

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R087 Podniková ekonomika a management obchodu

Mechanismy poranění při dopravních nehodách a jejich společenská závažnost

Adam PETŘÍK

Vedoucí práce: prof. Ing. Jan Kovanda, CSc.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Adam Petřík
Studijní program: Ekonomika a management
Obor: Podniková ekonomika a management obchodu
Vedoucí práce: prof. Ing. Jan Kovanda, CSc.

Název práce: **Mechanismy poranění při dopravních nehodách a jejich společenská závažnost**

Cíl: Práce si klade za cíl popsat mechaniku průběhu dopravních nehod vč. mechanismů vzniku poranění účastníků nehody, analyzovat podmínky a okolnosti vzniku dopravních nehod a zhodnotit jejich následky. Práce se bude zabývat také konkrétními případy a technikou.

Rámcový obsah:

1. 1. Statistika a jejich vyhodnocení
2. 2. Přehled prostředků pasivní bezpečnosti
3. 3. Typický průběh dopravních nehod
 - 3.1. Analýza okolností a příčin vzniku DN
 - 3.2. Mechanika průběhu dopravní nehody
 - 3.3. Mechanika poranění v důsledku DN
4. 4. Konkrétní modelové případy, mechanismy poranění při DN
5. 5. Následky DN
 - 5.1. Mechanické a ekologické následky
 - 5.2. Následky zranění

Rozsah práce: 25 - 30 stran

Literatura:

1. BEROUN, S. -- SCHOLZ, C. *Základy automobilové techniky*. ŠkodaAuto Vysoká škola: ŠkodaAuto Vysoká škola, 2003.
2. FIRST, J. -- A KOLEKTIV. *Zkoušení automobilů a motocyklů. Příručka pro konstruktéry*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008. 348 s. ISBN 978-80-254-1805-5.
3. KOVANDA, J. -- RIVA, R. *Vehicle - Human Interaction*. Milano: Edizioni Spiegel, 1999. 82 s. ISBN 88-7660-104-X.

Datum zadání: březen 2013

Datum odevzdání: květen 2014

prof. Ing. Jan Kovanda, CSc.
Vedoucí práce

Ing. Josef Bradáč, Ph.D.
Vedoucí katedry

Mgr. Petr Šulc
Prorektor ŠAVŠ

Adam Petřík
Autor práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod odborným vedením vedoucího práce.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a v práci jsem neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Mladé Boleslavi dne 9.5.2015

.....

Obsah

Seznam použitých zkratek a symbolů	6
Úvod	7
1. Bezpečnost provozu v rámci České republiky, statistiky	8
1.1. Organizační rámec bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích	8
1.1.1. Policie České republiky	8
1.1.2. BESIP	9
1.1.3. CDV v.v.i.	9
1.1.4. ETSC	10
1.2. Statistiky	11
2. Bezpečnostní prvky vozidel	16
2.1 Prvky aktivní bezpečnosti	16
2.2 Prvky pasivní bezpečnosti	17
2.2.1 Bezpečnostní pásy	18
2.2.2 Airbagy	19
2.2.3 Dětské autosedačky	20
2.2.4 Konstrukce vozidel	20
2.2.5 Zodpovědnost	22
3. Obvyklá zranění vzniklá při dopravních nehodách	23
3.1. Úvod	23
3.2. Kategorizace zranění	24
3.3. Zranění hlavy	25
3.4. Zranění krku	26
3.5. Zranění hrudníku	28
3.6. Zranění abdomenu a pánevní oblasti	29
3.7. Další zranění	29
4. Sociální aspekty dopravní nehodovosti	31
4.1. Dopravní nehody jako společenský fenomén	31
4.2. Společnost z hlediska příčin dopravních nehod	31
4.2.1. Státní příslušnost	31
4.2.2. Sociální status	33

4.2.3. Pohlaví	33
4.2.4. Věk.....	34
4.2.5. Omamné a psychotropní látky a alkohol	34
4.3. Společnost z hlediska následků dopravních nehod.....	35
4.3.1. Ztráta jedince	35
4.3.2. Ekonomické ztráty.....	35
4.3.3. Právní následky dopravních nehod	36
4.3.4. Ostatní dopady dopravních nehod	37
Závěr	38
Seznam literatury	39
Seznam obrázků a tabulek.....	40
Seznam obrázků.....	40
Seznam tabulek.....	40

Seznam použitých zkratk a symbolů

ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
EU	Evropská Unie
CDV	Centrum dopravního výzkumu
v.v.i.	Veřejná výzkumná instituce
PČR	Policie České republiky
ETSC	European Traffic Safety Council
PK	Pozemní komunikace
DN	Dopravní nehoda
OPL	Omamné a psychotropní látky

Úvod

Mobilita je dnes velice aktuální téma. Ve vyspělých státech, mezi které patří i Česká republika, je obvyklé, že lidé denně cestují za prací desítky až stovky kilometrů a tento trend roste. V rámci silniční dopravy jsou také přepravovány miliony tun nákladu denně. To vše, spolu s rostoucí životní úrovní vede ke značnému zvyšování dopravní vytiženosti. Obecně platí, že zvyšování koncentrace dopravy s sebou nese i závadové stavy, které nastanou, když selžou, nebo nejsou dodržena obecně platná pravidla, která jsou obvykle vnímána ve formě legislativy. Vzniklý závadový stav vede k ohrožení bezpečnosti provozu, případně až k nehodě. Takový sled událostí, na jehož začátku je právě porušení nebo selhání pravidel, pak generuje různé konsekvence. Tyto následky pak mají různý vliv na společnost i dotčené jedince, a to z různých hledisek, ať jde o ekonomické, sociální, právní, psychologické nebo zdravotní hledisko. Proto jde dopravní nehodovost ruku v ruce s rozvojem mobility, která souvisí s pokrokem a zvyšováním životní úrovně.

Dopravní nehody jsou značný sociálně- ekonomický fenomén a problém. Jelikož jde dopravní nehodovost nechtěným výsledkem pokroku a vývoje v rámci automobilového průmyslu, je jejich zkoumání na vědecké úrovni relativně mladým oborem věd, který ovšem přináší značné výsledky. Ačkoli jde o záležitost několika posledních desetiletí, podařilo se na poli zvyšování dopravní bezpečnosti dosáhnout značného pokroku a lze konstatovat, že mnoho lidských životů bylo zachráněno.

Tato práce si klade za cíl popsat a vysvětlit některé z aspektů vzniku dopravních nehod, průběh nehodových dějů a jejich následky.

1. Bezpečnost provozu v rámci České republiky, statistiky

1.1. Organizační rámec bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích

Problematika bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích vyvstala postupně s rozšířením motorových dopravních prostředků na začátku 20. století, kdy se objevila potřeba nějakým způsobem provoz regulovat.

V současném bezpečnostním rámci, pokud jde o Českou republiku, najdeme mnoho organizací, které se větším či menším způsobem podílejí na zvyšování bezpečnosti, respektive snižování nehodovosti v souvislosti s provozem vozidel.

Vzhledem k jejich nepřebornému množství si dovolím vybrat čtyři organizace, jejichž význam je všeobecně vnímán jako zásadní a z jejichž dat poté čerpám v další části této kapitoly.

1.1.1. Policie České republiky



Policie České republiky plní široké spektrum činností spojených s provozem na PK. Jako jediná má na starosti zejména operativní kontrolu nad dodržováním daných pravidel provozu na PK a platné legislativy. Zde je na místě doplnit, že toto činí v součinnosti s dalšími orgány státní správy, například Celní správou, případně obecní samosprávou, typicky Městskou policií. Kromě těchto preventivně-represivních činností se zejména služba dopravní policie zabývá také připomínkováním stavebních plánů dopravních staveb, vyjadřuje se k připravované legislativě a tak podobně. Mnoho statistických dat používaných v rámci výzkumu dopravní bezpečnosti pochází právě ze statistik získávaných prostřednictvím PČR. Policie je podřízena ministerstvu vnitra.

1.1.2. BESIP



BESIP je v České republice znám zejména díky produkci krátkých informativních spotů o dopravě. Jeho název je zkratkou termínu bezpečnost silničního provozu. Jde o pracoviště ministerstva dopravy. V současné době se zasazuje zejména o širokospektrální osvětu pomocí sdělovacích prostředků, případně eventů a v neposlední řadě také informačního portálu www.ibesip.cz.

1.1.3. CDV v.v.i.



Centrum dopravního výzkumu, veřejná výzkumná instituce, je další organizací v gesci ministerstva dopravy České republiky.

“Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. (CDV) je veřejnou výzkumnou institucí a jedinou dopravní vědeckovýzkumnou organizací v působnosti Ministerstva dopravy (MD). Bylo zřízeno v roce 1992 jako právní nástupce českých částí Výzkumného ústavu dopravního v Žilině. Základním posláním CDV je výzkumná, vývojová a expertní činnost s celostátní působností pro všechny obory dopravy, veřejný i komerční sektor a zajišťování servisních činností pro MD a další orgány a organizace státního, veřejného i soukromého sektoru.“

Zdroj: WWW stránka CDV v.v.i. CDV V.V.I. [online]. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.cdv.cz/profil-firmy/>

CDV v.v.i. kromě jiného konkretizuje doporučení a zásady provádění například dopravních staveb, dopravního značení atp. a tato doporučení a zásady kromě jiného vydává v tištěné podobě. Zásady vydávané CDV v.v.i. se pak stávají doplňkem k platné legislativě a je podle nich všeobecně postupováno.

