

Mendlova zemědělská a lesnická univerzita
Provozně ekonomická fakulta

Dopravní nehodovost v České republice za léta 1995 – 2005
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Václav Adamec, Ph.D.

Vypracovala:
Zuzana Veselá

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vyřešila samostatně s použitím literatury,
kterou uvádím v seznamu.

V Brně dne 20.5.2007

.....

Děkuji panu Ing. Václavu Adamcovi, Ph. D., vedoucímu mé bakalářské práce za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytoval při psaní této mé bakalářské práce.

Abstrakt

Veselá, Z. Dopravní nehodovost v České republice za léta 1995 - 2005.

Bakalářská práce. Brno 2007.

Obsahem této bakalářské práce je analýza dopravní nehodovosti v České republice za léta 1995 – 2005 zaměřená zejména na analýzu časových řad. Důležitá je identifikace a analýza klíčových rizikových faktorů dopravní nehodovosti a generalizace příčin a následků těchto kolizí. Práce využívá zejména dat ročenek České republiky, která jsou doplněna o další odborné zdroje.

Klíčová slova: Dopravní nehodovost v České republice, analýza časových řad, příčiny a následky dopravních nehod.

Abstract

Veselá, Z., Road traffic accidents in Czech Republic during years 1995 – 2005.

Bachelor thesis. Brno 2007.

The goal of this bachelor thesis is analysis of road traffic accident frequency in Czech Republic during years 1995 – 2005 mainly aimed at analysis of time series. Very important is identification of key risk factors of road traffic accidents and generalisation of sources and results of these collisions. The work makes use of the data from transport yearbooks of Czech Republic and other technical papers.

Keywords: Road traffic accidents in Czech Republic, analysis of time series, sources and results of traffic collisions.

Obsah:

1. Úvod a cíle práce	12
1.1. Úvod do problematiky	12
1.2. Cíle práce	12
2. Literární přehled.....	14
2.1. Doprava	14
2.2. Dopravní nehoda.....	14
2.3. Ekonomické ztráty způsobené dopravní nehodovostí	14
2.4. Klíčové rizikové faktory dopravních nehod	16
2.4.1. Řízení vozidla po požití alkoholu	17
2.4.2. Porušování rychlostních limitů	18
2.4.3. Nepoužívání bezpečnostních pásů.....	18
2.4.4. Vztah mezi jízdou pod vlivem alkoholu, překračováním povolené rychlosti a nepoužíváním bezpečnostních pásů.....	19
2.5. Zvyšování bezpečnosti silničního provozu.....	19
2.5.1. Dopravní předpisy prosazující bezpečnost	19
2.5.2. Nové technologie zkvalitnění dopravy	20
2.5.3. Harmonizace evropské dopravně bezpečnostní politiky.....	20
2.5.4. Výzva ke zlepšení chování řidičů	20
3. Metodika	22
3.1. Statistické zpracování	22
3.2. Pojem časové řady	23
3.3. Specifika časových řad	23
3.4. Srovnatelnost údajů časových řad	24
3.5. Metody statistického srovnávání	24
3.5.1. Poměrná čísla	25
3.5.2. Indexy.....	25
3.6. Druhy časových řad	26
3.7. Odvozené řady	28
3.8. Elementární charakteristiky časových řad	28
3.9. Složky časových řad	29
3.10. Popis trendové složky	30
3.10.1. Metody odhadu parametrů trendových funkcí	31

3.10.2. Lineární trend	31
3.10.3. Parabolický trend.....	31
3.10.4. Exponenciální trend	32
3.11. Volba vhodného modelu trendu.....	33
3.12. Měření sezónnosti	33
3.13. Charakteristika zpracovávaných dat	34
4. Vlastní práce.....	36
4.1. Elementární charakteristiky nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s předchozím měsícem.....	36
4.2. Elementární charakteristiky nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem	38
4.3. Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu	39
4.4. Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých měsíců	41
4.5. Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých krajů	44
4.6. Počet nehod v silniční dopravě způsobené pod vlivem alkoholu, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob.....	46
5. Závěr	48
6. Použitá literatura	50
7. Seznam tabulkových a grafických příloh	51
7.1. Seznam tabulkových příloh	51
7.2. Tabulkové přílohy.....	51
7.3. Seznam grafických příloh	59
7.4. Grafické přílohy.....	59

1. Úvod a cíle práce

1.1. Úvod do problematiky

Není dne, aniž bychom si v ranních novinách nepřečetli titulek informující o dopravní nehodě. Podle statistik Policie České republiky v roce 2005 byla na silnicích v tuzemsku v průměru každé tři minuty šetřena dopravní nehoda, přičemž každou necelou osmou hodinu zde zemřel jeden člověk, každých devatenáct minut byl člověk zraněn lehce, každé dvě hodiny pak těžce. Je to odvrácená strana mince pohodlné, rychlé a snadné silniční dopravy, bez které dnes již málokdo může existovat. Každoročně dochází k nárůstu registrovaných silničních vozidel, což jen dokazuje jak moc je silniční doprava důležitá a vlastnictví vozu nezbytné. Faktem je, že k 1.1. 2006 je evidováno v Centrálním registru vozidel 6 231 601 vozidel všech druhů a kategorií. Každý rok dochází také k nárůstu investic do dopravní infrastruktury, které naznačují, že dopravní sektor se bude ještě rozvíjet. Bohužel však rozvoj dopravního sektoru respektive pozemních komunikací jde ruku v ruce s vysokým počtem dopravních nehod v silniční dopravě. Je tedy nutné se zamyslet nad tím jak by šlo fenomén dopravní nehodovosti na silnicích vymítit nebo alespoň eliminovat.

1.2. Cíle práce

Dopravní nehoda kromě škod na zdraví či na životě účastníků silničního provozu a materiálních škod s sebou přináší i mnoho nepřímých následků, které si ani většina motoristů neuvědomuje. Ty je třeba brát také v úvahu, protože dopravní nehoda je celospolečenským problémem se silnými socioekonomickými následky.

Cílem bakalářské práce je statistická analýza dopravní nehodovosti v České republice za léta 1995 - 2005, zaměřená zejména na analýzu časových řad, která umožní identifikaci souvislostí dopravních nehod. Dále kvantifikuje zejména rizikové faktory dopravních nehod a vývojové trendy v dopravě.

Při analýze dopravních nehod, kvantifikaci rizikových faktorů a nástinu vývojových trendů v dopravě je čerpáno zejména z ročenek dopravy za léta 1995 – 2005 publikovaných ministerstvem dopravy České republiky. Data o dopravních

nehodách v ročenkách dopravy se většinou omezují pouze na dopravní nehody, při kterých došlo ke zranění či usmrcení osob (dle platných mezinárodních předpisů), protože pravděpodobnost, že taková nehoda nebude nahlášena je pouze malá a k takovým případům dochází pouze zřídka. Proto tento vzorek tvůrci ročenek považují za nejvíce vypovídající, protože k drobným nehodám, které vůbec nejsou hlášeny a tudíž ani evidovány policií ČR dochází téměř neustále.

2. Literární přehled

Tato kapitola je věnována teoretickým aspektům a poznatkům o dopravě, symbolu moderní společnosti, bez níž si jen málokdo dovede představit své cesty do zaměstnání, školy, na nákupy, dovolené, zábavy.

2.1. Doprava

Do odvětví dopravy se zařazují ekonomické subjekty, které obstarávají přemísťování nákladů a osob v těchto oborech:

- železniční doprava (bez mezivlečkové dopravy a dopravy pracovními a služebními vlaky),
 - silniční doprava,
 - potrubní doprava,
 - letecká doprava,
- (<http://www.statnisprava.cz/>).

2.2. Dopravní nehoda

Podle § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb. (Zákon o provozu na pozemních komunikacích) se dopravní nehodou rozumí 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 (http://www.novapraavidla.cz/uplne_zneni_zakona_o_silnicnim_provozu/).

2.3. Ekonomické ztráty způsobené dopravní nehodovostí

Rozčlenění nákladů a ztrát dopravních nehod:

- Přímé náklady:
 - Náklady na zdravotní péči.

Do výpočtu ekonomických ztrát na účet vyšších zdravotnických výdajů jsou zahrnuty náklady na:

- rychlou zdravotnickou pomoc na místě nehody včetně převozu,
- ústavní nemocniční péči,
- následnou ambulantní lékařskou péči a rehabilitaci.

- Hmotné škody.

Pro výpočet hmotných škod lze použít například údaje České asociace pojišťoven (ČAP), která zahrnuje na území ČR celkem 30 členů (pojišťoven). Pojistná plnění jsou sledována zvlášť pro 2 druhy pojištění:

- havarijní pojištění pozemních vozidel kromě kolejových,
- pojištění odpovědnosti z provozu vozidla.

- Administrativní náklady.

- Policie.

Náklady spojené s vyšetřováním a zpracováním dopravních nehod příslušníky nehodové služby dopravní policie jsou vyčísleny na základě střední spotřeby času na 1 nehodu, s rozdělením na nehody s usmrcením, těžkým a lehkým zraněním a nehody pouze s hmotnou škodou.

- Soudy.

Administrativní náklady na soudní řízení vycházejí z předpokladu, že k soudnímu řízení pro trestné činy v dopravě (v 99 % se jedná o ublížení na zdraví) dochází průměrně v 20 % z počtu nehod s osobními škodami, což odpovídá zhruba stejnému podílu nehod s následkem usmrcení nebo těžkého zranění, pro které jsou náklady vyčísleny. U lehkých zranění se proto s těmito náklady nepočítá.

- Pojišťovny.

Na základě údajů České kanceláře pojistitelů činí administrativně správní náklady na likvidaci pojistných událostí z dopravních nehod v průměru 12 % z nastalých škod.

- Nepřímé náklady:

- Ztráty na produkci.

Pro výpočty ztrát na produkci se používá výše hrubého domácího produktu (HDP) v běžných cenách, která je uváděna Českým statistickým úřadem. Pro určení HDP na 1 obyvatele je směrodatný střední stav počtu obyvatel v produktivním věku, to jest muži ve věku 15 – 62 let a ženy ve věku 15 – 60 let.

- Sociální výdaje.

Při výpočtu nákladů na vyšší sociální výdaje v důsledku dopravní nehodovosti je třeba vycházet ze stávajících platných předpisů o nemocenském a důchodovém pojištění. Jedná se o:

- dávky nemocenského pojištění,
- vdovské a vdovecké důchody,
- sirotčí důchody,
- invalidní důchody,

(<http://www.cd.v.cz/>).

2.4. Klíčové rizikové faktory dopravních nehod

Řízení vozidla po požití alkoholu, překračování rychlostních limitů a nepoužívání bezpečnostních pásů jsou považovány za klíčové rizikové faktory dopravních nehod. Bylo odhadnuto, že pokud by na evropských silnicích byly významným způsobem omezeny pouze tyto tři rizikové faktory, počet vážných zranění a úmrtí by poklesl na polovinu. Tento cíl vytyčila Evropská komise v roce 2001 a mělo

by jej být dosaženo do roku 2010.

2.4.1. Řízení vozidla po požití alkoholu

Otázka, jaký by měl být zákonný limit hladiny alkoholu v krvi pro řízení vozidla, je velmi důležitá. Je to také jedno z opatření, která by v rámci Evropy mohla být harmonizována. Nejčastěji aplikovaným limitem v Evropě je 0,5 g/l v krvi. Řidiči ze zemí s nižším limitem jsou relativně méně než ostatní nakloněni přijetí tohoto limitu. Naproti tomu dvě třetiny řidičů ze zemí s vyšším limitem než 0,5 g/l by podporovaly snížení limitu ve vlastní zemi na tuto úroveň a přejí si, aby jejich politikové toto snížení vzali v úvahu při plánování dopravně bezpečnostní strategie. Všechny země by však měly být případně schopny zavést nebo udržet i nižší limit.

Pokud by měl být přijat jednotný evropský limit 0,5 g/l čtyři země by musely limit snížit (Irsko, Lucembursko, Malta, Velká Británie), sedm zemí (Česká republika, Maďarsko, Slovensko, Švédsko, Polsko, Estonsko, Lotyšsko) by bylo pod tímto limitem.

Za zmínku také stojí velice silná podpora nulového limitu – tedy naprostého zákazu konzumace alkoholu před jízdou – pro řidiče začátečníky. S tímto opatřením by souhlasila velká většina dotazovaných řidičů. Některé země, které mají jinak vyšší limit, už takovou zákonnou úpravu přijaly (například Rakousko).

Je zřejmé, že evropští řidiči jsou si velmi dobře vědomi bezpečnostního problému, který jízda pod vlivem alkoholu představuje.

Dalším zajímavým poznatkem byl počet evropských řidičů, kteří mají zkušenost s kontrolou dodržování limitu hladiny alkoholu. Dvacet šest procent (patnáct procent jednou a jedenáct procent vícekrát) všech řidičů se v uplynulých třech letech podrobilo kontrole, tedy dechové zkoušce. Zkušenosti italských řidičů, z nichž byla testována čtyři procenta, se velice liší od výsledků z Finska, kde bylo testováno šestnáctkrát více lidí. Česká republika má slabě nadprůměrný podíl kontrolovaných řidičů.

2.4.2. Porušování rychlostních limitů

Co se týče chování v oblasti rychlosti mají řidiči z různých zemí zcela odlišné postoje; není tedy možné stanovit jednoduché rozlišení mezi skupinami zemí. Obecně řidiči nespojují rychlou jízdu nebo překračování rychlostních limitů s nebezpečným chováním, pokud jde o ně samotné; ale mají za to, že příliš rychlá jízda ostatních řidičů je nebezpečná. Většina řidičů připouští, že překračuje alespoň občas nejvyšší povolenou rychlost, zvláště na dálnicích. Mnozí z nich ale podporují opatření ke snížení rychlosti v obcích. Existuje mnoho nezanedbatelných rozdílů v přístupu řidičů z jednotlivých zemí k problematice rychlosti, takže nevyplývá jasný celoevropský obraz situace. Každá země musí zvážit své postavení a problémy a podle toho vytvořit vlastní strategii snižování rychlosti. Jedním z předpokladů je přesvědčit řidiče o tom, že jejich porušování rychlostních limitů je nebezpečné jak pro ně samotné, tak i pro ostatní účastníky silničního provozu.

2.4.3. Nepoužívání bezpečnostních pásů

Většina řidičů má velice pozitivní postoje k používání bezpečnostních pásů. Přesto však stále mnoho řidičů věří, že pokud řídí opatrně, pásy nepotřebují a mnozí z nich navíc přeceňují riziko možnosti uvěznění pásy v havarovaném vozidle. V zemích, které mají vysoký počet řidičů uvažujících tímto způsobem (patří mezi ně i Česká republika), je nezbytné uspořádat kampaně zaměřené na změnu postojů k používání bezpečnostních pásů. Výzkumy prokázaly, že v rámci Evropy je počet automobilů vybavených bezpečnostními pásy na všech sedadlech poměrně vysoký. Takto vybaveno je celkem osmdesát pět procent vozidel (v České republice je to sedmdesát procent). V některých zemích je však tento podíl poměrně nízký, jmenovitě na Slovensku, v Maďarsku, Španělsku a na Kypru. Zvláštní kapitolou pak je používání dětských zádržných systémů. Zde patří k nejhorším země jihu a východní Evropy, jako Itálie a Estonsko, na třetím nejhorším místě se umístila Česká republika – důsledně je používá pouze šedesát procent řidičů, kteří vozí děti. Přestože se míry používání pásů v posledních letech obecně zvýšily,

zvláště proto, že jde o jedno z nejúčinnějších preventivních opatření pasivní bezpečnosti, zejména u nehod při nízkých rychlostech.

