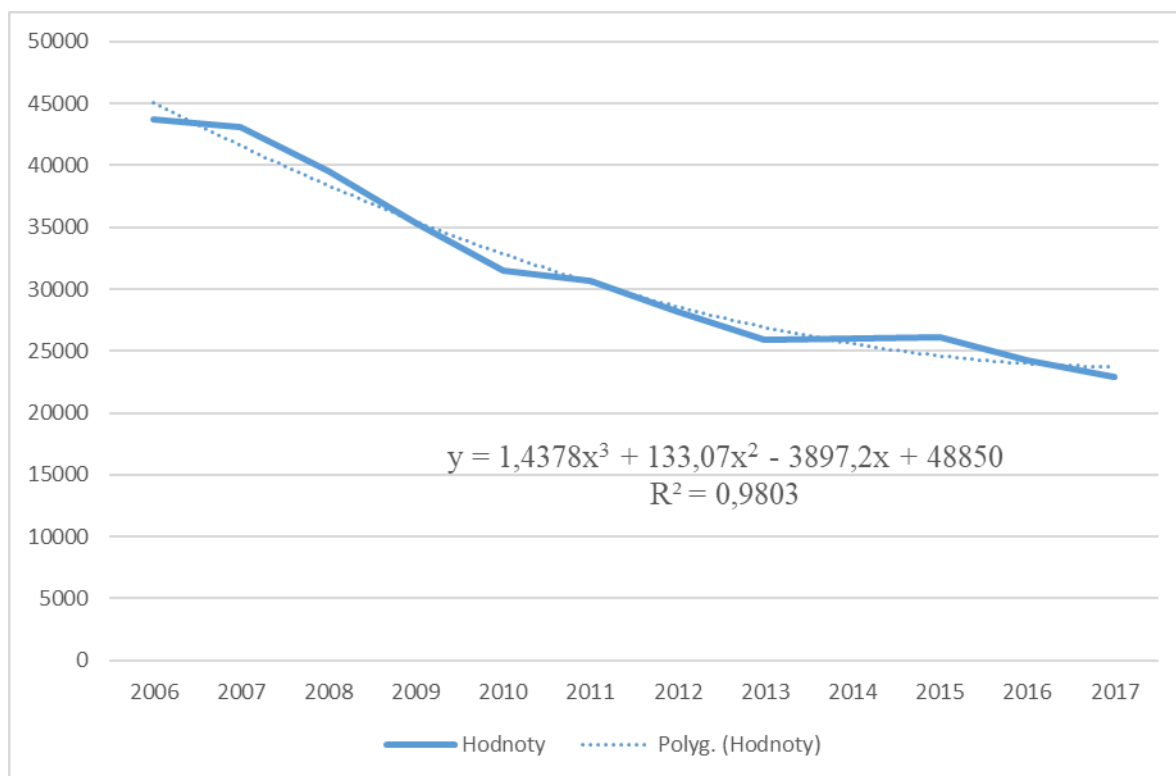
řady SMAPE, jež je udána hodnotou 0,15. Jedná se o nízkou hodnotu, která nám tak poukazuje na relativně dobrou přesnost předpovědi budoucích hodnot.

Nejvhodnější regresní rovnicí pro predikování je v tomto případě polynomiická funkce třetího řádu s koeficientem determinace  $R^2 = 0,9757$ , tj. 97,6%.

### 5.6.2. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii

Mezi zvolenými roky je možné sledovat každoroční pokles hodnot usmrcených lidí během dopravních nehod, případně do několika hodin po nehodě. Zatímco v roce 2006 bylo takto na území EU usmrceno 43 718 osob, v roce 2017 bylo obětí dopravních nehod o téměř 52% méně, tedy 22 955. Neustálý vývoj v oblasti technologií bezpečnosti zcela jistě ovlivňuje právě tento ukazatel počtu usmrcených osob během dopravních nehod. Nové systémy bezpečnosti a komplexně bezpečnější automobily stále více chrání lidský život ať už je řeč o řidičích samotných, ale i o chodcích a jiných účastnících silniční dopravy.

Graf 13: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii



Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k vývoji časové řady není obtížné ani nalezení minimálních a maximálních hodnot časové řady. Ty zaznamenáváme v již zmíněných letech 2006 (maximum) a 2017 (minimum). Veškeré zmíněné údaje jsou k vidění v shora uvedeném grafu č. 7.

Nejvyšší meziroční pokles v rámci tohoto zvoleného kritéria byl zaznamenán mezi lety 2008 a 2009, kdy tempo růstu, respektive poklesu, dosáhlo hodnoty 4 218 případů. Naopak k nejvyššímu nárůstu došlo v roce 2015, kdy častěji docházelo ke smrtelným případům a to ve 155 případech oproti roku 2014.

V rámci zvolené časové řady byla dále vypočítána i prognóza na roky následující, tj. roky 2018, 2019 a 2020. Vývojový trend, jaký je zaznamenán v průběhu zvolené dekády, by se měl udržet i v blízké budoucnosti a usmrcených osob při dopravních nehodách by stále mělo ubývat, přičemž v roce 2020 predikujeme 16 547 smrtelných případů. Veškeré hodnoty predikce jsou viditelné v tabulce č. 7.

*Tabulka 7: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii*

období	prognóza
2018	20 379
2019	18 463
2020	16 547

*Zdroj: vlastní zpracování*

Míra přesnosti předpovědi MASE byla stanovena hodnotou 0,66. Obecně platí, že čím menší hodnota MASE je, tím přesnější jsou předpovídané hodnoty. Dále můžeme relativně dobrou přesnost předpovědi budoucích hodnot posoudit podle ukazatele SMAPE, jež je udán hodnotou 0,04.

Koeficient determinace  $R^2$  prokazuje vhodnost použití polynomické funkce 3. řádu a to z 98% -  $R^2 = 0,9803$ .

### **5.6.3. Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii a ČR**

Vzhledem k faktu, že v rámci jednotlivých pozorovaných území se jedná o diametrálně odlišné hodnoty, kterých počet usmrcených celkem při dopravních nehodách dosahuje, jde jen stěží porovnávat obě území prostým vizuálním zkoumáním. Nicméně z celého průběhu vývoje dosahovaných hodnot lze jednoznačně říci, že jak v Evropské unii, tak na území ČR můžeme pozorovat klesající tendenci vývoje s minimálními hodnotami naměřenými v posledních letech jednotlivých časových řad.

Stejně tak tempo růstu, respektive nejvýznamnější meziroční pokles lze na obou územích pozorovat mezi lety 2008 a 2009, kdy se v rámci EU jednalo o úbytek usmrcených osob ve výši 4 218 a v rámci ČR o 160 smrtelných případů v souvislosti s dopravní nehodou. Obecně lze říci, že vývoj hodnot časové řady v rámci ČR věrně opisuje vývoj hodnot Evropské unie a to i přes fakt, že nelze pracovat s hodnotami pro úplně stejné časové období.

Vzhledem ke shora popsanému mají obdobný vývoj i predikce pro obě porovnávaná území, kdy hodnoty počtu usmrcených by měly dále klesat a v roce 2020 dosáhnout svého minima. Predikce jsou k nahlédnutí v předchozích kapitolách, popisujících vývoj časové řady v České republice i v Evropské unii.

## **5.7. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v ČR a Rakousku**

V předchozích kapitolách jsme se věnovali srovnávání počtu usmrcených osob ve srovnání průměrů Evropské unie a České republiky. Takové srovnávání nám může ukázat, jak si na tom Česká republika stojí ve srovnání pouze s průměry. Právě proto se v následujících kapitolách zaměříme na srovnání České republiky s konkrétním státem Evropské unie, a to Rakouskem. Rakousko bylo vybráno záměrně a to zejména díky tomu, že se jedná o sousední zemi České republiky s podobným počtem obyvatel, i rozlohou.

