

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: M4101 / Zemědělské inženýrství

Studijní obor: 4101T006 / Provozně podnikatelský

Katedra: Katedra řízení, EF JU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Analýza příčin a důsledků dopravních nehod v silniční  
nákladní přepravě**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.

Autor: Petr Staněk

České Budějovice, leden 2013

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem 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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 7. 1. 2013

---

Petr Staněk

## **Poděkování**

Rád bych zde poděkoval lidem, se kterými jsem se při vypracování této práce setkal a s některými z nich i setkával pravidelně, za ochotu spolupráce a míru pochopení a trpělivosti, které se mnou měli.

Jmenovitě bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce, panu Ing. Radkovi Touškovi, Ph.D., vedení firmy L.C.Sokotrans, panu řediteli Jaroslavu Vondráčkovi a paní Gisele Pečínkové, dále panu Ing. Vítu Čurdovi z firmy Sokolovská uhelná a.s., za jejich ochotu a přístup k naší spolupráci. Neméně vděčný jsem panu pplk. Petru Sobotkovi z Ředitelství dopravní služby Policejního prezidia ČR za pomoc a data k diplomové práci.

Děkuji.

Petr Staněk.

## Obsah:

<b>1. Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2. Literární přehled</b>	<b>3</b>
2.1. <i>Nákladní doprava, pozemní komunikace</i>	3
2.1.1. Co je silniční nákladní doprava	3
2.1.2. Druhy silničních vozidel podle ČSN 30 0024	5
2.1.3. Pozemní komunikace	6
2.2. <i>Předpisy a zákony o silničním provozu a nákladní dopravě</i>	8
2.2.1. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 302/2001 Sb., KA ze dne 7. srpna 2001 o technických prohlídkách a měření emisí vozidel	8
2.2.2. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 277/2004 Sb. ze dne 26. dubna 2004 o stanovení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel	8
2.2.3. Zákon č.361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů	8
2.2.4. Vyhláška č. 341/2002 Sb. Ministerstva dopravy a spojů ze dne 11. července 2002 o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích	9
2.2.5. Konstrukční předpis EHK č. 111 / 1958	9
2.2.6. Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě (AETR)	9
2.2.7. Zákon 119/2012 Sb. ze dne 14. dubna 2012 o silniční dopravě	10
2.2.8. Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy	10
2.2.9. ČSN 73 6101/2000 Projektování silnic a dálnic	10
2.3. <i>Rozvoj silniční nákladní dopravy</i>	10
2.3.1. Intenzita dopravy – ŘSD	10
2.3.2. Rozvoj dopravy v 21. století	12
2.4. <i>Dopravní nehody</i>	13
2.4.1. Definice silniční dopravní nehody	13
2.4.2. Záporný význam dopravních nehod	13
2.4.3. Zákon č. 200/1990 Sb. Zákon o přestupcích	14
2.4.4. Trestní zákoník (zákon č. 40/2009 Sb.)	15
2.4.5. Vyšetřování silničních dopravních nehod	15
2.4.6. Metodika vyšetřování jednotlivých druhů trestných činů	16
2.4.7. Znalecký posudek na určení zavinění dopravní nehody	17
2.5. <i>Statistiky dopravních nehod</i>	19
2.5.1. Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2011	19

2.5.2. Statistiky dopravních nehod vedených Českou kanceláří pojistitelů a Českou asociací pojistitelů	19
2.5.3. EUROSTAT	20
<b>2.6. Výzkum v oblasti bezpečnosti dopravy</b>	<b>20</b>
2.6.1. Příčiny dopravních nehod	20
2.6.2. Silniční dopravní nehody se zvěří	20
2.6.3. Metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích	21
2.6.4. Vliv spánkové deprivace	21
2.6.5. Automobilová elektronika: systémy řízení podvozku a komfortní systémy	21
2.6.6. Převrácení nákladních vozidel	22
<b>2.7. Škody v silniční dopravě</b>	<b>22</b>
2.7.1. Postup pro účastníky dopravní nehody v ČR	22
2.7.2. Určení výše škody	22
2.7.3. Audatex	23
2.7.4. Vliv amortizace na výši odškodnění pojišťovnou	24
2.7.5. Výpočet ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti za období 2001 – 2010	24
2.7.6. Sekundární oběti dopravních nehod	24
<b>2.8. Vzdělávání účastníků silničního provozu</b>	<b>25</b>
2.8.1. Autoškoly	25
2.8.2. Školení řidičů a profesní zkoušky	25
2.8.3. BESIP	25
<b>3. Cíl a metodika práce</b>	<b>26</b>
3.1. Cíl diplomové práce	26
3.2 Metodika práce	26
<b>4. Výsledky</b>	<b>28</b>
<b>4.1. Analýza příčin dopravních nehod</b>	<b>28</b>
4.1.1. Dopravní nehody zaviněné člověkem	29
4.1.2. Dopravní nehody zaviněné chodci	36
4.1.3. Dopravní nehody zaviněné pod vlivem návykové látky	40
4.1.4. Zdravotní stav řidičů nákladních vozidel	40
4.1.5. Dopravní nehody zaviněné zvěří	42
4.1.6. Dopravní nehody zaviněné vlivem technického selhání	44
4.1.7. Návrhová rychlost provozu na pozemních komunikacích	45
4.1.8. Vliv povětrnostních podmínek	46
4.1.9. Intenzita silniční dopravy	46
4.1.10. Intenzita nákladní dopravy	47
<b>4.2. Analýza následků dopravních nehod</b>	<b>50</b>
4.2.1. Právní kvalifikace silničních dopravních nehod	50

4.2.2. Rozdělení škod	50
4.2.3. Metodika CDV v.v.i. Brno	53
4.2.4. Vývoj počtu dopravních nehod	54
4.2.5. Vliv legislativních opatření na počet usmrcených při dopravních nehodách	57
4.2.6. Vývoj škod v nákladní dopravě v letech 2006 - 2011	58
4.2.7. Specifika dopravních nehod nákladních vozidel	61
<i>4.3. Vyhodnocení dotazníku</i>	68
<i>4.4. Opatření na snížení počtu a následků dopravních nehod</i>	72
4.4.1. Vize Nula	72
4.4.2. Vyhláška č. 561 o dodržování povinných přestávek v řízení	74
4.4.3. Aktivní prvky ochrany řidičů nákladních vozidel a silniční dopravy	75
4.4.4. Pasivní prvky ochrany řidičů nákladních vozidel a silniční dopravy	80
4.4.5. Národní strategie BESIP 2011 - 2020	84
<b>5. Diskuze</b>	<b>87</b>
<b>6. Závěr</b>	<b>90</b>
<b>7. Summary</b>	<b>100</b>
Analysis of causes and consequences of traffic accidents in road goods conveyance	100
<b>8. Literatura</b>	<b>102</b>
<i>Použitá literatura</i>	102
<i>Seznam tabulek</i>	106
<i>Seznam obrázků</i>	106

## 1. Úvod

Doprava je stará jako lidstvo samo. Od přenášení, tažení nákladů lidmi a později zvířaty až po dnešní dopravní prostředky umožnila rozvoj lidstva rozšiřováním možností jedinců a skupin spojováním nejen do výrobně a obchodně spolupracujících celků. S rostoucí hustotou dopravy a stoupající náročností na objem, bezpečnost nákladů a včasnost doručování zásilek vznikl převážně z vojenských požadavků obor logistika, řešící mimo jiné problematiku přepravního toku. Její vznik jako specializovaného vědního oboru lze datovat k potřebám armád za II. světové války na zajištění koordinace zásobování a informačních toků.

Logistika je i po osmdesáti letech relativně mladým vědním oborem. S rozvojem dopravy vznikají nové problémy při přepravě osob, zboží i materiálu. Firmy vyvíjejí tlak na zrychlování a vyšší bezpečnost nákladů během dopravy, aby vyhovovala požadavkům výroby a trhu.

V poslední době neustále roste význam silniční dopravy. Přes dřívější prognózy, že silniční doprava bude nahrazována dopravou leteckou a železniční, je nadále nejjednodušším způsobem, jak co nejrychleji a s nejnižšími celkovými náklady přepravovat hlavně polotovary výroby a zboží. Pozemní komunikace pro motorová vozidla tvoří nejhustší dopravní síť a umožňují tak nejvariabilnější trasy dopravy.

Zároveň však nákladní doprava využívá výše zmíněných komunikací společně ostatními druhy silniční dopravy, což zvyšuje míru rizika vzniku dopravních nehod. Dopravní nehody jsou celkově negativním vedlejším projevem silniční dopravy, mají negativní dopady na zdraví a životy obětí dopravních nehod, hmotné škody zvyšují náklady nejen na straně domácností, ale i firem a snižují hrubý domácí produkt. Škody jsou často kryté pojištěním, které zvyšuje náklady na dopravu výměnou za nižší míru rizika ztrát, plynoucích z následků dopravních nehod.

Silniční nákladní doprava má charakteristická specifika, co se týká dopravních nehod. Jsou jimi v první řadě větší a těžší vozidla, která mají vyšší kinetickou energii a vysoké těžiště. Klade tak zvýšené nároky nejen na schopnosti řidičů nákladních vozidel, ale i na ostatní účastníky silničního provozu.

