

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zdravotně sociální fakulta**

**Úrazy hlavy při smrtelných dopravních nehodách**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

MUDr. František Vorel, CSc.

Autor:

Tomáš Ambrůžek

2009

## ÚRAZY HLAVY PŘI SMRTELNÝCH DOPRAVNÍCH NEHODÁCH

Problematika dopravní nehodovosti je obecně a trvale aktuální téma jak v České republice, tak i v celém vyspělém světě. Z tohoto důvodu se tato bakalářská práce zabývá dopravními nehodami, přesně úrazy hlavy při smrtelných dopravních nehodách. Podíváme-li se na statistiky smrtelných dopravních nehod ve vyspělých evropských státech, zjistíme, že silnice v České republice nejsou zrovna nejbezpečnějšími. V roce 2007 Policie ČR šetřila celkem 182 736 dopravních nehod, při kterých bylo 1 123 osob usmrceno, 3 960 těžce zraněno a 25 382 osob zraněno lehce. Materiální škody při těchto nehodách byly odhadnuty na 8,467 mld. Kč. To pro představu znamená, že v průměru každé necelé 3 minuty šetřila Policie České republiky dopravní nehodu, každých 21 minut byl při dopravní nehodě zraněn člověk lehce, každé 2,2 hodiny těžce a v průměru každých 7,8 hodiny zemřel při dopravní nehodě člověk.

Cílem této práce bylo vyhodnotit podíl poranění hlavy na smrtelných následcích dopravních nehod a určit nejčastější příčiny smrti při dopravních nehodách. Na základě stanoveného cíle byla také formulována následující hypotéza:

***„Úrazy hlavy jsou nejčastější příčinou smrti při dopravních nehodách.“***

Při prováděném výzkumu bylo použito metody sekundární a obsahové analýzy dat pro hodnocení úrazů hlavy při smrtelných dopravních nehodách. Zkoumaný soubor tvořilo 91 zemřelých účastníků dopravních nehod pitvaných na Soudnělékařském oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s., přičemž bylo využito jejich pitevních protokolů. Analýzou byla zpracovávána a hodnocena jednotlivá smrtelná zranění zemřelých účastníků dopravních nehod a to podle toho, zda příčinou smrti bylo samotné poranění hlavy, polytrauma společně se smrtelným poraněním hlavy a ostatní poranění.

V našem souboru bylo analyzováno 13 členů osádek osobních motorových vozidel, tj. 25 %, 6 chodců, tj. 29 %, 1 motocyklista, tj. 8 % a 5 cyklistů, tj. 72 % s poraněním hlavy. U polytraumat se smrtelným poraněním hlavy to bylo 23 členů osádek osobních motorových vozidel, tj. 45 %, 13 chodců, tj. 62 %, 8 motocyklistů, tj. 67 %, 1 cyklista, tj. 14 % a u ostatních smrtelných zranění to bylo 15 členů osádek osobních motorových vozidel, tj. 30 %, 2 chodci, tj. 9 %, 3 motocyklisté, tj. 25 % a 1 cyklista, tj. 14 %. V práci bylo prokázáno, že větší podíl na smrtelných dopravních nehodách mají muži než ženy a to ve všech námi hodnocených kategoriích.

## **Head Injuries in Fatal Road Accidents**

The issue of road accidents rate has been generally and continually a topical issue not only in the Czech Republic but in the whole developed world. This is the reason why this bachelor thesis deals with traffic accidents, more specifically with head injuries in fatal road accidents. If we look at the statistics of fatal traffic accidents in developed European countries, we find out that the roads in the Czech Republic are not exactly safe. In 2007, Czech police investigated 182 736 road accidents in total in which 1 123 people got killed, 3 960 were seriously injured and 25 382 were slightly injured. The material damage in these accidents was estimated at 8.467 billion Czech crowns. Just for illustration, this means that on average every (slightly less than) 3 minutes the police investigated a road accident, every 21 minutes somebody was slightly injured, every 2.2 hours somebody was seriously injured and on average every 7.8 hours a person died in a road accident.

The goal of this work was to assess the percentage presented by head injuries in fatal consequences of road accidents and identify the most common causes of death in car accidents. With the view of the set goal, the following hypothesis was formulated: “Head injuries are the most frequent cause of death in traffic accidents.”

During the research, I used the methods of secondary and content analyses to review and assess head injuries in fatal traffic accidents. The analyzed sample was presented by 91 people killed in traffic accidents dissected at the Forensic Department of the České Budějovice Hospital. The data were collected from their autopsy reports. The method of combined analyses was used to identify and classify the type of their fatal injuries, i.e. whether the cause of death was the head injury itself, whether there were polytraumas with a fatal head injury combined or if the death was caused by other injuries.

In the analyzed sample, there were 13 car passengers (25%), 6 pedestrians (29%), 1 motorcyclist (8%) and 5 cyclists (72%) with head injuries. Polytraumas with fatal head injuries were found in 23 car passengers (45%), 13 pedestrians (62%), 8 motorcyclists (67%) and 1 cyclist (14%). 15 car passengers (30%), 2 pedestrians (9%), 3 motorcyclists (25%) and 1 cyclist (14%) died of other injuries. The research has also revealed that more men were involved in all analyzed types of road accidents than women.

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Úrazy hlavy při smrtelných dopravních nehodách vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zdravotně sociální fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 29. dubna 2009

.....

Tomáš Ambrůžek

## Poděkování

Děkuji prim. MUDr. Františku Vorlovi, CSc. za poskytnutí cenných konzultací a písemných materiálů vedoucích k vypracování této bakalářské práce.

## OBSAH

ÚVOD .....	8
1. SOUČASNÝ STAV .....	10
1.1. Dopravní nehodovost a její vývoj .....	10
1.2. Dopravní nehoda .....	13
1.2.1. Rozdělení dopravních nehod.....	14
1.3. Vybrané dopravní nehody členěné podle účasti osob na dopravní nehodě.....	14
1.3.1. Dopravní nehody chodců .....	14
1.3.2. Střet cyklistů.....	18
1.3.3. Dopravní nehody motocyklistů.....	19
1.3.4. Poranění osob v interiéru vozidel.....	20
1.4. Vybraná poranění hlavy .....	21
1.4.1. Rány obličeje.....	21
1.4.2. Zlomeniny lebky .....	22
1.4.3. Poranění mozku.....	25
1.5. Hodnocení dopravních nehod se zraněním z pohledu legislativy .....	28
1.5.1. § 223 trestního zákona (ubližení na zdraví z nedbalosti).....	28
1.5.2. § 224 trestního zákona (těžká újma na zdraví nebo smrt z nedbalosti) ....	28
1.6. Sociální dopad dopravních nehod .....	29
1.6.1. Pracovní neschopnost.....	29
1.6.2. Invalidita .....	30
1.6.3. Ztráta živitele smrtí .....	30

1.7.	Opatření nutná ke snížení dopravní nehodovosti nejvíce ohrožených skupin ....	31
1.7.1.	Základní vzorec dopravního chování chodců .....	31
1.7.2.	Základní vzorec dopravního chování cyklistů .....	32
2.	CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA .....	34
3.	METODIKA .....	35
3.1.	Metodický postup .....	35
3.2.	Charakteristika zkoumaného souboru .....	35
4.	Výsledky .....	36
5.	Diskuse .....	39
6.	Závěr .....	43
7.	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	45
8.	KLÍČOVÁ SLOVA .....	48

## ÚVOD

V životě současné společnosti se projevuje mnoho negativních jevů. Jedním z takových je i vysoká dopravní nehodovost, při které dochází nejen ke značným ekonomickým ztrátám jak u jednotlivců, tak i v celé společnosti, ale zejména i ke škodám na zdraví a ztrátám na životech. Poslední zmíněné hledisko je značně alarmující, neboť se významně promítá do sociální oblasti člověka.

Dnešní člověk si svůj život již nedovede představit bez jakékoli dopravy, zejména však dopravy osobním automobilem. Vzestup užívání osobních automobilů nastal nejen v souvislosti s podnikatelskými aktivitami, ale také s uspokojováním ostatních lidských potřeb. Přestože se doprava považuje za velmi důležitý prvek pro prosperitu společnosti a každého jednotlivce, je ve stále větší míře postupně vnímána jako potenciální nebezpečí a to v souvislosti s možným vznikem dopravní nehody. Cílem společnosti v oblasti silničního provozu by mělo být radikální snížení těžkých následků dopravních nehod, zejména pak počtu usmrčených osob. V oblasti bezpečnosti silničního provozu je situace dlouhodobě neutěšená a to v nepříliš optimistickém vývoji počtu smrtelných dopravních nehod, kdy dojde k poranění hlavy. Účastníky smrtelných dopravních nehod se stávají lidé všech věkových kategorií. Od dětí až po seniory. Nejzranitelnějšími účastníky všech typů dopravních nehod jsou však chodci.

Podíváme-li se na statistiky smrtelných dopravních nehod ve vyspělých evropských státech, zjistíme, že silnice v České republice nejsou zrovna nejbezpečnějšími. Vždyť v roce 2007 v průměru každé necelé 3 minuty šetřila Policie České republiky dopravní nehodu, každých 21 minut byl při dopravní nehodě zraněn člověk lehce, každé 2,2 hodiny těžce a v průměru každých 7,8 hodiny zemřel při dopravní nehodě člověk. Také ekonomické ztráty nebyly zanedbatelné, neboť každou hodinu byla způsobena hmotná škoda přesahující jeden milion Kč. Není však také divu, neboť na našich silnicích se pohybuje kolem šest a půl milionů tuzemských motorových vozidel.

Vláda České republiky svým usnesením č. 394 ze dne 28. dubna 2004 schválila Národní strategii bezpečnosti silničního provozu, v níž jsou stanoveny základní nástroje směřující ke zlepšení situace v oblasti bezpečnosti silničního provozu do roku 2010.



Tímto dokumentem se Česká republika připojila k ambicióznímu cíli Evropské komise snížit počet usmrcených osob v Evropě při dopravních nehodách z více než 40 000 v roce 2000 na 50 % v roce 2010.

Zájem a závažnost výše popsaného tématu mne vedla k vypracování této bakalářské práce, kde jsem se zaměřil na problematiku smrtelných dopravních nehod, při kterých došlo k poranění hlavy účastníků. Cílem provedeného výzkumu je zviditelnit výsledky, které by mohly sloužit k popsání a zvýraznění dané problematiky s případným využitím pro další osvětu a primární prevenci proti smrtelným poraněním hlavy při dopravních nehodách.