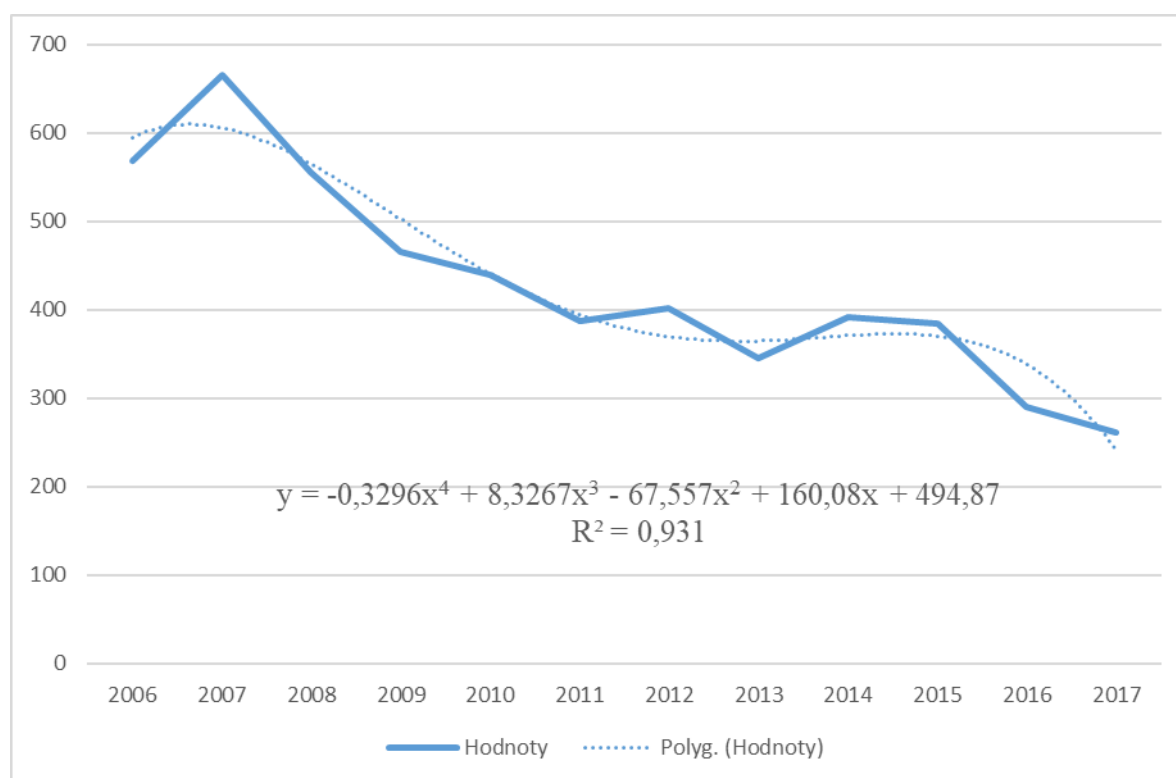
Populační rozdíl dosahuje řádově dvou miliónů obyvatel, kdy v tomto kritériu dosahuje vyšších čísel Česká republika. V rámci rozlohy naopak vítězí Rakousko, které je rozloženo na 83 858 km<sup>2</sup> a zabírá tak o 5 000 km<sup>2</sup> zemské plochy více než Česká republika.

Každý obyvatel České republiky, který někdy ve svém životě cestoval autem přes Rakousko, jistě potvrdí, že kvalita rakouských silnic je na daleko lepší úrovni, než vozovky tuzemské. Pokud tedy uvážíme tento fakt, společně se zřejmou větší hustotou obyvatelstva, závěrem těchto kapitol bychom se nejspíše měli dozvědět, že Rakousko oproti České republice dosahuje lichotivějších výsledků. Jaká je ovšem skutečnost?

### 5.7.1. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v ČR

Na grafu č. 8 si můžeme všimnout hodnot počtu usmrcených osob během dopravních nehod v případech, kdy za volantem seděl muž a naopak v grafu č. 9 jsou následně zobrazeny hodnoty pro případy, kdy řidičkou byla žena.

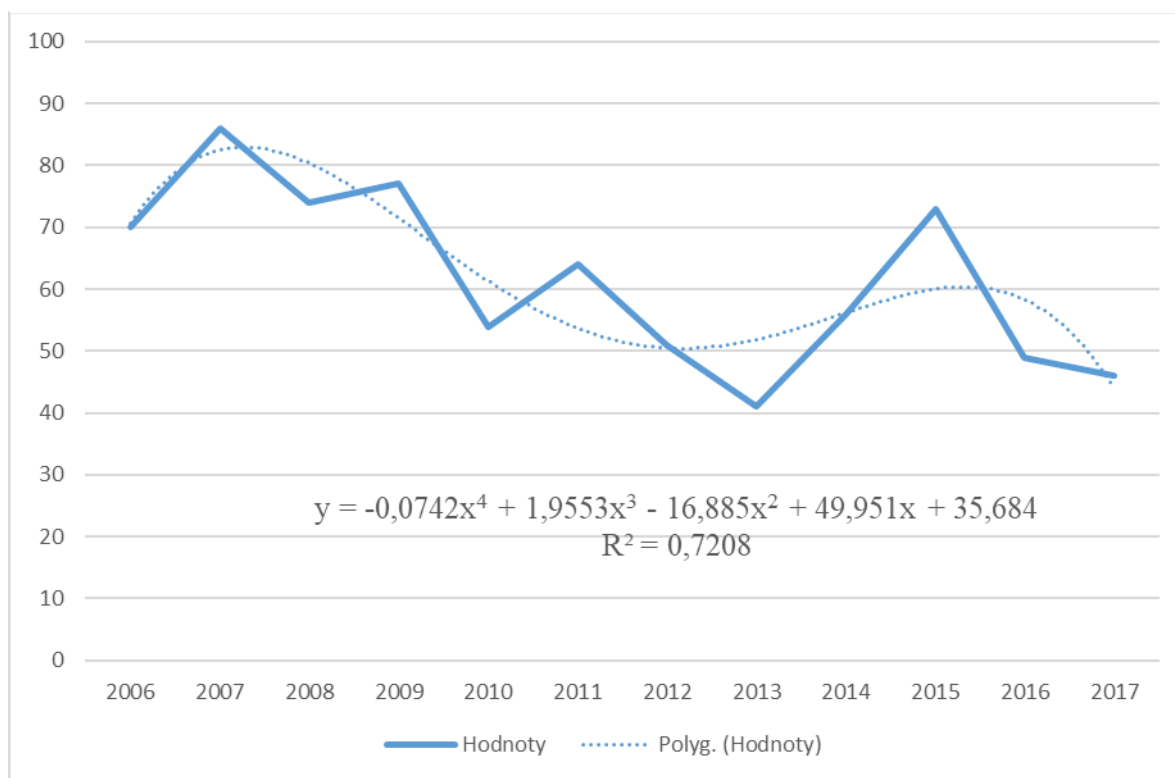
Graf 15: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice - muži



Zdroj: vlastní zpracování

Při prvním přezkoumání je zřejmé, že více osob během dopravní nehody je usmrceno v případech, kdy je řidičem muž. Takové tvrzení by mohlo vyvracet ono pověstné „muži jsou lepší řidiči než ženy“. Nicméně je také důležité uvážit, že řidičským oprávněním obecně disponuje větší počet mužů než žen.

Graf 17: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice – ženy



Zdroj: vlastní zpracování

Muži celkově vykazují vyšší míru nehodovosti oproti ženám, což se dále odráží i na tomto zkoumaném ukazateli. Na grafu č. 9. vidíme, že ženy způsobily nejvíce smrtelných případů v roce 2007 (86 takových případů). V rámci mužů byly maximální hodnoty naměřeny také v roce 2007, kdy se jednalo o 666 případů. Podobně se duplicitně objevují i hodnoty minimální, a to v roce 2013, kdy u žen se jednalo o 41 usmrcených a u mužů o 345 usmrcených osob.