2.4.4. Vztah mezi jízdou pod vlivem alkoholu, překračováním povolené rychlosti a nepoužíváním bezpečnostních pásů

Z těchto tří rizikových faktorů se řidič nejpravděpodobněji přiznává k překročení rychlostního limitu, mnohem méně řidičů připouští jízdu pod vlivem alkoholu. Je zajímavé, že byla prokázána souvislost mezi jednotlivými rizikovými faktory. Ti řidiči, kteří se vystavují jednomu riziku se s vyšší pravděpodobností vystavují i jednomu nebo oběma dalším. Například řidiči, kteří překračují rychlostní limity vykazují o osmdesát sedm procent vyšší pravděpodobnost než řidiči respektující limity, že nepoužijí bezpečnostní pás. Souvislost mezi překračováním rychlosti a jízdou pod vlivem alkoholu je rovněž vysoká. Tyto výsledky charakterizují i celé země. To znamená, že země, má-li tendenci ke špatným výsledkům, pak obvykle pro všechny rizikové faktory (skupina SARTRE, 2004).

2.5. Zvyšování bezpečnosti silničního provozu

2.5.1. Dopravní předpisy prosazující bezpečnost

Zde je důležitý jednak skutečný objem kontroly, ale i řidičova percepce kontrolních aktivit, tedy jeho obava z přistižení při přestupku a z následného trestu. Je dokázáno, že řidičovo vnímání kontrolních aktivit je důležitější, než skutečnost, a proto je kontrola nejúčinnější, je-li vysoce viditelná a dobře propagovaná. Přítomnost kontroly, jako jsou rychlostní kamery a neoznačená policejní auta, znesnadní řidičův odhad intenzity vykonávané kontroly. Tyto metody, aby měly požadovaný efekt, musí být používány v širším měřítku. Umožňují to například automatizované kamery pro měření rychlosti, protože mají menší náklady než obvyklý policejní dohled.

2.5.2. Nové technologie zkvalitnění dopravy

Během uplynulých let dramaticky vzrostl počet systémů používajících nové technologie pro zlepšení bezpečnosti silničního provozu, od kontrolních systémů, jako rychlostní kamery, po zařízení určená na pomoc řidičům, například navigační systémy. Kromě automatických rychlostních kamer už některé země používají kamery pro detekci jízdy na červenou a některé pomocí kamerové technologie monitorují i nedodržení bezpečné vzdálenosti mezi vozidly. Rozvoj nových technologií je rychlý a v blízké budoucnosti bude možné monitorovat stále více typů dopravního chování.

2.5.3. Harmonizace evropské dopravně bezpečnostní politiky

Jak už bylo řečeno, Evropská komise si stanovila cíl snížit do roku 2010 počet obětí dopravních nehod o polovinu. Pro dosažení tohoto cíle bude nutné, aby všechny členské státy, bez ohledu na jejich současnou situaci v bezpečnosti, věnovaly snahu zavádění a koordinaci bezpečnostních projektů na národní, regionální a lokální úrovni. Nutné je také zavádění bezpečnostních opatření v rámci celé Evropské unie na nejrůznějších strategických úrovních. Bude to vyžadovat legislativní a kontrolní aktivity prosazující lepší, tedy bezpečnější chování řidičů, zavádění inteligentních dopravních systému a kontrolních mechanismů.

Evropská komise navrhuje tato čtyři hlavní opatření:

- zdokonalení systému sankcí,
- zavedení vzdělávacích programů a zvýšení znalostí účastníků silničního provozu o rizicích v dopravě,
- zavedení technologických inovací do vybavení vozidel,
- zavedení nových technických řešení v infrastruktuře.

2.5.4. Výzva ke zlepšení chování řidičů

Bezpečnostním problémem posledních let je používání mobilních telefonů během jízdy.

Dále velká část řidičů má pocit, že řídí bezpečněji než ostatní. To je s největší pravděpodobností znamením neoprávněné důvěry ve vlastní řidičské schopnosti (skupina SARTRE, 2004).

3. Metodika

Tato kapitola se zabývá popisem statistických metod a přístupů, které jsou využity při zpracování vlastní práce.

3.1. Statistické zpracování

Úkolem statistického zpracování je uspořádat zjištěná statistická data. Ta lze uspořádat z pohledu věcného, časového nebo prostorového, analogicky hovoříme tedy o statistických řadách věcných (věcná slovní řada a věcná číselná řada neboli variační řada), časových a prostorových. Údaje těchto řad mohou být uspořádané nebo neuspořádané.

Rozsah souboru může být i velmi značný zejména v případě věcných řad a i uspořádaná řada může být velmi nepřehledná. Proto je vhodné použít statistickou metodu třídění. Při této metodě rozdělíme jednotky souboru do takových skupin, aby co nejlépe vynikly charakteristické vlastnosti zkoumaných jevů. Důraz se klade na to, aby v jednotlivých skupinách byly jednotky z hlediska třídícího znaku shodné nebo alespoň podobné.

Rozdělení třídění:

- Podle počtu třídících znaků:
 - třídění jednostupňové,
 - třídění víceúrovňové.
- Podle druhu třídících znaků:
 - třídění podle časového znaku,
 - třídění podle prostorového znaku,
 - třídění podle věcného znaku (vzniká tzv. řada rozdělení četností):
 - podle slovního znaku:
 - dvojného,
 - množného,
 - podle číselného znaku (variační třídění):
 - spojitě,
 - nespojitě.

- Další rozdělení třídění:
 - prosté třídění,
 - skupinové třídění.

Rozdělení četnosti znaku:

- Absolutní četnost (počet případů),
- Kumulativní (součtová) četnost,
- Relativní četnost,
- Kumulativní relativní četnost.

3.2. Pojem časové řady

Časovou (též dynamickou, vývojovou nebo chronologickou) řadou nazýváme řadu pozorovaných hodnot statistického znaku seřazenou zpravidla v přirozené souvislé časové posloupnosti ve směru od minulosti k přítomnosti. Nezbytnou podmínkou srovnatelnosti údajů v časové řadě je jejich shodné věcné a prostorové vymezení v celém předmětném časovém úseku. Pokud v rámci tohoto časového úseku dojde například ke změnám v metodice stanovení zkoumaného ukazatele (a to není nic neobvyklého, zejména pokud je tento úsek relativně dlouhý), je třeba zabezpečit srovnatelnost hodnot pomocí více či méně složitých přepočtů (Minařík, 2006).

Analýzou časových řad se pak rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto řad (Hindls a kol., 2002).

3.3. Specifika časových řad

Jak již bylo uvedeno je potřeba zabezpečit srovnatelnost hodnot časových řad. Zde jsou tedy specifické problémy časových řad:

- Zastarávání údajů má zejména technicko technologické i ekonomické příčiny. Srovnatelnost velké části ekonomických veličin je podmíněna rovněž cenovými změnami. Tuto srovnatelnost zajišťují stálé, neboli srovnatelné ceny. V souvislosti s tím je třeba pro zachování kontinuity dlouhodobých řad starší údaje přepočítat na nové srovnatelné ceny.

- Problém kalendářních variací je vyvolán skutečností, že rok má 365,25 astronomického dne obsahující 365 nebo 366 kalendářních dnů seskupených do 12 měsíců s různým počtem dnů a s nestejným počtem pracovních a volných dnů.
- Volba hustoty sledování je důležitá, často subjektivní. Příliš vysoká hustota okamžiků zjišťování vede ke zbytečně rozsáhlým datům. Neúměrně nízká hustota okamžiků zjišťování zase může způsobit, že pozorovateli část zákonitostí vývoje zkoumané veličiny unikne.
- Závislost časově blízkých hodnot je obvykle daleko intenzivnější než u hodnot blízkých prostorově. Efekt časově blízkých hodnot se nazývá autokorelace, respektive autoregrese.

3.4. Srovnatelnost údajů časových řad

Údaje v časových řadách musejí být srovnatelné z hlediska věcného, časového i prostorového. Pokud jde o věcnou srovnatelnost, je třeba mít na zřeteli, že často stejně nazvané ukazatele nemusí být vždy stejně obsahově vymezené. Časová srovnatelnost údajů je problémem hlavně u intervalových ukazatelů časových řad, to je u ukazatelů, jejichž velikost závisí na délce intervalu. Pod prostorovou srovnatelností chápeme možnost používat údaje v časových řadách, vztahující se ke stejným geografickým územím (Hindls a kol., 2002).

3.5. Metody statistického srovnávání

Minařík (2006) uvádí z hlediska metody srovnávání tyto základní metody srovnání:

- Srovnávání absolutní neboli srovnávání rozdílem. Výsledkem absolutního srovnávání je rozměrný absolutní rozdíl s nulovou, zápornou či kladnou hodnotou.
- Srovnávání relativní neboli srovnávání podílem. Výsledkem relativního srovnávání je poměrné číslo nebo index s hodnotou menší, rovnou nebo větší než jedna, případně vyjádřenou v procentech.

Hodnota ke které srovnáváme se jak u relativního, tak u absolutního srovnávání nazývá základ a hodnota, kterou srovnáváme je nazývána srovnávaná nebo běžná hodnota.

3.5.1. Poměrná čísla

Kvůli rozdílnosti okolností při srovnávání lze klasifikovat poměrná čísla do pěti skupin:

- Poměrná čísla struktury – slouží k porovnání velikosti částí tvořící určitý celek. Jsou bezrozměrná. Příkladem jsou relativní četnosti.
- Poměrná čísla pro věcné srovnávání – slouží ke srovnávání věcně rozdílných veličin. Jsou opět bezrozměrná. Příkladem jsou poměrná čísla plnění plánu.
- Poměrná čísla pro prostorové srovnávání – bezrozměrná poměrná čísla, která jsou využívána při mezipodnikových, mezinárodních a jiných srovnávání věcně a časově shodně vymezených veličin.
- Poměrná čísla pro časové srovnávání (poměrná čísla vývoje) – bezrozměrná poměrná čísla ke srovnávání z časového hlediska různě vymezených veličin.
- Poměrná čísla intenzitní – rozměrná poměrná čísla představující podíl dvou různorodých extenzitních (měří velikost, objem, rozsah a jiné) čísel.

3.5.2. Indexy

Indexy lze mimo jiné klasifikovat z hlediska volby základního období v případě, že jsou srovnávány hodnoty z více než dvou období. V této souvislosti rozlišujeme:

- Bazické indexy neboli indexy se stálým základem. V celé časové řadě zůstává ve jmenovateli indexu hodnota téhož základního období, kterým může být buď první hodnota řady nebo je konstruována uměle.

Řadu bazických indexů veličiny Q označíme jako:

$$\frac{Q_1}{Q_0}, \frac{Q_2}{Q_0}, \dots, \frac{Q_j}{Q_0}, \dots, \frac{Q_k}{Q_0}, \dots, \frac{Q_n}{Q_0}.$$

- Řetězové indexy neboli indexy s řetězově se měnícím základem jsou konstruovány důsledně jako podíl běžné a bezprostředně předcházející hodnoty.

Řadu řetězových indexů veličiny Q označíme:

$$\frac{Q_1}{Q_0}, \frac{Q_2}{Q_1}, \frac{Q_j}{Q_{j-1}}, \dots, \frac{Q_k}{Q_{k-1}}, \dots, \frac{Q_n}{Q_{n-1}}.$$

3.6. Druhy časových řad

Základní druhy časových řad se rozlišují:

- Podle rozhodného časového hlediska na časové řady intervalové (úsekové) a na časové řady okamžikové. Časovými řadami intervalovými rozumíme časové řady intervalových ukazatelů - to je těch ukazatelů, jejichž velikost závisí na délce intervalu, za který je sledován. Intervalové ukazatele se tedy mají vztahovat ke stejně dlouhým intervalům, jinak by šlo o srovnání zkreslené. Aby byla zajištěna srovnatelnost je potřeba přepočítat všechna období na jednotkový časový interval. Tento přepočet je nazýván očišťování časových řad od důsledků kalendářních variací.

Údaje očištěné na kalendářní dny dostaneme jako:

$$y_t^{(0)} = y_t \frac{\bar{k}_t}{k_t},$$

kde:

y_t je hodnota očišťovaného ukazatele v příslušném dílčím období roku (měsíce či čtvrtletí),

k_t je počet kalendářních dní v příslušném dílčím období roku,

\bar{k}_t je průměrný počet kalendářních dní v dílčím období roku (například v měsíci).

Údaje očištěné na pracovní dny dostaneme:

$$y_t^{(0)} = y_t \frac{\bar{p}_t}{p_t},$$

kde:

p_t je počet pracovních dní v příslušném dílčím období roku (například v určitém měsíci),

\bar{p}_t je průměrný počet pracovních dní v dílčím období roku.

Pro intervalové ukazatele je možné tvořit součty. Lze sestřít i odvozené řady.

Časovými řadami okamžikovými rozumíme časové řady okamžikových ukazatelů.

Tyto jsou sestavovány k určitému okamžiku (nejčastěji dni). Prostý součet tedy nedává reálný smysl, řady tohoto typu se shrnují tedy pomocí speciálního průměru.

Tento průměr, počítaný z časové řady okamžikových ukazatelů, se nazývá chronologický průměr.

Prostý chronologický průměr:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{k-1} + \frac{1}{2}y_k}{k-1},$$

kde:

y_1, y_2, \dots, y_k jsou hodnoty okamžikových ukazatelů,

t_1, t_2, \dots, t_k jsou časové okamžiky

Vážený chronologický průměr:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2}d_1 + \frac{y_2 + y_3}{2}d_2 + \dots + \frac{y_{k-1} + y_k}{2}d_{k-1}}{d_1 + d_2 + \dots + d_{k-1}},$$

kde:

d_i jsou jednotlivé délky intervalů.

- Podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány na časové řady dlouhodobé (roční) a na časové řady krátkodobé (kde jsou údaje zaznamenávány ve čtvrtletních, měsíčních, týdenních a jiných periodách).

- Podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady primárních (prvotních) ukazatelů a na časové řady sekundárních (odvozených) charakteristik. Primární ukazatele jsou zjišťované přímo (neodvozené). Sekundární ukazatele vznikají jako funkce různých primárních ukazatelů nebo jako funkce různých hodnot téhož primárního ukazatele a také jako funkce dvou či více primárních ukazatelů.
- Podle způsobu vyjádření údajů na časové řady naturálních ukazatelů (hodnoty ukazatele jsou vyjadřovány v naturálních jednotkách a na časové řady peněžních ukazatelů (Hindls a kol., 2002).

3.7. Odvozené řady

Jak již bylo uvedeno existují odvozené řady pouze pro intervalové časové řady. Pro každou úsekovou řadu lze sestavit dvě odvozené řady:

- Součtová (kumulativní) řada, která vzniká postupným načítáním hodnot časové řady:

$${}_k y_n = \sum_{t=1}^n y_t .$$

- Klouzavá řada, kterou sestojíme sčítáním posledních hodnot p časové řady:

$${}_p y_n = y_{n-(p-1)} + y_{n-(p-2)} + \dots + y_n ,$$

kde:

p je délka klouzavé části (Minařík, 2006).