Naše legislativa se společně s legislativou Evropské unie zavázala dlouhodobě snižovat počet a následky dopravních nehod. Opatřeními jsou legislativní nařízení regulující podmínky silniční dopravy od stavu a technické vyspělosti nákladních vozidel, prohlubování a přezkušování znalostí a dovedností jejich řidičů

až po všeobecnou dopravní vzdělanost zainteresované veřejnosti, která se účastní silniční dopravy jako řidiči motorových a nemotorových vozidel, jezdci na zvířatech a chodci. Vlastní problematikou jsou technické normy pro stavbu a vlastnosti pozemních komunikací. Jejich aktualizace a dodržování je provázeno vysokými náklady na budování a údržbu sítě pozemních komunikací pro silniční dopravu.

V této práci se zabývám analýzou příčin a následků dopravních nehod nákladních vozidel a způsobům jejich předcházení. Vzhledem k tomu, že silniční doprava není zcela novým fenoménem, jelikož motorová silniční vozidla již oslavila sto let svého vzniku, existují dlouhodobé strategie na rozvoj silniční motorové dopravy. Jejich součástí jsou i technické normy pro zabezpečení přijatelné úrovně její bezpečnosti. Jedná se jak o předpisy pro stavbu vozidel, tak pro stavbu silnic. Ovšem stejně jako se vyvíjí požadavky společnosti na dopravní výkony, stejně se vyvíjí i chápání škod vzniklých při dopravních nehodách a postoje společnosti k obětem dopravních nehod. Naše společnost se považuje za technicky vyspělou a je i politicky neúnosné obhajovat vyšší než nulovou úmrtnost při dopravních nehodách jako společensky přijatelnou.

Tato práce se tedy zabývá jednak snahou o pochopení fenoménu dopravních nehod, analýzou příčin jejich vzniku, pojmenováním konkrétních problematik daných příčin a vyčíslením škod plynoucích z dopravních nehod se zvláštním zřetelem na dopravní nehody v silniční nákladní dopravě. Dále se zabývá způsoby předcházení vzniku a snižování následků dopravních nehod, které jsou z velké míry společné pro všechny účastníky silničního provozu.



## 2. Literární přehled

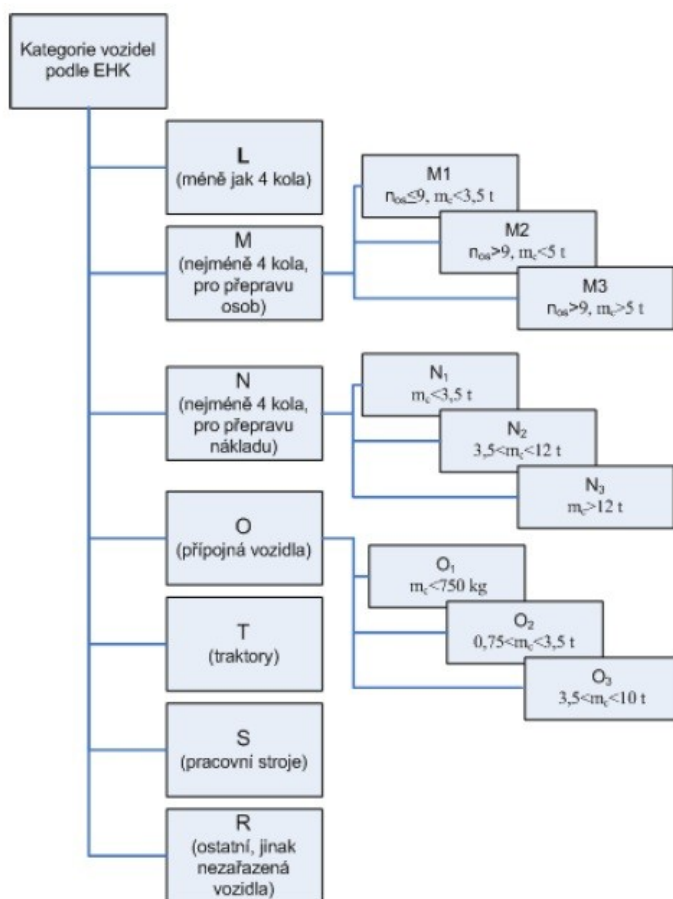
### 2.1. Nákladní doprava, pozemní komunikace

#### 2.1.1. Co je silniční nákladní doprava

Silniční nákladní přeprava je hromadná přeprava osob, zboží a materiálu silničními kolovými vozidly po pozemních komunikacích. Jejich konstrukce podléhá normě dané konstrukčním předpisem EHK.

#### Rozdělení silničních vozidel podle předpisu EHK

Obr.1: Kategorizace silničních vozidel podle EHK



Zdroj: Jergl, 2011

Druhem silničního vozidla se rozumí:

**Kategorie L** - motorové vozidlo zpravidla s méně než čtyřmi koly; čtyřkolové motorové vozidlo splňující podmínky ustanovení přílohy zákona č.56/2001 Sb.

**Kategorie M** – motorová vozidla, která mají nejméně čtyři kola a používají se převážně pro přepravu osob:

- M1 – vozidla pro přepravu osob s nejvýše 9 místy k sezení včetně řidiče s celkovou hmotností do 3,5 t, prostor pro zavazadla nesmí být větší než prostor pro přepravu osob;
- M2 – vozidla pro přepravu osob s více jak 9 místy k sezení bez řidiče s celkovou hmotností do 5 t;
- M3 – vozidla pro přepravu osob s více jak 9 místy k sezení bez řidiče s celkovou hmotností nad 5 t.

**Kategorie N** – motorová vozidla, která mají nejméně čtyři kola a používají se převážně pro přepravu nákladu:

- N1 – vozidla s celkovou hmotností do 3,5 t;
- N2 – vozidla s celkovou hmotností od 3,5 t do 12 t;
- N3 – vozidla s celkovou hmotností nad 12 t.

**Kategorie O** – přípojná vozidla:

- O1 – přípojná vozidla s celkovou hmotností do 0,75 t;
- O2 – přípojná vozidla s celkovou hmotností od 0,75 t do 3,5 t;
- O3 – vozidla s celkovou hmotností od 3,5 t do 10 t;
- O4 – vozidla s celkovou hmotností nad 10 t.

Zvláštní vozidla:

**Kategorie T** – traktory zemědělské nebo lesnické.

**Kategorie O<sub>t</sub>** – přípojná vozidla traktorů (kategorie O<sub>T</sub>).

**Kategorie S (S<sub>s</sub>, S<sub>p</sub>)** – pracovní samojízdné stroje, nemotorové vozidlo nebo nemotorový pracovní stroj tažený nebo tlačný pěšky jdoucí osobou.

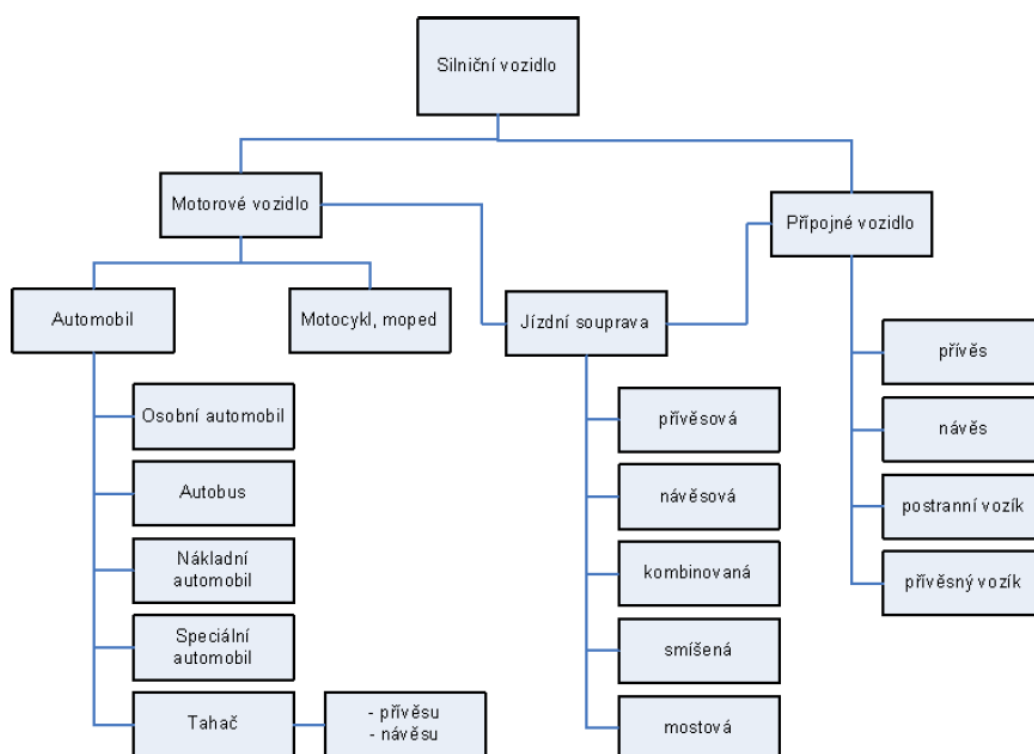
**Kategorie R** – ostatní vozidla, která nelze zařadit do uvedených kategorií, jako jsou jízdní kola či potahová vozidla, vozíky pro invalidy s motorickým pohonem, pokud jejich šířka nebo délka přesahuje jeden metr, jejich konstrukční rychlost převyšuje 6 km/h nebo jejich maximální přípustná hmotnost převyšuje 450 kg.