Nejvýraznější meziroční pokles způsobených smrtelných případů již nezaznamenáváme ve stejném roce. Na rozdíl od mužů, kteří se nejvíce „uklidnili“ v roce 2008, kdy došlo k poklesu usmrcených osob při dopravních nehodách způsobených muži o 111 případů oproti roku 2007, u žen k nejvýraznějšímu poklesu dochází v roce

2010, kdy ve srovnání s rokem 2009 ženy svým počínáním za volantem usmrtili o 23 osob méně.

Za dané zkoumané období poté ženy způsobily v průměru 64,6 úmrtí při dopravních nehodách, které samy způsobily. Stejným způsobem vypočítaný průměr u mužů nám následně udává hodnotu 460,8 usmrcených osob během dopravních nehod, které způsobili muži jako řidiči vozidla zodpovědného za dopravní nehodu.

Tabulka 8: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice - ženy

období	prognóza
2018	43
2019	40
2020	38

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 8 si můžeme všimnout již vypočítaných hodnot předpovědi pro roky 2018, 2019 a 2020. Zřejmé tedy je, že dosahované hodnoty v blízké následující době budou mít klesající tendenci a to i přes fakt, že ke konci zvolené časové řady registrujeme mírný nárůst hodnot. V roce 2020 by tak mělo být dosaženo minimálního počtu usmrcených osob během dopravních nehod způsobených v situaci, kdy byla řidičkou žena. Takových případů je prognózováno 38.

Pro předpověď budoucích hodnot se nejvíce hodí polynomická funkce 4. řádu, která dosahuje nejvhodnějšího koeficientu determinace s hodnotou  $R^2 = 0,7208$ .

Tabulka 9: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice - muži

období	prognóza
2018	229
2019	199
2020	169

Zdroj: vlastní zpracování

Zkoumáme-li celkový průběh daného kritéria usmrcených osob během dopravní nehody, kterou způsobil muž řidič, můžeme si všimnout klesající tendence po celou dobu časové řady. Stejný trend se tedy logicky odráží i do předpovídaných hodnot dané dekády

(viditelné shora v tabulce č. 9). Stejně jako v případě řidiček, i zde by mělo v roce 2020 dojít k naměření minimálních hodnot, předněji 169 usmrcených osob.

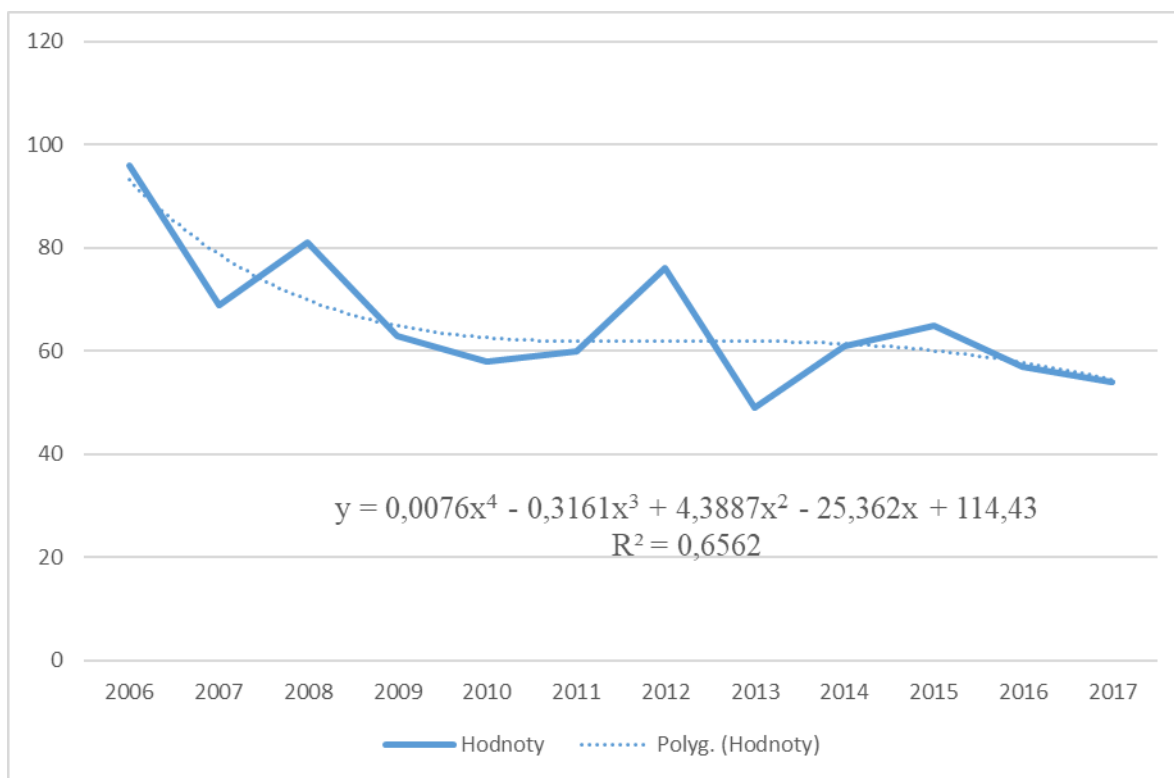
Pro předpověď budoucích hodnot se i v tomto případě nejvíce hodí polynomičná funkce 4. řádu, která dosahuje nejvhodnějšího koeficientu determinace s hodnotou  $R^2 = 0,931$ .

V obou případech pak přesnost předpovědí potvrzují ukazatele míry přesnosti na základě procentuálních chyb časové řady SMAPE. Zmíněný ukazatel v případech, kdy řidičem byl muž, dosahuje hodnoty 0,10 a v případě ženy řidičky 0,14. Opět platí tvrzení, že čím menších hodnot ukazatel SMAPE dosahuje, tím přesnější jsou hodnoty predikce.

### 5.7.2. Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku

Následující grafy, tedy graf č. 10 a graf č. 11, popisují vývoj časové řady pro počet usmrcených osob během dopravních nehod zapříčiněných ženou či mužem řidičem.

Graf 19: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - ženy



Zdroj: vlastní zpracování



V případech, kdy řidičem byla žena, se na území Rakouska dosahuje hodnot menších, než 100 ročně (graf č. 10). Vůbec nejméně lidí usmrceno bylo v daném období v roce 2013, kdy došlo k 49 smrtelným následkům dopravních nehod způsobených ženou řidičkou. Nejpomalejší tempo růstu (- 27), tedy nejvyšší úbytek zaznamenáváme mezi lety 2006 - 2007 a následně také mezi lety 2012-2013.

Tabulka č. 10 zobrazuje hodnoty předpovídané pro období bezprostředně následující po roku 2017, konkrétně se jedná o hodnoty let 2018, 2019 a 2020. Všimnout si můžeme i nadále klesající tendence, kdy minimální hodnota by měla být naměřena právě v roce 2020, kdy by mělo dojít k 46 smrtelným případům, které měla za následek dopravní nehoda způsobená ženou řidičkou.

Pro předpovídání budoucích hodnot je v tomto případě nejvhodnější využití polynomické funkce 4. řádu, která dosahuje koeficientu determinace  $R^2 = 0,6562$ . Je tedy vhodná na 65,62%.