3.8. Elementární charakteristiky časových řad

Hindls a kol. (2002) uvádí tyto elementární charakteristiky časových řad:

- Diference různého řádu:
 - 1. diference:

$$\Delta_t^1 = y_t - y_{t-1}, t = 2, 3, \dots, n.$$

- 2. diference:

$$\Delta_t^2 = \Delta_t^1 - \Delta_{t-1}^1, t = 3, 4, \dots, n.$$

- Tempo růstu a průměrné tempo růstu:

- Tempo růstu

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

- Průměrné tempo růstu

$$\bar{k} = {}^{n-1}\sqrt{k_2 k_3 \dots k_n}.$$

- Průměry hodnot časové řady.

3.9. Složky časových řad

Jedna z metod popisu časových řad je založena na separaci a odděleném měření hlavních složek pohybu časových řad.

V časové řadě lze tedy identifikovat tyto složky:

- Trendová složka je hlavní tendence dlouhodobého vývoje hodnot analyzovaného ukazatele v čase. Trend může být konstantní a takovou řadu pak označujeme jako časovou řadu stacionární, dále může trend být rostoucí nebo klesající, střídavý, přímočarý či křivočarý, stálý nebo měnlivý. Trendovou složku časové řady označujeme symbolem T.
- Sezónní složkou rozumíme pravidelně se opakující odchylku od trendové složky u časových řad kratších než jeden rok nebo u časových řad, jejichž periodičita je právě jeden rok. Příčiny tohoto kolísání mohou být různé například je patrný vliv změn jednotlivých ročních období, vliv různé délky měsíčního či pracovního cyklu

nebo také vliv různých společenských zvyklostí. Sezónní složku časové řady označujeme symbolem S.

- Cyklická složka je kolísání okolo trendu v důsledku dlouhodobého cyklického vývoje s délkou periody delší než jeden rok. Cyklickou složku časové řady označujeme symbolem C.

Kolísání cyklické i sezónní složky časové řady nazýváme periodické kolísání (periodická složka). Toto je charakteristické frekvencí (či délkou periody, podle níž dělíme periodickou složku na sezónní složku a cyklickou složku), amplitudou a fázovým posunem. Časovou řadu postrádající periodickou složku nazýváme neperiodická časová řada.

- Náhodnou složku nelze popsat žádnou funkcí času. Je to složka, která zbývá po vyloučení trendu, sezónní a cyklické složky. Náhodnou složku časové řady označujeme symbolem ε .

Vlastní tvar separace jednotlivých složek časové řady může být dvojího typu:

- Aditivní:

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n.$$

- Multiplikativní:

$$y_t = T_t S_t C_t \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n.$$

3.10. Popis trendové složky

Popis tendence vývoje analyzované časové řady provádíme pomocí trendových funkcí. Mezi ně patří lineární trend, parabolický trend a exponenciální trend. Tyto trendové funkce patří z hlediska odhadu parametrů mezi funkce jednoduché, zpravidla nemají asymptotu a jejich růst není tedy ničím omezen.

3.10.1. Metody odhadu parametrů trendových funkcí

Základní metodou odhadu parametrů trendových funkcí je metoda nejmenších čtverců, použitelná v případě, že je zvolená trendová funkce lineární v parametrech.

3.10.2. Lineární trend

Lineární trend je nejčastěji používaným typem trendové funkce. Lze jej vyjádřit ve tvaru:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t,$$

kde:

β_0 a β_1 jsou neznámé parametry,

$t=1,2,\dots,n$ je časová proměnná.

S použitím metody nejmenších čtverců, protože funkce je lineární v parametrech, odhadneme parametry β_0 a β_1 (označíme symboly b_0 a b_1) takto:

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{t},$$
$$b_1 = \frac{\sum t y_t - \bar{t} \sum y_t}{\sum t^2 - n \bar{t}^2}.$$

3.10.3. Parabolický trend

Parabolický trend lze vyjádřit ve tvaru:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2,$$

kde:

β_0 , β_1 a β_2 jsou neznámé parametry,

$t=1,2,\dots,n$ je časová proměnná.

Protože i tato funkce je lineární v parametrech, lze také použít pro odhad parametrů metodu nejmenších čtverců. Znamená to řešit tři normální rovnice:

$$\begin{aligned}\sum y_t &= nb_0 + b_1 \sum t + b_2 \sum t^2, \\ \sum y_t t &= b_0 \sum t + b_1 \sum t^2 + b_2 \sum t^3, \\ \sum y_t t^2 &= b_0 \sum t^2 + b_1 \sum t^3 + b_2 \sum t^4.\end{aligned}$$

3.10.4. Exponenciální trend

Exponenciální trend lze vyjádřit ve tvaru:

$$T_t = \beta_0 \beta_1^t,$$

kde:

β_0 a β_1 jsou neznámé parametry,

$t=1,2,\dots,n$ je časová proměnná.

Protože tato funkce není lineární v parametrech, ale je linearizovatelná logaritmickou transformací do podoby:

$$\ln T = \beta_0 + \beta_1 t.$$

Pro její parametry získáme vzorce opět pomocí metody nejmenších čtverců z linearizovaného tvaru v této podobě:

$$\begin{aligned}b_0 &= \frac{\sum \ln y_t}{n}, \\ b_1 &= \frac{\sum \ln y_t \cdot t}{\sum t^2}\end{aligned}$$

(Hindls a kol., 2002).

3.11. Volba vhodného modelu trendu

Často používaným kritériem hodnocení vhodnosti modelu trendu je index determinace:

$$I_{yx}^2 = \frac{\sum y_i \cdot y'_i - n \cdot \bar{y}^2}{\sum y_i^2 - n \cdot \bar{y}^2}$$

a index korelace:

$$I_{yx} = \sqrt{I_{yx}^2} .$$

Dále také průměrné reziduum:

$$\bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t ,$$

průměrná absolutní reziduální odchylka:

$$d_e = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|$$

nebo reziduální rozptyl:

$$s_e^2 = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2$$

(Hindls a kol., 2002).

3.12. Měření sezónnosti

Minařík (2006) uvádí tyto typy sezónnosti:

- Proporcionální sezónnost, velikost jejíhož kolísání souvisí s trendem. Amplituda sezónního výkyvu se systematicky zvyšuje u řad s rostoucím trendem a snižuje u řad s klesajícím trendem. Pouze u stacionárních časových řad (to znamená řad

postrádajících trend) je amplituda sezónního výkyvu konstantní. Proporcionální sezónní složka se skládá s trendem časové řady násobením. Relativní bezrozměrnou charakteristikou proporcionální sezónnosti je sezónní index:

$$(1 + c_j) = \frac{\sum_{i=1}^k y_{ij} T_{ij}}{\sum_{j=1}^k T_{ij}^2}.$$

- Konstantní sezónnost, jejíž amplituda sezónního kolísání se nemění v závislosti na směru trendové složky a chová se tedy stejně jako proporcionálně chápaná sezónnost ve zvláštním případě stacionární časové řady. Mezi konstantní sezónní složkou a trendem je součtový vztah. Absolutní rozměrná charakteristika konstantní sezónnosti je sezónní konstanta:

$$Y_{ij} = b_0 + b_1 \left(t_{ij} - \frac{k \cdot m + 1}{2} \right) + v_j,$$

kde:

v_j je rozměrná sezónní konstanta,

$k \cdot m$ je časová proměnná.

- Nejjednodušší charakteristikou sezónnosti je empirický sezónní index, který stanovíme jako aritmetický průměr podílů pozorovaných hodnot a trendové složky.

$$I_j = \frac{1}{k} \sum_{y=1}^k \frac{y_{ij}}{T_{ij}}.$$

3.13. Charakteristika zpracovávaných dat

Data použitá ke zpracování elementárních charakteristik nehod v silniční dopravě, stejně tak jako k analýze časových řad a výpočtu poměrových ukazatelů dopravních nehod, byla čerpána z každoročně vydávaných ročenek dopravy

ministerstva dopravy České republiky. Většina publikovaných dat, také reprezentuje roční údaj o nehodovosti (pro srovnání a názornější reprezentaci dat jsou vždy zmíněna za posledních 5 let) s členěním na potřebné ukazatele (dle jednotlivých dnů v týdnu, dle místa, druhu kolize a míry zavinění dopravní nehody), s výjimkou měsíčních dat (nehodovost dle jednotlivých měsíců), která jsou ideálním vzorkem pro zpracování analýzy časové řady a identifikaci sezónnosti. Data o dopravních nehodách v ročenkách dopravy se většinou omezují pouze na dopravní nehody, při kterých došlo ke zranění či usmrcení osob (dle platných mezinárodních předpisů).

4. Vlastní práce

Tato část bakalářské práce je věnována statistické analýze nehodovosti v České republice za léta 1995-2005.

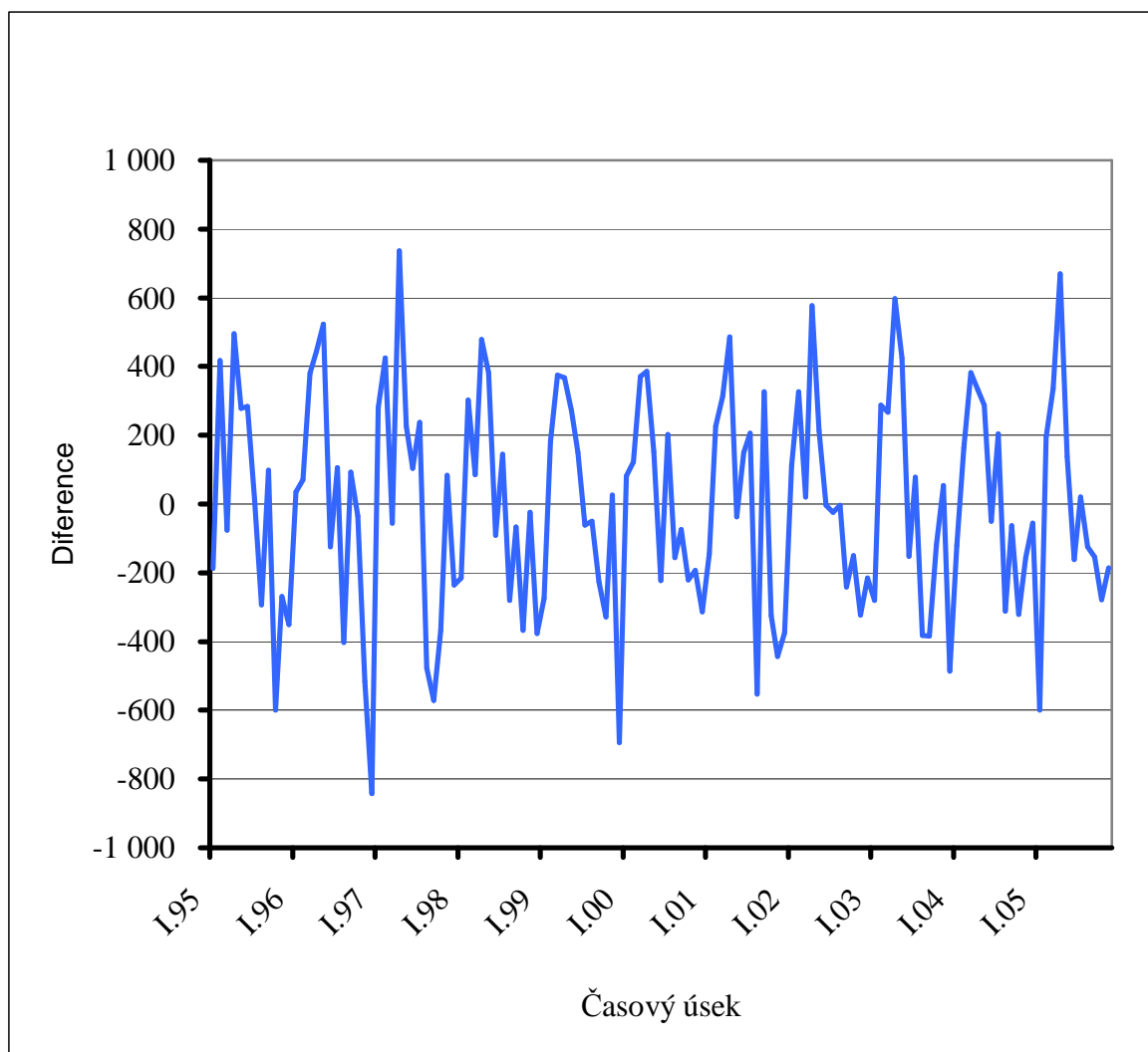
4.1. Elementární charakteristiky nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s předchozím měsícem

Elementární charakteristiky jako absolutní přírůstek (1.diference), koeficient růstu, koeficient přírůstku a další slouží k rychlému získání základní představy o charakteru procesu, který časová řada reprezentuje.

Absolutní přírůstek (1.diference)

Při srovnání absolutního přírůstku s předchozím měsícem, zjistíme, že k největšímu absolutnímu přírůstku v počtu nehod v silniční dopravě se zraněním či usmrcením osob došlo v květnu 1997 (+737), dále v květnu 2005 (+669), poté v květnu 2003 (+597) a následně v květnu 2002 (+577), jak vidíme i v grafu 4.1. Je tedy pravidelností, že k největšímu absolutnímu přírůstku dochází v květnu. Zřejmě se tedy bude jednat o sezónnost, což bude zmíněno i v kapitole věnované nehodovosti podle měsíců.

Naopak nejnižší absolutní přírůstek, respektive k největší absolutnímu poklesu v počtu nehod, při kterých došlo ke zranění či usmrcení osob nastal v lednu 1997 (-842), dále v lednu 2000 (-694).



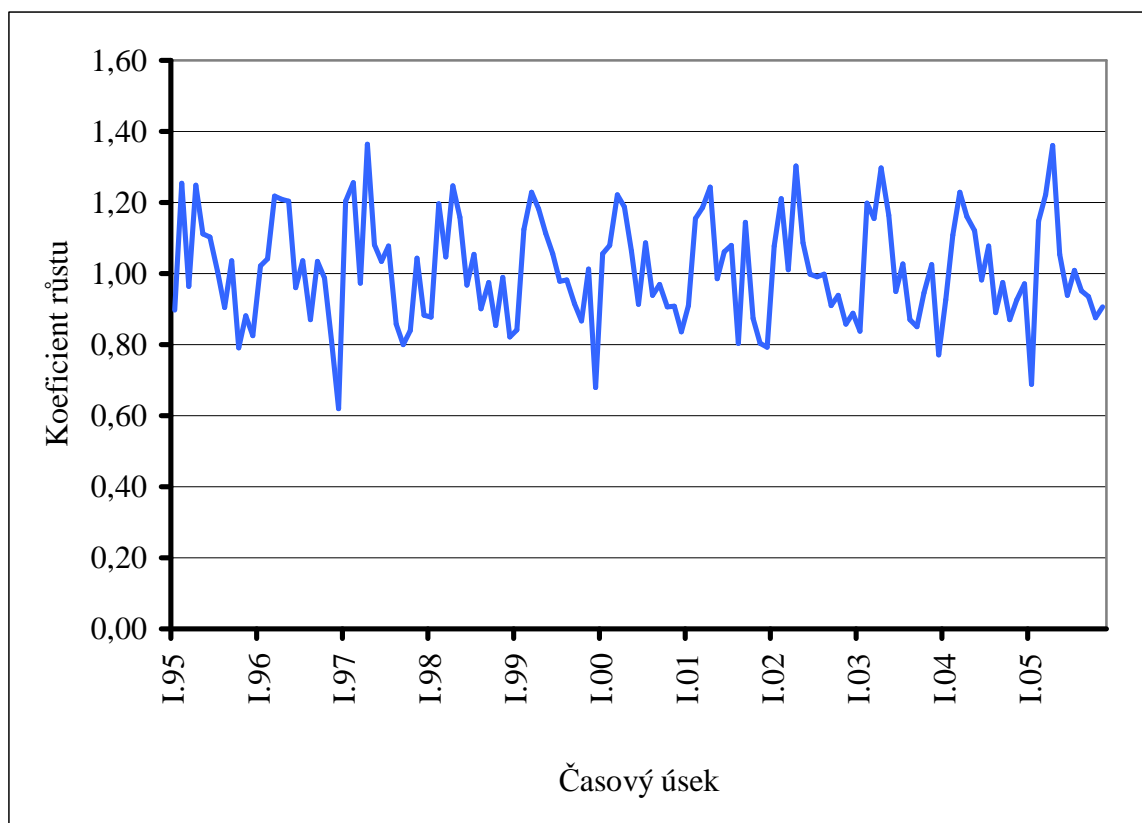
Obr. 4.1 Absolutní přírůstek (1.diference) nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s předchozím měsícem

Koeficient růstu

Koeficient růstu je narozdíl od absolutního přírůstku (1.diference) bezrozměrnou charakteristikou.