Zvláštním vozidlem se rozumí i mobilní stroj, průmyslové zařízení schopné přepravy nebo vozidlo bez karoserie, ve kterých je zabudován spalovací motor. [1]

### 2.1.2. Druhy silničních vozidel podle ČSN 30 0024

Česká státní norma rozděluje vozidla podle následujícího schématu, viz obrázek:

Obr. 2: Rozdělení vozidel podle normy ČSN 30 0024



Zdroj: Jergl, 2011

**Silniční vozidlo** - motorové nebo přípojně vozidlo určené k provozu na pozemních komunikacích, nevázané na koleje a používané obvykle pro dopravu osob nebo nákladů, pro zvláštní účely a služby.

**Motorové vozidlo** - silniční vozidlo poháněné vlastním motorem.

**Přípojně vozidlo** - silniční vozidlo bez vlastního zdroje pohonu.

**Jízdní souprava** - souprava skládající se z motorového vozidla spojeného s jedním nebo více přípojnými vozidly.

**Automobil** - čtyř a více kolové motorové vozidlo používané obvykle pro přepravu osob a nákladu, s možností tažení přípojných vozidel nebo používané pro speciální účely a služby.

**Osobní automobil** – konstrukčně určen zejména pro dopravu osob a jejich zavazadel či nákladu, vybavený nejvýše 9 místy k sezení včetně místa řidiče.

**Autobus** – určený pro přepravu osob a jejich zavazadel s více jak 9 místy k sezení včetně řidiče.

**Nákladní automobil** – vozidlo pro přepravu zejména nákladu s možností připojení přívěsu.

**Speciální automobil** – je určen pro provádění speciálních činností, není primárně určeno pro přepravu osob a nákladu.

**Tahač** – speciální motorové vozidlo určené k tažení přípojných vozidel (návěsů).

**Motocykl** – dvou či tříkolové vozidlo s pohotovostní hmotností menší než 400 kg.

**Přívěs** – přípojně vozidlo, u něhož se přenáší na tažné motorové vozidlo pouze nepodstatná část jeho hmotnosti.

**Návěs** – přípojně nemotorové vozidlo, jehož podstatná část celkové hmotnosti je přenášena na tažné motorové vozidlo.

**Přívěsová jízdní souprava** – motorové vozidlo spojené s jedním nebo více přívěsy.

**Návěsová jízdní souprava** – je tvořena tahačem návěsu a návěsem.

[2]

### 2.1.3. Pozemní komunikace

V České republice se pozemní komunikace pro motorová vozidla dělí na:

- dálnice;
- silnice (silnice I., II. a III. třídy);
- místní komunikace;
- účelové komunikace.

Dálnice a silnice I. třídy jsou ve vlastnictví státu. Silnice II. a III. třídy jsou ve vlastnictví příslušného kraje, místní komunikace jsou ve vlastnictví obcí, v jejichž katastru se nacházejí. Vlastníky účelových komunikací jsou fyzické a právnické osoby. Správa a údržba je povinností vlastníka.

**Dálnice** – je pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly. Křížení jsou bezúrovňová, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a jízdní pásy jsou směrově oddělené. Vozidla zde jedoucí musí mít nejvyšší povolenou rychlost vyšší, než stanoví zvláštní předpis.

**Silnice** - jde o veřejně přístupnou pozemní komunikaci určenou pro provoz silničních a jiných vozidel a chodců. Tvoří silniční síť, e veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci. Silnice tvoří silniční síť, rozdělenou do následujících tříd:

**silnice I. třídy**, určené zejména pro dálkovou a mezinárodní dopravu. Jedná se o rychlostní silnice určené pro rychlou dopravu a provoz je zde povolen pouze silničním motorovým vozidlům s nejvyšší povolená rychlost vyšší, než je stanoveno zvláštním předpisem. Stavbou a technickým vybavením jsou podobné dálnicím;

**silnice II. třídy**, určené pro dopravu mezi okresy;

**silnice III. třídy**, určené k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace.

**Místní komunikace** – jde o veřejně přístupné pozemní komunikace sloužící hlavně místní dopravě na území obce. Jsou rozděleny podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení do čtyř tříd.

**Účelová komunikace** – jsou pozemní komunikace, sloužící k obslužnosti jednotlivých nemovitostí pro potřeby jejich vlastníků, nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi či k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. [3]

Při užívání těchto pozemních komunikací jsou všichni účastníci silničního provozu povinni se řídit Zákonem o silničním provozu na pozemních komunikacích č. 361/2000 Sb. [4]

## **2.2. Předpisy a zákony o silničním provozu a nákladní dopravě**

### **2.2.1. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 302/2001 Sb., KA ze dne 7. srpna 2001 o technických prohlídkách a měření emisí vozidel**

Tato vyhláška upravuje povinnost, v jakém intervalu musí držitel či provozovatel vozidla přistavit toto vozidlo ke kontrole technického stavu na kteroukoliv z oficiálních Stanic technické kontroly. Jejich seznam je součástí této vyhlášky. Ministerstvo dopravy vyžaduje dohled nad kontrolovanými vozidly v podobě online obrazového záznamu. V případě, že systém je v režimu offline, je nutné pořizovat z kontroly vozidla obrazový záznam ve formě digitální fotografie. Po otevření kontroly v počítačovém systému musí být vozidlo po předem stanovenou dobu fyzicky přítomno na technické lince tak, aby v případě výběru případu ke kontrole bylo tuto kontrolu možné provést. Výjimku tvoří kontroly zemědělské techniky. Tato lze kontrolovat na stanovišti v rámci podniku. [5]

### **2.2.2. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 277/2004 Sb. ze dne 26. dubna 2004 o stanovení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel**

Registrující praktický lékař na základě této vyhlášky a podmínek v ní uvedených je autorizován na základě zdravotních záznamů posuzované osoby, její výpovědi, požadovaných vyšetření (jsou-li potřeba) vydat posudek o zdravotní způsobilosti dané osoby k řízení motorového vozidla. K tomu slouží předepsaný formulář, jenž je přílohou této vyhlášky. Zdravotní způsobilost může být omezena použitím zdravotnických pomůcek a omezenou časovou platností. Určuje i podmínky opakování zdravotní prohlídky pro osoby starší 60 let. [6]

### **2.2.3. Zákon č.361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů**

Tento zákon vymezuje základní pojmy a podmínky fungování silničního provozu. Definuje povinnosti jednotlivých účastníků silničního provozu. Dále definguje přesné

podmínky zdravotních omezení bránících řízení motorových vozidel a takových omezení, která nebrání řízení motorových vozidel za použití speciálních pomůcek a různých omezení, jako je například zákaz řízení za snížené viditelnosti u poruch šerosleposti.

Definuje detailně veškeré dopravní značení, způsoby řešení jednotlivých situací a univerzální povinnosti všech účastníků silničního provozu. [4]

#### **2.2.4. Vyhláška č. 341/2002 Sb. Ministerstva dopravy a spojů ze dne 11. července 2002 o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích**

Určuje podmínky a postup schvalování vozidel k provozu na pozemních komunikacích. Vozidla musí projít homologací, u kterých se prověří požadované vlastnosti ohledně technických norem a bezpečnosti provozu daného typu vozidla. Existuje i způsob individuálního schválení prototypu k provozu na pozemních komunikacích, netýká se to pouze sériové výroby. S ohledem na náklady s tím spojené je však výhodné homologovat jednotně sériový výrobek s různými modifikacemi. V případě homologace uznávanou zahraniční autoritou je běžnou praxí při doložení dříve vystavených certifikačních protokolů uznávání celé homologace nebo jejích částí, které odpovídají naší normě. [7]

#### **2.2.5. Konstrukční předpis EHK č. 111 / 1958**

Tento konstrukční předpis je určující pro zkoušení a schvalování cisternových vozidel kategorií N2 N3 O3 a O4 určených pro přepravu nebezpečných látek podle dohody ADR. [8]

#### **2.2.6. Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě (AETR)**

Určuje podmínky délky výkonu řízení motorových vozidel a povinných přestávek v řízení pro posádky vozidel nákladní přepravy. Příkazuje používání předepsaných

záznamových zařízení a jejich přezkušování. Platí pro provoz mimo území Evropské unie. [9]

#### **2.2.7. Zákon 119/2012 Sb. ze dne 14. dubna 2012 o silniční dopravě**

Tento zákon upravuje podmínky provozování silniční dopravy motorovými vozidly pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání. Dále specifikuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob s tímto spojené a pravomoci a působnost orgánů státní správy s tímto spojených. [10]

#### **2.2.8. Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy**

Upravuje podmínky výkonu řízení a povinných pauz v řízení pro posádky vozidel nákladní dopravy na území Evropské unie. Přesně specifikuje maximální délku pracovního výkonu řidiče a rozložení odpočinku zároveň s povinností záznamu této doby pomocí certifikovaných záznamových zařízení. [11]

#### **2.2.9. ČSN 73 6101/2000 Projektování silnic a dálnic**

Tato norma je závazná pro projektování silnic a dálnic ve volné krajině, pro novostavby, přeložky a rekonstrukce stávajících komunikací. Tato norma platí i pro konstrukci obslužných zařízení a jejich napojení na veřejné komunikace. Všechny nově budované či rekonstruované pozemní komunikace tak musí splňovat požadavky definované touto normou. [12]

### **2.3. Rozvoj silniční nákladní dopravy**

#### **2.3.1. Intenzita dopravy – ŘSD**

Intenzita silniční dopravy je vyjádřena množstvím přepravených osob a materiálu. Sleduje se zde využití komunikace vyjádřené množstvím vozidel za časový úsek a zároveň množstvím nákladu přepraveného po této komunikaci. Výsledky jsou



presentované ve formě tunokilometrů – množství nákladu přepravené po této komunikaci za časový úsek.