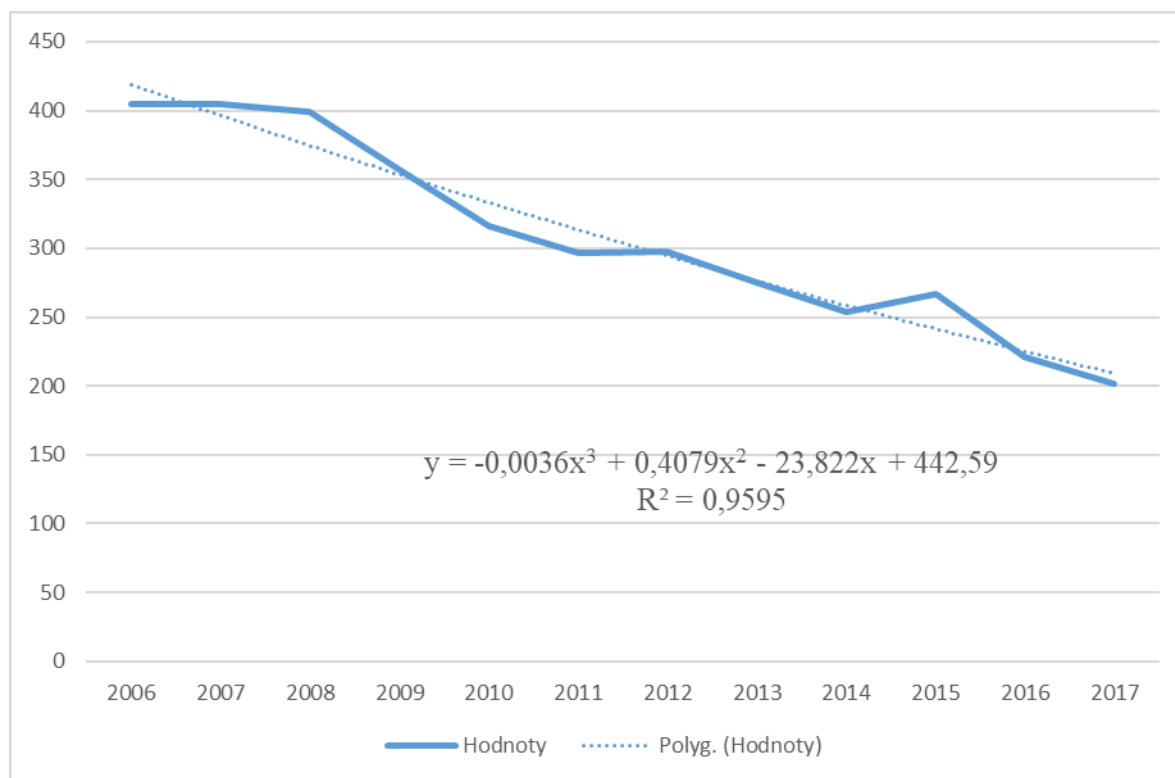
*Tabulka 10: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - ženy*

období	prognóza
2018	51
2019	49
2020	46

*Zdroj: vlastní zpracování*

Z již zmíněného grafu č. 11 si naopak můžeme všimnout vývoje hodnot usmrcených osob během dopravních nehod způsobených mužem, jakožto řidičem. Maximálních hodnot bylo dosahováno ihned z kraje zvolené dekády, kdy se hodnoty pohybovaly kolem 400 smrtelných případů. Ke zlomu došlo v roce 2008. Od této doby zaznamenáváme s výjimkou let 2012 a 2015 klesající tendenci.

Graf 21: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - muži



Zdroj: vlastní zpracování

Na klesající trend upozorňuje také fakt, že maximální hodnoty byly naměřeny právě v letech 2006 a 2007, jak již bylo zmíněno. Právě roky 2006 a 2007 jsou i zajímavostí časové řady a to z důvodu, že evidujeme stejný počet smrtelných případů – 405. Minimální hodnoty pak byly naměřeny v roce 2017, na samotném konci časové řady, kdy v Rakousku došlo ke 202 případům usmrcení osob během dopravních nehod zapříčiněných mužem řidičem.

Dalším krokem v analýze počtu usmrcených osob během dopravní nehody způsobené mužem řidičem bylo vytvoření predikce pro roky následující, tedy roky 2018, 2019 a 2020. Predikované hodnoty jsou k vidění v tabulce č. 11. Možné je jednoznačně říci, že dosahované hodnoty by měly i nadále klesat, což je zajisté pozitivní vývoj. Jedná se o znatelný úbytek v rámci predikovaného období, kdy v roce 2018 očekáváme 182 takových případů, kdežto v roce 2020 by se mělo jednat již pouze o 144 smrtelných případů u nehod zapříčiněných mužem řidičem na území Rakouska.

Tabulka 11: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - muži

období	prognóza
2018	182
2019	163
2020	144

Zdroj: vlastní zpracování

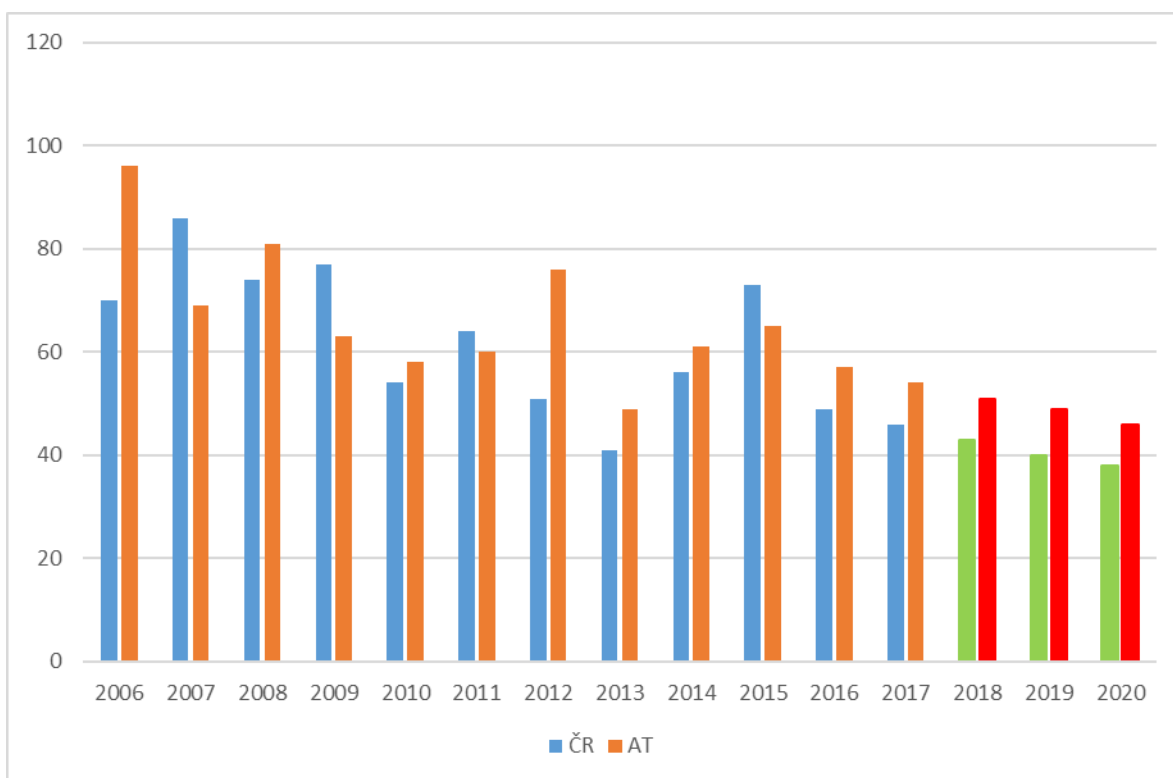
Nejvhodnější funkcí, na základě provedených výpočtů, je zde polynomičká funkce 3. řádu, dosahující koeficientu determinace  $R^2 = 0,9595$ .

### 5.7.3. Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody, dle pohlaví řidiče, v ČR a Rakousku

Popsání vývoje zvoleného kritéria pro oblast České republiky a Rakouska nabízí možnost porovnání jednotlivých tendencí na každém z území.