1.1.4. ETSC



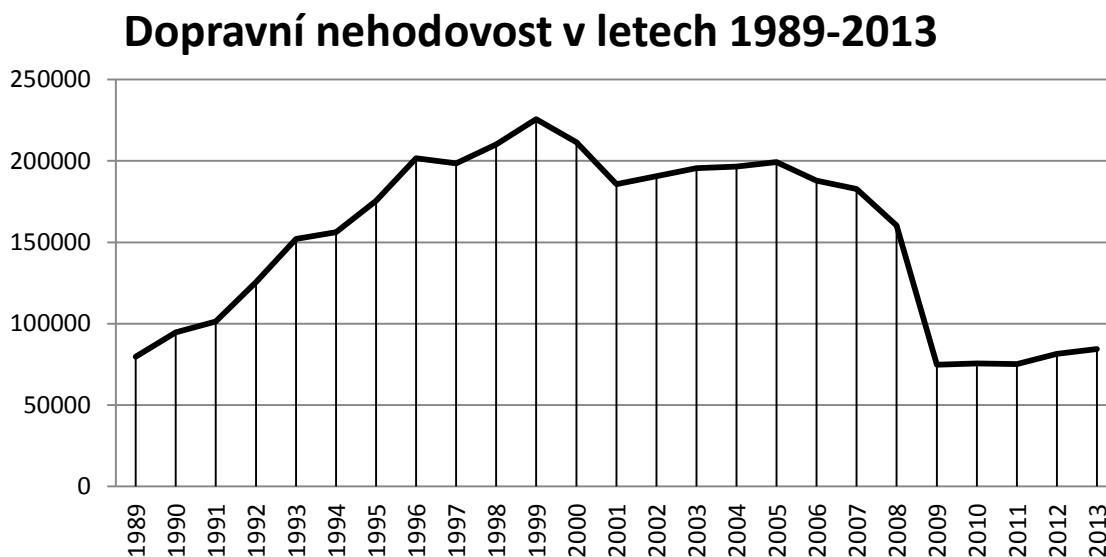
Obdobou českého CDV v.v.i, zmíněného výše je v rámci celé Evropské unie European Traffic Safety Council - volně přeloženo jako Evropská komise pro bezpečnost provozu.

„ETSC provádí identifikaci a propagaci efektivních prostředků na základě mezinárodního vědeckého výzkumu a nejlepších zkušeností v oblastech nabízejících nejvyšší potenciál k redukci zranění a nehod v dopravě. Tyto pak poskytují faktické informace ve formě vědeckých zpráv a článků směrem k podpoře harmonizace bezpečnostních standardů v EU a pokroku ve výzkumu dopravní bezpečnosti. ETSC také každoročně organizuje několik národních a mezinárodních konferencí.“

[překlad autor] Zdroj: WWW stránka ETSC. EUROPEAN TRAFFIC SAFETY COUNCIL. [online]. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://etsc.eu/about-us/>

1.2. Statistiky

Na úvod je potřeba určit, že se jedná o data získaná z webu Českého statistického úřadu, jehož zdrojem je zejména Policie ČR. Pro tyto účely se usmrcenými osobami rozumí osoby, které zemřely v důsledku dopravní nehody do 30 dnů od jejího průběhu.



Zdroj: Čsú

Obr. 1: průběh dopravní nehodovosti.

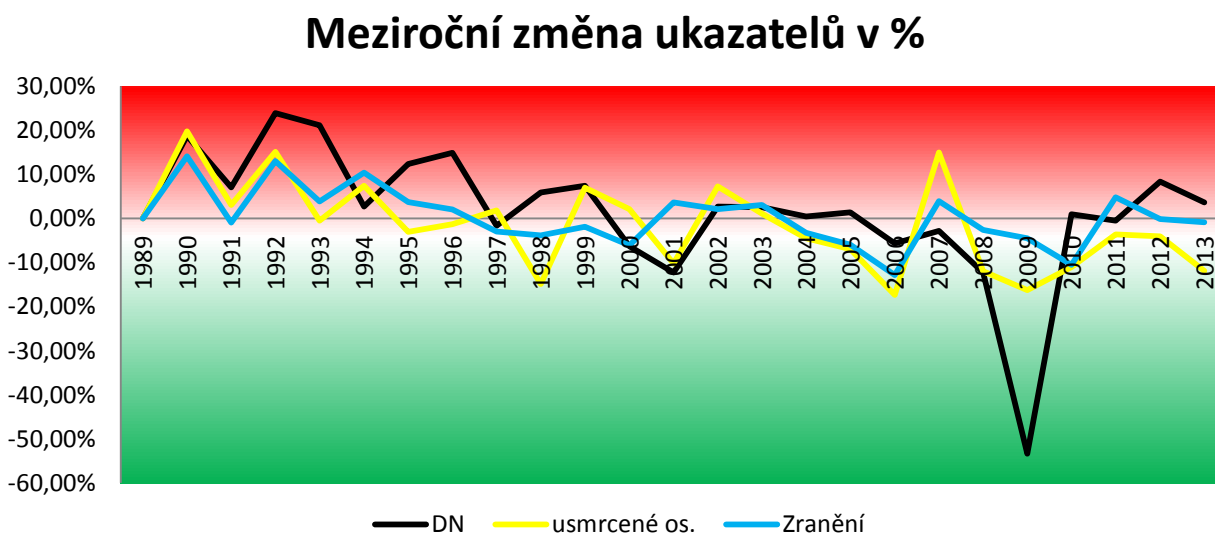
Graf zobrazuje údaj, který patří k nejzákladnějším ve vztahu k dopravní bezpečnosti. Absolutně vyjadřuje souhrn všech dopravních nehod, které se za dané období staly, respektive je o nich známo, že se staly. To je velice důležitý faktor, zejména v souvislosti se změnou mezi léty 2008 a 2009, kdy došlo k novelizaci zákona č. 361/ 2000 Sb., konkrétně v § 47 (4), díky které zmizela povinnost hlásit nehody s hmotnou škodou pod 100 000 Kč, bez zranění a škody 3. osobě, tedy tzv. malé nehody. Velká část z nich tak v této statistice nefiguruje.

Za sledovanou dobu, tedy od roku 1989 do roku 2013 se událo celkem 3 822 820 dopravních nehod. Zemřelo při nich 31 560 osob a 779 107 osob bylo zraněno, byť lehce. Celkem tak připadá jeden usmrcený na asi 121 dopravních nehod a jeden zraněný na každou pátou nehodu. Tato čísla se nejeví nijak tragicky, nicméně je potřeba si připomenout, že až do roku 2009 se do získaných dat

projevovaly také marginální nehody, jako například odřený blatník, proražený nárazník a tak podobně.

Pokud přijmeme premisu, že podíl velkých a malých nehod je v průběhu dané časové řady konstantní a řadu odpovídajícím způsobem upravíme, tedy porovnáme počet nehod v roce 2008 s rokem 2009, zjistíme, že podíl velkých a malých nehod je zhruba 50 %. Pokud tedy do roku 2009 bylo 50 % nehod tzv. malých, tak velkých bylo v letech 1989 až 2013 celkem zhruba 2 107 048. Poměry se pak změni: jeden mrtvý na 66 nehod, jeden zraněný na 2,7 nehody.

Samotné absolutní počty tedy nedávají tak přesný obraz. Lze je samozřejmě vhodnou interpretací použít k různým, zejména politickým, účelům.



Zdroj: Čsú

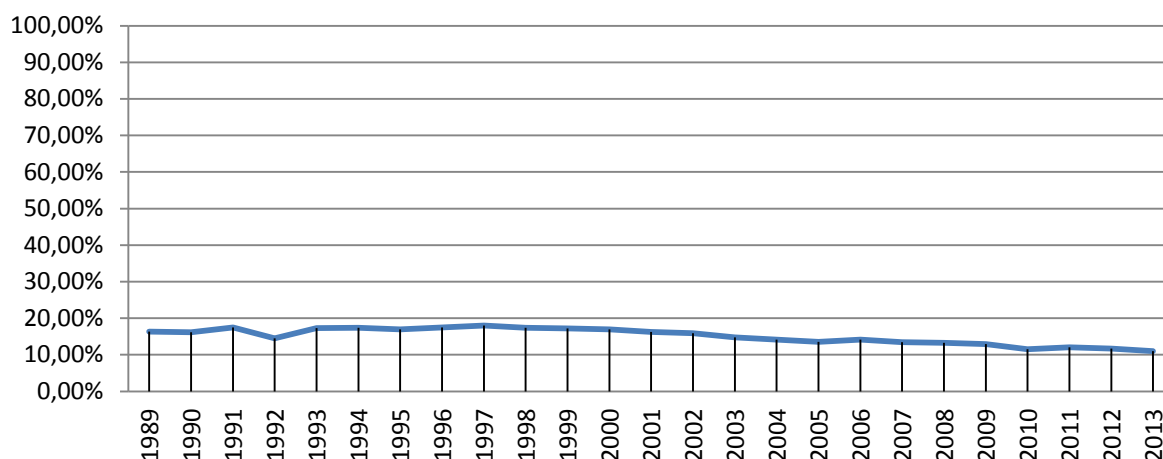
Obr. 2: průběh meziroční změny

Graf ukazuje procentuální meziroční změnu daných ukazatelů. Opět si povšimněme roku 2009, kdy došlo k zásadnímu poklesu počtu dopravních nehod v souvislosti se změnou legislativy, avšak nikoli už k tak značnému poklesu zraněných nebo usmrcených v souvislosti s dopravní nehodou.

Dále se ukazuje postupné ustávání korelace mezi meziroční změnou usmrcených a zraněných osob a počtem dopravních nehod. Je vidět, že v počátku 90. let, kdy mnoho vozidel nebylo vybaveno ani základními prvky pasivní bezpečnosti, byla

souvislost mezi počtem dopravních nehod a usmrcením nebo zraněním značná. Od roku 2008 se křivka změny počtu usmrcených drží v záporných, tedy společensky pozitivních, hodnotách, zatímco počet nehod meziročně mírně roste, i když se tempo růstu v posledním sledovaném období zpomalilo. Tyto výsledky lze jednoznačně připsat zvyšování bezpečnosti vozidel jako takových.

Podíl těžkých zranění

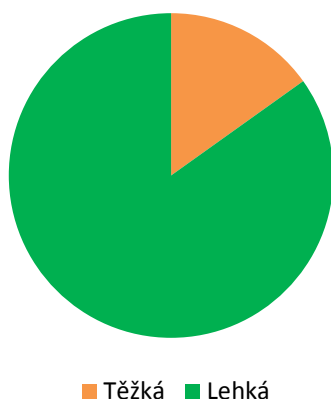


Zdroj: Čsú

Obr. 3: průběh dopravní nehodovosti.