Poslední celostátní sčítání proběhlo v roce 2010. Na rozdíl od předchozího sčítání v roce 2005 byly vozidla s přívěsem započítávány jako jedno vozidlo. Výsledky jsou zobrazeny v mapě:

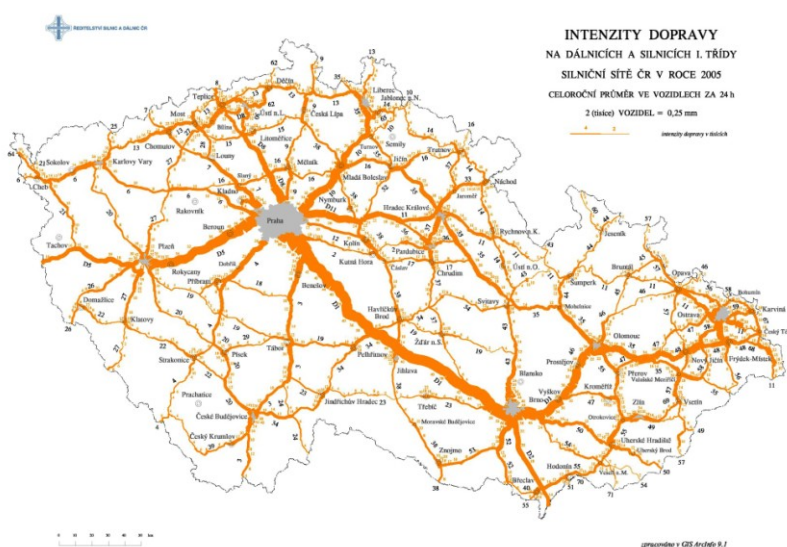
Obr. 3: Intenzita dopravy 2010



Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic, 2011

Předchozí celostátní sčítání mělo takovéto výsledky:

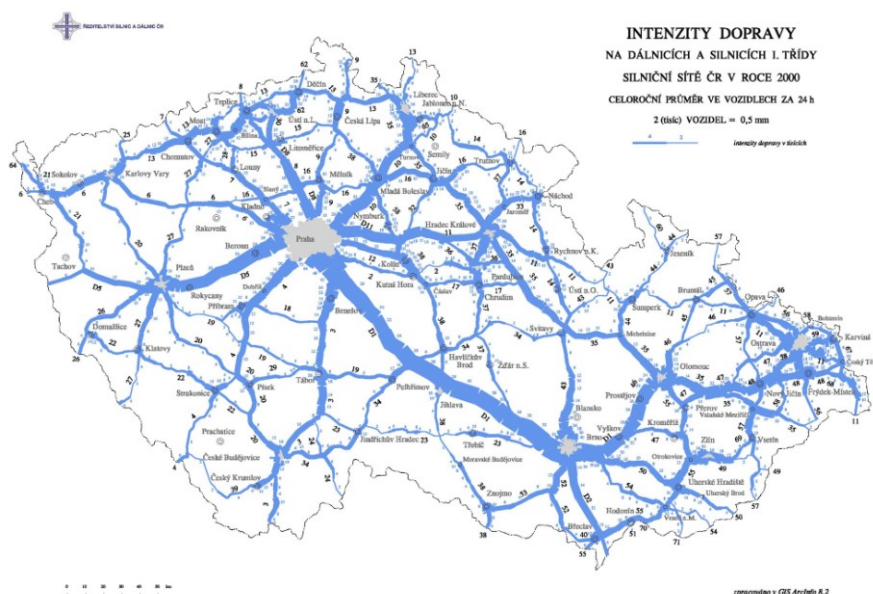
Obr. 4: Intenzita dopravy 2005



Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic, 2006

Průzkum je prováděn každých pět let. Zde jsou výsledky sčítání v roce 2000.

Obr. 5: Intenzita dopravy 2000



Zdroj: ředitelství silnic a dálnic, 2001

Díky výsledkům tohoto sčítání je možné porovnat vývoj za dané období a vypracovat adekvátní plán rozvoje dopravní sítě. [13]

### 2.3.2. Rozvoj dopravy v 21. století

Pan profesor Pernica a kolektiv vypracovali rozbor vývoje dopravy podle různých ukazatelů, národních plánů rozvoje a plánu rozvoje osobní a nákladní dopravy Evropské unie.

Některé úvahy jsou poplatné své době, jako masový rozvoj letecké dopravy na kratší vzdálenosti vzhledem k její výhodnosti danou její rychlostí. To se od doby vydání této knihy radikálně změnilo zcela opačným trendem. Proti letecké dopravě mluví ekonomické náklady, složitost zabezpečení proti hrozbě terorismu, vliv ekologické zátěže a menší rozvoj regionálních letišť s ohledem na náklady a klesající zájem o využití. Ve výrobě a dopravě výrobků je dnes důležitým prvkem až na výjimky cena a včasnost dodávky, nikoliv rychlost přepravy jako taková.

Osobně mě utkvěl v mysli citát z plánů rozvoje Evropské unie, že půda je natolik cenný výrobní zdroj, že nebude možné, aby byla v budoucnu ve vlastnictví jedince.

Stejní autoři předpovídají rozvoj kombinované nákladní dopravy využitím přepravy návěsů a kamionů po železnici. Toto se až na výjimky ukazuje jako málo uplatňovaná alternativa přepravy, jelikož dopravce „ztrácí“ kontrolu nad dopravou ve smyslu možné aktuální změny trasy a škod vznikajících na plachtách a stropech návěsů vlivem vedení vysokého napětí nad kolejovou dráhou. [14]

## **2.4. Dopravní nehody**

### **2.4.1. Definice silniční dopravní nehody**

Dopravní nehodu definuje ustanovení §48 odst. 1 zákona č.361/2000 sb. zákon o silničním provozu, cit.:

*„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.“*

Pozemními komunikacemi jsou i účelové komunikace, které však nejsou přesně definovány ani evidovány a proto na nich může být působnost tohoto zákona sporná. Z definice též vychází, že dopravní nehodou není srážka, pokud při ní nedojde ke zranění či hmotné škodě.

Základní podmínkou je tedy pohyb vozidla. Dopravní nehodou je pád cyklisty, dojde-li při něm ke zranění či hmotné škodě, zranění spolujezdce při jízdě, ale pád při či náraz jezdce s koněm do stojícího vozidla dopravní nehodou již nejsou, bez ohledu na zranění či vznik hmotných škod. [4]

### **2.4.2. Záporný význam dopravních nehod**

Dopravní nehody mají negativní vliv na osudy lidí. Dochází při nich k úmrtí, trvalým zdravotním následkům, pracovní neschopnosti, majetkové újmě z toho plynoucí a škodě na majetku v přímé i nepřímé souvislosti s dopravní nehodou. To vše je v současné době neoddělitelně spojeno hlavně se silniční dopravou. Bohužel

se to nevztahuje pouze k viníkům dopravních nehod. Týká se to zároveň i jejich obětí, či třetích osob ze strany rodinných příslušníků, zaměstnavatelů, a obchodních partnerů. Je to riziko, které nuceně podstupuje každý účastník silničního provozu, nezávisle na jeho vůli.

Díky tomu dopravní nehody také negativně ovlivňují zájmy a chod firem. Jednak vlivem na zdraví a životy osob ze strany zaměstnanců i majitelů, ale též škodou způsobenou ztrátou osob s jedinečnými schopnostmi, či škodou na majetku (vozidel a nákladu), nebo zdržením při dopravě.

V dnešní době, kdy se velké firmy snaží minimalizovat stavy zásob, skladovacích ploch a zároveň s tím spojených pracovních operací, se významně využívá systému Just-in-time, založeném právě na převedení skladovací plochy na nákladní plochu dopravních vozidel, zároveň s tím dochází ke snížení kapitálu blokováném ve skladech a počtu pracovních operací, jelikož z nákladních vozů či nákladních vagonů u drážní dopravy jde náklad přímo do výroby. Zde je ovšem výrobní proces silně ovlivněn včasností vykládky a minimalizací škod na nákladu během dopravy. Příkladem jsou hlavně montážní linky při výrobě osobních automobilů.