K největšímu růstu nehod v silničním provozu, při kterých došlo ke zranění či usmrcení osob z hlediska koeficientu růstu (respektive tempa růstu) došlo samozřejmě analogicky s absolutním přírůstkem (1.diferencí) v květnu 1997 (1,3636), což znamená oproti dubnu 1997 růst o 36,36%, dále opět v květnu 2005 (1,3603 respektive 36,03%), což dokazuje i graf 4.2.

Analogicky k největšímu poklesu nehod došlo v lednu 1997 (0,6207), což znamená pokles o 37,93% oproti prosinci 1996.



Obr. 4.2 Koefficient růstu nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s předchozím měsícem

4.2. Elementární charakteristiky nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

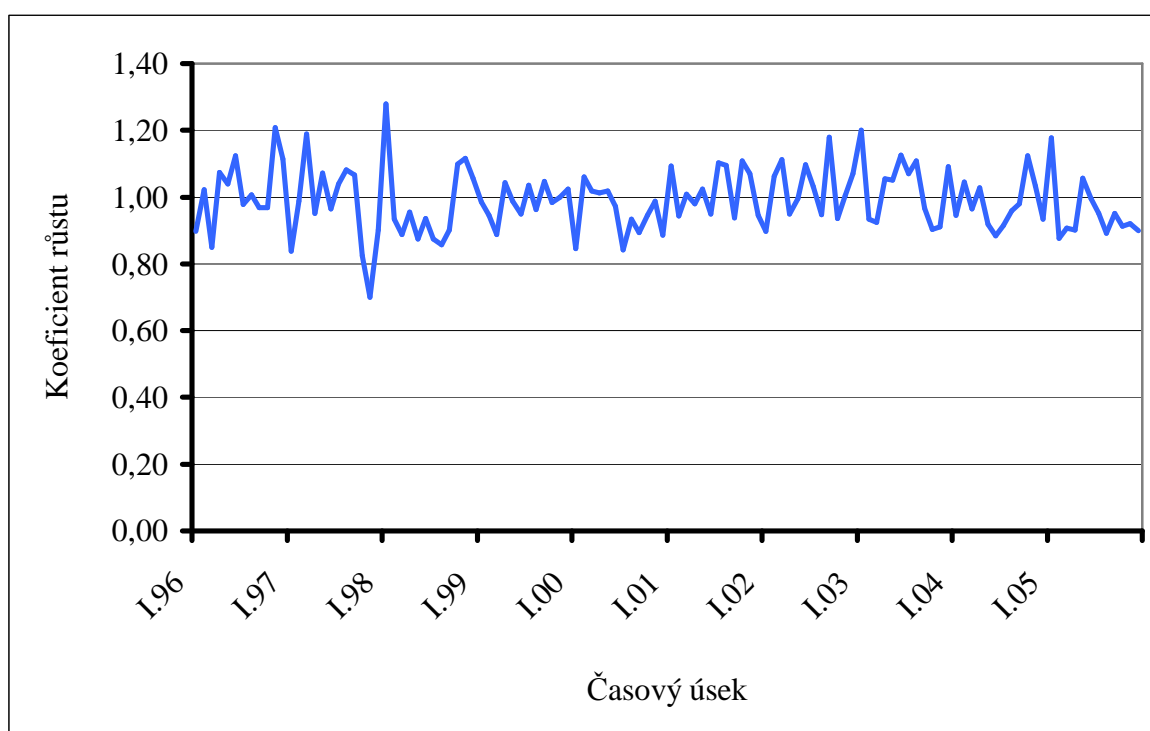
Srovnání nehodovosti se zraněním či usmrcením osob v jednotlivých měsících roku oproti stejným měsícům minulých let nám umožní zhodnotit meziroční vývoj. Protože 1. diference dává obdobný obraz vývoje nehodovosti jako koefficient růstu a koefficient přírůstku, uvedu již pouze graf koefficientu růstu.

K největšímu nárůstu dopravní nehodovosti se zraněním či usmrcením osob oproti stejnému měsíci minulého roku došlo v lednu 1998 oproti lednu 1997 (+28,01%). Dále markantní růst zaznamenáváme v listopadu 1996 oproti listopadu 1995 (+20,86%), poté v lednu 2003 oproti lednu 2002 (+téměř 20%).

K největšímu poklesu dopravní nehodovosti se zraněním či usmrcením osob oproti stejnému měsíci minulého roku došlo v listopadu 1997 oproti listopadu 1996 (pokles téměř o 30%). Dále k zajímavému poklesu dochází v říjnu 1997 oproti

říjnu 1996 (-17,62%) a lednu 1997 oproti lednu 1996 (-16,18%) jak vyplývá i z grafu 4.3.

Maximální poklesy a nárůsty počtů dopravních nehod se zraněním či usmrcením osob ve srovnání se stejným obdobím minulého roku spolu velmi úzce souvisejí, jak plyne z výše uvedeného. Pokud totiž v daném měsíci roku dojde k většímu nárůstu dopravních nehod, než je průměr, pak ve stejném měsíci následujícího roku dojde opět k meziročnímu poklesu a naopak. Příkladem může být již zmíněný více než 20% nárůst v listopadu 1996 oproti listopadu 1995, v listopadu 1997 oproti listopadu 1996 tedy dochází k poměrně velkému poklesu (téměř o 30%), ve skutečnosti jde o téměř zanedbatelný pokles, který je tedy pouze akcentován nadměrnou nehodovostí v listopadu 1996.



Obr. 4.3 Koeficient růstu nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání se stejným měsícem minulého roku

4.3. Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu

V tabulce 4.1 a následně v obrázku 4.4 nehodovosti v silniční dopravě podle dnů v týdnu lze jednoznačně spatřit, že pátky jsou dnem, kdy policie šetří nejvíce nehod se zraněním či usmrcením osob. Poměrně vysoké číslo usmrcených či

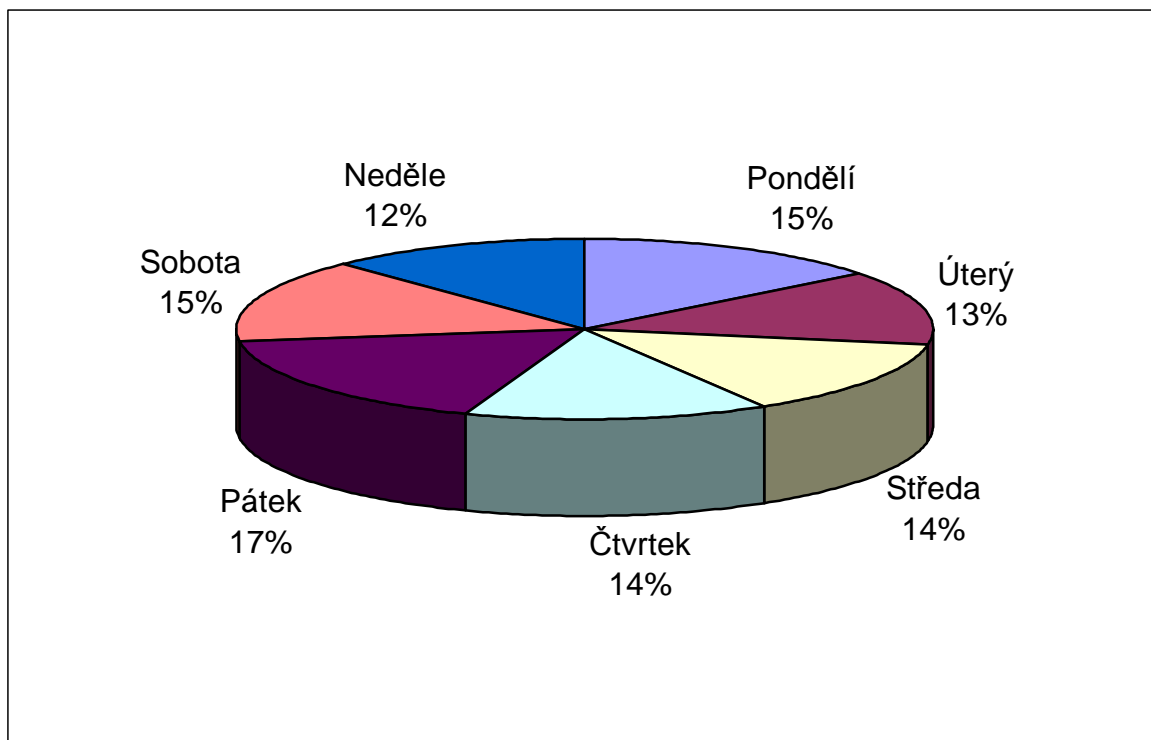
zraněných osob při nehodách v silniční dopravě mají také sobotní nehody. Tento efekt lze částečně vysvětlit větším množstvím řidičů na pozemních komunikacích odjíždějících na chaty, chalupy a jiná rekreační zařízení. K tomu také běžný provoz. Dále lze v tyto dny na silnicích zaznamenat větší počet takzvaných svátečních řidičů, kteří mají zajisté také svůj podíl na vysokém čísle pátečních a sobotních dopravních nehod. Svoji roli určitě také hraje únava po skončeném pracovním týdnu, nepozornost, přecenění řidičských schopností a dovedností, ale také alkohol a jiné rizikové faktory.

O ostatních dnech v týdnu nemůžeme říct, že by v některý den byla nehodovost výrazně vyšší nebo naopak výrazně nižší, co do množství dopravních nehod při kterých došlo ke zranění či usmrcení osob jsou tyto dny velmi vyrovnané a nevykazují žádný výrazný výkyv.

Tabulka 4.1 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Celkem	25 445	26 027	26 586	27 320	26 516	25 239
Pondělí	3 410	3 860	3 790	4 042	3 854	3 677
Úterý	3 483	3 144	3 681	3 624	3 429	3 347
Středa	3 557	3 594	3 723	3 879	3 792	3 445
Čtvrtek	3 619	3 361	3 613	3 649	3 827	3 587
Pátek	4 303	3 719	4 600	4 669	4 494	4 280
Sobota	3 958	3 892	3 968	4 110	3 904	3 829
Neděle	3 115	4 457	3 211	3 347	3 216	3 074

Zdroj PP ČR



Obr. 4.4 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2005

4.4. Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých měsíců

V tabulce 4.2 a následně v grafu 4.5 lze pozorovat, že k největší nehodovosti s následkem usmrcení nebo zranění osob dochází typicky v letních měsících (červen, červenec, srpen). Cesta za dovolenou a odpočinkem tedy pro mnoho řidičů končí tragicky. Na vině je určitě unavující letní počasí a také nepředvídatelné bouřky a jiné prudké změny v počasí, větší množství řidičů na silnicích vyrážejících za odpočinkem nebo se z něj vracejících, také určitě větší množství cizinců navštěvujících Českou republiku a nesporně též větší množství oprav na pozemních komunikacích, dále faktory zmíněné již v kapitole: Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu jako jsou nepozornost, přecenění řidičských schopností, alkohol a jiné.

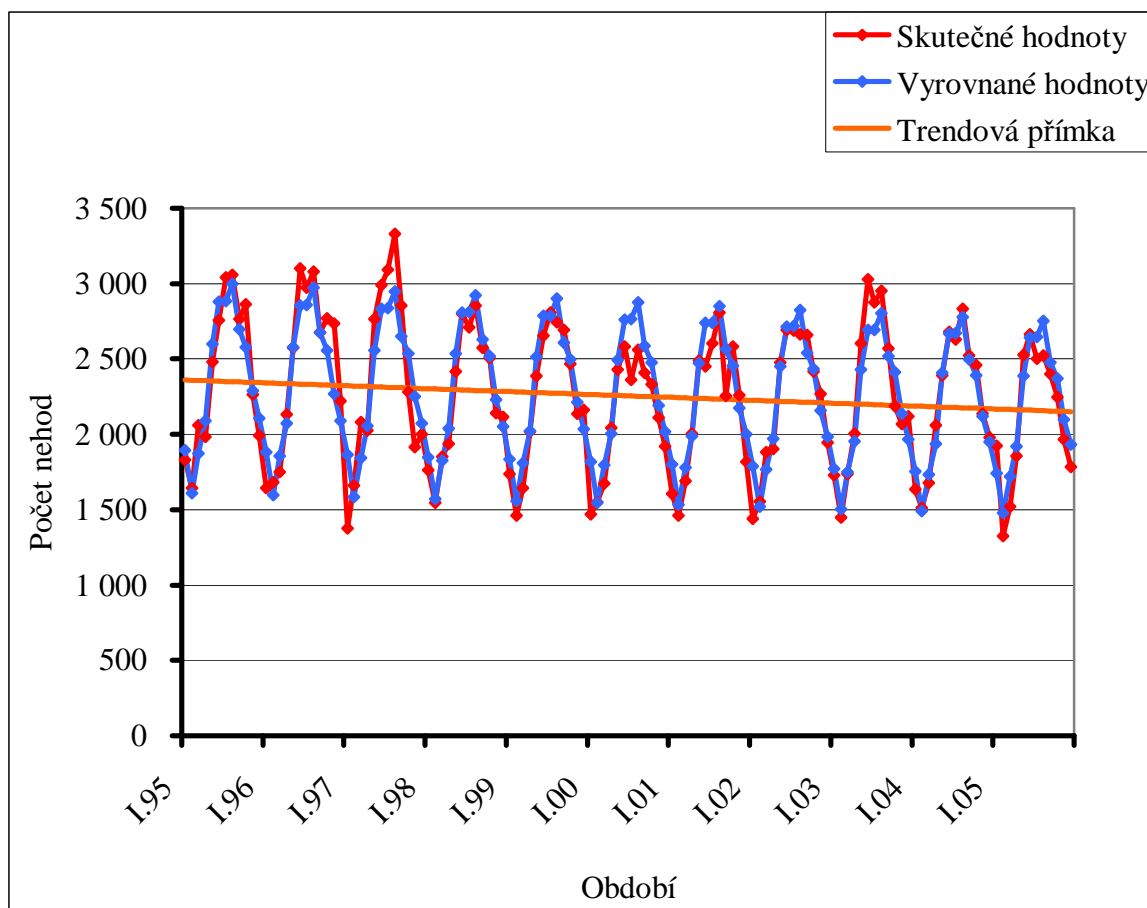
Totéž dokládá i tabulka 4.3., která zobrazuje sezónní indexy. Vidíme z ní zcela jasně, že počet dopravních nehod na pozemních komunikacích, při kterých dochází ke zranění či usmrcení osob je silně ovlivněn sezónností. Zejména

z měsíčních údajů v tabulce 4.2. je to velmi patrné. Největší nehodovost je v měsíci srpnu, dále v červenci a červnu.