## 1. SOUČASNÝ STAV

### *1.1. Dopravní nehodovost a její vývoj*

Od roku 1990 šetřila Policie České republiky na pozemních komunikacích přes 3 mil. dopravních nehod (3 191 721), při nichž bylo 22 906 osob usmrceno, 97 425 osob bylo těžce zraněno a dalších více než půl milionu (501 400 osob) bylo zraněno lehce. Odhadnutá hmotná škoda přesahuje 112 miliard Kč.

V roce 2007 Policie ČR šetřila celkem 182 736 dopravních nehod, při kterých bylo 1123 osob usmrceno, 3 960 těžce zraněno a 25 382 osob zraněno lehce. Odhad způsobené škody je ve výši 8,467 mld. Kč. Porovnání hodnot základních ukazatelů u následků na zdraví se stejným obdobím roku 2006 je následující:

Nárůst byl zaznamenán v kategorii:

- počet usmrcených o 167 osob tj. o 17,5 %
- počet lehce zraněných o 1151 osob tj. o 4,8 %

Pokles byl zaznamenán v kategorii:

- počet těžce zraněných o 30 osob tj. o 0,8 %

Vývoj následků dopravních nehod v roce 2007 nebyl příznivý, neboť jsme zaznamenali zvýšení počtu usmrcených a lehce zraněných osob.

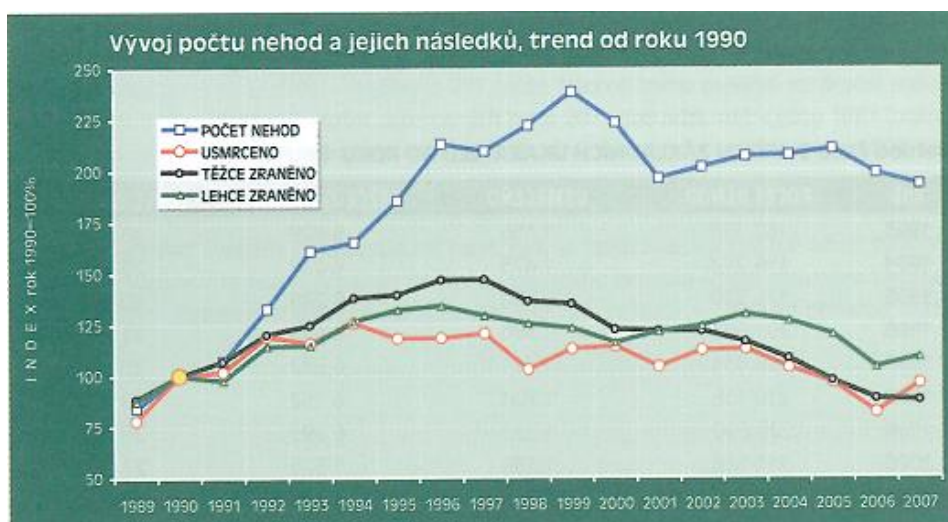
Počet usmrcených v roce 2007 byl 2. nejnižší od roku 1990 – po roce 2006, kdy bylo při dopravních nehodách usmrceno 956 osob. Nejvíce usmrcených bylo v roce 1994, kdy zahynulo 1 473 osob a tzn., že počet usmrcených v roce 2007 byl oproti roku 1994 nižší o 350 osob.

Počet těžce zraněných osob byl od roku 1990 nejnižší, nejvíce těžce zraněných bylo v roce 1997 (6 632 osob). Teprve podruhé od roku 1990 se roční počet těžce zraněných dostal pod hranici 4 000 osob.

Počet lehce zraněných osob byl od roku 1990 do konce roku 2007 4. nejnižší. Nejvíce lehce zraněných bylo v roce 1996 (31 296 osob) a naopak nejméně v roce 1991 - „jen“ 22 806 osob.

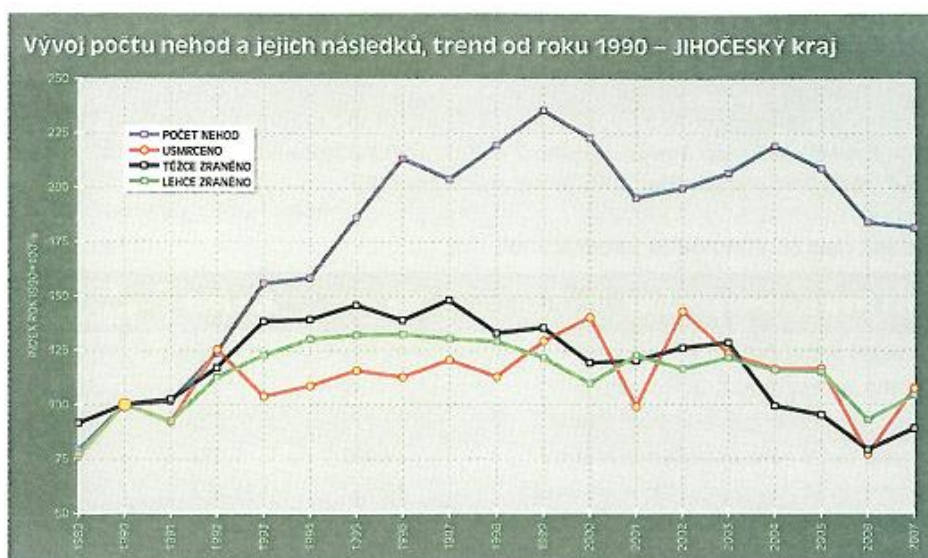
Z vývoje počtu usmrcených vyplývá, že došlo k meziročnímu nárůstu počtu usmrcených osob o 167 za rok 2007, který byl za posledních 18 let třetí nejvyšší (po roce 1990 – zvýšení o 259 osob a po roce 1992 – zvýšení o 201 osob).

**Graf 1: Vývoj nehodovosti a její následky od roku 1990 v ČR**



Zdroj: přehled nehodovosti v ČR (14)

**Graf 2: Vývoj nehodovosti a její následky od roku 1990 v Jihočeském kraji**



Zdroj: přehled nehodovosti v ČR (14)

**Tabulka 1: Počty dopravních nehod s jejich následky za rok 2007 v Jihočeském kraji**

Druh nehody; následky rok 2007	ROK 2007	ROK 2006	Index rok 2006=100%
<b>Celkový počet nehod</b>	12 632	12 832	98,4
z toho počet nehod s usmrcením	97	71	136,6
z toho počet nehod s těžkým zraněním	276	270	102,2
z toho počet nehod s lehkým zraněním	1 492	1 332	112,0
z toho počet nehod jen s hmotnou škodou	10 767	11 159	96,5
<b>Usmrceno</b>	110	79	139,2
<b>Těžce zraněno</b>	347	309	112,3
<b>Lehce zraněno</b>	2 058	1 827	112,6
<b>Hmotná škoda v mil. Kč</b>	616,43	633,77	97,3

Zdroj: přehled nehodovosti v ČR (14)

**Tabulka 2: Skupiny viníků dopravních nehod**

Viník, zavinění nehody rok 2007	Počet nehod	tj. %	Počet usmrcených	tj. %
Řidičem motorového vozidla	167 633	91,7	992	88,3
Lesní, domácí zvěři	8 501	4,7	5	0,4
Řidičem nemotorového vozidla	2 419	1,3	65	5,8
Chodcem	1 576	0,9	41	3,7
Technickou závadou vozidla	1 091	0,6	7	0,6
Jiné zavinění	804	0,4	13	1,2
Závadou komunikace	468	0,3	0	0,0
Jiným účastníkem	244	0,1	0	0,0
Celkem	182 736	100,0	1 123	100,0

Zdroj: přehled nehodovosti v ČR (14)

### ***1.2. Dopravní nehoda***

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 (20). Takto je definována dopravní nehoda právní normou, ale obecně lze dopravní nehodu vymezit jako neúmyslnou událost v silničním provozu na veřejných komunikacích způsobenou silničními dopravními prostředky, která měla následek na životech, zdraví nebo na majetku osob (13). Dopravní nehoda je výsledkem rozporného jednání subjektu (účastníka silničního provozu) s danými podmínkami silniční dopravy, které spočívá v porušování pravidel silničního provozu (5).

Problematika nehodovosti je obecně a trvale aktuální u nás i celosvětově. Dokladem její závažnosti je například i skutečnost, že úmrtnost na následky úrazů je u nás na třetím místě, hned za úmrtností na kardiovaskulární choroby a nádorová onemocnění, na úrazové smrti se nejčastěji podílejí právě silniční dopravní nehody a to v 51 %. U dopravních nehod se ve většině případů jedná o postižení více či všech systémů

současně a příčinou smrti je úrazový šok či pohmoždění mozku. Největší měrou se na tomto počtu podílejí chodci a dále pak řidiči automobilů **(1)**.

### 1.2.1. Rozdělení dopravních nehod

Dopravní nehody lze rozdělit z hlediska charakteru dopravních nehod na:

**srážky** – jde o střet dvou nebo více účastníků silničního provozu, přičemž alespoň jedno vozidlo nebo účastník byl v pohybu (může jít o srážky čelní a boční a náraz ze zadu, náraz dopravního prostředku na pevnou překážku, střet dopravního prostředku s chodcem nebo se zvířetem), **havárie** - účast na dopravní nehodě má pouze jediné silniční vozidlo (např. převrácení vozidla na střechnu) a **jiné nehody** – to jsou takové, kdy může dojít například k vypadnutí z jedoucího vozidla nebo také úrazy ve vozidlech při prudkém brzdění či akceleraci **(5)**.

Dále lze dopravní nehody rozdělit podle způsobu řešení na:

- dopravní nehody ukončené blokovým řízením, které splňují podmínky umožňující jejich projednání na místě jako dopravních přestupků,
- dopravní nehody, které nelze projednat na místě **(8)**.

### *1.3. Vybrané dopravní nehody členěné podle účasti osob na dopravní nehodě*

Tato kapitola je členěna podle účasti osob na dopravní nehodě (v pořadí od nejméně chráněných po nejchráněnější) a k nim jsou přiřazovány jednotlivé varianty zraňujícího dopravního prostředku **(6)**.