Každý rok je tak na našich silnicích usmrceno přibližně sedm až osm set účastníků dopravních nehod, další přibližně tři tisíce účastníků přijde k těžkému zranění a přibližně sedmkrát tolik jich je lehce zraněno. To jsou již významná čísla, která se značně projevují na výdajích za léčení, snížením společenského uplatnění vlivem trvalých následků a dočasné či trvalé pracovní neschopnosti. Zde se v přímém důsledku zvyšují sociální výdaje státu a zároveň se snižuje zdanění příjmů z jinak běžně vykonávané činnosti fyzických a právnických osob. [15]

#### **2.4.3. Zákon č. 200/1990 Sb. Zákon o přestupcích**

Dopravní nehoda není trestným činem, pokud nedošlo ke zranění a škoda nepřesáhla částku stanovenou tímto zákonem. Je tak označováno nevědomostní jednání, které vedlo k zavinění dopravní nehody. [16]

#### **2.4.4. Trestní zákoník (zákon č. 40/2009 Sb.)**

Definuje dopravní nehodu jako trestný čin v případě vědomého jednání, které mělo za následek vznik dopravní nehody. Naplněním je porušení zákona č. 361 o silničním provozu, či použití vozidla k úmyslnému vzniku škody na majetku nebo zdraví. [17]

#### **2.4.5. Vyšetřování silničních dopravních nehod**

V případě, že zúčastněné vozy jsou ve vlastnictví jejich řidičů, nedošlo ke zranění žádného z účastníků dopravní nehody, zavinění není sporné a odhadovaná celková škoda nepřesahuje 100 tis. Kč, nemusí účastníci SDN volat Policii ČR. Vyplní pouze Evropský záznam o dopravní nehodě, podepíše ho a každý si ponechá po jedné kopii. Tu poté odevzdá na pobočce své pojišťovny.

Ve všech opačných případech je nutná přítomnost asistence Policie ČR. Ta provede počáteční neodkladná opatření a počáteční neodkladné vyšetřovací úkony.

Počáteční neodkladná opatření jsou:

- poskytnutí první pomoci a zajištění majetku;
- odvrácení hrozících nebezpečí vzniklého při dopravní nehodě (unikající plyn, voda, spadlé vedení el. proudu, odstranění překážek v provozu či ekologických škod);
- zajištění místa DN, uzavření přístupu a zajištění stop před poškozením, zajištění důkazů včetně zjištění totožnosti účastníků DN a svědků;
- obnovení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu (odstranění následků, řízení provozu, odklon provozu);
- v případě nutnosti zařídit zajištění uprchlého účastníka DN či jeho pronásledování při útěku z místa DN.

Počáteční neodkladné vyšetřovací úkony jsou:

- ohledání místa DN;
- ohledání dopravních prostředků;
- ohledání mrtvol;
- zjištění návykových látek u účastníků DN.

Policejní vyšetřování SDN probíhá podle následujícího postupu:

- stanovení výchozího místa ohledání;
- stanovení výchozího bodu měření (zkratka VBM);
- ohledání pozemní komunikace;
- ohledání motorového vozidla;
- zajištění stop na pevných objektech;
- zajištění stop na tělech poškozených, ohledání mrtvol;
- zdokumentování všech stop, měření a záznamů, svědectví a informací získaných během vyšetřování.

Na místě dopravní nehody Policie ČR vyhotoví Protokol o nehodě v silničním provozu. Ten, kdo je v něm uvedený jako účastník na prvním místě, je považován obvykle za viníka dopravní nehody.

Na základě výpovědi účastníků, výpovědi svědků DN a zajištěných stop rozhodne vyšetřovatel DN o zavinění. Pokud toto zavinění není zřejmé, je popíráno někým z účastníků, či některý z nich uplatňuje vliv technické závady, která nelze posoudit na místě, je přizván k posouzení zavinění a věrohodnosti závěrů vyšetřování soudní znalec z oboru silniční dopravy. Ten vypracuje znalecký posudek, na jehož základě vyšetřovatel či soudce rozhodne o míře zavinění účastníků dopravní nehody. Znalecký posudek se nezabývá určením míry viny jednotlivých účastníků, ale analýzou děje, příčinami a následky. [18]

#### **2.4.6. Metodika vyšetřování jednotlivých druhů trestných činů**

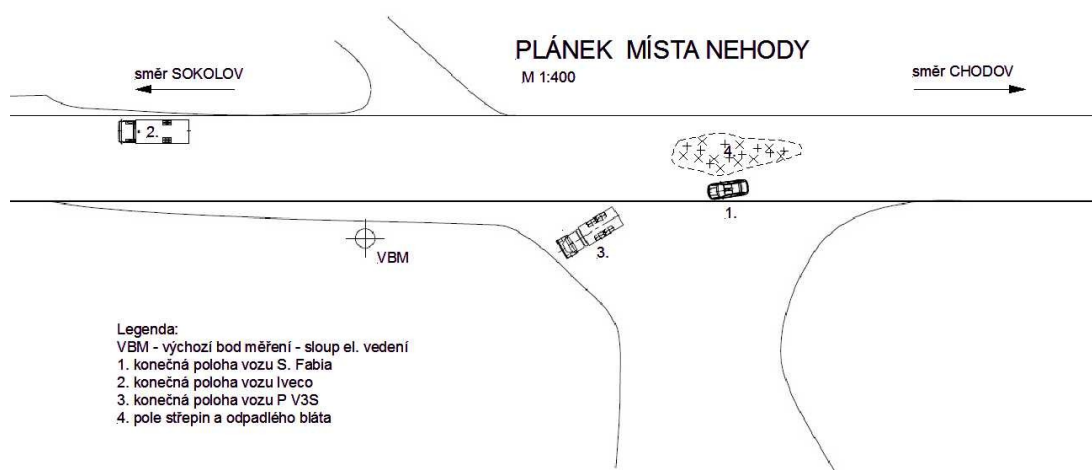
Závazné postupy vyšetřování dopravních nehod, pořizování, uchovávání a evidenci důkazních materiálů, postupy při výslechu obviněných osob a svědků a další materiály potřebné nejen pro vyšetřování dopravních nehod jsou stanoveny interními materiály Policie ČR a jsou součástí výukových materiálů Policie ČR používaných při výuce budoucích příslušníků Policie ČR. Jejich znalost a dodržování jsou podmínkou řádného vyšetřování dopravních nehod. [19]

### 2.4.7. Znalecký posudek na určení zavinění dopravní nehody

Soudní znalec bývá přizván k vypracování analýzy příčin, průběhu a následků dopravní nehody.

Ruční nákres konečného postavení vozidel z místa DN vyhotovený vyšetřovatelem DN na místě nehody v souladu s fotografickou dokumentací slouží soudnímu znalci k vypracování rekonstrukčního plánu místa nehody. Nákres obvykle zachycuje konečné polohy vozidel a směry dojezdu vozidel. Rekonstrukční plán vypracovaný znalcem pak vypadá např. takto:

Obr. 6: Plánek místa dopravní nehody



Zdroj: Ptáček, 2008

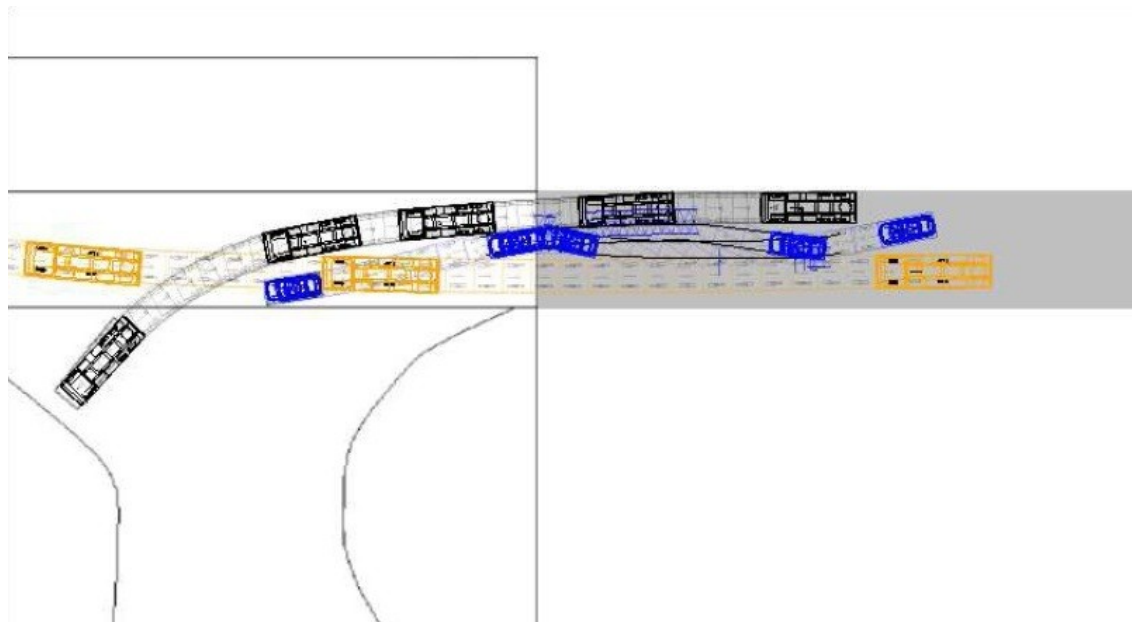
Uvedené měřítko zde z technických důvodů neplatí.