Pomocí modelu triviální a proporcionalní sezónnosti kvantifikujeme sezónní výkyvy.

Tabulka 4.2 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých měsíců za léta 1995-2005

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Celkem	28 736	29 340	28 376	27 207	26 918	25 445	26 027	26 586	27 320	26 516	25 239
Leden	1 830	1 644	1 378	1 764	1 738	1 470	1 606	1 441	1 729	1 635	1 925
Únor	1 643	1 680	1 659	1 548	1 463	1 551	1 462	1 553	1 449	1 514	1 326
Březen	2 060	1 751	2 083	1 851	1 644	1 674	1 689	1 880	1 737	1 677	1 521
Duben	1 984	2 132	2 027	1 937	2 019	2 045	2 003	1 901	2 005	2 060	1 857
Květen	2 479	2 576	2 764	2 416	2 386	2 430	2 489	2 478	2 602	2 392	2 526
Červen	2 758	3 099	2 990	2 799	2 656	2 582	2 452	2 691	3 027	2 679	2 664
Červenec	3 041	2 975	3 094	2 708	2 806	2 360	2 603	2 688	2 874	2 629	2 503
Srpen	3 058	3 080	3 331	2 853	2 744	2 563	2 809	2 663	2 952	2 833	2 524
Září	2 764	2 678	2 854	2 572	2 693	2 407	2 256	2 660	2 570	2 521	2 399
Říjen	2 862	2 770	2 282	2 506	2 467	2 332	2 583	2 418	2 186	2 458	2 245
Listopad	2 263	2 735	1 915	2 139	2 138	2 112	2 259	2 268	2 068	2 137	1 967
Prosinec	1 994	2 220	1 999	2 114	2 164	1 919	1 816	1 945	2 121	1 981	1 782



Obr. 4.5 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých měsíců za léta 1995-2005

Tab.4.3 Sezónní indexy

I_1	0,8029
I_2	0,6829
I_3	0,7943
I_4	0,8868
I_5	1,1034
I_6	1,2240
I_7	1,2262
I_8	1,2762
I_9	1,1486
I_{10}	1,0998
I_{11}	0,9758
I_{12}	0,8987

Rovnice trendové přímky:

$$T=2255,38+1,60t$$

4.5. Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých krajů

Jak je vidět z tabulky 4.4 a také z grafu 4.6 nejvíce nehod se zraněním či usmrcením osob se stalo v celém sledovaném období let 2000-2005 ve Středočeském kraji, druhé místo co do počtu nehod se zraněním či usmrcením osob zaujímá Hlavní město Praha, třetí Moravskoslezský kraj. Naopak nejnižší nehodovost se zraněním či usmrcením osob má Karlovarský kraj.

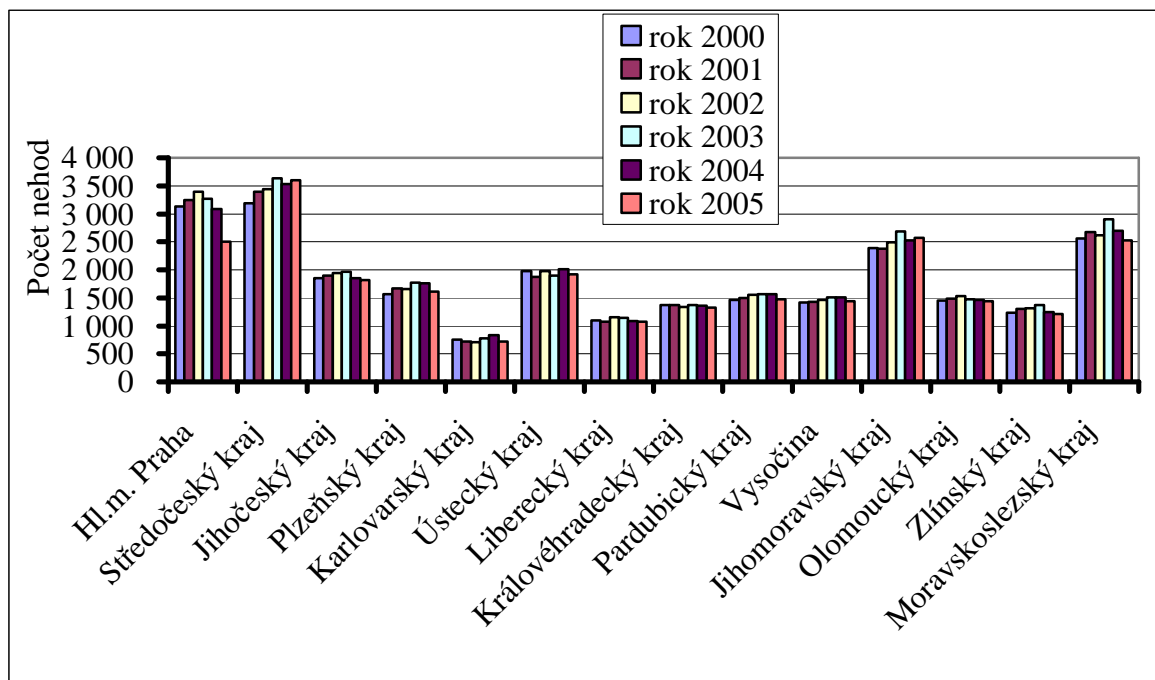
V těchto lokálních diferencích je nutné přihlídnout ke kvalitě, množství a celkové délce pozemních komunikací jednotlivých kategorií v různých krajích, dále také tato rozdílná nehodovost s následky zranění či usmrcení osob odvisí od velikosti kraje a množství vozidel registrovaných v krajích, dále také od hustoty provozu na pozemních komunikacích jednotlivých krajů. A také na lokálních podmínkách. Dle tabulky 4.5 o délce silnic v kilometrech podle jednotlivých krajů, lze opravdu vysokou nehodovost ve Středočeském kraji odůvodnit největší délkou silnic z celé České republiky. Vysokou nehodovost v Hlavním městě Praze, lze zase logicky vysvětlit vysokou hustotou provozu. V Moravskoslezském kraji se pak lze domnívat, že nehodovost je způsobena nepříznivějšími klimatickými podmínkami a také horší kvalitou pozemních komunikací a větším množstvím agresivních a nepozorných řidičů.

Tabulka 4.4 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých krajů

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Hl.m. Praha	3 133	3 243	3 398	3 269	3 086	2 506
Středočeský kraj	3 188	3 399	3 443	3 633	3 530	3 600
Jihočeský kraj	1 848	1 897	1 946	1 967	1 850	1 816
Plzeňský kraj	1 566	1 670	1 654	1 768	1 758	1 609
Karlovarský kraj	755	721	714	778	832	720
Ústecký kraj	1 972	1 877	1 981	1 892	2 010	1 918
Liberecký kraj	1 101	1 069	1 158	1 143	1 083	1 076
Královéhradecký kraj	1 376	1 376	1 332	1 369	1 356	1 327
Pardubický kraj	1 463	1 498	1 551	1 562	1 563	1 474
Vysočina	1 415	1 432	1 458	1 514	1 506	1 443
Jihomoravský kraj	2 392	2 377	2 487	2 686	2 524	2 575
Olomoucký kraj	1 447	1 491	1 528	1 471	1 467	1 440
Zlínský kraj	1 232	1 307	1 315	1 369	1 249	1 214

Moravskoslezský kraj	2 557	2 669	2 620	2 899	2 702	2 521
Celkem ČR	25 445	26 026	26 585	27 320	26 516	25 239

Zdroj: PP ČR



Obr. 4.6 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých krajů

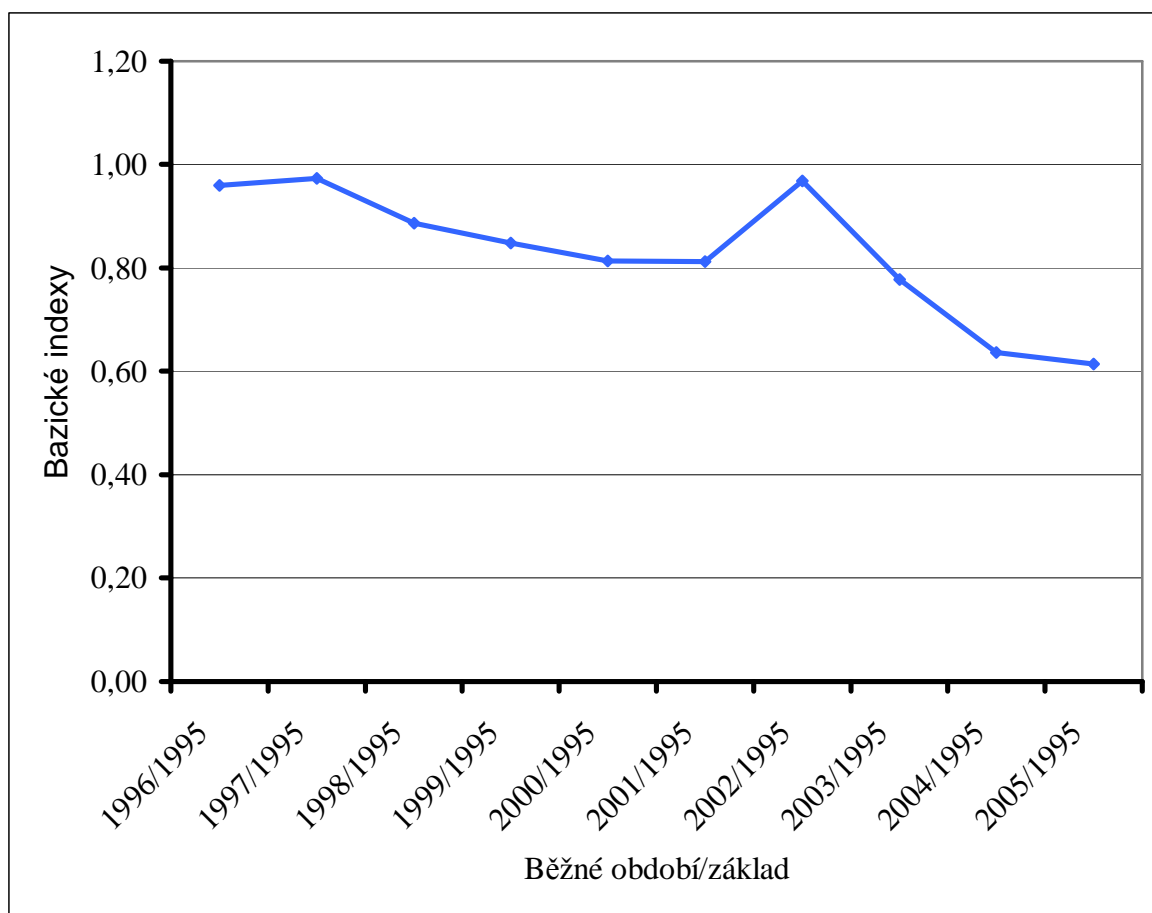
Tabulka 4.5 Délka silnic (km) podle jednotlivých krajů

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Hl.m. Praha	57	60	62	62	62	62
Středočeský kraj	9 398	9 394	9 392	9 392	9 400	9 400
Jihočeský kraj	6 125	6 125	6 125	6 127	6 122	6 120
Plzeňský kraj	5 008	5 007	5 007	5 007	5 016	5 015
Karlovarský kraj	2 047	2 047	2 046	2 046	2 049	2 044
Ústecký kraj	4 170	4 164	4 152	4 152	4 142	4 144
Liberecký kraj	2 430	2 437	2 437	2 437	2 437	2 436
Královéhradecký kraj	3 755	3 755	3 753	3 751	3 754	3 755
Pardubický kraj	3 582	3 581	3 581	3 580	3 581	3 581
Vysočina	5 085	5 085	5 090	5 094	5 001	5 002
Jihomoravský kraj	4 274	4 280	4 278	4 279	4 369	4 371
Olomoucký kraj	3 461	3 462	3 461	3 481	3 556	3 556
Zlínský kraj	2 106	2 110	2 110	2 111	2 121	2 116
Moravskoslezský kraj	3 411	3 403	3 410	3 410	3 344	3 344
Celkem ČR	54 909	54 909	54 904	54 929	54 953	54 945

Zdroj: ŘSD

4.6. Počet nehod v silniční dopravě způsobené pod vlivem alkoholu, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob

Zvolíme-li jako základní období pro výpočet bazických indexů nehodovosti se zraněním či usmrcením osob způsobené pod vlivem alkoholu rok 1995 a za běžné období léta 1996-2005, zjistíme, že nehodovost způsobená pod vlivem alkoholu má v letech 1996-2005 oproti roku 1995 jednoznačně klesající charakter a nikdy ani nedosáhne nehodovosti ze základního období, to jest z roku 1995, což dokazuje i graf na obr.4.7. Určitě je to velmi pozitivní výsledek. Lze tedy říci, že viníků nehod pod vlivem alkoholu, při kterých dojde ke zranění či usmrcení osob, od roku 1995 postupně ubývá.



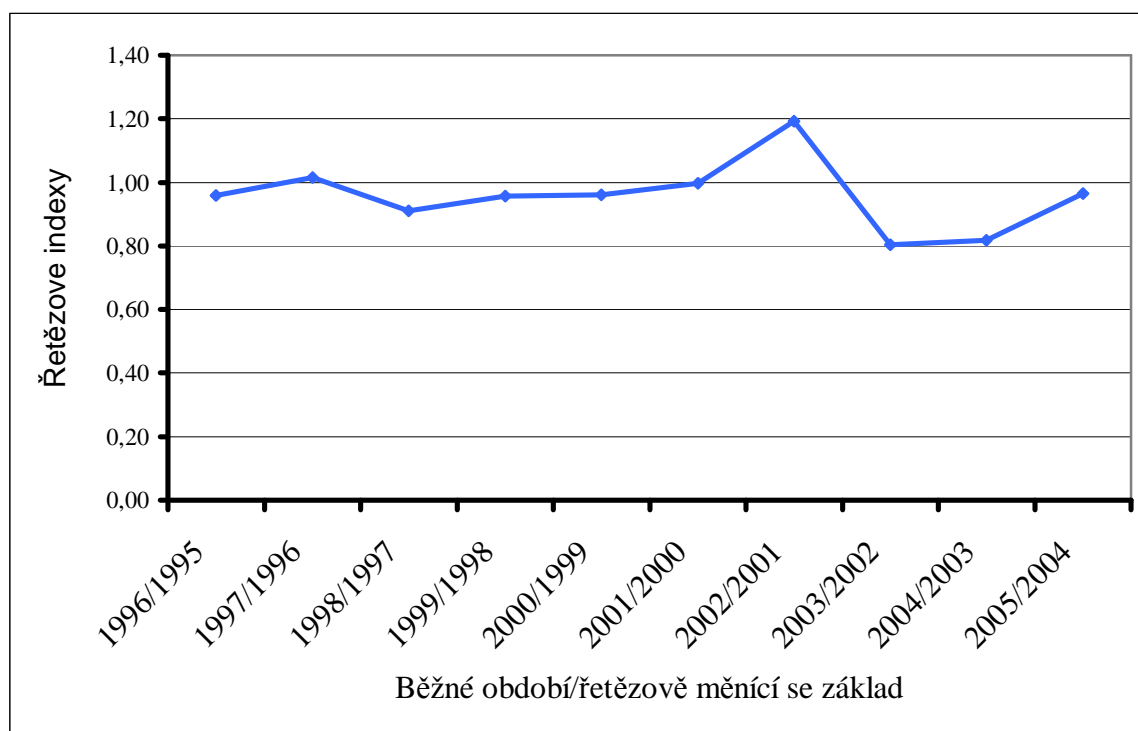
Obr. 4.7 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob způsobené pod vlivem alkoholu – bazické indexy

Tabulka 4.6 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení způsobené pod vlivem alkoholu

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nehody způsobené pod vlivem alkoholu	4380	4204	4266	3882	3714	3566	3557	4239	3404	2787	2688

Zdroj: PP ČR

Budeme-li se stejnými hodnotami jako v předchozím případě (to jest s hodnotami z tabulky 4.6) počítat i řetězové indexy, dojdeme k závěru, že pouze v roce 1997 byl počet nehod větší než v předchozím roce, to znamená v roce 1996 a i v roce 2002 byl také větší počet nehod než v předešlém období – v roce 2001. Můžeme tedy konstatovat, že rok co rok (až na již zmíněné výjimky roky 1997 a 2002) nehodovost způsobená pod vlivem alkoholu s následkem zranění nebo usmrcení osob klesá. Toto dokládá i obr. 4.8.