#### 1.3.1. Dopravní nehody chodců

Chodci jsou zejména v intravilánu nejpostiženější skupinou účastníků dopravních nehod. Tvoří u nás téměř 30 % všech obětí dopravních nehod. V rozvinutých státech EU a v USA je to podstatně méně (i pod 20 %). Chodec – na rozdíl od většiny ostatních účastníků dopravy – není proti vzniku zranění prakticky ničím chráněn. Při dopravních nehodách utrpí chodci zranění jak přímo při střetu s dopravním prostředkem, tak

nepřímo po odhození a nárazu na různé jiné překážky (vozovka, sloup, strom, zeď domu apod.). Zranění bývají natolik závažná, že způsobí smrt okamžitě nebo krátce po vzniku zranění, nebo mohou způsobit dlouhodobé omezení v běžném životě, resp. invaliditu postižené osoby. Nejčastěji jsou postiženy děti a starší osoby. Většina všech úmrtí chodců při dopravních nehodách připadá na střet chodce s osobním automobilem (6).

#### Střet chodce s jízdním kolem

Při střetu s jízdním kolem dochází u chodců k poranění většinou nepřímo, pádem na zem. Nejčastěji bývá postižena hlava (zlomeniny spodiny lební, zhmoždění mozku, krvácení pod mozkové obaly) (6).

#### Střet chodce s automobilem

Mechanismus dopravní nehody je podmíněn zejména vzájemnou polohou vozidla a chodce v okamžiku střetu, rychlostí a směrem jejich pohybu, tvarem narážející části vozidla, hmotností chodce a jeho relativní výškou vůči narážející části vozidla. U nárazů přední částí vozidla rozeznáváme 4 typy střetů.

Typ A – vozidlo klínovitého tvaru proti dospělému a dítěti. Hlavní náraz nastává většinou nárazníkem pod těžištěm těla proti bérce (dospělí) nebo proti stehnu (dítě), popř. proti kolenům. V závislosti na geometrických rozměrech (délka kapoty a výška těla) a nárazové rychlosti naráží hlava buď na kapotu, rám skla, sklo nebo hranu střechy. Již při relativně malé nárazové rychlosti dochází k naložení chodce na kapotu vozidla. Pokud vozidlo nebrzdí nebo brzdí jenom málo, dojede chodec na vozidle někdy až do konečné fáze, kdy sklouzne na vozovku. Při vyšší nárazové rychlosti (zpravidla přes 70 km/hod.) může tělo chodce přeletět nad střechou a padnout na vozovku za vozidlem.

Typ B – vozidlo s vyšší přídílí proti dospělému nebo klínovitého tvaru proti dítěti. Hlavní náraz sice nastává pod těžištěm těla chodce, hrana kapoty však leží ve výšce těžiště chodce nebo nad ním. Dolní končetiny se během první fáze nárazu otáčejí kolem přídělí vozidla, impulz otáčení je menší než u typu A, rovněž pozvednutí těžiště těla chodce není tak výrazné a nastává teprve při vyšší nárazové rychlosti.

Typ C – náraz vozidla s plochou vyšší přídí (autobus). Tělo je zachyceno v celé délce, hlava naráží na vozidlo v podstatě střetovou rychlostí. Prakticky nedochází k nadzvednutí a otáčení chodce.

Typ D – při relativně vysoké poloze nárazníku (nákladní automobil) vůči těžišti chodce. Síla hlavního nárazu je nad těžištěm chodce, horní část těla se odráží od vozidla, tělo padá před vozidlo. Při slabém brzdění je následně možné přejetí **(6)**.

#### Střet chodce s osobním automobilem

Střet chodce s osobním automobilem je nejčastějším nehodovým dějem, obvykle při přecházení chodce přes vozovku (boční střety), méně často je chodec sražen zezadu či zepředu. Chodec může být i přejet vleže na vozovce (uklouznutí, opilost), resp. může jít o dopravní nehody kombinované (sražení jedním vozidlem a přejetí jiným). Osoba ležící na vozovce může být přejeta koly nebo přitíštěna spodní částí vozidla proti podložce. Při přejetí hlavy dochází zpravidla ke vzniku puklin až rozlámání klenby a spodiny lební a obličejových kostí, zhmoždění až rozmoždění mozku, při nižších rychlostech vozidla dochází ke komprimaci lebky pod vozidlem a může tak dojít až k otevřenému poranění hlavy, kdy vznikají rozsáhlé tržně-zhmožděné rány a navenek pronikají úlomky kostí klenby a spodiny lební a roztržitá mozková tkáň **(6)**.

#### Sražení chodce osobním automobilem z boku

V případě, kdy dojde k nárazu osobního vozidla přední částí vozidla do boku chodce, což je nejčastější střet (přes 80 % všech střetů chodce s osobním automobilem), již při relativně malé nárazové rychlosti dochází k naložení chodce na kapotu vozidla. Pokud vozidlo nebrzdí jenom málo, dojde chodec na vozidlo někdy až do konečné fáze, kdy sklouzne na vozovku. Při vyšší nárazové rychlosti (zpravidla přes 70 km/hod.) může tělo chodce přeletět nad střechou a padnout na vozovku za vozidlem. Takovýto střet osobního vozidla s chodcem je charakteristický zejména postižením hlavy, hrudníku a zevní strany horní a zejména dolní končetiny bližší k vozidlu **(6)**.



### Sražení chodce osobním automobilem čelně

U takového typu kolize naráží přední část automobilu do přední plochy chodce, kdy se nemohou dolní končetiny ohnout v kolenním kloubu a trup se prudce sklání kupředu na přední kapotu. Kromě jiných zranění může dojít vlivem pádu těla chodce na přední kapotu vozidla a následným nárazem hlavy na čelní sklo se současným prudkým zakloněním hlavy, k prolomení čelní kosti do dutiny lební nebo mohou vzniknout rozsáhlé zlomeniny kostí obličejových **(6)**.

### Sražení chodce osobním automobilem zezadu

Při nárazu přední částí osobního vozidla do chodce zezadu dojde nejdříve k nárazu do dolních končetin, které se ohýbají jak v kolenou, tak i v kyčlích. Chodec poté naráží na přední kapotu a čelní sklo vozidla. Kromě jiných zranění můžeme v záhlaví nalézt tržně-zhmožděné rány. Časté bývá i krvácení pod mozkové obaly a do mozkových komor, zhmoždění týlních a čelních mozkových obalů. Na spodině lební lze nalézt pukliny od týlní kosti dopředu **(6)**.

### Náraz chodce do boku projíždějícího vozidla

Při nárazu jdoucího chodce do boku projíždějícího vozidla se utrpěná zranění od sebe výrazně liší podle toho, zda chodec narazil do vozidla a následně padl dozadu nebo byl vozidlem zachycen a vlečen, popř. stržen pod vozidlo. V okamžiku nárazu chodce v přední části vozidla dochází k pádu na přední kapotu, vlečení a vzniku zranění zejména těch částí těla, které jsou v momentu střetu v přímém styku s vozidlem. (jedná se nejčastěji o spánkovou krajinu a dolní čelist). Při odhození chodce od vozidla s následným pádem na vozovku, při větších rychlostech vozidla, dochází při pádu na temeno ke zlomenině klenby lební s poškozením mozku **(6)**.

### Střet chodce s nákladním automobilem

Střet chodce s nákladním automobilem je z hlediska četnosti výskytu smrtelných poranění chodce na druhém místě za osobním automobilem. Při těchto střetech jsou u chodců nejčastější poranění hlavy (zlomeniny klenby a spodiny lební, zhmoždění

mozku), hrudníku (zlomeniny žeber a hrudní kosti, poranění srdce, plic, velkých cév) a dalších zranění na ostatních částech těla. U čelních střetů dochází u chodce ke vzniku rozsáhlých, obvykle tříštivých zlomenin obličejových kostí a čelní kosti s výrazným postižením předního úseku chrupu. Další poranění - zlomeniny týlní kosti, krvácení pod mozkové obaly a do mozkových komor a zhmoždění mozku pak vznikají po odhození nárazem týlní krajinou na vozovku. Náraz přední části nákladního automobilu do chodce zezadu má za následek mimo poranění páteře a pánve také poranění týlní části lebky s rozlámáním týlní kosti a zhmožděním až roztříštěním mozkové tkáně (6).

Poranění chodce vystupujícími částmi vozidla

K poranění chodce může dojít nejen při střetu s vozidlem, ale i vystupujícími částmi vozidla, jako je přečnívající náklad mimo profil vozidla nebo může být chodec zachycen raménkem zpětného zrcátka. V takovýchto případech je zranění závislé na tělesné výšce chodce a rychlosti vozidla, kdy mohou vzniknout až smrtelná poranění hlavy (prolomení lebky se smrtelným poraněním mozku) (6).

### 1.3.2. Střet cyklistů

Jízdní kolo je v mnoha oblastech, zejména rovinnatých, běžným dopravním prostředkem na pole, do zaměstnání, na nákupy apod. Ke vzájemným střetům cyklistů resp. střetům cyklistů s jinými vozidly dochází v těchto oblastech relativně často. Rychlost cyklistů v převážné většině případů není velká, ale i tak mohou vzniknout vážná zranění, zejména u osob vyššího věku s větší lomivostí kostí dochází ke zlomeninám žeber, které mohou mít za následek poškození plicního povrchu s krvácením do hrudní dutiny a ani hlava se mnohdy nevyhne zranění (6).

Střet cyklisty s chodcem

Nejčastější formou takového střetu je najetí cyklisty na chodce. Cyklista bývá z jízdního kola katapultován, nebo se dostává do smyku nebo naráží přímo na chodce. Při katapultování naráží hlavou, a to ponejvíce obličejem, čelem a přední částí temene,

méně často týlem na pevnou překážku (chodník, vozovka, zeď domu, sloup, strom aj.). Následkem mohou být vážná poranění v dutině lební, poškození lebečně-páteřního spojení, luxace krčních obratlů apod. Při pádu cyklisty na hlavu nechráněnou přilbou mohou vzniknout i smrtelná zranění **(6)**.

#### Střet cyklisty s osobním automobilem

K čelním střetům cyklisty s osobním automobilem dochází nejčastěji v zatáčkách, kdy nárazem cyklisty na přední část protijedoucího vozidla bývá cyklista vržen proti čelnímu sklu, na které naráží obvykle temenem. Při takovémto nárazu vznikají vážná nitrolební zranění. Výjimečně může cyklista přeletět vozidlo a nejzávažnější zranění pak vznikají až pádem na vozovku (poranění hlavy a páteře). Pokud dojde ke sražení cyklisty zezadu, dochází k závažným poraněním týlní nebo temenní části hlavy nárazem do předního skla nebo rámu předního skla. V případě bočního střetu tělo cyklisty padá obvykle mimo jízdní dráhu osobního automobilu ve směru jízdy vozidla dopředu a doprava. Typické poranění je poranění levého bérce předním nárazníkem a ostatní popsaná poranění typická pro pád z kola **(6)**.