Bez zajímavosti není ani podíl těžce zraněných na celkovém počtu zraněných při dopravních nehodách. Jak je vidět z obr. 3, tento se trvale drží pod 20 % a v posledních deseti letech se postupně přibližuje 10 %, což je pozitivní efekt. Opět zde můžeme spatřovat důkaz projevu zvyšující se efektivity bezpečnostních systémů vozidel, díky kterým nehody, v minulosti s následkem těžkých zranění, dnes končí zraněním lehčím. Dovolím si například uvést používání hlavových opěrek. Jim samotným a následkům jejich špatného použití se věnuji v kapitole 2.2.4. Průměrně za sledované období je pak podíl těžkých zranění 15,13 %, jak ilustruje graf 4.

zranění

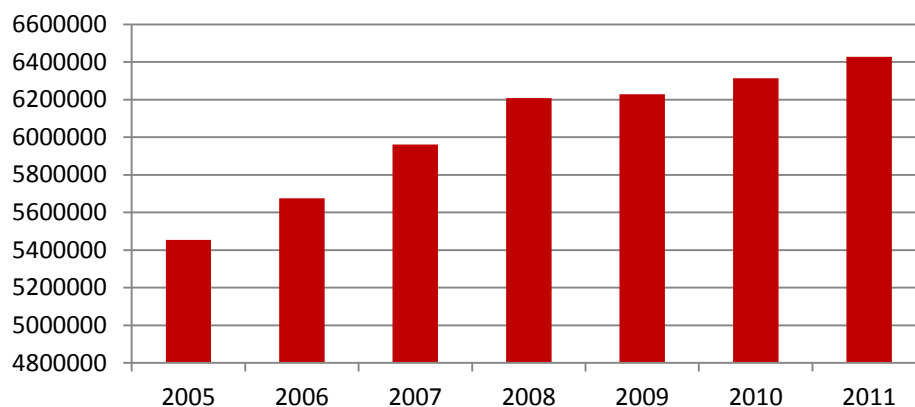


Zdroj: Čsú

Obr. 4: poměr závažnosti zranění

Vzhledem k dostupnosti údajů se v dalších grafech budeme zabývat lety 2005 až 2011.

Vozidla registrovaná v ČR vyjma návěsů a přívěsů

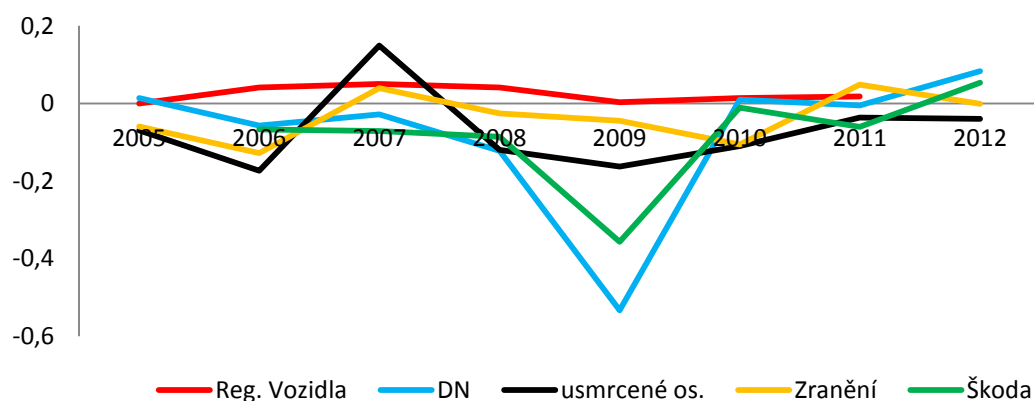


Zdroj: Čsú

Obr. 5: průběh dopravní nehodovosti.

Obr. 5 podobně jako obr. 1 zobrazuje v absolutních číslech stavy vozidel registrovaných v ČR k 31. 12. daného roku. Do statistik jsem pro účely této práce nezahrnul přívěsy a návěsy, jejichž vliv na nehodovost je marginální, neboť samy o sobě nemohou způsobit nehodový děj.

Lepší přehled o korelaci jednotlivých faktorů pak poskytuje obr. 6

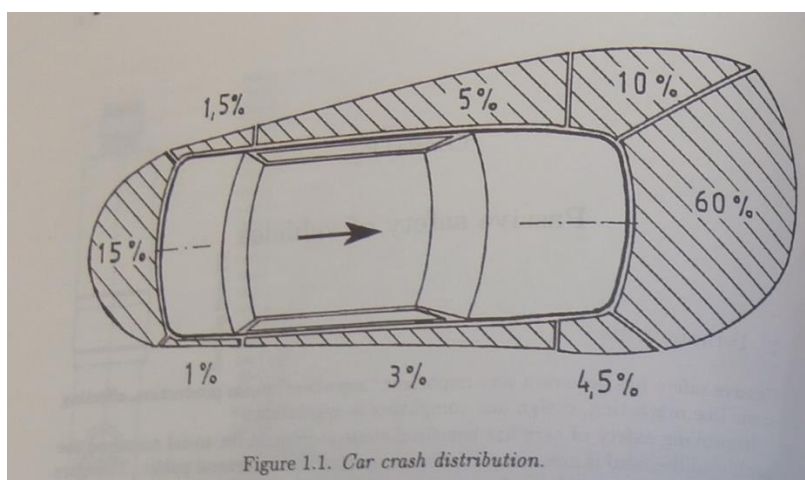


Zdroj: ČSÚ

Obr. 6: průběh dopravní nehodovosti.

Tento graf zobrazuje opět procentuální meziroční změnu jednotlivých ukazatelů. Předně se opět zobrazila změna legislativy na přelomu let 2008 a 2009. Jinak z grafu není patrná zásadní korelace mezi faktorem registrace vozidel a ostatními faktory.

Obr. 7 se na rozdíl od předchozích grafů, které zobrazovaly bezpečnost dopravního provozu z hlediska spíše společenského, věnuje pohledu objektu účastnícího se nehody. Jde o ilustraci znázorňující procentuální distribuci nehodových sil vztaženou na karoserii vozidla, resp. směry nehodových dějů.



Zdroj: KOVANDA, J. a R. RIVA. Vehicle- Human interaction. Milano, Itálie, 1999, s. 2. Edizioni Spiegel. ISBN 88-7660-104-X.

Obr. 7: rozdělení nárazů

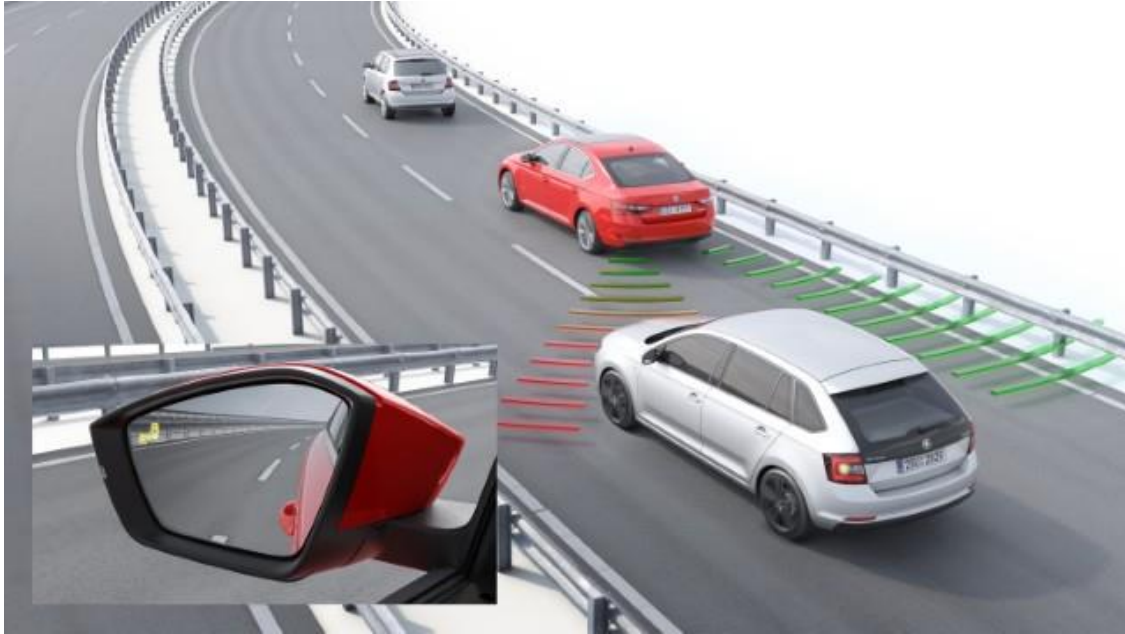
2. Bezpečnostní prvky vozidel

Bezpečnost provozu je ovlivněna zejména existencí prvků bezpečnosti, což je soubor opatření mající za cíl tuto bezpečnost zvýšit. Tato opatření jsou pak obvykle rozdělena do dvou kategorií: prvky aktivní bezpečnosti a prvky pasivní bezpečnosti, kterým se v rámci této práce budeme věnovat podrobněji. Pokud je uváděna bezpečnost provozu, je tím myšlen vliv nehodového děje na všechny účastníky dané DN, tudíž následky se netýkají pouze posádky vozidla. Stejným způsobem lze pak přistupovat k samotným prvkům bezpečnosti. Implementace těchto prvků v rámci vozidla není pouze „službou“ posádky samotné. Mohou totiž zásadním způsobem ovlivnit dopad DN i na jejich ostatní účastníky, a to tak, že nehodě zabrání, nebo jsou přímo ze své podstaty určeny ke zmírnění následků způsobených ostatním účastníkům, jako například vystřelovací kapota.

Je namístě uvést, že zatímco prvky pasivní bezpečnosti byly povětšinou zaváděny ke konci minulého století, prvky aktivní bezpečnosti jsou předmětem vývoje zejména v poslední době. Dochází, podobně jako tomu bylo v minulosti v případě prvků pasivní bezpečnosti, k invenci nových prvků, jejich implementaci a k postupnému rozšiřování z vozů vyšší třídy také do vozů střední a nižší třídy.

2.1 Prvky aktivní bezpečnosti

Prvky aktivní bezpečnosti jsou opatření, která aktivně snižují riziko DN, tedy čas jejich působení nastává před samotným nehodovým dějem, například nárazem. Jejich hlavním úkolem je samotnému nehodovému ději zabránit. V ideálním případě nehodový děj nenastane, tudíž následky jsou nulové, kromě kupříkladu zanedbatelně vyššího opotřebení konstrukce v případě nouzového brždění iniciovaného takovým prvkem. Příkladem sofistikovaných systémů prvků aktivní bezpečnosti jsou elektronické asistenční systémy, ESP, či systémy pro předcházení únavě řidiče.