Obr. 4.8 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob způsobené pod vlivem alkoholu – řetězové indexy

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce byla statistická analýza dopravní nehodovosti v České republice za léta 1995 – 2005. Analýza byla provedena pomocí statistických metod zejména pomocí metod na analýzu časových řad. Po úvodním konstatování ekonomických ztrát způsobených dopravní nehodovostí a rizikových faktorů dopravních kolizí jsme se dostali k hlubší analýze těchto a i k jiným zajímavým poznatkům.

Pomocí elementárních charakteristik nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s předchozím měsícem či předchozím rokem, byl nejprve proveden základní nástin charakteru procesu, který byl časovou řadou reprezentován. Dále byla šetřena nehodovost dle jednotlivých dnů v týdnu, přičemž bylo zjištěno, že pátky jsou dnem, kdy dochází k největšímu počtu dopravních nehod se zraněním či usmrcením osob. Nemalé procento nehod se stává také v sobotu. Toto lze vysvětlit zvýšeným provozem na pozemních komunikacích (jelikož k běžnému dennímu provozu se přidá ruch chalupářů a jiných víkendových rekreatantů a svátečních řidičů). Bohužel na tragickém postavení pátku má určitě význam také únava, nepozornost či alkohol. Po zhodnocení nehod dle dnů v týdnu je věnována část nehodovosti v silniční dopravě, při které došlo ke zranění či usmrcení osob dle jednotlivých měsíců. Pomocí modelů triviální a proporcionální sezónnosti a sezónních indexů bylo vypočítáno, že největší sezónní výkyvy jsou tradičně v letních měsících zejména v srpnu, poté také v červenci a červnu. V těchto měsících je nehodovost nejvyšší, což lze připsat nepředvídatelnému letnímu počasí, únavě z cest ve velkých vedrech, velkému množství oprav v období školních prázdnin na pozemních komunikacích, dále také větší návštěvnosti České republiky zahraničními turisty a již zmíněné únavě a nepozornosti. Po očištění sezónních vlivů a po proložení skutečných hodnot nehodovosti v grafu, lze říci, že nehod, při kterých dojde ke zranění či usmrcení osob od roku 1995 ubývá. Potom následuje analýza nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění či usmrcení osob dle podle jednotlivých krajů. Nejvíce nehod ve sledovaném období let 2000 – 2005 se stalo ve Středočeském kraji, v kraji s nejdelsí silniční sítí v tuzemsku, dále potom v Hlavním městě Praze, kde za vysokým počtem nehod stojí ohromná hustota provozu.

V závěru byla studována nehodovost v silniční dopravě se zraněním či usmrcením osob způsobená pod vlivem alkoholu. Pomocí bazických a řetězových indexů byla

identifikována jednoznačně klesající tendence od roku 1995 v počtu nehod s tímto zaviněním.

6. Použitá literatura

1. HINDLS, R. – HRONOVÁ, S. *Statistika pro ekonomy* 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2002. 415 s. ISBN 80-86419-26-6.
2. MINAŘÍK, B. *Statistika*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. 98 s. ISBN 80-7157-928-9.
3. MINAŘÍK, B. *Statistika*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. 107 s. ISBN 80-7157-929-7.
4. Skupina SARTRE. Pro vyšší bezpečnost a lepší řidiče. Vybrané výsledky evropského výzkumu. Informační brožura 2004.
5. Centrum dopravního výzkumu. Elektronická adresa <http://www.cdv.cz/>.
6. Státní správa české republiky. Elektronická adresa <http://statnisprava.cz/>.
7. Úplné znění zákona o silničním provozu. Zákon o provozu na pozemních komunikacích 361/2000 Sb. Elektronická adresa http://www.novapraavidla.cz/uplne_zneni_zakona_o_silnicnim_provozu/.
8. Česká asociace pojišťoven. Elektronická adresa <http://www.cap.cz/>.
9. Český statistický úřad. Elektronická adresa <http://www.czso.cz/>.
10. Ročenka dopravy České republiky 2005. ISSN 1801-3090.
11. Ročenka dopravy České republiky 2004. ISSN 1801-3090.
12. Ročenka dopravy České republiky 2003. Elektronická adresa <http://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>.
13. Ročenka dopravy 2002. Ročenka publikovaná ministerstvem dopravy České republiky.
14. Ročenka dopravy 2001. Ročenka publikovaná ministerstvem dopravy a spojů České republiky.
15. Ročenka dopravy 2000. Ročenka publikovaná ministerstvem dopravy a spojů České republiky.

7. Seznam tabulkových a grafických příloh

7.1. Seznam tabulkových příloh

Tab. 1 Absolutní přírůstek (1.diference), koeficient růstu a koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým měsícem

Tab. 2 Absolutní přírůstek (1.diference) nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

Tab. 3 Koeficient růstu nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

Tab. 4 Koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

Tab. 5 Měsíční časové řady dopravní nehodovosti se zraněním či usmrcením osob

Tab. 6 Bazické indexy nehodovosti se zraněním či usmrcením osob způsobené pod vlivem alkoholu

Tab. 7 Řetězové indexy nehodovosti se zraněním či usmrcením osob způsobené pod vlivem alkoholu

7.2. Tabulkové přílohy

Tab. 1 Absolutní přírůstek (1.diference), koeficient růstu a koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým měsícem

Období	Počet nehod	Diference	Koef.růstu	Koef.přírůstku
01/1995	1 830	X	X	X
02/1995	1 643	-187	0,8978	-0,1022
03/1995	2 060	417	1,2538	0,2538
04/1995	1 984	-76	0,9631	-0,0369
05/1995	2 479	495	1,2495	0,2495
06/1995	2 758	279	1,1125	0,1125
07/1995	3 041	283	1,1026	0,1026
08/1995	3 058	17	1,0056	0,0056
09/1995	2 764	-294	0,9039	-0,0961
10/1995	2 862	98	1,0355	0,0355
11/1995	2 263	-599	0,7907	-0,2093
12/1995	1 994	-269	0,8811	-0,1189
01/1996	1 644	-350	0,8245	-0,1755
02/1996	1 680	36	1,0219	0,0219
03/1996	1 751	71	1,0423	0,0423
04/1996	2 132	381	1,2176	0,2176

Tab.1

Období	Počet nehod	Diference	Koef.růstu	Koef.přírůstku
05/1996	2 576	444	1,2083	0,2083
06/1996	3 099	523	1,2030	0,2030
07/1996	2 975	-124	0,9600	-0,0400
08/1996	3 080	105	1,0353	0,0353
09/1996	2 678	-402	0,8695	-0,1305
10/1996	2 770	92	1,0344	0,0344
11/1996	2 735	-35	0,9874	-0,0126
12/1996	2 220	-515	0,8117	-0,1883
01/1997	1 378	-842	0,6207	-0,3793
02/1997	1 659	281	1,2039	0,2039
03/1997	2 083	424	1,2556	0,2556
04/1997	2 027	-56	0,9731	-0,0269
05/1997	2 764	737	1,3636	0,3636
06/1997	2 990	226	1,0818	0,0818
07/1997	3 094	104	1,0348	0,0348
08/1997	3 331	237	1,0766	0,0766
09/1997	2 854	-477	0,8568	-0,1432
10/1997	2 282	-572	0,7996	-0,2004
11/1997	1 915	-367	0,8392	-0,1608
12/1997	1 999	84	1,0439	0,0439
01/1998	1 764	-235	0,8824	-0,1176
02/1998	1 548	-216	0,8776	-0,1224
03/1998	1 851	303	1,1957	0,1957
04/1998	1 937	86	1,0465	0,0465
05/1998	2 416	479	1,2473	0,2473
06/1998	2 799	383	1,1585	0,1585
07/1998	2 708	-91	0,9675	-0,0325
08/1998	2 853	145	1,0535	0,0535
09/1998	2 572	-281	0,9015	-0,0985
10/1998	2 506	-66	0,9743	-0,0257
11/1998	2 139	-367	0,8536	-0,1464
12/1998	2 114	-25	0,9883	-0,0117
01/1999	1 738	-376	0,8221	-0,1779
02/1999	1 463	-275	0,8418	-0,1582
03/1999	1 644	181	1,1237	0,1237
04/1999	2 019	375	1,2281	0,2281
05/1999	2 386	367	1,1818	0,1818
06/1999	2 656	270	1,1132	0,1132
07/1999	2 806	150	1,0565	0,0565
08/1999	2 744	-62	0,9779	-0,0221
09/1999	2 693	-51	0,9814	-0,0186
10/1999	2 467	-226	0,9161	-0,0839
11/1999	2 138	-329	0,8666	-0,1334
12/1999	2 164	26	1,0122	0,0122
01/2000	1 470	-694	0,6793	-0,3207
02/2000	1 551	81	1,0551	0,0551
03/2000	1 674	123	1,0793	0,0793
04/2000	2 045	371	1,2216	0,2216
05/2000	2 430	385	1,1883	0,1883
06/2000	2 582	152	1,0626	0,0626
07/2000	2 360	-222	0,9140	-0,0860
08/2000	2 563	203	1,0860	0,0860
09/2000	2 407	-156	0,9391	-0,0609
10/2000	2 332	-75	0,9688	-0,0312
11/2000	2 112	-220	0,9057	-0,0943
12/2000	1 919	-193	0,9086	-0,0914
01/2001	1 606	-313	0,8369	-0,1631
02/2001	1 462	-144	0,9103	-0,0897
03/2001	1 689	227	1,1553	0,1553
04/2001	2 003	314	1,1859	0,1859
05/2001	2 489	486	1,2426	0,2426
06/2001	2 452	-37	0,9851	-0,0149

Tab.1

Období	Počet nehod	Diference	Koef.růstu	Koef.přirůstku
07/2001	2 603	151	1,0616	0,0616
08/2001	2 809	206	1,0791	0,0791
09/2001	2 256	-553	0,8031	-0,1969
10/2001	2 583	327	1,1449	0,1449
11/2001	2 259	-324	0,8746	-0,1254
12/2001	1 816	-443	0,8039	-0,1961
01/2002	1 441	-375	0,7935	-0,2065
02/2002	1 553	112	1,0777	0,0777
03/2002	1 880	327	1,2106	0,2106
04/2002	1 901	21	1,0112	0,0112
05/2002	2 478	577	1,3035	0,3035
06/2002	2 691	213	1,0860	0,0860
07/2002	2 688	-3	0,9989	-0,0011
08/2002	2 663	-25	0,9907	-0,0093
09/2002	2 660	-3	0,9989	-0,0011
10/2002	2 418	-242	0,9090	-0,0910
11/2002	2 268	-150	0,9380	-0,0620
12/2002	1 945	-323	0,8576	-0,1424
01/2003	1 729	-216	0,8889	-0,1111
02/2003	1 449	-280	0,8381	-0,1619
03/2003	1 737	288	1,1988	0,1988
04/2003	2 005	268	1,1543	0,1543
05/2003	2 602	597	1,2978	0,2978
06/2003	3 027	425	1,1633	0,1633
07/2003	2 874	-153	0,9495	-0,0505
08/2003	2 952	78	1,0271	0,0271
09/2003	2 570	-382	0,8706	-0,1294
10/2003	2 186	-384	0,8506	-0,1494
11/2003	2 068	-118	0,9460	-0,0540
12/2003	2 121	53	1,0256	0,0256
01/2004	1 635	-486	0,7709	-0,2291
02/2004	1 514	-121	0,9260	-0,0740
03/2004	1 677	163	1,1077	0,1077
04/2004	2 060	383	1,2284	0,2284
05/2004	2 392	332	1,1612	0,1612
06/2004	2 679	287	1,1200	0,1200
07/2004	2 629	-50	0,9813	-0,0187
08/2004	2 833	204	1,0776	0,0776
09/2004	2 521	-312	0,8899	-0,1101
10/2004	2 458	-63	0,9750	-0,0250
11/2004	2 137	-321	0,8694	-0,1306
12/2004	1 981	-156	0,9270	-0,0730
01/2005	1 925	-56	0,9717	-0,0283
02/2005	1 326	-599	0,6888	-0,3112
03/2005	1 521	195	1,1471	0,1471
04/2005	1 857	336	1,2209	0,2209
05/2005	2 526	669	1,3603	0,3603
06/2005	2 664	138	1,0546	0,0546
07/2005	2 503	-161	0,9396	-0,0604
08/2005	2 524	21	1,0084	0,0084
09/2005	2 399	-125	0,9505	-0,0495
10/2005	2 245	-154	0,9358	-0,0642
11/2005	1 967	-278	0,8762	-0,1238
12/2005	1 782	-185	0,9059	-0,0941

Tab. 2 Absolutní přírůstek (1.diference) nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Leden	X	-186	-266	386	-26	-268	136	-165	288	-94	290
Únor	X	37	-21	-111	-85	88	-89	91	-104	65	-188
Březen	X	-309	332	-232	-207	30	15	191	-143	-60	-156
Duben	X	148	-105	-90	82	26	-42	-102	104	55	-203
Květen	X	97	188	-348	-30	44	59	-11	124	-210	134
Červen	X	341	-109	-191	-143	-74	-130	239	336	-348	-15
Červenec	X	-66	119	-386	98	-446	243	85	186	-245	-126
Srpen	X	22	251	-478	-109	-181	246	-146	289	-119	-309
Září	X	-86	176	-282	121	-286	-151	404	-90	-49	-122
Říjen	X	-92	-488	224	-39	-135	251	-165	-232	272	-213
Listopad	X	472	-820	224	-1	-26	147	9	-200	69	-170
Prosinec	X	226	-221	115	50	-245	-103	129	176	-140	-199