#### Střet cyklisty s nákladním automobilem, autobusem

Čelní střet cyklisty s nákladním automobilem je poměrně vzácný a většina jich končí smrtelným zraněním cyklisty. Jde nejčastěji o zlomeniny lebky, zhmoždění mozku, zlomeniny krční páteře s přehmožděním míchy, event. přejetí s devastací nitro hrudních a nitrobřišních orgánů. Mechanismus sraženého cyklisty zezadu je obdobný jako při střetu s osobním automobilem, rovněž tak i vzniklá zranění. Při bočním střetu cyklista padá na odvrácenou stranu od vozidla se vznikem popsaných pádových zranění **(6)**.

#### 1.3.3. Dopravní nehody motocyklistů

Náraz motocyklisty na kolmou nepohyblivou překážku patří mezi nejčastější typy dopravních nehod, více než jedna třetina všech dopravních nehod motocyklistů. V minulosti docházelo a bez použití ochranné přilby stále dochází ponejvíce k poranění klenby a spodiny lební, ke zhmoždění mozku, méně často ke zlomeninám dolních

a horních končetin a zlomeninám žeber. Stále častěji se však vyskytují izolovaná poranění mozku a poranění krční a zejména horní hrudní páteře se smrtelným poškozením míchy. Při nárazu hlavy kryté ochrannou přilbou není lebka poškozena, ale dochází k prudkému pohybu a zhmoždění mozku v dutině lební. Tandemista motocyklisty bývá při nárazu motocyklu na překážku katapultován přes řidiče motocyklu, přičemž naráží na zem nejčastěji obličejovou nebo čelně temenní částí hlavy **(6)**.

#### Střet motocyklisty s osobním automobilem

Při čelním střetu naráží motocyklista, obvykle hlavou, do čelního skla, v případě nárazu do boku osobního automobilu je katapultován, přeletí automobil a dopadá na temenní a týlní krajinu, nebo pokud naráží do oblasti dveří, dojde k poranění jeho obličejové části hlavy. Je-li motocyklista sražen zezadu osobním automobilem, dochází k podražení těla motocyklisty, který padá nazad na kapotu osobního automobilu. Týl jeho hlavy obvykle naráží na čelní sklo. Ve všech popsanych střetech dochází k poranění hlavy, rovněž tak i ostatních částí těla **(6)**.

#### 1.3.4. Poranění osob v interiéru vozidel

Řidič sedí v osobním automobilu vyráběném pro pravostrannou dopravu na předním sedadle vlevo. Při čelním nárazu je jeho tělo vrženo dopředu a potom dozadu. Přitom může mít v případě nepoužití bezpečnostních pásů poraněný obličej i hlavu od čelního skla nebo jeho rámu, do kterého narazil, popř. i od volantů, do něhož naráží bradou. Může jít o řezné ranky od skla, tržně-zhmožděné rány, zlomeniny obličejových a lebních kostí, zhmoždění mozku a nitrolební krvácení. Zranění spolujezdce, sedícího na předním sedadle, se u čelních nárazů příliš neliší od zranění řidiče. Cestující na zadním sedadle při vržení dopředu mohou narazit obličejem do opěrky hlavy na předním sedadle a poranit si obličej; na rozdíl od poranění cestujících vpředu však nejde o poranění řezná. Nepřipoutaný spolucestující vzadu uprostřed může být při čelním nárazu vymrštěn a může si zranit hlavu o přední stranu kabiny (sklo, palubní deska), může dokonce proletět čelním sklem vně vozidla. Nepřipoutané dítě vzhledem

k menšímu vzrůstu utrpí častěji než dospělí poranění obličeje a hlavy o opěradlo předního sedadla.

Poranění posádky nákladního automobilu bývá zpravidla nepoměrně menšího rozsahu než u osobních automobilů, protože nákladní automobily mají pevnější kabinu, vyšší hmotnost a jejich posádka sedí výše. Proto ji srážka s osobním automobilem, motocyklistou, cyklistou nebo chodcem příliš neohrožuje, pokud nedojde k vyjetí nákladního automobilu ze silnice, k jeho převrácení nebo k nárazu do pevné překážky. Při čelním nárazu je řidič vržen dopředu a může se poranit o volant, může dojít k poranění obličeje a hlavy a dalším jiným zraněním.

K poranění může dojít také v interiéru autobusu. Cestující mohou být poraněni jak při jízdě bez dopravní nehody, kdy mohou být vymrštěni ze sedadla nebo stojící cestující mohou upadnout, např. při prudkém brždění autobusu nebo v zatáčce při smyku, tak i při dopravní nehodě při čelním nárazu do pevné překážky, při srážce s jiným, zvláště těžkým vozidlem nebo při smyku a při převrácení. Poranění mohou být zcela lehká, tj. oděrky, krevní podlitiny, tržné rány, ale mohou být i velmi závažná, kdy dochází ke zlomení lebních i obličejových kostí a dalším poranění na nejrůznějších částech těla.

Podobná poranění mohou vzniknout i při cestování vlakem nebo při vlastní nehodě na železnici. Výjimkou nejsou ani smrtelná zranění (6).

## ***1.4. Vybraná poranění hlavy***

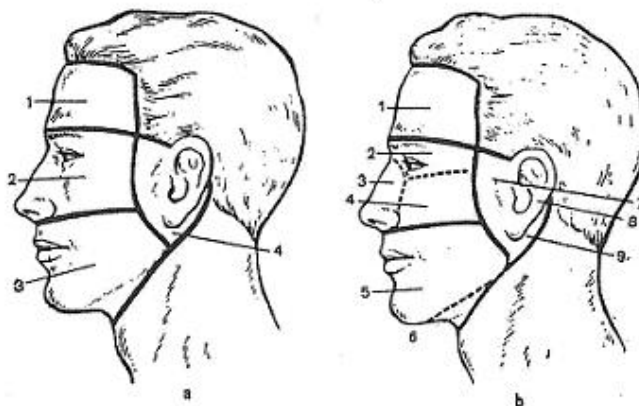
### **1.4.1. Rány obličeje**

**Rány prosté** – řadíme k nim oděrky (povrchové plošné poranění kůže) a rány pronikající kůží (podle mechanismu úrazu se dělí na rány řezné, sečné, bodné, tržně zhmožděné a rány střelné).

**Rány složité** – postihují nejen kůži, svaly, vazy, ale též nervy, tepny, slinné žlázy a jejich vývody a slzné cesty.

**Rány komplikované** – řadíme k nim rány měkkých tkání spojené se zlomeninami obličejového skeletu, rány pronikající do obličejových dutin, rány defektní, rány provázené poraněním smyslových orgánů, lebky a mozku, dále pak rány zastaralé a rány primárně nebo sekundárně infikované (10). Poranění měkkých tkání vznikají v místech působícího násilí v místě nárazu na tupý předmět a v soudnělékařské praxi jsou velmi častá. Zlomeniny obličejových kostí vznikají s výjimkou dolní čelisti přímým násilím, nejčastěji dochází ke zlomeninám nosních kůstek, doprovázené někdy zlomeninou nosní přepážky, dále zlomeniny jařmové kosti, zlomeniny alveolárních výběžků horní nebo dolní čelisti s poraněním zubů a zlomeniny dolní čelisti (4).

**Obrázek 1: Chirurgicko-anatomické rozdělení obličeje**



a) 1 – horní etáž, 2 – střední etáž, 3 – dolní etáž, 4 – krajina parotideomaseťterická;  
 b) 1 – oblast čela, 2 – oční oblast, 3 – oblast nosu, 4 – oblast tváře, 5 – oblast dolní čelisti, 6 – podbradová oblast, 7 – oblast temporomandibulárního kloubu, 8 – krajina ucha, 9 – retroaurikulární krajina

Zdroj:Traumatologie (10)

#### 1.4.2. Zlomeniny lebky

Podle charakteru úrazového děje, velikosti účinkující síly a zejména místa a velikosti plochy působení dochází k prostým prasklinám, kominutivním frakturám nebo vpáčeným zlomeninám.

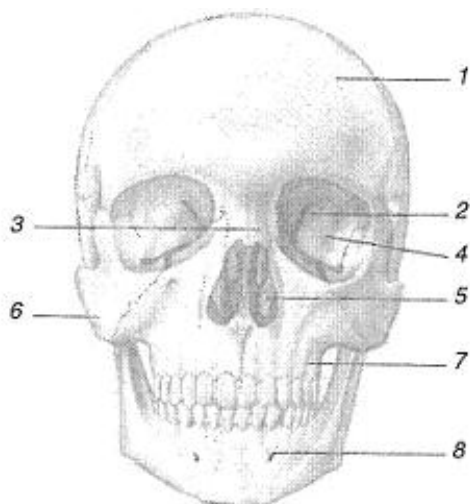
**Prostá zlomenina – prasklina** (fisura) je nejjednodušším typem zlomeniny kalvy, při kterém dochází k porušení celistvosti jedné nebo více kostí **(15)**. Praskliny vznikají v místech preformovaného oslabení.

**Vpáčená zlomenina** (impresivní fraktura) – vzniká působením velké síly na malé ploše. Dochází k odlomení jednoho či několika fragmentů, nejčastěji trojúhelníkového tvaru, a jejich dislokaci – pootočení a posunutí směrem intrakraniálně. Existují také zlomeniny expresivní, kdy část fragmentů je vytlačena naopak extrakraniálně **(15)**. Impresivní zlomeniny s vpáčením úlomků kostí mohou zhmoždit mozkovou tkáň **(3)**.

**Zlomeniny frontálního sinu** – vznikají často při úderu pěstí do obličeje, nárazem na volant či úderem lokte při fotbalu. U zlomenin tohoto typu může dojít k dislokaci fragmentů, což způsobuje kosmetický defekt. Zlomeniny zasahující zadní stěnu představují komunikaci mezi prostorem vedlejších dutin nosních a intrakraniálním prostorem **(15)**.