Protokol z místa dopravní nehody obsahuje výpovědi jednotlivých účastníků, svědků dopravní nehody a zajištěné stopy dopravní nehody. Vyšetřovatel stanoví závěr o průběhu děje, pokud je možné k němu prokazatelně dojít. V opačném případě ho stanoví až na základě znaleckého posudku. Ten, kdo je v protokolu uveden na prvním místě, je obvykle označen jako viník dopravní nehody.

Soudní znalci mají dnes k dispozici sofistikované programy, které nahrazují velké množství výpočtů a umožňují grafické znázornění průběhu děje. Jedním z takových programů je program Virtual Crash. Namodelováním vstupních podmínek program vypočítá vzájemné rychlosti vozidel a ostatních účastníků během střetu a zobrazí

průběh děje. To lze porovnat s konkrétními stopami na místě dopravní nehody, vozidlech a tělech obětí.

Obr. 7: Fázový diagram dopravní nehody, výstup programu Virtual Crash



Zdroj: Ptáček, 2008

K stanovení doby trvání reakce a technické prodlevy se používají tabulky, které jsou výsledkem výzkumů a pokusů a hodnoty jsou průměrnými obvyklými hodnotami pro dané podmínky.

Pokud je vypočtená doba najíždění kratší, než obvyklé doby uvedené v tabulce, tak to znamená, že děj pro řidiče proběhl jako **náhlý a nenadálý**. V technické praxi je tak označován děj, který proběhne tak rychle, že na něj řidič nestačí reagovat a tedy ani uvést zábranné mechanismy vozidla (brzdy) do činnosti.

Tvrzení svědků DN může být ovlivněno různými aspekty. Například vzdáleností, ze které DN pozorovali, časem, od kdy pozorovali průběh DN a činnost, kterou sami v tu chvíli vykonávali. Vzhledem k celkové době trvání DN tak vybavování si jednotlivých detailů může být ovlivněno mnoha okolnostmi a osobními postoji svědků. S přesvědčivostí tak svědek DN může popisovat jev, který ani spatřit nemohl, ale svědek nabyl přesvědčení, že tak se to stalo. Zde se projevuje vliv mozku na snahu doplnit detaily vzpomínek i o věci, které zná pouze přeneseně. Odpovídá tomu i časový rozdíl výpovědi od doby, kdy se událost stala.



Soudní znalec v závěru odpovídá na otázky položené zadavatelem znaleckého posudku. Závěrem je tedy zodpovězení zadaných otázek, nikoliv určení zavinění. Jde tedy o posouzení daného děje. Vlastní závěry tak činí až vyšetřovatel dopravní nehody či soud.

Na základě rozhodnutí o zavinění DN pojišťovny rozhodnou o plnění z povinného ručení.

[20]

## **2.5. Statistiky dopravních nehod**

### **2.5.1. Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2011**

Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia eviduje dopravní nehody nahlášené a vyšetřované Policií ČR. Výše škody je uváděna jako tzv. pohledová výše škody, kdy ji odhadne na místě vyšetřovatel dopravních nehod podle svých zkušeností a na místě dostupných dokumentů. Nezahrnuje tedy škody na zdraví, pouze evidenci těchto škod a další, později zjištěné škody a rozdíly oproti škodám odhadnutým na místě dopravní nehody.

Každý rok je průběžně zveřejňovaná statistika dopravních nehod a začátkem roku následujícího je uveřejněna tzv. nehodovost za minulý rok. Škody jsou obvykle uváděny souhrnně za osobní i nákladní dopravu. Součástí jsou i trendy vývoje příčin a následků dopravních nehod. Jde o velice zajímavý materiál. [21]

### **2.5.2. Statistiky dopravních nehod vedených Českou kanceláří pojistitelů a Českou asociací pojistitelů**

Tyto dva subjekty evidují celkovou vyplacenou částku z pojištění odpovědnosti provozovatele motorového vozidla (zákonné pojištění) a havarijního pojištění. Dle vyjádření České asociace pojistitelů nevedou zvlášť evidenci pro nákladní vozidla.

[22]

### **2.5.3. EUROSTAT**

Statistický úřad Evropské unie. Eviduje veškeré sledované údaje všech členských států.

Jedním z výstupních dat je například standardizovaná míra úmrtnosti následkem dopravních nehod, v členění dle pohlaví (standardizovaná míra úmrtnosti na 100 000 obyvatel). Je zde možné porovnání dat mezi jednotlivými státy a průměrnou hodnotou pro celou Evropskou unii. [23]

## **2.6. Výzkum v oblasti bezpečnosti dopravy**

### **2.6.1. Příčiny dopravních nehod**

Dopravní nehody jsou následkem vztahu člověk – technika – příroda. Vzájemným působením těchto sil vznikají podmínky vzniku dopravní nehody. Současný rozvoj měřicí, záznamové, dokumentační a výpočetní techniky umožňuje zkoumat tyto tři vlivy zároveň a nikoliv odděleně, jako doposud. Vyšetřování dopravních nehod tak dostává nové možnosti rozvoje poznání. [15]

### **2.6.2. Silniční dopravní nehody se zvěří**

Statisticky častá je dopravní nehoda zapříčiněná střetem se zvěří či zvířetem. Rozdíl mezi těmito kategoriemi je původ zvířete. Zvěří je označováno volně žijící zvíře, které nebylo domestikováno. Odlišujícím prvkem je právě domestikace, která mění chování zvířete od zvěře. Ta ztrácí svoji přirozenou plachost a obezřetnost. [24]

Tyto dopravní nehody mohou mít vážné následky. Ty se mění podle rychlosti vozidla a druhu zvěře, což je dáno její hmotností a velikostí. Problematikou těchto nehod se zabýval příspěvek stejného názvu na XX. Mezinárodní vědecké konferenci soudního inženýrství v Brně. Zabýval se mimo jiné problematikou zvyků zvěře a aplikování pachových ohradníků podél silnic. [25]

### **2.6.3. Metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích**

Jejími autory jsou pracovníci Centra dopravního výzkumu v Brně. Zahrnuje škody jak přímé tak nepřímé ve snaze vyčíslit veškerý dopad dopravních nehod na ekonomiku státu a skutečnou výši jednotlivých škod.

Tento výpočet ekonomických ztrát plynoucích z dopravní nehodovosti je nástrojem ke komparaci výsledků cílů Národní strategie bezpečnosti silničního provozu. Ta slouží k postupnému snižování dopravní nehodovosti, ekonomických ztrát a zvyšování bezpečnosti silničního provozu. [26]

### **2.6.4. Vliv spánkové deprivace**

V časopisu Nature vyšel v roce 1997 zajímavý článek o srovnání vlivu spánkové deprivace a požití alkoholu. Výzkumy Spánkové laboratoře při Jihoaustralské univerzitě prokazují, že spánková deprivace (nedostatek spánku) vede v organismu ke změnám, které mají za následek stejné projevy, jako je požití alkoholu. Vznik dopravní nehody vlivem nesprávného odhadu řidiče, pozorovací schopnosti, jeho nižší míry soustředění a nesprávného rozhodování je následkem změn v organismu, který stejným či podobným způsobem reaguje na více podnětů. Ovšem tento vliv nemusí být prokazatelný v případě dopravní nehody, na rozdíl od přítomnosti alkoholu v krvi. [27]

### **2.6.5. Automobilová elektronika: systémy řízení podvozku a komfortní systémy**

Vývoj elektronických systémů v poslední době zažívá velký rozvoj. Jednotlivé automobilky investují nemalé částky do vývoje systémů, umožňujících lepší trakci a rozložení brzdných účinků. Kombinací pohonu a brzdové soustavy dochází k náhradě jinak mechanických prvků podvozku, jako jsou uzávěrky diferenciálů. Dalším rozvojem, kombinací senzorů, řídicích jednotek, brzdových systémů a asistentů řízení vozidla dochází k udržování vozidla v jízdním pruhu a v bezpečné vzdálenosti od vozidla jedoucím před tímto vozem. [28]

### **2.6.6. Převrácení nákladních vozidel**

Na americké Michiganské Univerzitě pod vedením pana profesora Winklera proběhl a neustále probíhá výzkum příčin převrácení těžkých nákladních vozidel. Tento výzkum napomáhá vývoji elektronického zabezpečovacího zařízení, využívajícího dat z čidel bočního zrychlení a odvracejícího převrácení vozidla pomocí zásahu do brzdové soustavy vozidla. Výsledkem výzkumu je například zjištění, že převrácení vozidla při průjezdu zatáčkou vlivem překročení potřebné odstředivé síly je skoro nemožné u diferenciálu s otevřeným košem. Při přizvednutí jedné strany nápravy totiž dojde k ukončení přenosu síly na celou nápravu, jelikož dojde k přenosu síly z motoru na vozovku. Nejnebezpečnějším je tak prudký vyhýbací manévr, kdy těžiště vozu pokračuje v započaté trajektorii a nenásleduje řízení vozidla. [29]

## **2.7. Škody v silniční dopravě**

### **2.7.1. Postup pro účastníky dopravní nehody v ČR**

Česká kancelář pojistitelů uveřejňuje na svých webových stránkách postup, jak se zachovat v případě dopravní nehody. Tento postup odpovídá vyhlášce o silničním provozu, kdy je řidič povinen zavolat Policii ČR pouze k vyšetření dopravní nehody na místě v případě škody na zdraví, hmotné škody na vozidlech nad 100 tis. Kč a v případě škody na majetku třetích osob. Dále je zde ke stažení mezinárodní formulář pro záznam mezi poškozenými dopravní nehodou. [30]

### **2.7.2. Určení výše škody**

Výše materiální škody je všeobecně dána náklady nutně vynaloženými na uvedení do původního stavu, tedy bezvadnou opravou. Obvykle je vyjádřena náklady na opravu v autorizovaném servisu. Při použití nových originálních dílů u vozidla staršího pěti let je toto akceptováno pojišťovnou pouze v případě, že je to pro něj

běžný způsob opravy. K potvrzení tohoto tvrzení má poškozený povinnost předložit řádně vedenou servisní knihu vozu a fakturace minulých oprav potvrzené autorizovaným servisem. V opačném případě pojišťovny hradí pouze díly neoriginální, tedy tzv. druhovýroby.