Na grafu č. 12 je možné si všimnout, že hodnoty pro smrtelné případy v situacích, kdy řidičem byla žena, dosahují podobných hodnot jak v České republice, tak na území Rakouska. Výraznější rozdíly v dosažených hodnotách zaznamenáváme pouze v letech 2006 a 2012. V těchto letech činil rozdíl 26, respektive 25 smrtelných případů ve prospěch České republiky, kde byly naměřeny menší hodnoty. Menších hodnot se v České republice z celkového hlediska dosahuje po celou zvolenou dekádu. Výjimky tvoří pouze pár let. Tou nejvýraznější je například rok 2007. V tomto roce byl mezi jednotlivými zeměmi zcela odlišný trend vývoje. Zatímco v Rakousku došlo k jednomu z nejvýraznějšího poklesu smrtelných případů, na území České republiky naopak došlo k jednomu z nejvýraznějších nárůstů. Hledání příčin daného vývoje je dle názoru autora spíše subjektivní záležitostí. Jak již bylo řečeno, kvalita silniční sítě dosahuje v Rakousku vyšší úrovně, a i přes to je zde zaznamenáváno více smrtelných případů než v České republice. Jedním z nejdůležitějších faktorů samozřejmě mohou být klimatické podmínky. Zejména zimní období je České republice v Rakousku daleko náročnější pro řidiče obecně.

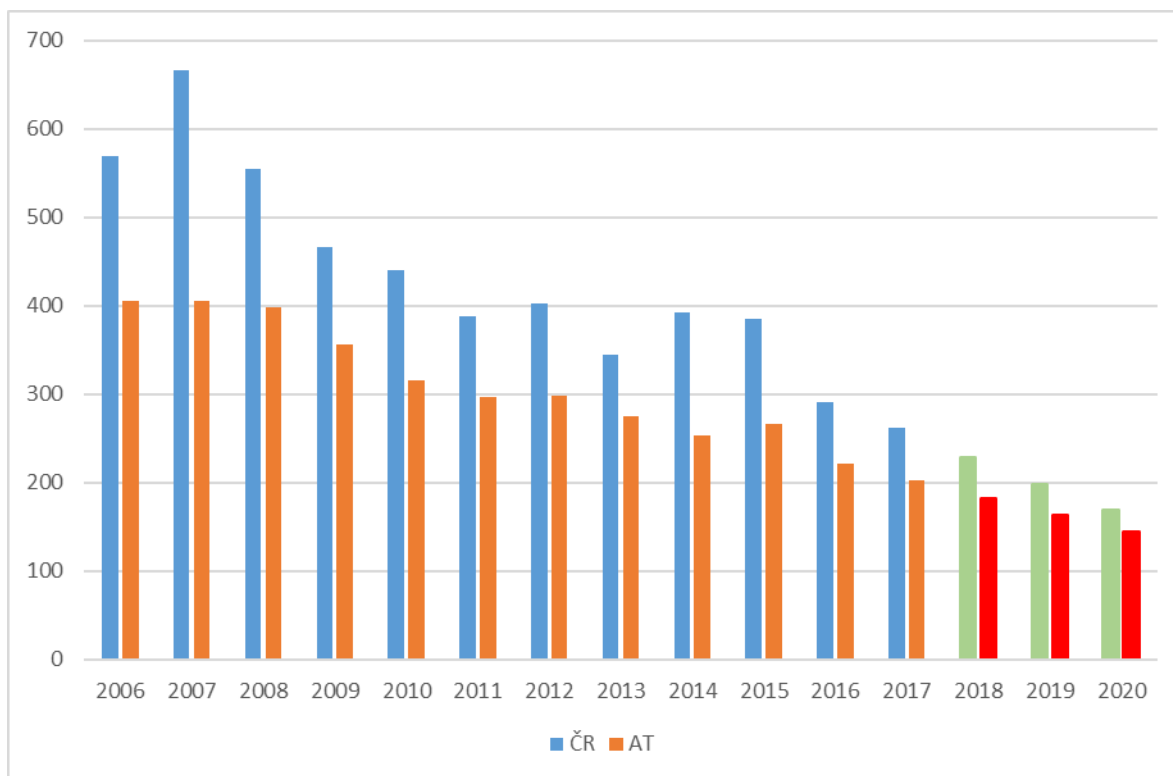
Graf 23: Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody, dle pohlaví řidiče, v České republice a Rakousku - ženy



Zdroj: vlastní zpracování

Zatímco ženy řidičky v České republice jezdí bezpečněji než ty Rakouské, v případě mužů řidičů je situace opačná. V rámci obou území sice sledujeme klesající tendenci vývoje, nicméně hodnoty dosahují opačných hodnot ve smyslu, že na území České republiky se odehrává větší počet smrtelných nehod zapříčiněných muži než v Rakousku. Toto tvrzení je patrné z grafu č. 13.

Graf 25: Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody, dle pohlaví řidiče, v České republice a Rakousku - muži



Zdroj: vlastní zpracování

Bezpečnější způsob jízdy u mužů na území Rakouska je dokazován každý rok z dané časové řady. Největší rozdíl následně evidujeme v roce 2007, který činil 261 smrtelných případů.

Popisované vývoje časových řad, ať už v rámci smrtelných případů způsobených muži nebo ženami, případně dle každého státu tedy mají klesající tendenci vývoje. Tento ukazatel samozřejmě koreluje s vývojem počtu smrtelných nehod celkem. V rámci České republiky byl tento ukazatel popsán přímo v této práci. Celkový počet smrtelných hodnot Rakouska v této práci popisován není, nicméně i vývoj počtu smrtelných nehod v rámci celé Evropské unie lze aplikovat na Rakousko, jak je zřejmé z jednotlivých vývojų. Na tomto místě opět můžeme za největší činitel ovlivňující tento ukazatel považovat stále se zvyšující bezpečnost automobilů, která se vyvíjí nejen směrem k ochraně řidiče, ale i směrem k ochraně ostatních účastníků silničního provozu. K tomuto napomáhají různé nové technologie monitorující okolí vozidla a vyhodnocující bezpečnost jakékoliv situace.

V celkovém porovnání České republiky a Rakouska tedy můžeme sledovat podobný vývoj. V obou případech mluvíme o klesající tendenci, jak již bylo řečeno. Nicméně

odlišné jsou hodnoty naměřené v rámci sledování žen a mužů za volantem, kdy bezpečněji prokazatelně jezdí řidičky v České republice, zatímco muži v České republice způsobují více smrtelných dopravních nehod než muži v Rakousku.

## 6. Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo posouzení dopravní nehodovosti, jejího vývoje v rámci zvolené dekády společně s predikcí budoucího vývoje, na území České republiky v porovnání s dopravní nehodovostí v rámci celé Evropské unie. V rámci naplnění hlavního cíle diplomové práce bylo naformulováno několik dílčích cílů, z nichž první byl zaměřen na shrnutí teoretických poznatků týkajících se zkoumané problematiky. Ostatní dílčí cíle byly zaměřeny na vyhodnocení nehodovosti a úmrtnosti v silničním provozu rozdělené dle několika kategorií, dle hlavních příčin vzniku nehody. Vstupní data potřebná pro zpracování praktické části byla získána ze statistik dopravní nehodovosti, které zpracovává Policie České republiky. Ze získaných statistik byly vytvořeny datové tabulky, které byly následně analyzovány v programu MS Excel 2016 na základě uvedené metodiky. V případě vstupních dat pro potřeby této diplomové práce, vztažených k Evropské unii, byla data získána z Výroční zprávy o nehodách pro rok 2017. Tato výroční zpráva byla zpracována Evropskou observatoří pro bezpečnost silničního provozu.