**Zlomeniny báze** – mohou být pokračováním zlomeniny kalvy nebo mohou vznikat samostatně. Prakticky vždy vznikají nepřímo – působením úderu na kalvu, kosti obličeje, nebo při stlačení lebky. Zlomeniny v oblasti *přední jámy lebeční* mohou postihnout strop orbity, stěny vedlejších dutin nosních. Zlomenina báze přední jámy se projeví brýlovým hematomem, epistaxí, likvoreou, při zasažení nervových struktur může dojít k poškození zraku nebo čichu. Zlomeniny v oblasti *střední jámy lebeční* se mohou klinicky projevit závratěmi, poruchou sluchu, prokrvácením v oblasti mastoideu, výtokem krve či moku ze zevního zvukovodu, při neporušeném bubínku paradoxní likvoreou cestou Eustachovy trubice, parézou lícního nervu nebo poruchou sluchu. Mohou postihnout i turecké sedlo, a tím i hypofýzu. Zlomeniny báze *zadní jámy lebeční* postihují kost týlní, prasklina směřuje od velkého týlního otvoru směrem vzhůru, kříží příčný splav nebo confluens sinuum **(15)**.

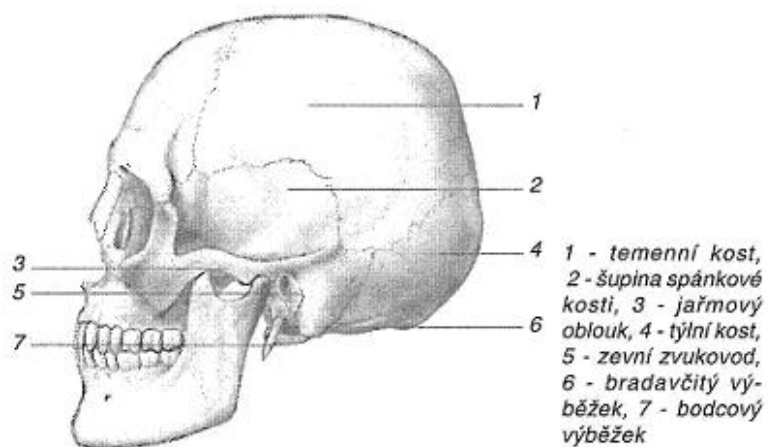
**Obrázek 2: Obličejový oddíl lebky**



1 - čelní kost, 2 - průchod z očníce do lebeční dutiny, 3 - nosní kůstky, 4 - ploška klínové kosti, 5 - dolní nosní skořepa. 6 - lícní kost. 7 - horní čelist. 8 - dolní čelist

Zdroj: Somatologie (2)

**Obrázek 3: Mozkový oddíl lebky**



1 - temenní kost, 2 - šupina spánkové kosti, 3 - jařmový oblouk, 4 - týlní kost, 5 - zevní zvukovod, 6 - bradavčitý výběžek, 7 - bodcový výběžek

Zdroj: Somatologie (2)



### 1.4.3. Poranění mozku

**Otřes mozku** – je nejlehčím stupněm zavřeného mozkového poranění, charakterizovaným plně reverzibilní krátkodobou poruchou mozkových funkcí bez morfologického nálezu. V klinickém obraze nikdy nechybí amnézie, velmi častá je krátkodobá ztráta vědomí, nauzea a zvracení. Bezvědomí je ve většině případů velmi krátké, trvající od několika sekund do několika málo minut. Podle délky bezvědomí je někdy komoce popisována jako *lehká* – sekundové bezvědomí, *střední* – bezvědomí počítané na minuty a *těžká* – do 60 minut. Při bezvědomí delším než jedna hodina je třeba uvažovat o těžším poranění mozku. Nauzea je pravidelným příznakem po komoci, často bývá provázena zvracením. Komoce mozku sama o sobě není závažným poškozením – ztráta vědomí poukazuje na poměrně silný úder do hlavy a upozorňuje na možné poranění, jehož důsledky se mohou projevit v pozdějším období.

Kontuze (zhmoždění mozku) a traumatický intracerebrální hematom – jde o přímé ložiskové poškození mozku. Makroskopicky jsou patrné místní anatomické změny, nález lze prokázat graficky (EEG, CT). Mikroskopicky jde o zhmožděnou tkáň s různým stupněm prokrvácení. Téměř vždy je kontuze provázena menším či výrazným úrazovým subarachnoidálním krvácením (**15**). Ihned na úrazový děj zpravidla navazuje bezvědomí (**3**). Jde již o velice závažný stav. Úrazové nitromozkové krvácení - **intracerebrální hematom** – vzniká většinou narušením tepny většího kalibru v ložisku kontuze. Těžké zhmoždění mozkové tkáně nazýváme **lacerací (15)**.

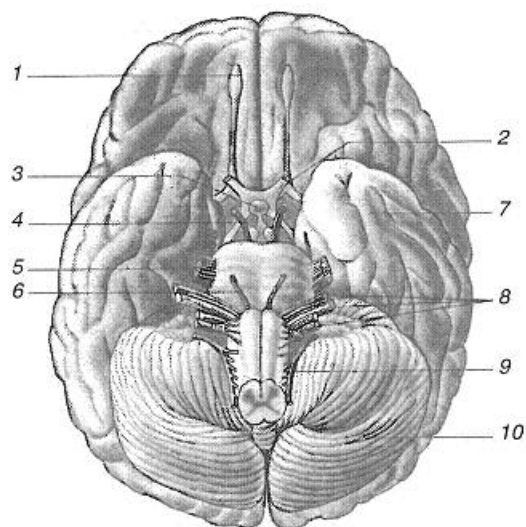
**Epidurální krvácení** – jde o krvácení z tepny zásobující tvrdou plenu. Vzhledem k tomu, že jde o krvácení z tepny, je klinický obraz dramatický. Krev odtlačuje tvrdou plenu od kosti. Klinický obraz se zprvu jeví jako otřes mozku. Krátkodobé bezvědomí, pak návrat vědomí. Při epidurálním krvácení však po určité době (lucidní interval) znovu nastává stav bezvědomí. Ten je provázen již neurologickými příznaky – rozšířené zornice na straně krvácení, končetinové ochrnutí na druhé straně (**3**). Krvácení z meningeální tepny bývá spojeno se zlomeninou šupiny spánkové kosti nebo jiné kosti v průběhu tepny. Nejsou ale vzácné případy (asi 40 %), kdy zlomenina není vůbec

nalezena. Epidurální krvácení má ze všech úrazových nitrolebních krvácení nejvyšší mortalitu **(15)**.

**Subdurální krvácení** – jedná se o krvácení mezi tvrdou plenu a pavučnici. Známe krvácení v akutní a chronické formě **(15)**. *Akutní subdurální krevní výron* – krvácení žilního původu, často s přidruženým poškozením mozku. *Chronický subdurální krevní výron* – krvácení zde probíhá pomalu, předchází mu často větší množství nevelkých úrazů hlavy, nebo naopak žádný úraz hlavy v anamnéze není. Po několika týdnech a měsících se projeví buď psychickými změnami nebo neurologickou symptomatologií (stavy obdobné jako při cévním postižení mozku, nebo při mozkových nádorech) **(3)**.

**Frontobazální poranění** – jde o komplex různých kombinací poranění mozkové tkáně, obalů mozku a skeletu přední jámy a obličeje, vznikající při nárazu hlavou na překážku či úderem do oblasti čela nebo obličeje. Podle mechanismu rozlišujeme poranění *přímá*, kdy násilí působí přímo na oblast čela nebo spodiny přední jámy lebeční s penetrací do intrakraniálního prostoru, a na poranění *nepřímá*, kdy jsou struktury poškozeny přenosem síly z jiné části kalvy nebo obličeje. Při úrazovém ději dochází ke vzniku lomných linií, které díky anatomické stavbě mohou zasahovat i stěnu nosní dutiny. Příznaky frontobazálního poranění: pomineme-li neurologické příznaky dané poškozením mozku, jsou hlavními příznaky frontobazálního poranění se vznikem kraniocerebrální komunikace likvoreu, pneumocefalus a infekční komplikace **(15)**.

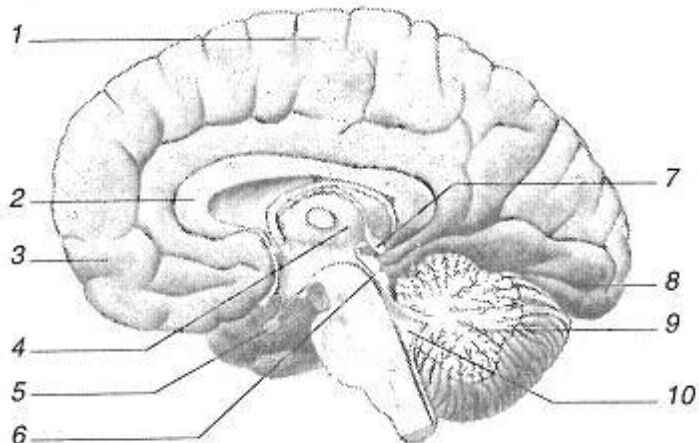
**Obrázek 4: Bazální (spodní) plocha mozku**



1 - svazek vláken čichové dráhy, 2 - zkrřížení zrakových nervů, 3 - hypofýsa, 4 - výstup n.III., 5 - výstup n.V., 6 - výstup n.VI., 7 - kůra spánkového laloku, 8 - výstup n.VII. - n.X., 9 - výstup n.XI., 10 - polokoule mozečku

Zdroj: Somatologie (2)

**Obrázek 5: Vnitřní (mediální) plocha mozku**



1 - temenní lalok, 2 - svorník (corpus callosum), 3 - kůra čelního laloku, 4 - thalamus, 5 - hypofýsa, 6 - Sylviov kanálek, 7 - epifýsa, 8 - týlní lalok, 9 - mozeček (vrásnění kůry), 10 - čtvrtá mozková komora

Zdroj: Somatologie (2)

### ***1.5. Hodnocení dopravních nehod se zraněním z pohledu legislativy***

Ublížení na zdraví dle § 223 trestního zákona

Ublížení na zdraví dle § 224 trestního zákona (21).

#### 1.5.1. § 223 trestního zákona (ublížení na zdraví z nedbalosti)

Trestného činu ublížení na zdraví podle § 223 trestního zákona se dopustí:

kdo jinému z nedbalosti ublíží na zdraví tím, že poruší důležitou povinnost vyplývající z jeho zaměstnání, povolání, postavení nebo funkce nebo uloženou mu podle zákona, bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok nebo zákazem činnosti (21).