Nová ŠKODA Superb – Blind Spot Detect

Blind Spot Detect (BSD) varuje před vozy nacházejícími se v mrtvém úhlu (Blind Spot). Dvě radarové jednotky sledují oblast vedle vozu a maximálně 20 metrů za ním. Rozsvícením LED symbolu ve vnějším zpětném zrcátku upozorní systém řidiče na vozidla nacházející se v mrtvém úhlu nebo blížící se zezadu.

Zdroj: ŠKODA AUTO a.s. dostupné z: https://media.skoda-auto.com/Pictures/KL78-TGHU9_SDF/_w/Su_tech_003_Blind_Spot_Detect.jpg

Obr. 8: Ilustrace systému BBD

2.2 Prvky pasivní bezpečnosti

Prvky pasivní bezpečnosti jsou obecně technická řešení mající za cíl minimalizovat následky DN, a to v ideálním případě až k nule. Efektivní působení takových opatření nastává při samotném nehodovém ději nebo po něm. Používáme-li v této souvislosti termín následek, jsou tím myšleny následky zejména zdravotního rázu, případně druhotné následky nehody, například ekologické, ekonomické atp.

„Vedle robustní karoserie, která je z velké části tvořena z vysokopevnostní oceli a deformačních zón, se o bezpečnost posádky starají bezpečnostní pásy a kompletní sestava airbagů, která chrání cestující ze všech stran. Sloupek řízení i pedálová skupina se při nehodě řízeně deformují směrem od řidiče a snižují tak riziko poranění.“

Zdroj: BESIP. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *BESIP* [online]. [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/ridic/bezpecne-vozidlo/moderni-technologie-vozidel/pasivni-bezpecnost-prvky-pasivni-bezpecnosti>

Obecně lze říci, že prvky pasivní bezpečnosti mají povahu mechanických opatření, jejichž cílem je eliminovat pohyby těl cestujících a zajistit jim prostor dostatečný pro přežití.

K základním prvkům PB patří: bezpečnostní pásy, airbagy, dětské autosedačky a konstrukce vozidel. K bezpečnosti přispívá také zodpovědný přístup účastníků provozu na pozemních komunikacích.

2.2.1 Bezpečnostní pásy

Jde o zádržný systém, jehož smyslem je fixovat tělo v sedadle a zamezit jeho nekontrolovatelnému pohybu, kdy hrozí další poranění o vnitřní zařízení kabiny. Pásy jsou v moderních vozidlech vybaveny navíjením, pro větší komfort při jejich používání ale také tzv. předepínáním, kdy na základě informace ze senzorů pásy při nebezpečných situacích tělo stáhnou a zamezí tak i minimálnímu pohybu.

Pásy jsou povinnou výbavou vozidel. Poprvé byly použity v roce 1955 automobilkou Ford, konkrétně dvoubodové. V roce 1959 pak Volvo využilo poprvé tříbodové bezpečnostní pásy.

„Bezpečnostní pásy jsou neúčinnější do rychlosti 50 km/h; 42 % řidičů usmrčených v obci bylo nepřipoutaných; 51 % spolujezdců usmrčených v obci bylo nepřipoutaných“

Zdroj: BESIP. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *BESIP* [online]. [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/ridic/bezpecne-vozidlo/moderni-technologie-vozidel/pasivni-bezpecnost-prvky-pasivni-bezpecnosti/bezpecnostni-pasy>



Zdroj: Renault (dostupné z http://m1.cz.f6m.fr/central/media/---nouvelle-iv/megane-D95RSph2/liste-equipement-option/att00404801/42_-575x392.jpg)

Obr. 9: Ilustrace zádržných systémů

2.2.2 Airbagy

Principiálně se jedná o velice rychle nafouknutý vak, který tvoří jakýsi měkký polštář, do kterého se tělo vymrštěné vpřed po nárazu svou setrvačností opře. Vaky jsou nafukovány plyny vzniklými z chemické reakce, spuštěné na základě informace ze senzorů, umístěných na odpovídajících místech vozidla. Vaky se pak nafukují v souvislosti se směrem nehodové síly, konkrétně při bočním nárazu vedeném ve směru kolmice na podélnou osu vozidla přibližně v místě těžiště se spouštějí jen boční airbagy, nafouknutí předních by nemělo smysl.

Airbagy byly sériově poprvé montovány v roce 1972, až do 80. let se s nimi počítalo zejména jako s náhradou bezpečnostních pásů. V rámci dnešního přístupu k využití airbagových systémů se počítá se současným použitím airbagů a bezpečnostních pásů. V opačném případě, zejména z důvodů načasování rozvinutí vaku, hrozí závažná poranění, až smrt. Vývoj airbagů v čase rozšířil škálu od vaků hlavových umístěných před posádkou vpředu, přes vaky postranní a hlavové pro posádku na zadních sedadlech, po pokusy s airbagy pro sražené chodce.



Zdroj: Volvo (dostupné z:

http://www.volvocars.com/SiteCollectionImages/Campaigns/Misc/SafetyPage/pedestrian_airbag_large.jpg)

Obr. 10: Ilustrace airbagů

2.2.3. Dětské autosedačky

Vzhledem ke specifickým tělesným vlastnostem dětí, a to zejména těch do 10 let (nízká hmotnost, malý vzrůst, v nízkém věku měkké kosti, atp.), je nezbytné dětské cestující ve vozidle fixovat specifickými technickými prostředky. Kdy nastává tato povinnost, je stejně jako v případě pásů definováno platnou legislativou. Dětské sedačky jsou „mezistupněm“ mezi pásy, které by pro dítě vzhledem k jeho proporcím neměly efekt, a samotným tělem dětského cestujícího.

2.2.4. Konstrukce vozidel

Důležitým prvkem pasivní bezpečnosti je obecně konstrukce samotného vozidla. Jde zejména o tzv. deformační zóny a tuhost konstrukce. Dalšími prvky pak jsou např. deformovatelný sloupek řízení, hlavové opěry aj.



ŠKODA

Superb

Vysoká torzní tuhost je u nového modelu Superb o 13 % vyšší než u jeho předchůdce. Tohoto zlepšení bylo dosaženo použitím za tepla tvářených dílů a vysokopevnostní oceli. Podíl těchto prvků konstrukce ve voze Superb je ve srovnání s druhou generací téměř dvojnásobný.

Zdroj: ŠKODA AUTO a.s., dostupné z: https://media.skoda-auto.com/Pictures/KL78-TGHU9_SDF/_w/Su_tech_012_Body_structure.jpg.jpg

Obr. 11: Ilustrace vysokopevnostních částí karoserie

Deformační zóny se nacházejí na přídě a zádi vozidel, jde o „obětovaný prostor“, jehož deformací se má vytrátit značná část energie nárazu, a to bez negativních následků pro cestující. Tuhost konstrukce se projeví podobně jako deformační zóny zachováním prostoru pro přežití posádky, případně zachováním celistvosti vozidla.

Deformovatelný sloupek řízení zajišťuje bezpečnost řidiče zejména při čelním nárazu. Jde o prostředek zamezení vniknutí hřídele řízení do kabiny, kde by mohlo dojít k penetrujícím poraněním zejména v oblasti hrudníku a břicha řidiče.

Hlavové opěry, pokud jsou správně použity, myšleno správně výškově nastaveny, mohou zabránit vzniku poranění krční páteře. Pokud absentují hlavové opěrky ve vozidle úplně, značně vzrůstá riziko smrtelných zranění. Typickým následkem je pak tzv. Whiplash syndrom, který je rozebírán v kapitole 3.4.

2.2.5. Zodpovědnost

Pasivní bezpečnost vozidla je značně ovlivněna přístupem provozovatele, resp. řidiče, k dané problematice. Absence zodpovědnosti může značně omezit funkci daných bezpečnostních prvků, či je úplně vyřadit. V tomto ohledu se jedná zejména o nepoužívání bezpečnostních pásů nebo nedostatečný technický stav vozidla. Dalším významným faktorem bývá nevhodně „zařízený“ interiér kabiny, kdy různé doplňky mohou rozptylovat řidičovu pozornost nebo omezovat jeho výhled, případně těžší předměty, nevhodně umístěné v prostoru pro posádku které mohou při nehodě, kde dochází ke značnému pohybu havarovaného vozidla, zejm. při převrácení, způsobit velice vážná zranění. Dovolím si konstatovat, že osvěta je v této problematice spíše menší, nicméně daná rizika by měla být vysvětlena v rámci přípravy v autoškolách. Obecně platí, že je potřeba používat zdravý rozum.

3. Obvyklá zranění vzniklá při dopravních nehodách

3.1. Úvod

Zranění jsou nejpálčivějším následkem dopravních nehod. Nejen, že mají i svůj ekonomický dopad ve formě výdajů na léčení a rehabilitaci těžce zraněných, odškodnění pozůstalých po obětech a tak podobně, ale jsou, zejména v případě těžkých zranění, následkem, který si mnozí účastníci dopravních nehod nesou s sebou po celý zbytek života. Často jsou v jejich důsledku omezeni na své pracovní schopnosti. Proto se jedná o společenský problém. Existuje mnoho iniciativ pro zvyšování bezpečnosti dopravního provozu, a to ať se jedná o zvyšování bezpečnosti jednotlivých dopravních prostředků, nebo o úpravu dopravních staveb ve stejném smyslu. Efektivnímu boji se zdravotními následky dopravních nehod pak zásadně prospívá pokrok na poli urgentní medicíny a zdravotnické techniky, kdy je v dnešních vozech rychlé záchranné služby montováno pokročilé vybavení. Zraněný tak může být monitorován a mohou na něm být provedeny určité úkony ještě před dosažením operačního sálu, což zcela zásadně zvyšuje pravděpodobnost přežití, respektive minimalizuje následky. Na tomto místě bych chtěl zmínit fakt, že značného pokroku na poli urgentní péče se dosáhlo díky aplikaci moderních postupů vojenské medicíny. Jakkoli se mohou prostředí válečného konfliktu a dopravní sítě v civilizované zemi v době míru zdát odlišná, mnoho poznatků převzatých z moderních bojišť zachraňuje životy civilistů. Kupříkladu takzvaná **triage**, tedy systém třídění zraněných, je základním prvkem v přístupu k zvládnutí hromadných neštěstí, typicky nehod vlaků nebo autobusů. Dále vývoj jednoduchých technických pomůcek, jako například zaškrcoadel, okluzivních krycích materiálů a hemostatických prostředků, zvyšuje pravděpodobnost přežití zraněných, samozřejmě v souvislosti s obecným přijímáním moderních prostředků a zejména vybaveností konkrétních služeb rychlé zdravotnické pomoci.