V rámci plnění dílčího cíle, zpracovávaného v praktické části diplomové práce byl zkoumán vývoj celkového počtu dopravních nehod dle hlavní příčiny vzniku dopravní nehody. Součástí analýzy bylo také zkoumání vývoje úmrtnosti na českých silnicích s porovnáním hodnot dosahovaných v rámci Evropské unie. V poslední řadě byla také zpracována analýza smrtelných dopravních nehod dle viníka nehody se zřetelem na pohlaví. V tomto případě byla analýza zpracována v porovnání České republiky s další zemí Evropské unie, Rakouskem.

Z výsledků vyplývá, že největší počet dopravních nehod za sledované období 2006 – 2017, byl zaznamenán v roce 2007. Od samého počátku sledovaného období je zaznamenáván každoroční pokles celkového počtu dopravních nehod. Vzhledem k zavedení bodového systému na území České republiky se jednalo o očekávaný pokles, který nepřetržitě trval až do roku 2010. Ve zmíněném roce 2010 došlo ke zlomu v časové řadě a od tohoto období sledujeme mírně rostoucí tendenci celkového počtu dopravních nehod. Zavedená legislativa si tedy neudržela dobře nastavenou hranici pro ovlivnění způsobu bezpečné jízdy řidičů. K další změně legislativy, bezprostředně se týkající dopravní nehodovosti, došlo v roce 2009, kdy se změnila „hranice“ pro nahlášení nehody z původních 50 000 Kč na 100 000 Kč. Očekávaným dopadem změny této „hranice“

byl další úbytek počtu dopravních nehod. Nicméně jak je z praktické části diplomové práce zřejmé, od roku 2010 zaznamenáváme rostoucí tendenci. Vývojem posledních let zvolené časové řady je tak ovlivněna i vypočtená předpověď budoucího vývoje, která značí mírně rostoucí charakter.

Počet usmrcených osob v silničním provozu vykazuje klesající tendenci za celé sledované období, z čehož lze potvrdit, že se bezpečnost silničního provozu postupem času zvyšuje. U počtu usmrcených osob nebyl zaznamenán tak razantní pokles v období let 2007 až 2010, jako tomu bylo v případě celkového počtu nehod, jelikož razantní úbytek celkového počtu dopravních nehod není nijak spojený se závažností dopravní nehody, ani se změnou limitů pro hlášení dopravní nehody. V rámci zvolené dekády je pozorován pokles o 55,30% usmrcených osob v roce 2017 oproti roku 2007. Při sledování úmrtnosti během dopravních nehod na území České republiky byl zaznamenán nejvyšší meziroční pokles mezi lety 2008 a 2009, kdy tempo růstu, respektive poklesu, dosáhlo hodnoty 160 případů. Naopak k nejvyššímu nárůstu došlo v roce 2014, kdy častěji docházelo ke smrtelným případům a to v 46 případech oproti roku 2013.

Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody byl srovnáván mezi Českou republikou a Evropskou unií. Z celého průběhu vývoje dosahovaných hodnot lze jednoznačně říci, že jak v Evropské unii, tak na území ČR můžeme pozorovat klesající tendenci vývoje s minimálními hodnotami naměřenými v posledních letech jednotlivých časových řad. Stejně tak tempo růstu, respektive nejvýznamnější meziroční pokles lze na obou územích pozorovat mezi lety 2008 a 2009, kdy se v rámci EU jednalo o úbytek usmrcených osob ve výši 4 218. Vzhledem ke shora popsanému mají obdobný vývoj i predikce pro obě porovnávaná území, kdy hodnoty počtu usmrcených by měly dále klesat a v roce 2020 dosáhnout svého minima.

Hlavní příčina, která způsobí ročně nejvíce dopravních nehod je neadekvátní způsob jízdy. Průměrný roční počet dopravních nehod zapříčiněný neadekvátním způsobem jízdy je. Největší pokles byl zaznamenán v roce 2009, kdy oproti roku 2008 klesl počet nehod způsobených neadekvátním způsobem jízdy o 54 677 dopravních nehod. Důvodem tohoto poklesu bylo zvýšení hranice pro nahlášení dopravní nehody. Neadekvátní způsob jízdy sice způsobuje ročně nejvíce nehod, ale ne těch smrtelných. Nejvíce úmrtí má na svědomí nepřiměřená rychlost jízdy.



V rámci vyhodnocení počtu dopravních nehod způsobených pod vlivem alkoholu byly zjištěny následující poznatky. Počet dopravních nehod způsobených pod vlivem alkoholu je za sledované období klesající s výjimkou několika let, kterými jsou rok 2011 a 2016. Vzhledem ke klesající povaze tohoto ukazatele je nejvyšší počet dopravních nehod způsobených alkoholem za volantem zaznamenán v roce 2007, na samotném začátku sledovaného období, kdy se na českých silnicích odehrálo 7 466 dopravních nehod. Obdobnou tendenci zjišťujeme i v rámci predikce budoucích hodnot, které by si nadále měly udržet tendenci klesající. I přesto, že se počet nehod způsobených pod vlivem alkoholu postupně snižuje, byly v některých letech zaznamenány výjimky a to i po zavedení bodového systému. Řešením takového problému by mohlo být další zpřísnění trestů a pokut v rámci bodového systému a četnější kontroly na přítomnost alkoholu v krvi řidičů.

Jak vyplývá ze shora uvedeného odstavce, během nehod způsobených nadměrnou rychlostí umírá nejvíce lidí. Pozitivním zjištěním tak je, že takových nehod ve zvolené dekádě ubývá a průběh zvolené časové řady má tak klesající tendenci. Nejvíce dopravních nehod se odehrálo na začátku zvolené dekády, tedy v roce 2007, kdy bylo zaznamenáno 25 185 dopravních nehod, které zapříčinila nadměrná rychlost. V roce 2017 bylo policií ČR evidováno celkem 13 910 takových dopravních nehod, což je o 45 % méně případů. Na minimální hodnotu se ve sledovaném období dostáváme v roce 2014 s celkovým počtem 12 783 dopravních nehod. Předpovídané hodnoty mají také klesající tendenci, což jen potvrzuje pozitivní vývoj zvoleného ukazatele způsobu zapříčinění dopravní nehody. V roce 2020 by se počet takových dopravních nehod měl pohybovat okolo hranice 11 121 případů. I přes fakt, že se situace v tomto ohledu stále zlepšuje, je žádoucí stále bojovat proti hazardérům za volantem. Snadným způsobem jak zabraňovat řidičům k překračování povolených rychlostí je zvýšit četnost hlídek policie měřících rychlost projíždějících vozidel. Dalším způsobem by bezesporu mohlo být instalování většího množství dopravních kamer s funkcí rychlostního radaru. Takové řešení v dnešní době již není tak nákladné a navíc je téměř bezúdržbové při instalaci solárního zdroje napájení.

Dopravní nehody zapříčiněné špatným stavem vozovky nedosahují zdaleka tak vysokých hodnot jako ostatní zvolené ukazatele. Nicméně se v tomto případě jedná o jednu z příčin, která je ze strany řidičů ve velké míře diskutována. Oproti jiným příčinám dopravních nehod se u špatného stavu vozovky nesetkáváme s jednoznačným průběhem časové řady a k vidění je výrazná kolísavost hodnot. Do svého maxima se daná časová řada

dostává v roce 2013, kdy bylo zaznamenáno celkem 515 dopravních nehod způsobených špatným stavem vozovky. Naopak minimální hodnoty byly naměřeny v roce 2016, a to 217 dopravních nehod. V rámci předpovídaných hodnot byly ovšem vypočteny hodnoty s klesající tendencí, kdy právě v rámci předpovědi by se hodnoty měly dostat na své minimum v posledním předpovídaném roce 2020, kdy očekáváme 251 dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky. Naplnění takové predikce nicméně závisí zejména na přístupu Ministerstva dopravy či samosprávných celků majících ve vlastnictví pozemní komunikace a jejich schopnosti aplikovat dotační politiku Evropské unie. Jak bylo zmíněno v diplomové práci, opravy silnic jsou často financovány právě z dotačních titulů Evropské unie.