Škoda je jednak náklad na opravu, ale v případě příliš vysokého nákladu (obvykle nad hranicí obecné ceny) je škoda rozdíl obecné (tedy v místě a době obvyklé) ceny vozu před nehodou a obecné ceny vraku po nehodě. Tento postup upravují obvykle pojistné podmínky té, které pojišťovny.

Pojišťovny nabízí dvě možnosti vypořádání. Prvním je **uhrazení přijatelných nákladů na opravu podle faktury** z autorizovaného servisu. U havarijního pojištění či pojištění proti nenadálým událostem bývá ve smlouvě stanovena tzv. spoluúčast, tedy částka, do jejíž výše se pojištěnec vždy podílí na úhradě škody. Až škoda nad tuto částku je hrazena pojišťovnou.

Druhou možností je určení výše škody tzv. **rozpočtem**. Poškozený se může rozhodnout opravit vůz svépomocí, v neautorizovaném servisu či ho neopravovat vůbec. Likvidátor pojišťovny v takovém případě ohodnotí výši škody podle jím odhadované ceny opravy a tu nabídne poškozenému jako náhradu škody. K určení výše škody se použije uvedených poškození z protokolu o dopravní nehodě a výše je stanovena obvykle pomocí speciálního programu (v českých pojišťovnách jde nejčastěji o program Audapad či Audatex). Vychází se z cen dílů druhovýroby po amortizaci a průměrných či nižších cen práce obvyklých v místě a čase.

### 2.7.3. Audatex

Program Audatex je sofistikovaný program. Vstupními daty jsou VIN kód vozu, dále díly poškozené při opravě. Lze u něj měnit některé parametry, například přidat rovnání rámu vozidla na stolicí, cenu za hodinu a počet hodin. Celková oprava ovšem vychází z normovaných časů pro výměnu jednotlivých dílů. Sám si například hlídá, aby nedocházelo k duplicitě úkonů, které jsou již prováděny za jiným účelem. Například, pokud je poškozený blatník vozu a světlomet, přitom k výměně blatníku je potřeba i demontáž světlometu, program si sám ohlídá započtení celkově jedné demontáže poškozeného světlometu a jedné montáže nového.

Podle VIN kódu vozu sám rozpozná motorizaci, druh převodovky, výbavu a původní barvu vozu, typ karoserie a počet dveří a další prvky výbavy. To brání podvodům

s měněnými díly, automaticky to stanovuje normované časy potřebné k výměně dílu a kontroluje nepozměněnou vozu oproti tovární sestavě.

#### **2.7.4. Vliv amortizace na výši odškodnění pojišťovnou**

Obecně rozšířenou praxí pojišťoven je uplatňování amortizace dílů při plnění z pojištění. U havarijního pojištění je toto obvykle věcí vlastní pojistné smlouvy, ale u plnění z odpovědnosti provozu vozidla se pojišťovny snaží stlačit náklady na toto plnění o amortizaci u nahrazovaných dílů. Toto jako neoprávněné označil Ústavní soud v Brně ve svém nálezu II. ÚS 2221/7 - Náhrada škody v případě havarovaného vozidla, ze dne 18.3.2000.

Soud v tomto nálezu odpírá právo pojišťovnam v případě dosud nehavarovaného vozidla uplatňovat amortizaci náhradních dílů při náhradě škody. Argumentuje obecným snížením tržní hodnoty vozu i po tzv. bezchybné opravě novými díly, vzhledem k nižší obecné ceně bouraných a následně opravených vozidel. Nedochozí tak podle něj k bezdůvodnému obohacení poškozeného při takové opravě. Dále zmiňuje fakt, že poškozený nesmí být nucen strpět náklady spojené s jím nezaviněnou dopravní nehodou. [31]

#### **2.7.5. Výpočet ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti za období 2001 – 2010**

Na stránkách CVV, v.v.i. je zveřejněný výpočet ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti za toto období. Je vypracován na základě Metodiky výpočtu ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti CDV v.v.i. v Brně. Ukazuje vývoj výše škod za dané období. [32]

#### **2.7.6. Sekundární oběti dopravních nehod**

Při dopravních nehodách vzniká zvláštní skupina obětí. Jde o oběti šoku z dopravní nehody v přímé souvislosti s dopravní nehodou. Sami nejsou účastníky dopravní nehody, ale jsou svědky nehody lidí, ke kterým je poutá citová vazba, nebo jsou svědky obzvláště závažné dopravní nehody a jsou přímými pozorovateli tohoto neštěstí. To u nich vyvolává silný emocionální prožitek, který zanechává závažný

následek takového prožitku. Ačkoliv sami nebyli přímými účastníky, vzniká jim tak škoda z výrazně silného negativního emocionálního prožitku. [33]

## **2.8. Vzdělávání účastníků silničního provozu**

### **2.8.1. Autoškoly**

Autoškoly se řídí zákonem č. 247/2000 Sb. O získání a zdokonalování odborné způsobilosti vozidel. Obsah a rozsah výuky teorie je určen vyhláškou č.167/2002 Sb. Náplní práce autoškoly je výuka adeptů na získání řidičského průkazu, rozdělená na teoretickou část a praktickou část. Teoretická část se skládá z výuky pravidel silničního provozu, nauky o technice a první pomoci. Praktická část se věnuje obsluze vozidla a výuce jízdy. [34]

### **2.8.2. Školení řidičů a profesní zkoušky**

Povinné **školení řidičů** – referentů a jejich přezkoušení vyžaduje zákon č. 262/2006 Sb., (zákoník práce). Smyslem je přezkoušení znalostí potřebných k řízení motorových vozidel.

Povinné **školení řidičů nákladních vozidel** je vyžadováno zákonem č.374/2007 Sb. (Euronovela zákona č.247/2000 Sb.) účinným od 1.4.2008. Zákon zavedl povinnost pro řidiče nákladních vozidel a autobusů povinné vstupní školení v rozsahu 140 nebo 280 hodin a každých 5 let absolvovat 35 hodin školení, rozdělené do pěti ročních školení po sedmi hodinách. [35]

### **2.8.3. BESIP**

Jde o program Bezpečného silničního provozu. Oddělení BESIP je organizační složkou ministerstva dopravy zodpovědnou za výchovu mládeže a vzdělávací programy nejen pro odbornou, ale i laickou veřejnost. Navazuje na činnost rady pro bezpečnost silničního provozu, která vznikla z Vládního výboru pro bezpečnost silničního provozu, ustaveného roku 1967. V roce 1999 byl sekretariát BESIP převeden pod Ministerstvo vnitra. V souvislosti se zákonem č. 361/2000 Sb. byl v roce 2000 opět převeden pod Ministerstvo dopravy a spojů ČR, v roce 2003 přejmenovaného na Ministerstvo dopravy ČR. [36]

### **3. Cíl a metodika práce**

#### **3.1. Cíl diplomové práce**

Cílem diplomové práce je podrobná analýza příčin dopravních nehod silničních nákladních vozidel za období let 2006-2011 z hlediska působení subjektivních dispozic účastníků silničního provozu a objektivních událostí, které mají vliv na bezpečnost silničního provozu a dále rozbor dopravních nehod ve vztahu k jejich dopadům na lidské zdraví včetně analýzy vzniklých materiálních škod se zvláštním zřetelem na škody na přepravovaném nákladu.

#### **3.2 Metodika práce**

K získávání informací je použit víceetapový systém sběru dat. Jednotlivé stupně jsou členěny na:

- Prostudování literárních pramenů;
- získání praktických znalostí od odborníků v daném oboru;
- řízené rozhovory s logistickými pracovníky v nákladní dopravě;
- vyhodnocení získaných informací, porovnání s oficiálními statistickými daty;
- vlastní návrh přístupu k snížení dopravní nehodovosti v silniční nákladní dopravě.