3.2. Kategorizace zranění

Pro potřeby statistik a následných vyhodnocení existuje několik způsobů hodnocení zdravotních následků dopravních nehod. Široce přijímaný je systém AIS (Kovanda, Riva. 1999), Abbreviated Injury Scale, což v překladu znamená zestručněná míra zranění. Slovo zestručněná je zde namístě, neboť tento systém přiřazuje danému zranění jednočíselný index na základě mnoha faktorů. Tyto indexy jsou:

0 – Bez zranění (No injury)

1 – Drobné zranění (Small injury)

2 – Střední zranění (Medium injury)

3 – Závažné zranění (Serious injury)

4 – Těžké zranění (Severe injury)

5 – Kritické zranění (Critical injury)

6 – Zranění neslučitelné se životem (Maximum injury, which could not be survived)

9 – Neznámý stav (Unknown status)

(Kovanda, Riva. 1999)

AIS	Typ	Hlava	Hrudník	Páteř	Abdomen	Mortalita
1	Drobné zranění	Bolest	zlomenina jednoho žebra	Přetížená	Povrchově	0
2	Střední zranění	Bezvědomí do 1 hodiny	2-3 zlomená žebra	Fraktura	Otřes	0.1-0.4
3	Vážné zranění	Bezvědomí 1- 6 hodin	4 a více zlomených žeber, Pneumotorax	Poškozená ploténka	Potrhaná slezina, ledviny	0.8-2.1
4	Těžké zranění	Bezvědomí 6-24 hodin	4 a více zlomených žeber, hemotorax	Poškození míchy	Potrhání jater	7.9-10.6
5	Kritické zranění	Bezvědomí 24 a více hodin	Aorta	Úplné ochrnutí	Ruptura	53.1-58.4

Zdroj: KOVANDA, J. a R. RIVA. Vehicle- Human interaction. Milano, Itálie, 1999, s. 22. Edizioni Spiegel. ISBN 88-7660-104-X.

Tab. 1: rozdělení AIS

3.3. Zranění hlavy

Hlava, jelikož je v ní umístěn mozek, tedy centrální orgán řídící tělo, je nejdůležitější částí těla. Je zároveň také částí nejzranitelnější. Ačkoli je mozek chráněn relativně silnou lebeční kostí, blánami a je uložen v mozkomíšním moku, jehož účelem je minimalizovat otřesy, je zde nutno uvést, že lidské tělo není evolučně konstruováno na rychlosti, jakých je dnes běžně v dopravě dosahováno, tedy ani na nehodové děje, jako nárazy a jiné vnější impulzy, které v takových rychlostech na tělo působí. „74% úmrtí v dopravě je způsobeno zraněními hlavy.“ (Kovanda, Riva. 1999). Zranění hlavy lze dělit na zranění mozku a zranění části obličejové.

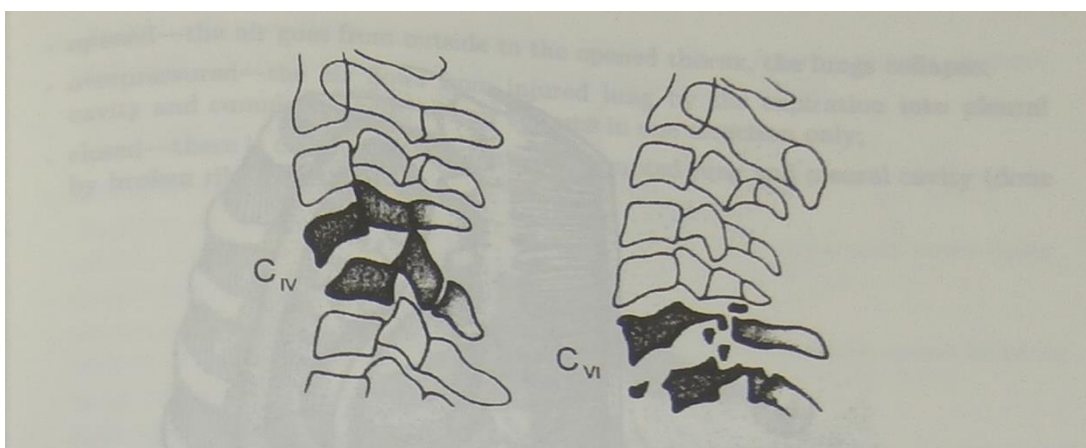
Poškození mozkové části s sebou obvykle nese i poškození kostí lebky. Taková zranění nastávají v souvislosti s těžkými nehodami, zejména ve vyšších rychlostech. Obvyklým průvodním jevem, z hlediska technické stránky, je narušení prostoru pro posádku částmi konstrukce vozidla, případně jiného vozidla nebo předmětem nehody se účastnícím. Kupříkladu uveďme nehody, u kterých došlo k přetočení vozidla na bok a k nárazu střechou do pevné překážky, například do stromu. Následkem takových zranění je poškození mozku v souvislosti s přímým impulsem nárazu, případně poškození hematomem vzniklým vnitřním krvácením, obvykle doprovázeným krvácením z uší nebo tzv. brýlovým hematomem. Taková zranění jsou značně devastující a mají vysokou mortalitu. V případě přežití zraněného je vysoká pravděpodobnost doživotních následků.

Zranění v oblasti obličeje, respektive měkkých tkání hlavy, může mít jak podobu lehkých oděrek nebo tržných ran spíše kosmetického charakteru, tak i podobu těžkého zranění s trvalým poškozením zejména smyslových orgánů, z nichž jsou pro následné ošetření a rehabilitaci nejnáročnější oči. „V případě těžkých zranění pak hrozí krvácení, zadušení krví nebo šok. Množství takových zranění rapidně kleslo z důvodu používání zádržných systémů“ (Kovanda, Riva 1999)

3.4. Zranění krku

Zranění krku z hlediska mechaniky vzniku zranění souvisí se vzájemným pohybem hlavy a trupu. Krk je relativně měkká část lidského těla, kterou však prochází důležité dráhy, ať jde o nervovou soustavu ve formě míchy chráněné páteří, tak i tepny zásobující mozek kyslíkem. V případě jeho poranění tedy hrozí arteriální i žilní krvácení, v případě přerušení obou karotid je mortalita téměř 100%. Dále hrozí zadušení krví, která vnikne do hrtanu, případně přerušení průniku kyslíku skrz hrtanovou trubici dále do průdušek. Zprůchodnění dýchacích cest lze řešit úkony na místě, například intubací.

Z pohledu dlouhodobých následků je problematické zejména zranění krční páteře, tedy části páteře mezi 1. a 7. obratlem. Poranění páteře v těžších případech souvisí s poraněním, nebo hůře s přerušením míchy což má za následek úplné nebo částečné ochrnutí, což jsou následky pro dnešní medicínu velmi obtížně řešitelné.



Obr. Zdroj: KOVANDA, J. a R. RIVA. Vehicle- Human interaction. Milano, Itálie, 1999, s. 31. Edizioni Spiegel. ISBN 88-7660-104-X.

Obr. 12: Ilustrace obvyklých fraktur 4. a 6. obratle.

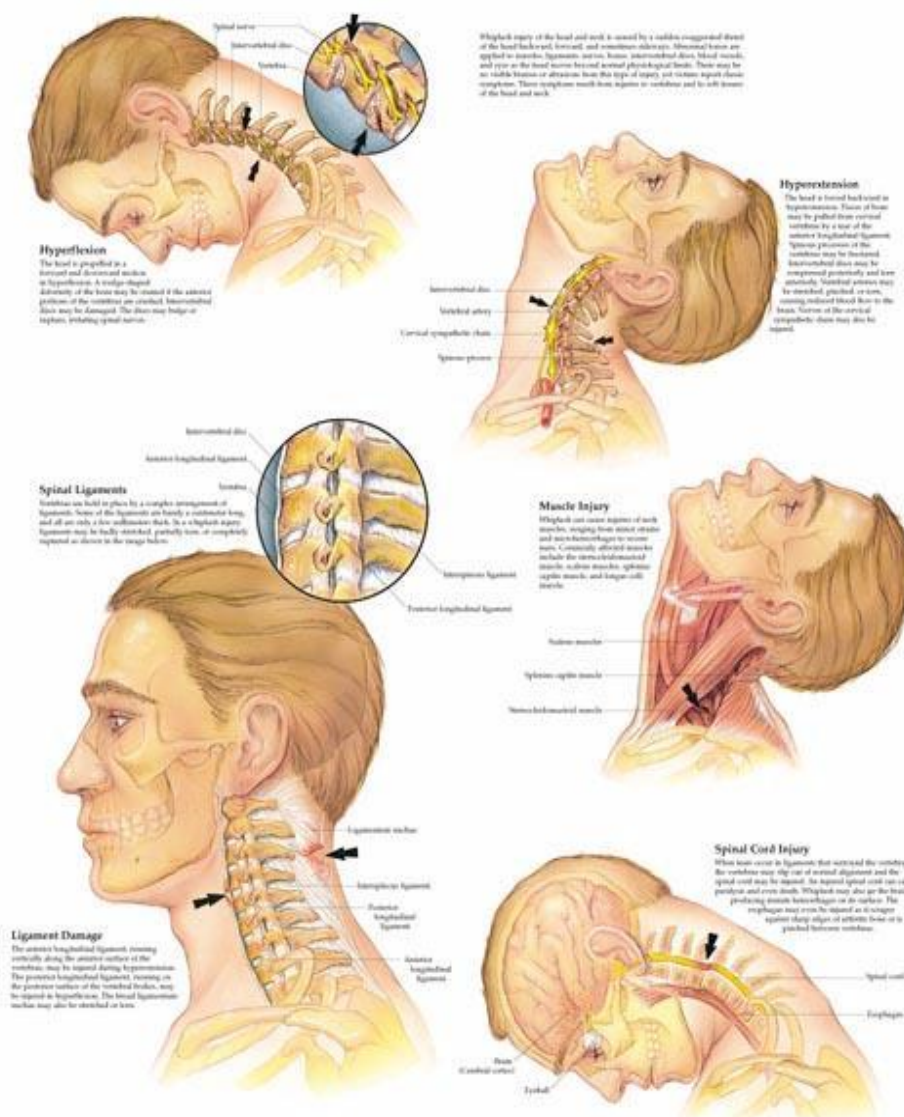
Takové poranění také často nastává při stříhovém pohybu hlavy vůči zbytku těla způsobeném impulsem vnější síly v souvislosti se setrvačností hlavy, která je relativně těžká - takzvaný **Whiplash syndrom**.