Posledním dílčím cílem diplomové práce, vzhledem k rozdílům hodnot při porovnávání mezi Českou republikou a Evropskou unií, bylo statistické porovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice a Rakousku. Smrtelné případy v situacích, kdy řidičem byla žena, dosahují podobných hodnot na obou územích. Výraznější rozdíly v dosažených hodnotách zaznamenáváme pouze v letech 2006 a 2012. V těchto letech činil rozdíl 26, respektive 25 smrtelných případů ve prospěch České republiky, kde byly naměřeny menší hodnoty. Menších hodnot se v České republice z celkového hlediska dosahuje po celou zvolenou dekádu. Výjimky tvoří pouze pár let. V případě mužů řidičů je situace opačná. V rámci obou území sice sledujeme klesající tendenci vývoje, nicméně hodnoty dosahují opačných hodnot ve smyslu, že na území České republiky se odehrává větší počet smrtelných nehod zapříčiněných muži. V celkovém porovnání České republiky a Rakouska tedy můžeme sledovat podobný vývoj. V obou případech mluvíme o klesající tendenci. To potvrzují i vypočtené hodnoty předpovědi jak pro Českou republiku, tak pro Rakousko. Následný vývoj by dle predikce měl mít klesající tendenci.

Po vyhodnocení vývoje dopravní nehodovosti lze říci, že ve většině zkoumaných ukazatelů měl vývoj klesající tendenci. Není tomu tak ve všech případech, především v počtech usmrcených osob, které většinou nemají jednoznačný vývoj a v průběhu let klesají i rostou. Počty usmrcených osob se nemusí zdát velké, ale je žádoucí, aby se tyto počty do budoucna stále snižovali. Přestože bezpečnostní prvky vozidel jdou neustále kupředu a každým rokem se zdokonalují, ne vždy mohou zachránit lidský život. Je nutné dbát dopravních předpisů a snažit se jezdit bezpečným způsobem. Ke snížení počtu nehod a s tím spojených i usmrcených osob může přispět zpřísnění trestů a pokut za některé

přestupky, především ty spojené s požitím alkoholu. Tato varianta se však týká pouze současných řidičů. Pokud by se v budoucnu měla zlepšit situace na silnicích, bylo by dobré začít s výukou u malých dětí, kterým by už od dětství bylo vysvětlováno, jak mohou být silnice nebezpečné a jak by se na nich měly chovat.

## 7. Seznam literatury a použitých zdrojů

### 7.1. Tištěné dokumenty

1. ADAMEC, V. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. 1. vydání. Praha: Grada, 2008. 160 s. ISBN 978-80-247-2156-9.
2. BUDSKÝ, R. a kol. *Lidský faktor a bezpečnost silničního provozu*. 1. vydání. Liberec: Projekt SWING, 2011. ISBN 978-80-254-9945-0
3. BUŠTA, P., KNĚŽÍNEK, J., SEIDL, A. *Zákon o silničním provozu s komentářem (ve znění 27 novel)*. Praha: Venice Music Production, 2011. 284 s. ISBN 978-80-90-4270-2-0.
4. FASTR, P., ČECH, J. *Zákon o pozemních komunikacích s komentářem a se souvisejícími předpisy*. 11. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Linde, 2012. 230 s. ISBN 978-80-7201-876-5.
5. FAUST, P. *Autoškola moderní učebnice*. Praha: Grada, 2013. 200 s. ISBN 978-80-247-4703-3.
6. HAVLÍK, K. *Psychologie pro řidiče zásady chování za volantem a prevence dopravní nehodovosti*. 1. vydání. Praha: Portál, s.r.o., 2005. 224 s. ISBN 80-7178-542-3.
7. HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J. *Statistika pro ekonomy*. 1. vydání. Praha: Professional Publishing, 2002. 420 s. ISBN 80-86419-26-6
8. HINDLS, R. a kol. *Statistika pro ekonomy*. 5. vydání. Praha: Professional Publishing, 2004. 418 s. ISBN 80-86419-59-2
9. HINDLS, R. a kol. *Statistika pro ekonomy*. 8. vydání. Praha: Professional Publishing, 2007. 420 s. ISBN 978-80-86946-43-6
10. CHMELÍK, J. a kol. *Dopravní nehody*. Plzeň: Aleš Čaněk, s r.o., 2009. 540s. ISBN 978-80-7380-211-0
11. KOČÍ, R., KUČEROVÁ, H. *Silniční právo*. 1. vydání. Praha: Leges, 2009. 413 s. ISBN 978-80-87212-10-3.
12. KONEČNÝ, J. *Dopravní nehodovost a rizikové chování řidičů motorových vozidel: sborník příspěvků z mezinárodní konference*. 1. vydání. Praha: Vyšší policejní škola Ministerstva vnitra v Praze, 2013. 207 s. ISBN 978-80-260-5466-5.
13. KOPECKÝ, Z. *Občan a dopravní nehoda*. 1. vydání. Praha: Prospektrum, 1998. 200 s. ISBN 80-7175-068-9.

14. PORADA, V. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000, 378 s. ISBN 80-7201-212-6.
15. SVATOŠOVÁ, L., KÁBA, B. *Statistické metody II*. 1 vydání. Praha: PEF ČZU, 2008. 105 s. ISBN 978-80-213-1736-9

## 7.2. Internetové zdroje

1. 12BODŮ. *Bodový systém – tabulka pokut 2015* [online]. © 2011 - 2015 [cit. 2018-03-08]. Dostupné z: <http://www.12bodu.cz/bodove-prestupky.php>
2. *Annual Accident Report 2017* [online]. Evropská observatoř pro bezpečnost silničního provozu. © 2018 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2017.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2017.pdf)
3. BESIP. *Kdo jsme* [online]. © 2012a [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/besip/o-besip/kdo-jsme>
4. BESIP. *Pozemní komunikace* [online]. © 2012b [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/legislativa/pozemni-komunikace>
5. BODOVÝ SYSTÉM. *Základní principy fungování* [online]. © 2015 [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://www.bodovysystem.cz/Zakladni-principy-fungovani/>
6. ČESKO. *Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)* [online]. Ministerstvo dopravy [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
7. EVROPA.EU. *Bílá kniha* [online]. © 2015 [cit. 2018-05-16]. Dostupné on-line na <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:CS:PDF>
8. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *Dopravní politika ČR pro období 2014-2020 s výhledem do roku 2050* [online]. © 2013 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled/Dopravni-politika-CR-2014-%E2%80%93-2020.pdf.aspx>
9. NOVÁ PRAVIDLA SILNIČNÍHO PROVOZU. *Bodový systém*. [online]. © 2018 [cit. 2018-05-15]. Dostupné on-line na <http://www.novapravidla.cz/>
10. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2007* [online]. Policie ČR. © 2008 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z:

- <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09MTI%3d>
11. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2008* [online]. Policie ČR. © 2009 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09MTE%3d>
  12. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2009* [online]. Policie ČR. © 2010 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09MTA%3d>
  13. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2010* [online]. Policie ČR. © 2011 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09OQ%3d%3d>
  14. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2011* [online]. Policie ČR. © 2012 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09OA%3d%3d>
  15. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2012* [online]. Policie ČR. © 2013 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Nw%3d%3d>
  16. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2013* [online]. Policie ČR. © 2014 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Ng%3d%3d>
  17. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2014* [online]. Policie ČR. © 2015 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09NQ%3d%3d>
  18. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2015* [online]. Policie ČR. © 2016 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z:

<https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09NA%3d%3d>

19. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2016* [online]. Policie ČR. © 2017 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
20. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2017* [online]. Policie ČR. © 2018 [cit. 2018-07-14]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
21. ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. *Pozemní komunikace, jejich rozdělení a správa* [online]. © 2012 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.rsd.cz/Udrzba-komunikaci/Rozdeleni-komunikaci-a-sprava>