#### 1.5.2. § 224 trestního zákona (těžká újma na zdraví nebo smrt z nedbalosti)

Trestného činu ublížení na zdraví dle § 224 trestního zákona (těžká újma na zdraví nebo smrt z nedbalosti) se dopustí:

odst. 1) kdo jinému z nedbalosti způsobí těžkou újmu na zdraví nebo smrt, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta nebo zákazem činnosti.

odst. 2) Odnětím svobody na šest měsíců až pět let nebo peněžitým trestem bude pachatel potrestán, spáchá-li čin uvedený v odstavci 1 proto, že porušil důležitou povinnost vyplývající z jeho zaměstnání, povolání, postavení nebo funkce nebo uloženou mu podle zákona.

odst. 3) Kdo z nedbalosti způsobí těžkou újmu na zdraví nebo smrt více osob proto, že hrubě porušil předpisy o bezpečnosti práce nebo dopravy anebo hygienické předpisy, bude potrestán odnětím svobody na tři léta až deset let (21).

## ***1.6. Sociální dopad dopravních nehod***

Důsledkem dopravní nehody může dojít ke zranění, které má za následek dlouhodobé či trvalé zdravotní následky, může být pro člověka významným zásahem do kvality jeho života a omezením aktivit i příležitostí. Negativně se promítne do sociální, rodinné a profesní stránky jeho života a vynutí si změnu postojů k životu, stejně tak jako může přinést změnu postojů sociálního prostředí k postiženému člověku **(11)**.

### **1.6.1. Pracovní neschopnost**

Pracovní neschopnost je nemožnost ekonomické činnosti pro nemoc nebo úraz. Liší se od nemožnosti pracovat (nezaměstnanost) tím, že příčina neschopnosti je na straně práce schopného člověka. Může být nezaviněná (onemocnění, úraz) nebo zaviněná (újmou na vlastním zdraví způsobená úmyslně nebo z nedbalosti).

Pracovní neschopnost může být:

- **úplná** – např. při hospitalizaci, karanténě atd.,
- **částečná** – postižený může vykonávat některé práce (např. při ambulantní léčbě),
- **speciální** – nemoc brání postiženému vykonávat určitý druh práce (zdravotní způsobilost pro práci s potravinami).

Sociální událostí se nemoc, úraz a karanténa stávají, jestliže:

- vyvolávají potřebu péče třetí osoby (lékaře, sestry, atp.) anebo
- působí-li pracovní neschopnost.

Pracovní neschopnost a míru této neschopnosti určí lékař. Podle délky trvání příčiny a následku rozeznáváme krátkodobé, dlouhodobé nebo trvalé pracovní neschopnosti. Důležitým faktorem délky pracovní neschopnosti je i chování pacienta **(18)**.

### 1.6.2. Invalidita

Obecně vzato je invalidita stabilizovaná nemoc se zdravotním postižením dlouhodobějšího rázu. Invaliditu můžeme chápat jako významnější přechodné nebo trvalé tělesné či duševní poškození nebo ztrátu určité funkce či části organismu a v důsledku toho i sníženou schopnost společenského uplatnění. Invalidita je definována v každé době a v každé zemi zákonem, jde zároveň o pojem medicínský, ekonomický, sociologický a právní. Invalidita se liší od nemoci především tím, že změna zdravotního stavu se ustálila natolik, že lze změřit dlouhodobé nebo trvalé následky nemoci nebo úrazu a zahájit rehabilitační a reintegrační procesy. Invalidita tedy znamená, že zdravotní stav je trvale nebo dlouhodobě ustálený **(18)**.

### 1.6.3. Ztráta živitele smrtí

Úmrtí živitele i člena rodiny vždy vyvolá - vedle osobního hoře pozůstalých - problémy:

- v právní posloupnosti,
- v mimořádných jednorázových nákladech spojených s pohřbem
- v poklesu životní úrovně rodiny způsobené ztrátou živitele a jeho ekonomického přínosu.

Sociální událostí je jen ekonomické ohrožení pozůstalých způsobené smrtí:

- živitele rodiny,
- člena rodiny.

Ekonomické ohrožení se dělí na:

- jednorázové, spojené s vypravením pohřbu,
- krátkodobé, spojené s nezbytnou adaptací rodinného rozpočtu na ztrátu jednoho příjmu,
- dlouhodobé, které lze obrazně označit za sociální handicap, protože je spojeno s ohrožením sociální existence pozůstalých (zpravidla vdovy

a sirotků) způsobeným jejich neschopností nahradit ztrátu příjmů v rodinném rozpočtu.

Úmrtí člena rodiny, zejména živitele, zpravidla znamená hluboký zásah do způsobu jejího života (18).

### ***1.7. Opatření nutná ke snížení dopravní nehodovosti nejvíce ohrožených skupin***

Významným problémem z hlediska bezpečnosti silničního provozu je otázka dopravní bezpečnosti nemotorových účastníků silničního provozu, zvyšující se problémy s dopravní nehodovostí dětí a mládeže (7). V České republice utrpí ročně úraz více než 300 000 dětí. Přibližně 30 000 dětí je z důvodu úrazu hospitalizováno a téměř 3 000 jich zůstává po těžkém úrazu trvale postiženo. Nejzávažnější jsou úrazy vzniklé na silnicích a na dětských hřištích (19). Z tohoto důvodu je cílem snížit počet dopravních nehod, při kterých se stanou oběťmi děti, a to zejména při jejich cestě z a do školy. V blízkosti školských zařízení je zapotřebí, aby orgány státní správy a samosprávy přijímaly taková opatření, která povedou k prevenci těchto nehod. Rodiče a školy by měli věnovat vyšší pozornost nebezpečí, která hrozí dětem. Musí být přijata taková opatření, aby byla povzbuzena dopravní výchova na školách a bylo zajištěno její správné provádění (7).

#### 1.7.1. Základní vzorec dopravního chování chodců

- Dobrá znalost právních norem (zákonů a prováděcích vyhlášek) týkajících se nejen povinností chodců, ale i ostatních účastníků provozu, především řidičů.
- Důsledné používání vyznačených přechodů.
- Uplatňování defenzivního chování chodce při vstupu do vozovky a při pohybu po ní.
- Správné vyhodnocení dopravní situace před vstupem do vozovky.

- Kalkulace s chybným nebo negativním chováním řidičů motorových vozidel.
- Vzdání se přednosti před vozidlem na vyznačeném přechodu v případě nedůvěry k jednání jeho řidiče.
- Uplatnění předvídavosti při hodnocení chování řidičů.
- Nevstupování na přechod před bezprostředně se blížícím vozidlem.
- Za snížené viditelnosti chodit po levé krajnici nebo okraji vozovky a být přiměřeně osvětlen nebo vybaven odrazkami na oděvu.
- Krajnici nebo okraj vozovky využívat k chůzi pouze v nezbytném případě.
- Nepohybovat se na pozemní komunikaci po požití alkoholu **(12)**.

#### 1.7.2. Základní vzorec dopravního chování cyklistů

- Dobrá znalost právních norem, týkajících se nejen povinností cyklistů, ale i ostatních účastníků provozu, především řidičů.
- Dodržování pravidel silničního provozu.
- Důsledné využívání stezek pro cyklisty a společných stezek pro chodce a cyklisty.
- Nepožívání alkoholu a omamných látek při účasti v silničním provozu i mimo něj.
- Používání jízdního kola vybaveného podle požadavků příslušné právní normy.

Uplatňování sociálně psychologických norem v souladu s příslušnou právní normou, zejména:

- sledovat během jízdy ostatní účastníky silničního provozu, věnovat se řízení kola a svým chováním zbytečně neomezovat plynulost provozu,
- nebýt přímou příčinou vzniku kritických dopravních situací,



- omezit používání jízdního kola v hustém silničním provozu, v dopravních špičkách a na dopravně náročných a nebezpečných úsecích pozemní komunikací,
- dodržovat všechny zásady bezpečného ovládní jízdního kola,
- pěstovat pozitivní přístupy v chování k ostatním účastníkům provozu **(12)**.

## **2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA**

1. Cílem práce je vyhodnotit podíl poranění hlavy na smrtelných následcích dopravních nehod.
2. Určit nejčastější příčiny smrti při dopravních nehodách.

Na základě stanoveného cíle byla formulována následující hypotéza:

*H: Úrazy hlavy jsou nejčastější příčinou smrti při dopravních nehodách.*

### **3. METODIKA**

#### ***3.1. Metodický postup***

Při prováděném výzkumu v této bakalářské práci bylo použito metody sekundární a obsahové analýzy dat pro hodnocení úrazů hlavy při smrtelných dopravních nehodách. V tomto výzkumu bylo využito pitevních protokolů zemřelých účastníků dopravních nehod, zpracovaných soudními znalci ze Soudnělékařského oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s. Analýzou byla zpracovávána a hodnocena jednotlivá smrtelná zranění zemřelých účastníků dopravních nehod, a to podle toho, zda příčinou smrti bylo samotné poranění hlavy, polytrauma společně se smrtelným poraněním hlavy a ostatní poranění. Jednotlivé příčiny úmrtí byly zkoumány a hodnoceny u kategorií, při kterých dochází k největšímu počtu usmrcení při dopravních nehodách, což byli řidiči osobních motorových vozidel a jejich spolujezdcí, motocyklisté, cyklisté a chodci.

#### ***3.2. Charakteristika zkoumaného souboru***

Zkoumaný soubor tvořilo 91 zemřelých účastníků dopravních nehod pitvaných na Soudnělékařském oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s. Uvedený soubor byl rozdělen podle smrtelného zranění do tří skupin (samotné poranění hlavy, polytrauma společně se smrtelným poraněním hlavy a ostatní poranění) a na jednotlivé kategorie účastníků dopravních nehod, dle věku a pohlaví.

#### 4. VÝSLEDKY

Tabulka 3 uvádí přehled 91 usmrcených účastníků dopravních nehod vybraných kategorií a příčiny jejich smrti. Jedná se o členy osádek osobních motorových vozidel, chodce, motocyklisty a cyklisty.

**Tabulka 3: Příčiny smrti účastníků dopravních nehod vybraných kategorií**

Příčina smrti	Členové osádek osobních motorových vozidel	%	Chodci	%	Motocyklisté	%	Cyklisté	%	Celkem
Poranění hlavy	13	25	6	29	1	8	5	72	25
Polytrauma se smrtelným poraněním hlavy	23	45	13	62	8	67	1	14	45
Ostatní poranění	15	30	2	9	3	25	1	14	21
<b>Celkem</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>91</b>

*Zdroj: vlastní výzkum*

Jedinou příčinou smrti bylo poranění hlavy u 13 členů osádek osobních motorových vozidel, tj. 25 %, 6 chodců, tj. 29 %, 1 motocyklisty, tj. 8 % a 5 cyklistů, tj. 72 %.