“Ročně je u více než miliónu Evropanů diagnostikován whiplash syndrom, který utrpěli v důsledku nárazu jiného vozidla do zadní části jejich automobilu. Jedná se o zhruba dvě třetiny všech zranění v silniční dopravě. Dle švédských zdrojů cca 50

procent všech zranění, která vedla k trvalým zdravotním následkům, vzniklo právě na základě utrpeného whiplash syndromu. Deset procent těchto osob trpí závažnými poruchami po celý zbytek jejich života. Efektivní anti-whiplash systém může vést až k 50% redukci vzniku uvedeného syndromu.“

Zdroj: BESIP. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *BESIP* [online]. [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/ridic/bezpecne-vozidlo/moderni-technologie-vozidel/pasivni-bezpecnost-prvky-pasivni-bezpecnosti/system-prevence-poraneni-krku>

WHIPLASH INJURIES OF THE HEAD AND NECK



Zdroj: Physio-pedia,

dostupné z: http://www.physio-pedia.com/images/5/54/Whiplash_Injuries.jpg

Obr. 13: Ilustrace Whiplash syndrom

3.5. Zranění hrudníku

V hrudníku jsou umístěny další důležité orgány chráněné hrudním košem, což je konstrukce tvořená z dvanácti párů žeber, která se sbíhají ve sternu. Výjimku tvoří poslední dva páry žeber, které jsou takzvaně volné. Z orgánů se v hrudníku nachází plíce a srdce, dále jím prochází velké cévy a žíly, jícn, trachea a průdušky.

Zranění hrudníku obecně mohou mít za následek vyřazení schopnosti dýchat, vnitřní krvácení, případně poškození nebo destrukci orgánů.

Nepenetrující poranění hrudníku jako například syndrom vlajícího hrudníku, který je způsoben mnohočetnými zlomeninami více žeber, jsou obvykle způsobeny kompresí, v případě řidiče může být důvodem náraz do volantu.

Penetrující poranění hrudníku souvisí s proniknutím tělesa do dutiny hrudní. Obvykle se jedná o cizí těleso, například hřidel řízení, část konstrukce a tak podobně. Může však jít i o zranění způsobené pohybem zlomeného žebra. V závislosti na hloubce vniknutí dochází k porušení vrstev plicních obalů a vyřazení funkce zasažených orgánů. Pokud je zasaženo srdce, šance na přežití se značně snižuje.

V souvislosti se zraněním hrudníku se často vyskytuje **pneumotorax**. Mechanika pneumotoraxu spočívá ve vyrovnání tlaku v oblasti plíce, popřípadě plic a vnějšího prostředí, což má za následek znemožnění dýchání, neboť ačkoli dýchací svaly roztahují hrudní koš, nenastává v něm podtlak a do plic se nenasává nový vzduch. Pneumotorax má tři formy.

Zavřený pneumotorax je nejméně závažný. Může nastat i u nepenetrujících poranění hrudníku.

Pneumotorax otevřený nastává, když je volný vstup vzduchu do hrudní dutiny, mimo dýchací cesty. Zasažená plíce se stáhne, druhá však může fungovat dál. Vzduch se do dutiny nasává, i z ní vychází.

Tenzní pneumotorax je život přímo ohrožující stav. Vzniká podobně jako otevřená forma, ovšem s rozdílem, že tkáň, krev, případně oblečení kolem rány vytvoří okluzní ventil, který umožňuje pronikání vzduchu jen směrem do dutiny. Dutina zasažené plíce, která se také podobně jako u otevřeného pneumotoraxu stáhne,

se postupně nafukuje a utlačuje druhou, stále funkční plíci, srdce a tepny. Pokud nejsou aplikovány život zachraňující úkony v rámci neodkladné první pomoci, dojde ke smrti zraněného.

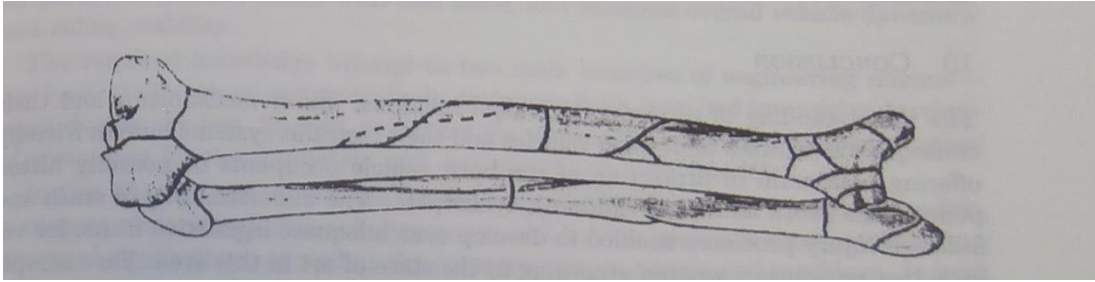
Častým průvodním jevem zranění orgánů v hrudníku je hemotorax. Jde o vnitřní krvácení do hrudní dutiny, které postupně zaplňuje oblast plic, čímž je činí neschopnými předávat kyslík v dostatečné míře a vede v případě neošetření ke smrti.

3.6. Zranění abdomenu a pánevní oblasti

V abdomenu umístěné orgány jsou chráněny pouze břišním svalstvem a kůží. Poškození kteréhokoli z nich povede ke značnému krvácení a dlouhodobým následkům. Velkým nebezpečím je poškození břišní aorty a následné rychlé vykrvácení zraněného. Se značným krvácením také souvisí zlomeniny pánevní kosti. Navíc, podobně jako v případě žeber, zde hrozí poškození orgánů umístěných v dané oblasti uvolněnými kostmi. Pak může dojít k poškození např. močového měchýře. Specifickým problémem je zranění v oblasti pánve v případě těhotenství.

3.7. Další zranění

Jak již bylo uvedeno, lidské tělo není z hlediska strukturální integrity stavěno na odolání takovým náhlým změnám rychlostí, k jakým dochází při nehodách současných dopravních prostředků. Většina dopravních nehod se zraněním tak s sebou přináší poškození pohybově- nosného aparátu zraněných účastníků, tedy kostí, kloubů, šlach a svalů. V závislosti na vážnosti nehody, rychlosti vozidel účastných na nehodě a mnohých dalších faktorech pak mohou vzniknout fraktury kostí zejména nohou a rukou. U řidiče při čelním nárazu často dochází k poranění kloubů a kůstek dlaně a prstů, popřípadě zlomeninám zápěstí v souvislosti s držetím volantu případně nárazem ruky do palubní desky z důvodu její setrvačnosti.



Obr. Zdroj: KOVANDA, J. a R. RIVA. Vehicle- Human interaction. Milano, Itálie, 1999, s. 41. Edizioni Spiegel. ISBN 88-7660-104-X.

Obr. 14: Ilustrace obvyklých fraktur Tibie a Fibule

Souvislost s poškozením končetin pak má masivní končetinové krvácení, které je život ohrožujícím stavem. Jde o přerušení artérie, která v poraněné končetině prochází, důvodem může být penetrace cizím tělesem nebo uvolněnou kostí, rozdrčení a tak podobně. Dospělý člověk při tepenném krvácení ztratí nadlimitní množství krve v řádu jednotek minut, v závislosti na okolnostech. Proto je ošetření masivního krvácení nejdůležitějším úkonem podání předlékařské bezodkladné péče, což se týká především nezraněných, resp. fyzicky schopných účastníků, případně svědků dopravní nehody.

Těžkou dopravní nehodu pak provází takzvaná polytraumata, kdy dochází ke kombinaci zranění v různých úrovních závažnosti. U těžkých polytraumat je vysoká mortalita.

4. Sociální aspekty dopravní nehodovosti

4.1. Dopravní nehody jako společenský fenomén

V rámci vnímání dopravních nehod se nelze omezovat jen na technické a lékařské aspekty. Dopravní nehody a jejich následky mají široký přesah do společnosti, stejně tak jako mnoho příčin dopravní nehodovosti je ukotvených právě ve společenském vnímání některých aspektů dopravy.

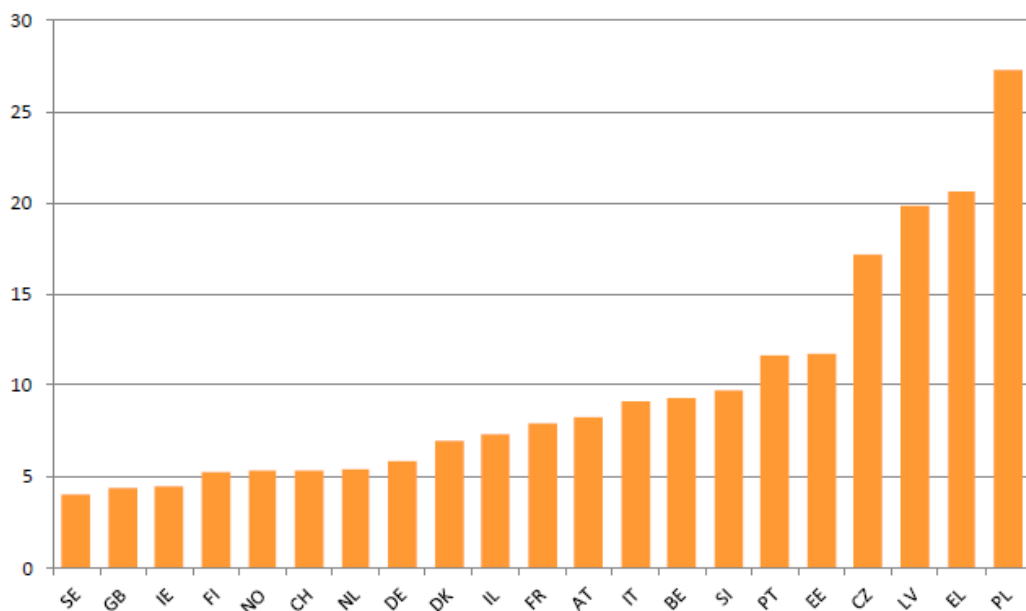
4.2. Společnost z hlediska příčin dopravních nehod

4.2.1. Státní příslušnost

Státní příslušnost můžeme chápat ve dvou rovinách. Jako státní příslušnost řidiče, resp. účastníků dopravní nehody, tedy jejich kulturní a společenské zázemí, a prostředí. Nebo jako „státní příslušnost“ dopravní nehody, tedy lokalizaci místa dopravní nehody a jeho územní příslušnost k danému státu. Ačkoli samotná státní příslušnost je v podstatě abstraktní pojem, zmíněné projevy patří mezi zásadní činitele.