Tab. 3 Koefficient růstu nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Leden	X	0,8984	0,8382	1,2801	0,9853	0,8458	1,0925	0,8973	1,1999	0,9456	1,1774
Únor	X	1,0225	0,9875	0,9331	0,9451	1,0602	0,9426	1,0622	0,9330	1,0449	0,8758
Březen	X	0,8500	1,1896	0,8886	0,8882	1,0182	1,0090	1,1131	0,9239	0,9655	0,9070
Duben	X	1,0746	0,9508	0,9556	1,0423	1,0129	0,9795	0,9491	1,0547	1,0274	0,9015
Květen	X	1,0391	1,0730	0,8741	0,9876	1,0184	1,0243	0,9956	1,0500	0,9193	1,0560
Červen	X	1,1236	0,9648	0,9361	0,9489	0,9721	0,9497	1,0975	1,1249	0,8850	0,9944
Červenec	X	0,9783	1,0400	0,8752	1,0362	0,8411	1,1030	1,0327	1,0692	0,9148	0,9521
Srpen	X	1,0072	1,0815	0,8565	0,9618	0,9340	1,0960	0,9480	1,1085	0,9597	0,8909
Září	X	0,9689	1,0657	0,9012	1,0470	0,8938	0,9373	1,1791	0,9662	0,9809	0,9516
Říjen	X	0,9679	0,8238	1,0982	0,9844	0,9453	1,1076	0,9361	0,9041	1,1244	0,9133
Listopad	X	1,2086	0,7002	1,1170	0,9995	0,9878	1,0696	1,0040	0,9118	1,0334	0,9204
Prosinec	X	1,1133	0,9005	1,0575	1,0237	0,8868	0,9463	1,0710	1,0905	0,9340	0,8995

Tab. 4 Koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Leden	X	-0,1016	-0,1618	0,2801	-0,0147	-0,1542	0,0925	-0,1027	0,1999	-0,0544	0,1774
Únor	X	0,0225	-0,0125	-0,0669	-0,0549	0,0602	-0,0574	0,0622	-0,0670	0,0449	-0,1242
Březen	X	-0,1500	0,1896	-0,1114	-0,1118	0,0182	0,0090	0,1131	-0,0761	-0,0345	-0,0930
Duben	X	0,0746	-0,0492	-0,0444	0,0423	0,0129	-0,0205	-0,0509	0,0547	0,0274	-0,0985
Květen	X	0,0391	0,0730	-0,1259	-0,0124	0,0184	0,0243	-0,0044	0,0500	-0,0807	0,0560
Červen	X	0,1236	-0,0352	-0,0639	-0,0511	-0,0279	-0,0503	0,0975	0,1249	-0,1150	-0,0056
Červenec	X	-0,0217	0,0400	-0,1248	0,0362	-0,1589	0,1030	0,0327	0,0692	-0,0852	-0,0479
Srpen	X	0,0072	0,0815	-0,1435	-0,0382	-0,0660	0,0960	-0,0520	0,1085	-0,0403	-0,1091
Září	X	-0,0311	0,0657	-0,0988	0,0470	-0,1062	-0,0627	0,1791	-0,0338	-0,0191	-0,0484
Říjen	X	-0,0321	-0,1762	0,0982	-0,0156	-0,0547	0,1076	-0,0639	-0,0959	0,1244	-0,0867
Listopad	X	0,2086	-0,2998	0,1170	-0,0005	-0,0122	0,0696	0,0040	-0,0882	0,0334	-0,0796
Prosinec	X	0,1133	-0,0995	0,0575	0,0237	-0,1132	-0,0537	0,0710	0,0905	-0,0660	-0,1005

Tab. 5 Měsíční časové řady dopravní nehodovosti se zraněním či usmrcením osob

	Období	y_{ij}	t_{ij}	$y_{ij} \cdot t_{ij}$	t_{ij}^2	T_{ij}	y_{ij}/T_{ij}	Y_{ij}
1	01/1995	1 830	65,5	119 865	4290,25	2360,37	0,7753	1895,21
2	02/1995	1 643	64,5	105 974	4160,25	2358,77	0,69655	1610,77
3	03/1995	2 060	63,5	130 810	4032,25	2357,17	0,87393	1872,32
4	04/1995	1 984	62,5	124 000	3906,25	2355,57	0,84226	2089,01
5	05/1995	2 479	61,5	152 459	3782,25	2353,96	1,05312	2597,46
6	06/1995	2 758	60,5	166 859	3660,25	2352,36	1,17244	2879,31
7	07/1995	3 041	59,5	180 940	3540,25	2350,76	1,29363	2882,58
8	08/1995	3 058	58,5	178 893	3422,25	2349,15	1,30175	2998,04
9	09/1995	2 764	57,5	158 930	3306,25	2347,55	1,1774	2696,31
10	10/1995	2 862	56,5	161 703	3192,25	2345,95	1,21998	2580,17
11	11/1995	2 263	55,5	125 597	3080,25	2344,34	0,9653	2287,63
12	12/1995	1 994	54,5	108 673	2970,25	2342,74	0,85114	2105,37
13	01/1996	1 644	53,5	87 954	2862,25	2341,14	0,70222	1879,76
14	02/1996	1 680	52,5	88 200	2756,25	2339,54	0,71809	1597,63
15	03/1996	1 751	51,5	90 177	2652,25	2337,93	0,74895	1857,04
16	04/1996	2 132	50,5	107 666	2550,25	2336,33	0,91254	2071,95
17	05/1996	2 576	49,5	127 512	2450,25	2334,73	1,10334	2576,23
18	06/1996	3 099	48,5	150 302	2352,25	2333,12	1,32826	2855,77
19	07/1996	2 975	47,5	141 313	2256,25	2331,52	1,27599	2859
20	08/1996	3 080	46,5	143 220	2162,25	2329,92	1,32194	2973,5
21	09/1996	2 678	45,5	121 849	2070,25	2328,31	1,15019	2674,21
22	10/1996	2 770	44,5	123 265	1980,25	2326,71	1,19052	2559,01
23	11/1996	2 735	43,5	118 973	1892,25	2325,11	1,17629	2268,86
24	12/1996	2 220	42,5	94 350	1806,25	2323,51	0,95545	2088,08
25	01/1997	1 378	41,5	57 187	1722,25	2321,9	0,59348	1864,32
26	02/1997	1 659	40,5	67 190	1640,25	2320,3	0,71499	1584,5
27	03/1997	2 083	39,5	82 279	1560,25	2318,7	0,89835	1841,76
28	04/1997	2 027	38,5	78 040	1482,25	2317,09	0,8748	2054,89

Tab. 5

	Období	y _{ij}	t _{ij}	y _{ij} *t _{ij}	t _{ij} ²	T _{ij}	y _{ij} /T _{ij}	Y _{ij}
29	05/1997	2 764	37,5	103 650	1406,25	2315,49	1,1937	2555,01
30	06/1997	2 990	36,5	109 135	1332,25	2313,89	1,2922	2832,22
31	07/1997	3 094	35,5	109 837	1260,25	2312,28	1,33807	2835,41
32	08/1997	3 331	34,5	114 920	1190,25	2310,68	1,44157	2948,95
33	09/1997	2 854	33,5	95 609	1122,25	2309,08	1,23599	2652,12
34	10/1997	2 282	32,5	74 165	1056,25	2307,48	0,98896	2537,86
35	11/1997	1 915	31,5	60 323	992,25	2305,87	0,83049	2250,09
36	12/1997	1 999	30,5	60 970	930,25	2304,27	0,86752	2070,79
37	01/1998	1 764	29,5	52 038	870,25	2302,67	0,76607	1848,87
38	02/1998	1 548	28,5	44 118	812,25	2301,06	0,67273	1571,36
39	03/1998	1 851	27,5	50 903	756,25	2299,46	0,80497	1826,48
40	04/1998	1 937	26,5	51 331	702,25	2297,86	0,84296	2037,83
41	05/1998	2 416	25,5	61 608	650,25	2296,25	1,05215	2533,78
42	06/1998	2 799	24,5	68 576	600,25	2294,65	1,21979	2808,68
43	07/1998	2 708	23,5	63 638	552,25	2293,05	1,18096	2811,82
44	08/1998	2 853	22,5	64 193	506,25	2291,45	1,24507	2924,4
45	09/1998	2 572	21,5	55 298	462,25	2289,84	1,12322	2630,03
46	10/1998	2 506	20,5	51 373	420,25	2288,24	1,09516	2516,7
47	11/1998	2 139	19,5	41 711	380,25	2286,64	0,93543	2231,32
48	12/1998	2 114	18,5	39 109	342,25	2285,03	0,92515	2053,51
49	01/1999	1 738	17,5	30 415	306,25	2283,43	0,76114	1833,43
50	02/1999	1 463	16,5	24 140	272,25	2281,83	0,64115	1558,23
51	03/1999	1 644	15,5	25 482	240,25	2280,22	0,72098	1811,2
52	04/1999	2 019	14,5	29 276	210,25	2278,62	0,88606	2020,77
53	05/1999	2 386	13,5	32 211	182,25	2277,02	1,04786	2512,55
54	06/1999	2 656	12,5	33 200	156,25	2275,42	1,16726	2785,13
55	07/1999	2 806	11,5	32 269	132,25	2273,81	1,23405	2788,23
56	08/1999	2 744	10,5	28 812	110,25	2272,21	1,20763	2899,85
57	09/1999	2 693	9,5	25 584	90,25	2270,61	1,18603	2607,93
58	10/1999	2 467	8,5	20 970	72,25	2269	1,08726	2495,54
59	11/1999	2 138	7,5	16 035	56,25	2267,4	0,94293	2212,55
60	12/1999	2 164	6,5	14 066	42,25	2265,8	0,95507	2036,22
61	01/2000	1 470	5,5	8 085	30,25	2264,2	0,64924	1817,98
62	02/2000	1 551	4,5	6 980	20,25	2262,59	0,6855	1545,09
63	03/2000	1 674	3,5	5 859	12,25	2260,99	0,74038	1795,93
64	04/2000	2 045	2,5	5 113	6,25	2259,39	0,90511	2003,71
65	05/2000	2 430	1,5	3 645	2,25	2257,78	1,07628	2491,33
66	06/2000	2 582	0,5	1 291	0,25	2256,18	1,14441	2761,59
67	07/2000	2 360	-0,5	- 1 180	0,25	2254,58	1,04676	2764,65
68	08/2000	2 563	-1,5	- 3 845	2,25	2252,97	1,13761	2875,3
69	09/2000	2 407	-2,5	- 6 018	6,25	2251,37	1,06913	2585,84
70	10/2000	2 332	-3,5	- 8 162	12,25	2249,77	1,03655	2474,39
71	11/2000	2 112	-4,5	- 9 504	20,25	2248,17	0,93943	2193,78
72	12/2000	1 919	-5,5	- 10 555	30,25	2246,56	0,85419	2018,93
73	01/2001	1 606	-6,5	- 10 439	42,25	2244,96	0,71538	1802,54
74	02/2001	1 462	-7,5	- 10 965	56,25	2243,36	0,6517	1531,95
75	03/2001	1 689	-8,5	- 14 357	72,25	2241,75	0,75343	1780,65
76	04/2001	2 003	-9,5	- 19 029	90,25	2240,15	0,89414	1986,65

Tab. 5

	Období	y _{ij}	t _{ij}	y _{ij} *t _{ij}	t _{ij} ²	T _{ij}	y _{ij} /T _{ij}	Y _{ij}
77	05/2001	2 489	-10,5	- 26 135	110,25	2238,55	1,11188	2470,1
78	06/2001	2 452	-11,5	- 28 198	132,25	2236,94	1,09614	2738,04
79	07/2001	2 603	-12,5	- 32 538	156,25	2235,34	1,16448	2741,06
80	08/2001	2 809	-13,5	- 37 922	182,25	2233,74	1,25753	2850,75
81	09/2001	2 256	-14,5	- 32 712	210,25	2232,14	1,01069	2563,75
82	10/2001	2 583	-15,5	- 40 037	240,25	2230,53	1,15802	2453,23
83	11/2001	2 259	-16,5	- 37 274	272,25	2228,93	1,01349	2175,01
84	12/2001	1 816	-17,5	- 31 780	306,25	2227,33	0,81533	2001,65
85	01/2002	1 441	-18,5	- 26 659	342,25	2225,72	0,64743	1787,09
86	02/2002	1 553	-19,5	- 30 284	380,25	2224,12	0,69825	1518,82
87	03/2002	1 880	-20,5	- 38 540	420,25	2222,52	0,84589	1765,37
88	04/2002	1 901	-21,5	- 40 872	462,25	2220,91	0,85595	1969,59
89	05/2002	2 478	-22,5	- 55 755	506,25	2219,31	1,11656	2448,88
90	06/2002	2 691	-23,5	- 63 239	552,25	2217,71	1,21341	2714,5
91	07/2002	2 688	-24,5	- 65 856	600,25	2216,11	1,21294	2717,47
92	08/2002	2 663	-25,5	- 67 907	650,25	2214,5	1,20253	2826,2
93	09/2002	2 660	-26,5	- 70 490	702,25	2212,9	1,20204	2541,65
94	10/2002	2 418	-27,5	- 66 495	756,25	2211,3	1,09348	2432,08
95	11/2002	2 268	-28,5	- 64 638	812,25	2209,69	1,02639	2156,24
96	12/2002	1 945	-29,5	- 57 378	870,25	2208,09	0,88085	1984,36
97	01/2003	1 729	-30,5	- 52 735	930,25	2206,49	0,7836	1771,65
98	02/2003	1 449	-31,5	- 45 644	992,25	2204,88	0,65718	1505,68
99	03/2003	1 737	-32,5	- 56 453	1056,25	2203,28	0,78837	1750,09
100	04/2003	2 005	-33,5	- 67 168	1122,25	2201,68	0,91067	1952,54
101	05/2003	2 602	-34,5	- 89 769	1190,25	2200,08	1,18269	2427,65
102	06/2003	3 027	-35,5	- 107 459	1260,25	2198,47	1,37686	2690,96
103	07/2003	2 874	-36,5	- 104 901	1332,25	2196,87	1,30822	2693,88
104	08/2003	2 952	-37,5	- 110 700	1406,25	2195,27	1,34471	2801,65
105	09/2003	2 570	-38,5	- 98 945	1482,25	2193,66	1,17156	2519,56
106	10/2003	2 186	-39,5	- 86 347	1560,25	2192,06	0,99723	2410,92
107	11/2003	2 068	-40,5	- 83 754	1640,25	2190,46	0,94409	2137,47
108	12/2003	2 121	-41,5	- 88 022	1722,25	2188,86	0,969	1967,07
109	01/2004	1 635	-42,5	- 69 488	1806,25	2187,25	0,74751	1756,2
110	02/2004	1 514	-43,5	- 65 859	1892,25	2185,65	0,6927	1492,55
111	03/2004	1 677	-44,5	- 74 627	1980,25	2184,05	0,76784	1734,81
112	04/2004	2 060	-45,5	- 93 730	2070,25	2182,44	0,9439	1935,48
113	05/2004	2 392	-46,5	- 111 228	2162,25	2180,84	1,09682	2406,43
114	06/2004	2 679	-47,5	- 127 253	2256,25	2179,24	1,22933	2667,41
115	07/2004	2 629	-48,5	- 127 507	2352,25	2177,63	1,20727	2670,3
116	08/2004	2 833	-49,5	- 140 234	2450,25	2176,03	1,30191	2777,1
117	09/2004	2 521	-50,5	- 127 311	2550,25	2174,43	1,15939	2497,47
118	10/2004	2 458	-51,5	- 126 587	2652,25	2172,83	1,13125	2389,76
119	11/2004	2 137	-52,5	- 112 193	2756,25	2171,22	0,98424	2118,7
120	12/2004	1 981	-53,5	- 105 984	2862,25	2169,62	0,91306	1949,79
121	01/2005	1 925	-54,5	- 104 913	2970,25	2168,02	0,88791	1740,76
122	02/2005	1 326	-55,5	- 73 593	3080,25	2166,41	0,61207	1479,41
123	03/2005	1 521	-56,5	- 85 937	3192,25	2164,81	0,7026	1719,53
124	04/2005	1 857	-57,5	- 106 778	3306,25	2163,21	0,85845	1918,42