Smrtelné poranění hlavy jako součást polytraumatu nastalo u 23 členů osádek osobních motorových vozidel, tj. 45 %, 13 chodců, tj. 62 %, 8 motocyklistů, tj. 67 %, 1 cyklisty, tj. 14 %. Jiná příčina smrti než poranění hlavy bylo zjištěno u 15 členů osádek osobních motorových vozidel, tj. 30 %, 2 chodců, tj. 9 %, 3 motocyklistů, tj. 25 % a 1 cyklisty, tj. 14 %.

Tabulka 4 ukazuje počty a procentuální vyjádření úmrtí, kde příčinou smrti je samotné poranění hlavy společně s polytraumatem a porovnání s ostatními smrtelnými zraněními.

**Tabulka 4: Absolutní a relativní počty účastníků silniční dopravy se smrtelným poraněním hlavy**

Příčina smrti	Členové osádek osobních motorových vozidel	%	Chodci	%	Motocyklisté	%	Cyklisté	%	Celkem
Samostatné smrtelné poranění hlavy společně s polytraumatem se smrtelným poraněním	36	70	19	91	9	75	6	85	70
Ostatní poranění	15	30	2	9	3	25	1	15	21
<b>Celkem</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>91</b>

*Zdroj: vlastní výzkum*

Smrtelné poranění hlavy tedy bylo zjištěno u 70 % členů osádek osobních motorových vozidel, 91 % chodců, 75 % motocyklistů a 85 % cyklistů.

Tabulka 5 vyjadřuje, jaký podíl na smrtelných dopravních nehodách mají jednotlivé věkové kategorie účastníků dopravních nehod.

**Tabulka 5: Věkové kategorie zemřelých účastníků dopravních nehod**

Věková kategorie	Členové osádek osobních motorových vozidel	%	Chodci	%	Motocyklisté	%	Cyklisté	%	Celkem
Do 20 let	9	18	1	5	2	17	1	14	13
21- 35	17	33	3	14	9	75	0	0	29
36- 50	10	20	7	33	1	8	0	0	18
Nad 50 let	15	29	10	48	0	0	6	86	31
<b>Celkem</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>91</b>

*Zdroj: vlastní výzkum*

Zkoumaný soubor obsahuje 51 členů osádek motorových vozidel, 21 chodců, 12 motocyklistů a 7 cyklistů. Soubor byl rozdělen dle věkových kategorií, přičemž

ve věkové kategorii do 20 let, zemřelo 9 členů osádek motorových vozidel, tj. 18 %, 1 chodec, tj. 5 %, 2 motocyklisté, tj. 17 % a jeden cyklista, tj. 14 %. Ve věkové kategorii 21 - 35 let bylo usmrceno 17 členů osádek motorových vozidel, tj. 33 %, 3 chodci, tj. 14 %, 9 motocyklistů, tj. 75 %. V této věkové kategorii nebyl usmrcen žádný cyklista. Ve věkové kategorii 36 - 50 let zahynulo 10 členů osádek motorových vozidel, tj. 20 %, 7 chodců, tj. 33 %, 1 motocyklista, tj. 8% a rovněž v této věkové kategorii nezahynul žádný cyklista. Ve věkové kategorii nad 50 let bylo usmrceno 15 členů osádek motorových vozidel, tj. 29 %, 10 chodců, tj. 48 % a 6 cyklistů, tj. 86 %. V této hodnocené věkové kategorii nebyl usmrcen žádný motocyklista.

Tabulka 6 ukazuje podíl pohlaví na smrtelných dopravních nehodách

**Tabulka 6: Rozdělení zemřelých účastníků dopravních nehod dle pohlaví**

Pohlaví	Členové osádek osobních motorových vozidel	%	Chodci	%	Motocyklisté	%	Cyklisté	%	Celkem
<b>Muži</b>	39	76	12	57	12	100	6	86	69
<b>Ženy</b>	12	24	9	43	0	0	1	14	22
<b>Celkem</b>	51	100	21	100	12	100	7	100	91

*Zdroj: vlastní výzkum*

Vybraný soubor obsahuje 51 členů osádek motorových vozidel, 21 chodců, 12 motocyklistů a 7 cyklistů. Soubor byl rozdělen dle pohlaví na muže a ženy. V kategorii muži bylo usmrceno 39 členů osádek motorových vozidel, tj. 76 %, 12 chodců, tj. 57 %, 12 motocyklistů, tj. 100 % a 6 cyklistů, tj. 86 %. V kategorii žen zahynulo 12 členů osádek motorových vozidel, tj. 24 %, 9 chodců, tj. 43 %, 1 cyklista, tj. 14 %. U motocyklistů nedošlo k usmrcení žádné ženy.

Tabulka 6 prokazuje, že větší podíl na smrtelných dopravních nehodách mají muži než ženy, a to ve všech námi hodnocených kategoriích.

## 5. DISKUSE

V době své existence se každý civilizovaný člověk pohybuje v určitých situacích na nejrůznějších místech, kdy je zcela obklopen nejrůznějšími vynálezy, technikou, vymoženostmi a vlivy jednotlivých životních událostí a oblastí. Jednou z takovýchto oblastí je doprava. Známe mnoho druhů dopravy. Ale zůstaňme u dopravy silniční. Ta je v životě lidském dopravou nejběžnější a nejrozšířenější. V silniční dopravě se nacházíme téměř každodenně, je součástí našeho života. Ocitáme se v roli samotných řidičů vozidel, nebo jejich spolujezdců, cestujících v hromadných dopravních prostředcích, nebo jako chodci. Ať si to uvědomujeme či nikoli, tak jsme téměř neustále vystaveni nějakému nebezpečí. V našem případě se jedná o úrazy dopravní, to znamená, že se můžeme stát účastníky dopravní nehody. Při ní může dojít k našemu zranění či dokonce i k úmrtí, nebo naopak můžeme totéž způsobit někomu jinému, byť neúmyslně. Pokud by se jednalo o úmysl někomu způsobit zranění nebo přivodit mu smrt, nejednalo by se o dopravní nehodu, ale o jiný skutek, popřípadě i trestný čin. Podíváme-li se na problematiku dopravních nehod z pohledu statistik, nemůžeme být rozhodně se zjištěnými čísly a skutečnostmi vůbec spokojeni. Vždyť v roce 2007 Policie ČR šetřila v naší republice 182 736 nehod v silničním provozu, přičemž o život přišlo 1 021 osob, 3 294 jich bylo zraněno těžce a 18 745 lehce. Tato jsou čísla více než alarmující. Dá se říci, že teoreticky v roce 2007 vymřela třeba celá jedna velká vesnice. Proto jedním z cílů naší společnosti musí být i snižování následků na zdraví při dopravních nehodách. Není to však úkolem pouze společnosti jako celku, ale je to záležitost každého jednotlivce. Při jednotlivých dopravních nehodách dochází k nejrůznějším zraněním. Jedná se o zhmožděny, zlomeniny, tržné rány, polytraumata, jejichž součástí je i poranění hlavy. Poranění hlavy při smrtelných dopravních nehodách je podstatou této bakalářské práce. Náš výzkum se právě zabýval poraněním hlavy, které mělo za následek smrt. Zkoumaný soubor obsahoval 91 pitvaných osob na Soudnělékařském oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s. v roce 2008, kteří zemřely při dopravní nehodě. Jednalo se o řidiče osobních motorových vozidel, jejich spolujezdce, motocyklisty, cyklisty a chodce, což jsou kategorie účastníků silniční dopravy, ve kterých je usmrceno nejvíce osob. Provedenou analýzou pitevních protokolů za rok

2008 Soudnělékařského oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s., bylo zjištěno, že na samotné smrtelné poranění hlavy společně s polytraumatem se smrtelným poraněním hlavy zemřelo 70 % členů osádek osobních motorových vozidel, tj.. k usmrcení členů osádek osobních motorových vozidel dochází nejčastěji při nárazu hlavy do čelního skla, horního rámu čelního skla, bočních skel nebo sloupků. Nejčastější příčinou toho, že se hlava může dostat do kontaktu s těmito součástmi interiéru vozidla u čelního střetu či nárazu nebo jemu podobného, je ta skutečnost, že osádka nepoužívá bezpečnostních pásů. Bezpečnostní pásy jsou považovány za pasivní prvek ochrany řidičů a spolujezdců v osobních motorových vozidlech. Z tohoto vyplývá, že k zajištění bezpečnosti a ochraně osádky osobního motorového vozidla nestačí pouze anatomická sedadla, opěrky hlavy a karosérie, kterou je osádka obklopena.

Značně vysoké procento usmrcených chodců na poranění hlavy (91 %) je poměrně snadno vysvětlitelné, neboť chodec je kategorie účastníků dopravní nehody nejsnáze zranitelná. Chodec totiž není ničím chráněn před zraněním. Rovněž musíme brát v úvahu fakt, že při střetu chodce s osobním automobilem dochází ke klopnému momentu, což je způsobeno nárazem osobního vozidla do spodní části těla člověka, převážně dolních končetin, přičemž dojde rotaci postavy na přední kapotu vozidla a to jak ze strany, tak i čelně podle polohy osoby v době střetu. Při tom právě dochází jak ke zranění dolních končetin, tak hlavně ke smrtelným zraněním hlavy, nejčastěji nárazem do předního sloupku nebo horní hrany čelního skla.

V kategorii motocyklistů je rovněž úmrtnost na zranění hlavy velmi vysoká (75 %). Podobně jako chodci nejsou motocyklisté téměř ničím chráněni, kromě toho, že při jízdě na motocyklu jsou povinni ze zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, v platném znění, používat ochranných přileb. Hlavní příčinou dopravních nehod se smrtelnými následky pro zranění hlavy motocyklistů je jejich vysoká rychlost. Přestože motocyklista má na hlavě ochrannou přilbu, vlivem vysokých rychlostí motocyklu a silného nárazu na hlavu je tato však neúčinná. Dalším negativním faktorem motocyklistů je agresivní jízda a neukázněnost v silničním provozu.