Státní příslušnost účastníků znamená, jak bylo zmíněno, jejich sociálně- kulturní pozadí. Jde o soubor hodnot a znaků, které si s sebou nesou a které mají vliv na samotný nehodový děj. Není tím tedy myšleno formální státní občanství. Státní příslušnost se může projevit i určitým sociálním statutem, zejména v souvislosti s vyšší životní úrovní v některých státech. Je obecně známo, že příslušníci některých národů mají jiné dopravní návyky. Například vnímání semaforu a jeho signálů na křižovatkách je v různých zemích diametrálně rozdílné. Zatímco ve většině Evropy je červené světlo vnímáno jako nejvyšší imperativ směřující k zastavení vozidla, zejména v Asijských zemích, tedy například v Číně a Indii jde v podstatě doporučení, kterému žádný z účastníků nevěnuje příliš velkou pozornost. Vliv se také může projevit v určitých rysech temperamentu, které se pak mohou přetavit do agresivity nebo pasivity při řízení vozidel. Rozdílně se pak jednotlivé národy projevují také například vnímáním alkoholu.

„**Státní příslušnost**“ nehody má na její průběh, respektive na samotné vzniknutí, značný vliv. Jedná se zejména o rozdíly ve vnímání bezpečnosti dopravních staveb napříč světem, stejně jako různé podmínky, za kterých jsou takové stavby realizovány. Tím jsou myšleny zejména podmínky ekonomické. Dále se vliv lokace nehody projeví v dostupnosti a schopnosti případné záchranné služby, jejím vybavení a dojezdu. Kupříkladu v některých méně rozvinutých zemích je běžné po nehodě těžce zraněnému chodci vůbec nepomáhat. Takové jednání se pak i doporučuje zahraničním účastníkům místního provozu, neboť hrozí zlynčování rozrušeným davem, a to i v případě, že řidič nehodu nezpůsobil, byl jen jejím svědkem a chtěl poskytnout pomoc. Příkladem dalšího projevu místní příslušnosti nehody jsou střety se zvěří, z nichž k nejzávažnějším patří srážka vozidla s losem. K takové nehodě pak nemůže dojít tam, kde losi nežijí. Proto jde o typický problém dopravy v severských zemích Evropy. Rozdílnost nehodovosti v závislosti na zemích je dobře patrná z obrázku 15, který zobrazuje počet usmrcených v jednotlivých zemích Evropy na miliardu vozokilometrů v letech 2009 až 2011. Nejsou v něm tak promítnuta data jako počet obyvatel, respektive řidičů v zemi a tak podobně. Je tak vidět, že zejména v zemích bývalého východního bloku je dopravní bezpečnost oproti jiným zemím značně problematictější.



Zdroj: WWW stránka CDV v.v.i. CDV v.v.i. [online]. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.cdv.cz/snizovani-poctu-usmrcenych-pri-dopravnich-nehodach-v-roce-2011/>

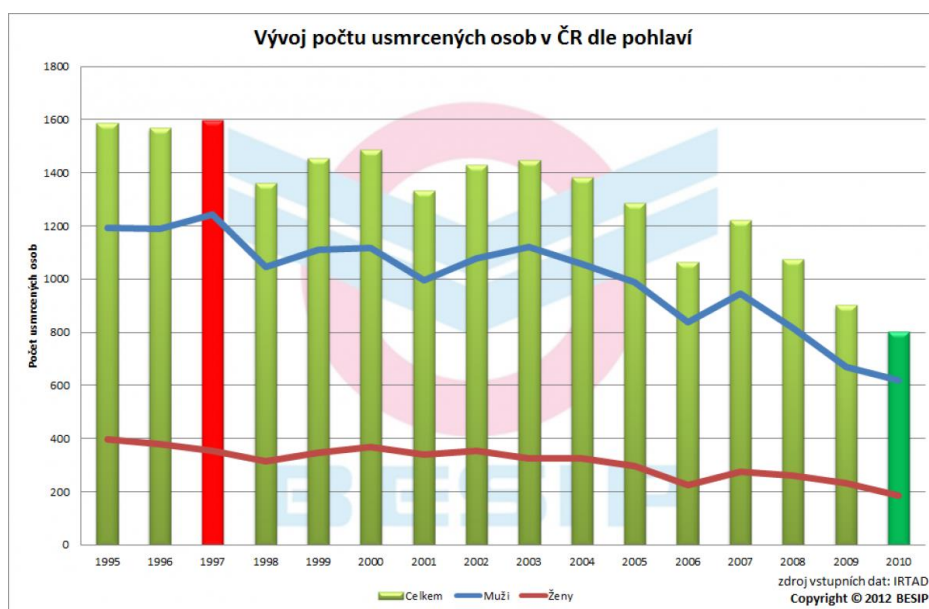
Obr. 15: Graf úmrtí na miliardu vkm

4.2.2. Sociální status

Sociální status se v nehodě projeví v tom smyslu, že lidé s vyšším sociálním statusem si mohou dovolit dražší a tedy bezpečnější vozidla. Jsou tak lépe chráněni v případě nehody. Dala by se nalézt přímá úměra mezi cenou vozidla a jeho vybaveností prvky zejména aktivní bezpečnosti. Sociální status se samozřejmě může promítnout i do chování takových lidí a to zejména pocitem nezranitelnosti v bezpečném vozidle, který je samozřejmě pouze zdánlivý, neboť neexistuje bezpečnostní prvek, který by ochránil řidiče osobního vozidla například při čelní srážce s kamionem při součtu rychlostí přesahujícím 200 kilometrů za hodinu. Případný projev sociálního statusu pak může být i v pocitu beztrestnosti, tedy ve vnímání platné legislativy jako nařízení „těm ostatním“ a obecně ve vyšší míře agresivity na silnici. Všechny zmíněné aspekty pak samozřejmě vedou ke značnému zvýšení pravděpodobnosti nehody.

4.2.3. Pohlaví

Je dokázáno, že pohlaví hraje značnou roli ve vnímání rizika. Také se mohou projevit archetypy, kdy v případě cesty např. manželského páru je v dnešní době stále obvyklé, že řídí muž. I v rámci těchto ohledů je však zajímavý obrázek 16



Zdroj: BESIP. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *BESIP* [online]. [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/statistiky/statistiky-nehodovosti-v-ceske-republice/dopravni-nehodovost-v-obdobi-1993-2011/prehled-vyvoje-dopravnich-nehod-1993-2011>

Obr. 16: rozdělení nehodovosti dle pohlaví

4.2.4. Věk

Věk je často probíraným tématem v rámci příčin dopravních nehod a ze statistik plyne, že oprávněně. Vzhledem k přímé úměře zkušeností, věku a vnímání rizika je mladý řidič průnikem nebezpečných vlivů. Nejen, že obecně v nižší míře registruje riziko, což souvisí s vývojem a jde o obecně přijímaný fakt, ale má také malé penzum zkušeností se zvládáním nebezpečných situací, které mohou vyplynout z agresivní, respektive nebezpečné jízdy. Mladí lidé jsou také častěji vystaveni sociálnímu tlaku v oblasti užívání omamných a psychotropních látek, případně alkoholu.

4.2.5. Omamné a psychotropní látky a alkohol

V souhrnu návykové látky mají velice negativní vliv na bezpečnost silničního provozu. Legální látky, typicky **alkohol**, jsou bohužel stále společensky relativně dobře přijímané i v souvislosti s řízením. Řidič pod vlivem alkoholu ale, samozřejmě v souvislosti s množstvím, tělesnými parametry a tak dále, ztrácí schopnost ovládat vozidlo, nabývá pocitu nezranitelnosti, často provázeného pocitem, že není lepšího řidiče. V souvislosti se špatným smyslovým vnímáním a v případě vyšší intoxikace nulovou schopností orientovat se v prostoru se takový jedinec stává neřízenou střelou.

„Alkohol ovlivňuje schopnost mozku kontrolovat a koordinovat pohyby těla. To pak reaguje na neočekávané situace mnohem pomaleji a mění tak normální situace na silnici, které jsou pod kontrolou, na situace skrytě nebezpečné. Ovlivňuje i schopnost posoudit rychlost a vzdálenost ve vztahu k nehodě. Pod vlivem alkoholu si řidič myslí, že je lepším řidičem, než ve skutečnosti. Přirozené zábrany se s přibývajícím vlivem alkoholu ztrácejí.“

Zdroj: BESIP. MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *BESIP* [online]. [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/profesionalni-ridic/bezpecne-izeni-vozidla/alkohol-a-drogy>

Omamné a psychotropní látky pak mají účinky násobné, doprovázené halucinacemi a tak podobně. Velice varovným signálem je fakt, že narůstá počet řidičů nízkého věku pod vlivem OPL, kteří obvykle kradeným vozem ujíždějí policii. Následná honička se pak stává extrémně nebezpečnou, a to zejména

v souvislosti, že se často odehrává v ulicích měst za plného provozu všedního dne.

4.3. Společnost z hlediska následků dopravních nehod

4.3.1. Ztráta jedince

V civilizovaných zemích jako je Česká republika, je ztráta jedince hlubokou ránou, neboť jedinec je považován za základní prvek společnosti a lidský život je nejvyšší morální hodnota.

4.3.2. Ekonomické ztráty

Ekonomické následky dopravních nehod lze nejlépe kvantifikovat. Náklady se mohou postupně načítat a vznikat mnohým subjektům, které se na nehodě přímo nebo nepřímo podílely. Vraky je nutno odklidit, zraněné ošetřit, vyplatit pojistky, postarat se o zraněné s dlouhodobými následky, v případě úmrtí nebo těžkých následků se pak dá hovořit o kvantifikaci **ztrát na produkci**. Tedy hodnotě, kterou mohl daný jedinec pro společnost ještě vytvořit.

Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti se v České republice ročně pohybují kolem cca 1,5% HDP (CDV v.v.i., 2012).