### 7.3. Seznam grafů

Graf 1: Vývoj celkového počtu dopravních nehod v České republice .....	38
Graf 2: Vývoj celkového počtu dopravních nehod v České republice .....	38
Graf 3: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v České republice .....	40
Graf 4: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v České republice .....	40
Graf 5: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v České republice.....	42
Graf 6: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v České republice.....	42
Graf 7: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v České republice.....	44
Graf 8: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v České republice.....	44
Graf 9: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v České republice.....	46
Graf 10: Vývoj počtu dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v České republice.....	46
Graf 11: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v České republice .....	48

Graf 12: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v České republice .....	48
Graf 13: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii .....	50
Graf 14: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii .....	50
Graf 15: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice - muži .....	53
Graf 16: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice - muži .....	53
Graf 17: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice – ženy .....	54
Graf 18: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice – ženy .....	54
Graf 19: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - ženy.....	56
Graf 20: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - ženy.....	56
Graf 21: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - muži .....	58
Graf 22: Vývoj počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - muži .....	58
Graf 23: Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody, dle pohlaví řidiče, v České republice a Rakousku - ženy .....	60
Graf 24: Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody, dle pohlaví řidiče, v České republice a Rakousku - ženy .....	60
Graf 25: Srovnání vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody, dle pohlaví řidiče, v České republice a Rakousku - muži.....	61

#### **7.4. Seznam tabulek**

Tabulka 1: Predikce vývoje celkového počtu dopravních nehod v České republice.....	39
Tabulka 2: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v České republice.....	41



Tabulka 3: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v České republice.....	43
Tabulka 4: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v České republice.....	45
Tabulka 5: Predikce vývoje počtu dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v České republice .....	47
Tabulka 6: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v České republice.....	49
Tabulka 7: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v Evropské unii .....	51
Tabulka 8: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice - ženy.....	55
Tabulka 9: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v České republice - muži .....	55
Tabulka 10: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - ženy .....	57
Tabulka 11: Predikce vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody dle pohlaví řidiče v Rakousku - muži .....	59

## 8. Přílohy

### Seznam příloh

Příloha 1: Statistiky vývoje zvolených ukazatelů na území ČR .....	74
Příloha 2: Statistiky vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v EU .....	79
Příloha 3: Statistiky vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody podle pohlaví řidiče v Rakousku .....	80

### Příloha č. 1: Statistiky vývoje zvolených ukazatelů na území ČR

Tabulka: Celkový počet dopravních nehod v ČR v letech 2007 - 2017

rok	počet nehod celkem	tempo růstu	prognóza
2007	182 736	182 736	
2008	160 376	-22 360	
2009	74 815	-85 561	
2010	45 522	-29 293	
2011	75 137	29 615	
2012	81 404	6 267	
2013	84 398	2 994	
2014	85 859	1 461	
2015	93 067	7 208	
2016	98 683	5 616	
2017	103 821	5 138	
2018			108 904
2019			113 988
2020			119 072

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Tabulka: Počet dopravních nehod zapříčiněných alkoholem v ČR

rok	počet nehod	tempo růstu	prognóza
2007	7 466		
2008	7 252	-214	
2009	5 725	-1 527	
2010	5 001	-724	
2011	5 226	225	
2012	4 955	-271	
2013	4 655	-300	
2014	4 397	-258	
2015	4 299	-98	
2016	4 314	15	
2017	4 044	-270	
2018			3 718
2019			3 400
2020			3 082

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Tabulka: Počet dopravních nehod zapříčiněných neadekvátní jízdou v ČR

rok	počet nehod	tempo růstu	prognóza
2007	108 669		
2008	93 985	-14 684	
2009	39 308	-54 677	
2010	39 219	-89	
2011	39 666	447	
2012	42 234	2 568	
2013	44 022	1 788	
2014	45 790	1 768	
2015	49 807	4 017	
2016	54 961	5 154	
2017	56 343	1 382	
2018			58 920
2019			61 493
2020			64 065

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Tabulka: Počet dopravních nehod zapříčiněných nadměrnou rychlostí v ČR

rok	počet nehod	tempo růstu	prognóza
2007	25 185		
2008	23 353	-1 832	
2009	15 521	-7 832	
2010	14 633	-888	
2011	13 426	-1 207	
2012	14 529	1 103	
2013	14 633	104	
2014	12 783	-1 850	
2015	13 152	369	
2016	14 283	1 131	
2017	13 910	-373	
2018			12 980
2019			12 051
2020			11 121

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Tabulka: Počet dopravních nehod zapříčiněných špatným stavem vozovky v ČR

rok	počet nehod	tempo růstu	prognóza
2007	468		
2008	327	-141	
2009	307	-20	
2010	413	106	
2011	448	35	
2012	282	-166	
2013	515	233	
2014	233	-282	
2015	253	20	
2016	217	-36	
2017	347	130	
2018			279
2019			265
2020			251

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Tabulka: Počet usmrcených osob během dopravní nehody v ČR

rok	počet usmrcených	tempo růstu	prognóza
2007	1 123		
2008	992	-131	
2009	832	-160	
2010	753	-79	
2011	707	-46	
2012	681	-26	
2013	583	-98	
2014	629	46	
2015	660	31	
2016	545	-115	
2017	502	-43	
2018			449
2019			397
2020			344

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Tabulka: Počet usmrcených osob během dopravní nehody podle pohlaví řidiče v ČR

rok	počet usmrcených - muži	tempo růstu - muži	prognóza - muži	počet usmrcených - ženy	tempo růstu - ženy	prognóza - ženy	rozdíl mezi muži a ženami
2006	569			70			499
2007	666	97		86	16		580
2008	555	-111		74	-12		481
2009	466	-89		77	3		389
2010	440	-26		54	-23		386
2011	388	-52		64	10		324
2012	402	14		51	-13		351
2013	345	-57		41	-10		304
2014	392	47		56	15		336
2015	385	-7		73	17		312
2016	291	-94		49	-24		242
2017	262	-29		46	-3		216
2018			229			42	
2019			199			40	
2020			169			37	

Zdroj: Evropská observatoř pro bezpečnost silničního provozu, vlastní zpracování

## Příloha č. 2: Statistiky vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody v EU

Tabulka: Počet usmrcených osob během dopravní nehody v EU

rok	počet usmrcených	tempo růstu	prognóza
2006	43 718		
2007	43 150	-568	
2008	39 577	-3 573	
2009	35 359	-4 218	
2010	31 506	-3 853	
2011	30 687	-819	
2012	28 244	-2 443	
2013	25 955	-2 289	
2014	25 977	22	
2015	26 132	155	
2016	24 211	-1 921	
2017	22 955	-1 256	
2018			19 119
2019			17 156
2020			15 193

Zdroj: Evropská observatoř pro bezpečnost silničního provozu, vlastní zpracování

### Příloha č. 3: Statistiky vývoje počtu usmrcených osob během dopravní nehody podle pohlaví řidiče v Rakousku

Tabulka: Počet usmrcených osob během dopravní nehody podle pohlaví řidiče v Rakousku

rok	počet usmrcených - muži	tempo růstu - muži	prognóza - muži	počet usmrcených - ženy	tempo růstu - ženy	prognóza - ženy	rozdíl mezi muži a ženami
2006	405			96			309
2007	405	0		69	-27		336
2008	399	-6		81	12		318
2009	357	-42		63	-18		294
2010	316	-41		58	-5		258
2011	297	-19		60	2		237
2012	298	1		76	16		222
2013	275	-23		49	-27		226
2014	254	-21		61	12		193
2015	267	13		65	4		202
2016	221	-46		57	-8		164
2017	202	-19		54	-3		148
2018			182			51	
2019			163			49	
2020			144			46	

Zdroj: Evropská observatoř pro bezpečnost silničního provozu, vlastní zpracování