Poslední analyzovanou kategorií jsou cyklisté. Stejně jako ve všech předchozích hodnocených kategoriích, tak i u cyklistů je úmrtnost v důsledku poranění hlavy velmi vysoká (85 %). Cyklista podobně jako motocyklista není ničím chráněn, vyjma případu, kdy také cyklista musí mít za jízdy ochrannou přilbu, a to v případě, kdy se jedná o cyklistu mladšího 18 let. Tato povinnost mu vyplývá rovněž ze zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích v platném znění. Podíváme-li se kolem sebe a zaměříme se na tuto skupinu cyklistů, tak bychom zjistili, jak malé procento těchto, ale i ostatních cyklistů používá ochranných přileb. Přesto se však jedná o velmi účinný ochranný prvek cyklisty, proto je nutné zvýšit prevenci směrem k cyklistům, aby používali ochranných přileb. K používání ochranných přileb při jízdě na jízdním kole by měli vést především rodiče své děti.

Provedený výzkum tedy potvrzuje, jak diskutované, tak i dříve publikované údaje, že jednou z nejčastějších příčin úmrtí při dopravních nehodách je poranění hlavy, což je také tvrzení Štorka (16), které koresponduje s naším výzkumem, neboť ve své publikaci uvádí, že poranění mozku, což je součást hlavy, se podílí dvěma třetinami na smrtelných úrazech v dopravě. Téměř ke stejným závěrům se dostal Mason (9), kdy uvádí ve svém výzkumu kategorie řidičů a jejich spolujezdců, že v 53 % řidičů a v 64 % spolujezdců došlo ke smrtelnému poranění mozku. V kategorii motocyklistů uvádí, že 79 % jich utrpělo smrtelné zranění mozku. Dále publikuje výzkum Mackaye a Ashtona, kdy Mackay uvádí 52 % a Ashton 71 % chodců s těžkým poraněním hlavy při dopravních nehodách. Pokud předchozí uvedené skutečnosti porovnáme s naším výzkumem, tak dojdeme k závěru, že naše analýzou zjištěná čísla korespondují jak s tvrzením Štorka (16), tak i s výzkumem anglického autora Masona (9), který publikoval výsledky výzkumu Mackaye a Ashtona. Pouze v našem výzkumu nám vyšla u chodců čísla ještě vyšší, než ta, která uvádějí Mackay a Ashton.

Provedeným výzkumem byl naplněn cíl práce, vyhodnotit podíl poranění hlavy na smrtelných následcích dopravních nehod a určit nejčastější příčiny smrti při dopravních nehodách. Na základě zjištěných výsledků je možno konstatovat, že hypotéza:

„Úrazy hlavy jsou nejčastější příčinou smrti při dopravních nehodách,“ byla verifikována.

Veškeré zjištěné skutečnosti a čísla by nás měla vést k zamyšlení vždy, když se stáváme účastníky silničního provozu. Člověk musí být neustále ostražitý, pozorný a ohleduplný, neboť jak ukazuje náš výzkum, jsme v silničním provozu velmi snadno zranitelní. Jedním ze způsobů jak snížit současný, nepříznivý stav u ztrát na životech při dopravních nehodách, je důsledná a účinná prevence. Ta musí být realizována jak ze strany společnosti, tak i každým jednotlivcem. Jedním z takových způsobů je i příkladné chování dospělých, kteří by byli tak vzorem těm nejmenším, jejichž smrt je pro nás tou nejbolestivější.

## 6. ZÁVĚR

V uvedené bakalářské práci byl shromážděn soubor 91 zemřelých účastníků dopravních nehod pitvaných na Soudnělékařském oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s. v roce 2008. Jednalo se o řidiče osobních motorových vozidel, jejich spolujezdce, motocyklisty, cyklisty a chodce, což jsou kategorie účastníků dopravních nehod, při kterých je usmrceno nejvíce osob. U každého zemřelého našeho souboru byl z pitevních protokolů zjišťován věk, pohlaví, příčina smrtelného poranění (poranění hlavy, polytrauma se smrtelným poraněním hlavy, ostatní zranění) a kategorie účastníka dopravní nehody. Cílem práce bylo vyhodnotit podíl poranění hlavy na smrtelných následcích dopravních nehod a určit nejčastější příčiny smrti při dopravních nehodách, což bylo v uvedené práci naplněno. Ze zjištěných výsledků lze učinit závěr, že nejčastější příčinou úmrtí osob při dopravních nehodách je poranění hlavy, ať již samo o sobě nebo jako součást polytraumatu. Provedená analýza také prokázala, že při dopravních nehodách umírá více mužů než žen. Na základě provedeného výzkumu je možno konstatovat, že hypotéza: „*Úrazy hlavy jsou nejčastější příčinou smrti při dopravních nehodách,*“ byla verifikována.

Zjištěné skutečnosti a výsledky jsou zatím slabou argumentací pro snahu společnosti, ale i každého jednotlivce, aby byl kladen zvýšený důraz na prevenci úrazů v silniční dopravě. Vždyť statisticky uváděná čísla ročně usmrcených osob na našich silnicích jsou více než nelichotivá. Již samotné statistiky napovídají, proč jsou asi tato čísla tak vysoká. Podívejme se kolem sebe, když jdeme po chodníku a v dopravních špičkách jsou ulice měst zaplavena pomalu jedoucími osobními motorovými vozidly. V takovýchto okamžicích se můžeme spolehlivě přesvědčit, kolik těchto řidičů a jejich spolujezdců nepoužívá bezpečnostních pásů. Tyto jistě budou účinným prostředkem před poraněním přepravujících se osob v případě čelních střetů nebo střetů čelnímu podobných. Dalším účinným opatřením by bylo jistě používání ochranných přileb cyklisty. Cyklista při jízdě na jízdním kole není chráněn ničím, přičemž pád z kola na vozovku nebo na jiné vozidlo či pevnou překážku je veden na hlavu. Stejně jako cyklisté jsou na tom i řidiči motocyklů, pouze s tím rozdílem, že musí za jízdy používat

ochranných přileb, ale zase se v provozu chovají agresivně, přičemž rychlost jejich jízdy je někdy značně vysoká a to i v hustém městském provozu. Nesmíme zapomenout ani na chodce. Ti podobně jako cyklisté nejsou ničím chráněni, a proto také jsou velmi snadno zranitelní. Svá zranění si mnohdy způsobují sami svou nepozorností či lhostejností k ostatním účastníkům provozu. To jsou pouze některé problémy v dopravě, které zbytečně vedou ke smrti účastníka dopravní nehody. Bylo by zajímavé zjistit, co je příčinou selhání lidského faktoru při dopravní nehodě. To je však již nad rámec této práce a zároveň téma pro další práci.

## 7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ADÁMEK, T., HLADÍK, J., ŠTEFAN, J. *Epidemiologická studie smrtelných úrazů pitvaných v Ústavu soudního lékařství 3. LF a FNKV v Praze v letech 1996-1999*. Česko-Slovenská patologie a soudní lékařství. Česká lékařská společnost J. E. Purkyně: duben 2001. ročník 37/46, s. 21-23. ISSN 1210-7875.
2. DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. 2. vydání. Olomouc: Epava, 2000. 480 s. ISBN 80-86297-05-5.
3. FRÁNĚ, F. *Chirurgie pro studující ZSF*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita. Zdravotně sociální fakulta, 2000. 93 s. ISBN 80-7040-432-9.
4. HÁJEK, S., ŠTEFAN, J. *Příčiny, mechanismus a hodnocení poranění v lékařské praxi*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 1996. s. 25-27. ISBN 80-7169-202-6.
5. CHMELÍK, J. *Vyšetřování silničních dopravních nehod*. Praha: MV ČR, 1998.
6. Kolektiv autorů. *Soudní lékařství*, ed. Vorel., F. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-728-1.
7. KOPECKÝ, Z., HOŘÍN, J., PAVLÍČEK, K. *Kapitoly z mezinárodního a evropského dopravního práva*. Praha: Policejní akademie ČR, 2007. 66 s. ISBN 978-80-7251-265-2.
8. KOPECKÝ, Z., PAVLÍČEK, K. *Dopravně bezpečnostní činnost: zvláštní část*. 1. vydání. Praha: Policie History, 2006. 351 s. ISBN 8086477-32-0.
9. MASON, I. *The Pathology of Trauma*. 2Rev. ed. London: Edward Arnold Ltd, 1993. ISBN 0-340-54820-7.

10. MAZÁNEK, J. *Traumatologie orofaciální oblasti*. Praha: Grada Publishing, 1999. s. 10, 52. ISBN 80-7169-774-5.
11. NOVOSAD, L., NOVOSADOVÁ, M. *Ucelená rehabilitace lidí se zdravotním postižením, zejména somatickým postižením*. 1. vydání. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2000. 58 s. ISBN 80-7083-383-1.
12. PAVLÍČEK, K., KOPECKÝ, Z., HOŘÍN, J. *Vybrané kapitoly z dopravně bezpečnostní činnosti*. Praha: Policejní akademie ČR, 2003. 83 s. ISBN 80-7251-137-8.
13. PORADA, V. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. 1. vydání. Praha: Linde, 2000. 543 s. ISBN 80-7201-212-6.
14. *Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2007*. Praha: Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, 200814.
15. SMRČKA, M., a kolektiv. *Poranění mozku*. Praha: Grada Publishing, 2001. s. 53-70. ISBN 80-7169-820-2.
16. ŠTOREK, Alois et al. *Lékařské repetitorium*. 4. přepracované vydání. Praha: Avicenum, 1981. 1968 s. ISBN 08- 001- 82.
17. TESAŘÍK, J., SOBOTKA, P. Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích České republiky za rok 2007. *Policista*. Praha: 2008. ročník 14, číslo 4, příloha I-XVI. ISSN 1211 – 7943.
18. TOMEŠ, I. *Sociální politika teorie a mezinárodní zkušenost*. 2. vydání. Praha: Socioklub, 2001. ISBN 80-86484-00-9.
19. TORÁČOVÁ, L., ČAPKOVÁ, M., VELEMÍNSKÝ, M. *Prevence úrazů dětí*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. Zdravotně sociální fakulta, 2006. 32 s. ISBN 80-7040-912-6.
20. Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

21. Zákon č.140/1961 Sb. Trestní zákon, v platném znění.

## 8. KLÍČOVÁ SLOVA

- cyklisté
- dopravní nehoda
- chodec
- motocyklista
- osádky osobních motorových vozidel
- poranění hlavy
- účastník smrtelné dopravní nehody