Metodika výpočtu ztrát je v rámci České republiky definována centrem dopravního výzkumu, v.v.i. (viz. 1.1.3), konkrétně pak v publikaci Metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v ČR (CDV, v.v.i., Daňková, Koňárek, Brno, 2004). Data se sbírají od roku 2001.

Na základě této metodiky pak CDV v.v.i. zveřejnilo tuto tabulku:

	Jednotkové náklady v tisících Kč									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Smrtelné zranění	7 375	8 100	9 014	9 251	9 427	9 662	9 933	10 558	10 653	17 645
Těžké zranění	2 625	2 797	2 864	3 106	3 165	3 244	3 335	3 545	3 577	4 863
Lehké zranění	300	301	335	349	356	365	375	398	402	668
Jen hmotné škody	92	88	93	96	98	100	102	108	109	271

„Z tabulky jsou patrné vyšší čísla za rok 2010. Je to způsobeno změnou metodiky výpočtu. Lze usoudit, že výše ztrát z dopravní nehodovosti se zvyšuje.“

Zdroj: WWW stránka CDV v.v.i. CDV V.V.I. [online]. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.cwwwdv.cz/vypocet-ekonomickych-ztrat-z-dopravni-nehodovosti-za-rok-2010/>

Tab. 2: Jednotkové náklady na následek

Tabulka zobrazuje průměrné náklady na jedno dané zranění. Velice zřejmě ukazuje, jak zvýšení závažnosti následků nehody exponenciálně zvedá náklady na danou nehodu.

4.3.3. Právní následky dopravních nehod

Je nutné si uvědomit, že samotný nehodový děj v drtivé většině případů vychází z porušení platné legislativy. Tou se v případě provozu na pozemních komunikacích rozumí zejména zákon č. 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 51/2001 Sb., O podmínkách provozu na pozemních komunikacích a v některých případech také zákon 200/1990 Sb., O přestupcích, popřípadě zákon č. 40/2009 Sb., Trestní zákoník, popřípadě místně platné vyhlášky a nařízení.

Ačkoli může být viník nehody i mezi zraněnými nebo poškozenými, neznamena to zánik trestní odpovědnosti za způsobený skutek. V případě některých jednání tak může být naplněna i skutková podstata trestného činu.

4.3.4. Ostatní dopady dopravních nehod

Je vhodné na tomto místě uvést, že dopravní nehody se v České republice těší značnému zájmu vědeckých institucí a organizací. Výsledkem je podrobení jednotlivých nehod analýzám ve snaze podobným nehodám v budoucnu předejít. Lze tak konstatovat, že následky dopravních nehod mají pozitivní dopad na zvyšování bezpečnosti dopravních prostředků v budoucnu. Takovým výzkumům se věnují například jednotliví výrobci automobilů, popřípadě státní zkušebny a jiná vědecká pracoviště jako například technické univerzity.

V západním světě dochází k zvyšování bezpečnosti dopravních prostředků ukotvením jak v legislativě ve formě povinnosti výrobců vozidel montovat prvky bezpečnosti vozidel v takzvaném základu, tak změnou ve vnímání zákazníků. Ti pak zkoumají v případě nákupu vozidla nejen jeho designové či výkonové parametry ale i parametry bezpečnosti, které mohou hrát u mnohých zákazníků velice podstatnou roli. Nečekaným dopadem takové snahy je fakt, že v některých ekonomicky méně vyspělých zemích jsou bezpečnostní standardy u nových vozidel na úrovni Evropy před dvaceti lety. Důvodem je neexistující poptávka po bezpečnostních prvcích vozidel, respektive naprostá priorita ceny vozidla. Diskuse na toto téma byla vedena v březnu 2015 na konferenci OSN v Ženevě.

Předseda Global NCAP Max Mosley se k problému vyjádřil takto:

„(...) toto je naprosto neakceptovatelné. Výrobci nemohou pokračovat v zacházení s miliony svých zákazníků jako s občany druhé kategorie, pokud dojde na bezpečnost posádky a život zachraňující standardy.“

David Ward, generální tajemník Global NCAP dodal:

„Demokratizace bezpečnosti automobilů musí být nyní rozšířena na všechny světové trhy. Do roku 2020 nejdéle, chceme, aby všechna nová vozidla splňovala základní standardy jak pasivní, tak aktivní bezpečnosti. Musí být vybavena deformačními zónami, airbagy a systémy elektronické stability. Naše nová zpráva obsahuje deset jasných doporučení jak transformovat dopravní bezpečnost na celém světě stejně jako realistický a splnitelný časový plán jejich implementace.“

Zdroj: WWW stránka ETSC. EUROPEAN TRAFFIC SAFETY COUNCIL. [online]. [cit. 2015-05-03], Angličtina. Dostupné z: <http://etsc.eu/millions-of-new-cars-worldwide-fail-un-safety-standards/> [Překlad autor]

Závěr

Tato práce popisuje některé aspekty problematiky bezpečnosti silničního provozu a to jak z hlediska vzniku dopravních nehod a jejich následků, tak z hlediska vnímání jednotlivých aspektů. Příčiny a následky dopravních nehod tato práce komparuje se souvislostmi výstupů ze statistik a výzkumů, což je důležité, neboť celý problém je nutné vnímat komplexně, a nikoli pouze jako jednotlivé fragmenty. V této práci bylo popsáno mnoho technických prostředků, bylo prezentováno několik výzkumných přístupů k dopravní nehodovosti i nastíněny některé možnosti budoucího vývoje. Je ovšem nasnadě konstatovat, že primárním zdrojem závadových stavů na silnici je člověk a jeho uvědomění si dopravní bezpečnosti. Ruku v ruce s technickým vývojem, který, jak dokazují i statistiky na něž se tato práce odkazuje, vede správným směrem, je pak nutné vyvíjet tlak na zvyšování povědomí o bezpečnosti provozu v široké veřejnosti. Je nutné podotknout, že i tomuto aspektu je věnována pozornost a není na okraji zájmu. Veškeré úsilí pak ale stejně končí u zodpovědnosti jednotlivých řidičů, respektive účastníků silničního provozu a na jejich uvědomělosti. Pouze oni totiž ve finále rozhodují, zda předjet vozidlo před nimi, nebo zda přejít přechod, i když si nejsou jisti, zda přijíždějící vozidlo stihne zabrzdit. Tento vliv lze sice technologicky omezit, ale nikoli odstranit. A zde vyvstává otázka, zda je skutečně žádoucí aby stroje myslely a předvíдалy za nás, zda není lepší, aby lidé nechali zodpovědnost za své činy jen sami na sobě a nestylizovali se do role nezodpovědných dětí.

Seznam literatury

Kovanda, J., Riva, R. *Vehicle- Human interaction*. Milano, Itálie, 1999,. Edizioni Spiegel. ISBN 88-7660-104-X.

Kovanda, J., Šatochin, V., *Pasivní bezpečnost vozidel*. Praha: ČVUT, 2000. ISBN: 80-01-02235-8

Kolektiv autorů [Ambros J, ... et al]: *Bezpečnost silničního provozu : aktuální poznatky*. Brno, Centrum dopravního výzkumu, 2011. ISBN: 978-80-86502-35-9

Andres, J. *Hlubková analýza dopravních nehod v ČR*. [Výzkumná zpráva.] Brno, Centrum dopravního výzkumu, 2011.

Centrum dopravního výzkumu: *Informace / odborné články*[online]. 2015. [cit. 05. 05. 2015]. Dostupný z URL:<<http://www.cdv.cz/clanky/>>

BESIP: *dopravní informační portál* [online]. 2015. [cit. 29. 04. 2015]. Dostupný z URL:<<http://www.ibesip.cz/>>

European traffic safety council: *Publications* [online]. 2011. [cit. 09. 05. 2015]. Dostupný z URL:< <http://etsc.eu/category/publications> >

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1: průběh dopravní nehodovosti.....	11
Obr. 2: průběh meziroční změny	12
Obr. 3: průběh dopravní nehodovosti.....	13
Obr. 4: poměr závažnosti zranění	14
Obr. 5: průběh dopravní nehodovosti.....	14
Obr. 6: průběh dopravní nehodovosti.....	15
Obr. 7: rozdělení nárazů.....	15
Obr. 8: Ilustrace systému BBD	17
Obr. 9: Ilustrace zádržných systémů	19
Obr. 10: Ilustrace airbagů	20
Obr. 11: Ilustrace vysokopevnostních částí karoserie	21
Obr. 12: Ilustrace obvyklých fraktur 4. a 6. obratle.	26
Obr. 13: Ilustrace Whiplash syndrom	27
Obr. 14: Ilustrace obvyklých fraktur Tibie a Fibule.....	30
Obr. 15: Graf úmrtí na miliardu vkm	32
Obr. 16: rozdělení nehodovosti dle pohlaví	33

Seznam tabulek

Tab. 1: rozdělení AIS.....	24
Tab. 2: Jednotkové náklady na následek	36

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Adam Petřík		
STUDIJNÍ OBOR	6208R087 Podniková ekonomika a management obchodu		
NÁZEV PRÁCE	Mechanismy poranění při dopravních nehodách a jejich společenská závažnost		
VEDOUCÍ PRÁCE	prof. Ing. Jan Kovanda, CSc		
KATEDRA	KAT - Katedra automobilové techniky	ROK ODEVZDÁNÍ	2015
POČET STRAN	40		
POČET OBRÁZKŮ	16		
POČET TABULEK	2		
POČET PŘÍLOH	0		
STRUČNÝ POPIS	Práce popisuje současný stav bezpečnosti dopravního provozu, uvádí statistický rámec a popisuje následky nehod v rovínách zdravotní, sociální a ekonomické.		
KLÍČOVÁ SLOVA	Doprava ; Pasivní bezpečnost; Dopravní nehody		
PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI: Ne			

ANNOTATION

AUTHOR	Adam Petřík		
FIELD	6208R087 Business Management and Sales		
THESIS TITLE	Mechanics of traffic accidents and its social impact		
SUPERVISOR	prof. Ing. Jan Kovanda, CSc		
DEPARTMENT	KAT - Department of Automotive Technology	YEAR	2015
NUMBER OF PAGES	40		
NUMBER OF PICTURES	16		
NUMBER OF TABLES	2		
NUMBER OF APPENDICES	0		
SUMMARY	Work describes current status of traffic safety, also presents statistic frame and describes impacts of traffic accident in multiple levels such as health, social and economic.		
KEY WORDS	Traffic, passive safety; traffic accidents		
THESIS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS: No			