Tab. 5

	Období	y _{ij}	t _{ij}	y _{ij} *t _{ij}	t _{ij} ²	T _{ij}	y _{ij} /T _{ij}	Y _{ij}
125	05/2005	2 526	-58,5	- 147 771	3422,25	2161,6	1,16858	2385,2
126	06/2005	2 664	-59,5	- 158 508	3540,25	2160	1,23333	2643,87
127	07/2005	2 503	-60,5	- 151 432	3660,25	2158,4	1,15966	2646,71
128	08/2005	2 524	-61,5	- 155 226	3782,25	2156,8	1,17025	2752,55
129	09/2005	2 399	-62,5	- 149 938	3906,25	2155,19	1,11313	2475,37
130	10/2005	2 245	-63,5	- 142 558	4032,25	2153,59	1,04245	2368,61
131	11/2005	1 967	-64,5	- 126 872	4160,25	2151,99	0,91404	2099,93
132	12/2005	1 782	-65,5	- 116 721	4290,25	2150,38	0,82869	1932,5
Suma	X	297 710	X	307 216	191 653	X	X	X

Tab. 6 Bazické indexy nehodovosti se zraněním či usmrcením osob způsobené pod vlivem alkoholu

	96/95	97/95	98/95	99/95	00/95	01/95	02/95	03/95	04/95	05/95
Nehody způsobené pod vlivem alkoholu	0,9598	0,9740	0,8863	0,8479	0,8142	0,8121	0,9678	0,7772	0,6363	0,6137

Tab. 7 Řetězové indexy nehodovosti se zraněním či usmrcením osob způsobené pod vlivem alkoholu

	96/95	97/96	98/97	99/98	00/99	01/00	02/01	03/02	04/03	05/04
Nehody způsobené pod vlivem alkoholu	0,9598	1,0147	0,9100	0,9567	0,9602	0,9975	1,1917	0,8030	0,8187	0,9645

7.3. Seznam grafických příloh

Obr. 1 Koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s předchozím měsícem

Obr. 2 Absolutní přírůstek (1. diference) v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

Obr. 3 Koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem

Obr. 4 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2000

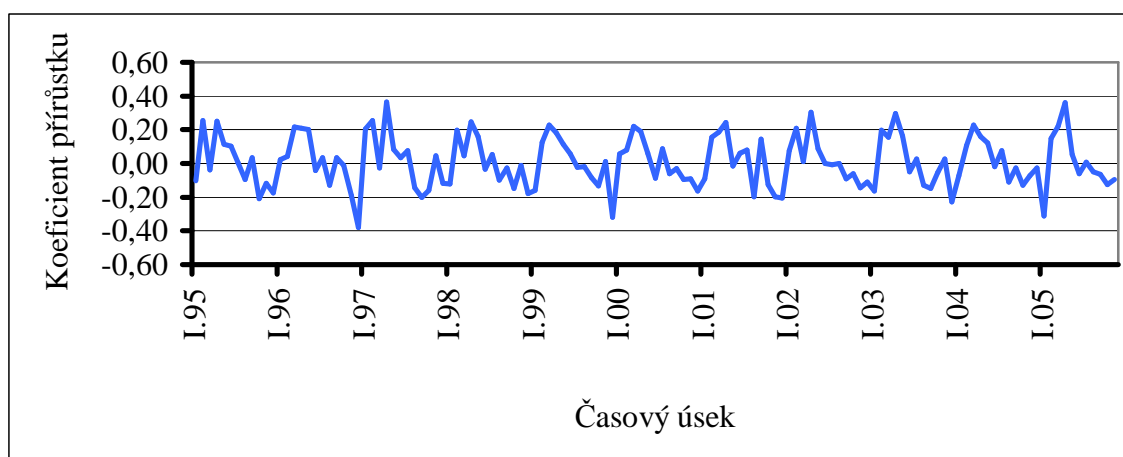
Obr. 5 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2001

Obr. 6 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2002

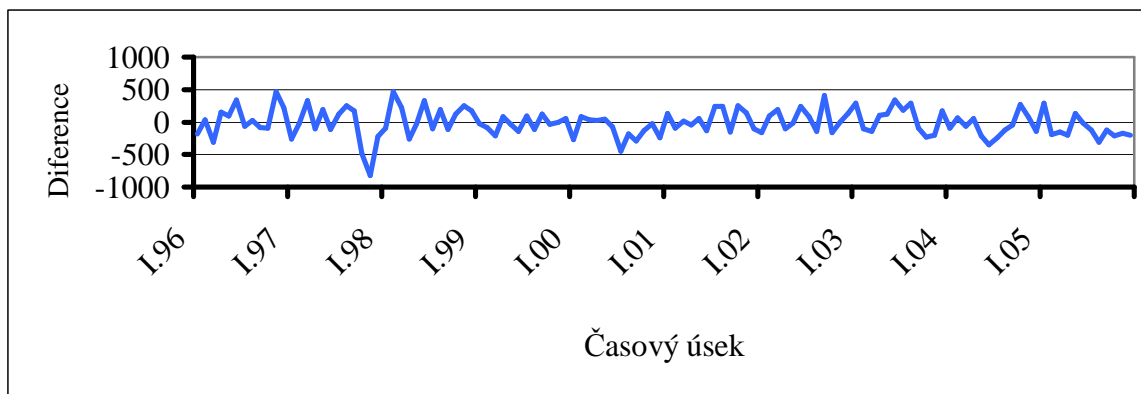
Obr. 7 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2003

Obr. 8 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2004

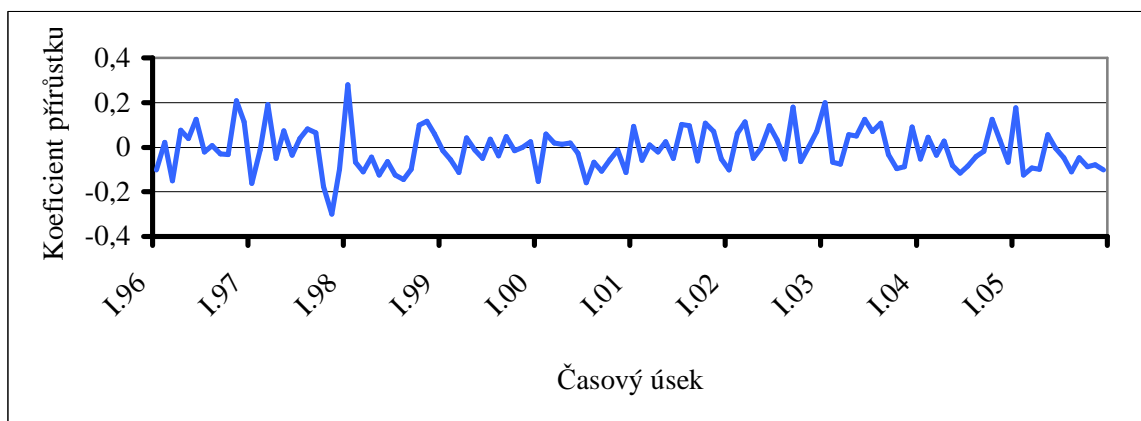
7.4. Grafické přílohy



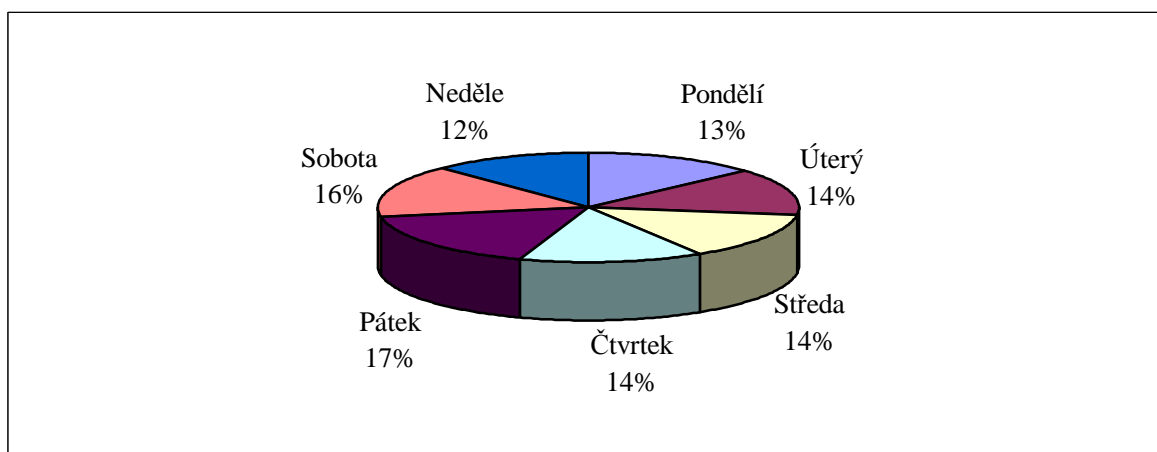
Obr. 1 Koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s předchozím měsícem



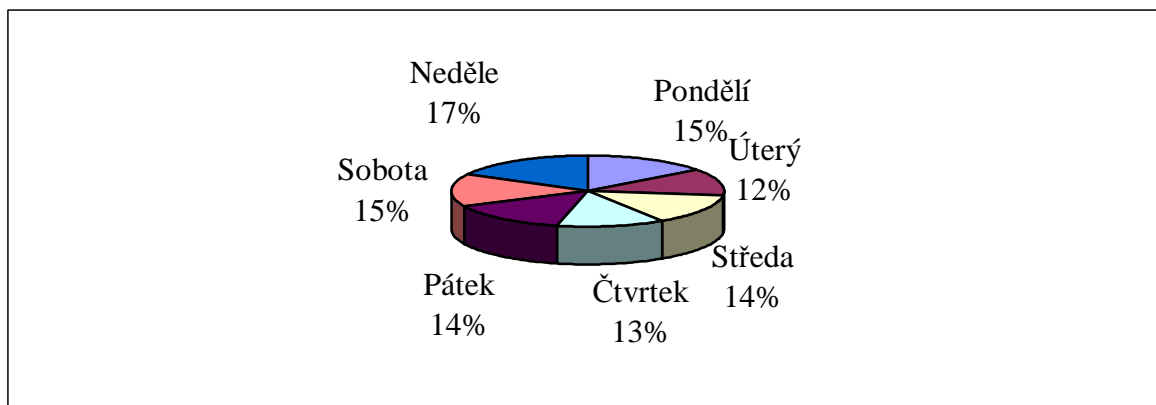
Obr. 2 Absolutní přírůstek (1.diference) nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem



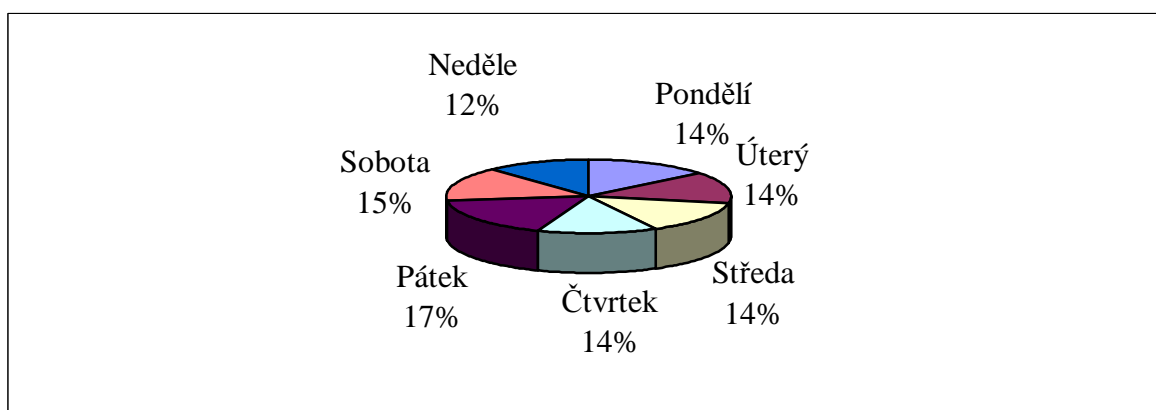
Obr. 3 Koeficient přírůstku nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob ve srovnání s minulým rokem



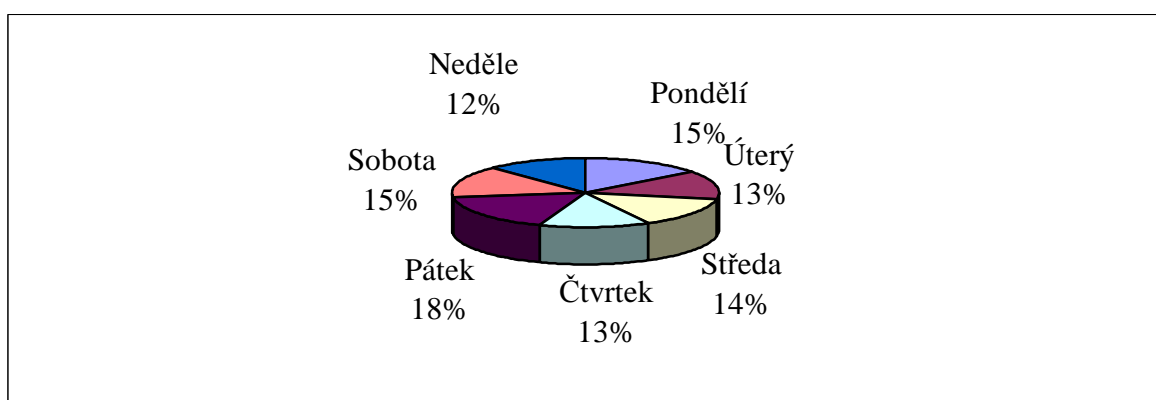
Obr. 4 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2000



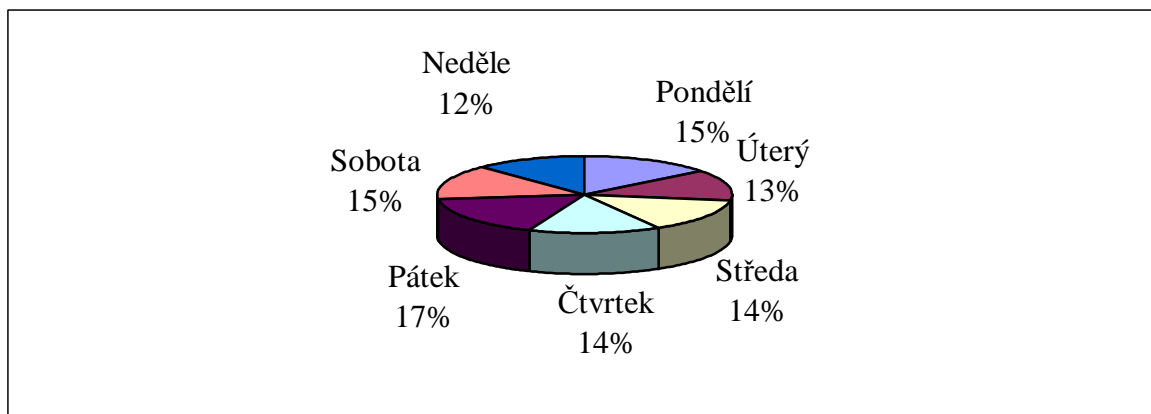
Obr. 5 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2001



Obr. 6 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2002



Obr. 7 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu 2003



Obr. 8 Počet nehod v silniční dopravě, při kterých došlo ke zranění nebo usmrcení osob podle jednotlivých dnů v týdnu v roce 2004