Primární je seznámení se se základní problematikou dopravních nehod, dopravních nehod nákladních automobilů, statistikou dopravní nehodovosti a výpočtem škod z ní plynoucích. Následně řízené rozhovory s odborníky na nákladní dopravu a problematiku dopravních nehod mají za cíl získat praktické znalosti z dané problematiky. Zde je nutné se zaměřit na předem vybraná témata, pro která bude možné získat data z praxe a následně je porovnat s oficiálními statistickými daty.

Díky poznatkům získaným při těchto rozhovorech je možné získat hlubší znalosti dané problematiky. Ty nám umožní lepší proniknutí do daného oboru.

Pro vybraná data bude vypracována anketa formou dotazníku. Ten bude použit při řízených rozhovorech s logistickými pracovníky v nákladní dopravě s cílem sběru reálných dat z prostředí provozu nákladní dopravy v České republice. Otázky musí být sestaveny na základě znalostí získaných v předchozích stupních. Důležité je dbát



na věrohodnost dat. Anketa je dobrovolná, někteří respondenti mohou k některým otázkám projevit odpor k zodpovězení. Ne všechna data budou ochotni sdílet. Vyhodnocení získaných informací poslouží pro vytvoření závěru této práce.

Závěrem této práce by mělo být vyhodnocení získaných poznatků a zhodnocení jednotlivých přístupů a možností ke snížení dopravní nehodovosti nákladních automobilů a škod plynoucích z jejich dopravních nehod.

## 4. Výsledky

### 4.1. Analýza příčin dopravních nehod

Ze statistiky Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky lze příčiny všech dopravních nehod (dále DN) na pozemních komunikacích za rok 2011 rozdělit podle zavinění následovně:

Tab. 1: Rozdělení DN za rok 2011 podle zavinění

Viník, zavinění nehody rok 2011	Počet nehod	Procentuální podíl
Řidičem motorového vozidla	66 089	87,96%
Řidičem nemotorového vozidla	2 363	3,14%
Chodcem	1 197	1,59%
Jiným účastníkem	121	0,16%
Závadou komunikace	448	0,60%
Technickou závadou vozidla	456	0,61%
Lesní, domácí zvěří	4 064	5,41%
Jiné zavinění	399	0,53%
<b>celkem</b>	<b>75 137</b>	<b>100,00%</b>

Zdroj: Ředitelství služby dopravní ČR, 2012

Tab. 2: Hlavní příčiny nehod řidičů motorových vozidel za rok 2011

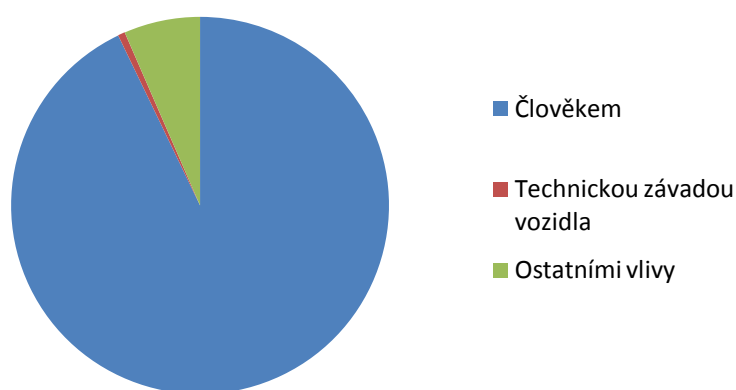
Hlavní příčina nehody rok 2011	Počet nehod	tj. %	Počet usmrcených	tj. %
NEPŘIMĚŘENÁ RYCHLOST	13 426	20,3	284	43,6
NESPRÁVNÉ PŘEDJÍŽDĚNÍ	1 458	2,2	29	4,4
NEDÁNÍ PŘEDNOSTI	11 539	17,5	107	16,4
NESPRÁVNÝ ZPŮSOB JÍZDY	39 666	60	232	35,6

Zdroj: Ředitelství služby dopravní ČR, 2012

Podle počtu zavinění DN jich nejvíce zavinili řidiči motorových vozidel. Druhý obrázek obsahuje hlavní příčiny vzniku DN v roce 2011. Je zcela zřejmé, že jednání či selhání lidského faktoru je nejčastější příčinou vzniku DN. Druhým nejčastějším viníkem je střet se zvěří, následuje zavinění řidiči nemotorových vozidel a chodci. Příčiny dopravních nehod lze tedy rozdělit mezi 3 základní faktory působící na jejich vznik. Jde o vztah mezi člověkem, technikou a ostatními vlivy, kam se započítává

zvěř, povětrnostní podmínky a všechny ostatní vnější vlivy (Unarski, 2011). Toto rozdělení vychází z rozdělení vzniku DN díky činnosti člověka, selhání techniky a ostatních vnějších vlivů, které nejsou pod kontrolou člověka, nebo ne pod přímou kontrolou řidiče (upravenost zimní vozovky). Do nedávné doby se vliv jednotlivých faktorů posuzoval odděleně. Dnešní měřicí a výpočetní technika však otevřela nové možnosti posuzování těchto faktorů při jejich vzájemném působení. Pokusy tak přecházejí podle J. Unarského do nové fáze, plné nových poznatků vycházejících z korelace mezi všemi třemi faktory najednou.

Obr. 8: Míra zavinění dopravních nehod podle rozdělení člověk – příroda - technika



Zdroj: Ředitelství dopravní služby Policejního prezidia ČR, 2012

V roce 2011 bylo člověkem zaviněno 69 770 dopravních nehod. Započítáni jsou řidiči motorových i nemotorových vozidel, chodci a ostatní účastníci silničního provozu. Jde o 92,86 % všech DN.

Řidiči nákladních vozidel bylo zaviněno v tomtéž roce 9 414 DN, což je 12,53 % všech DN a 13,49 % DN zaviněných člověkem. Jde též o 14,24 % DN zaviněných všemi řidiči.

#### 4.1.1. Dopravní nehody zaviněné člověkem

Vliv člověka jako řidiče je hlavní. Během řízení fyzicky ovládá vozidlo, sleduje okolí a vyhodnocuje podněty na základě svých zkušeností tak, aby byl schopen adekvátně reagovat na změny v silničním provozu. Toto lze ovšem nazvat ideálním stavem. Projevuje se u něj vliv psychické a fyzické připravenosti, což je vliv

předcházející řízení. Zde je nutné vyzdvihnout vliv kvalitního odpočinku, umožňujícího řidiči načerpat fyzických ale i psychických sil. Do řízení vozu tak přenáší i stresové stavy, jež řízení přecházely. Hádka s partnerem, problémy s dětmi, jednání s nadřízenými – to a mnoho dalších věcí ovlivňuje schopnost soustředění řidiče na řízení vozidla. V kombinaci s jeho zdravotním stavem, hygienickými podmínkami na pracovišti (zde kabina vozu – teplota, relativní vlhkost, hluk aj.) a činnostmi prováděnými zároveň s řízením (telefonování, sledování navigace, komunikace se spolujezdcem).

Statisticky nejrizikovějším faktorem se z praxe ukazuje člověk. Během řízení motorového vozidla činí spoustu malých chyb v řízení, daných nepozorností, nezkušeností, zmatením, aktuálním zdravotním stavem. Tyto chyby ne vždy nutně vedou ke vzniku dopravní nehody, ale existují. Pokud dojde k souběhu s jinou nepříznivou okolností (špatné počasí, náhlá změna v silničním provozu atd.), mohou být jednou z příčin dopravní nehody. Policejní statistiky tyto nehody detailně nerozlišují, např. srážka se zvěří je započítávána jako zavinění zvěří, pokud nedošlo k zjevně nepřiměřenému porušení povinností ze strany řidiče (např. nepřiměřená rychlost).

Na prvním místě a to zcela neotřesitelném, jsou viníky dopravních nehod řidiči motorových vozidel. To je pochopitelné, vzhledem ke každodenní hustotě silničního provozu. Velký důraz je tak kladený právě na osobu řidiče.

Nejčastější příčiny jsou v tomto pořadí:

Tab. 3: Deset nejčastějších příčin DN řidičů motorových vozidel za rok 2011

pořadí	DESET nejčastějších příčin nehod řidičů motorových vozidel; rok 2011	počet nehod
1.	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	13 084
2.	nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky	6 211
3.	nesprávné otáčení nebo couvání	5 744
4.	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	5 719
5.	jiný druh nesprávné jízdy	5 019
6.	nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	4 205
7.	nezvládnutí řízení vozidla	3 703
8.	nedání přednosti upravené dopravní značkou "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ !"	3 508
9.	vjetí do protisměru	2 317
10.	vyhýbání bez dostatečného bočního odstupu	2 045

Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

Řidiči nákladních vozidel proto procházejí každoročním přezkoušením teoretických znalostí pravidel silničního provozu a školením rozděleným podle jednotlivých druhů přeprav, např. školením pro řidiče ADR (přeprava nebezpečných látek). Zároveň prochází každoroční zdravotní prohlídkou. Ta by měla eliminovat rizikové zdravotní faktory, jako jsou kardiovaskulární onemocnění, neurologická onemocnění a nevyhovující stavy hlavně zraku a sluchu.

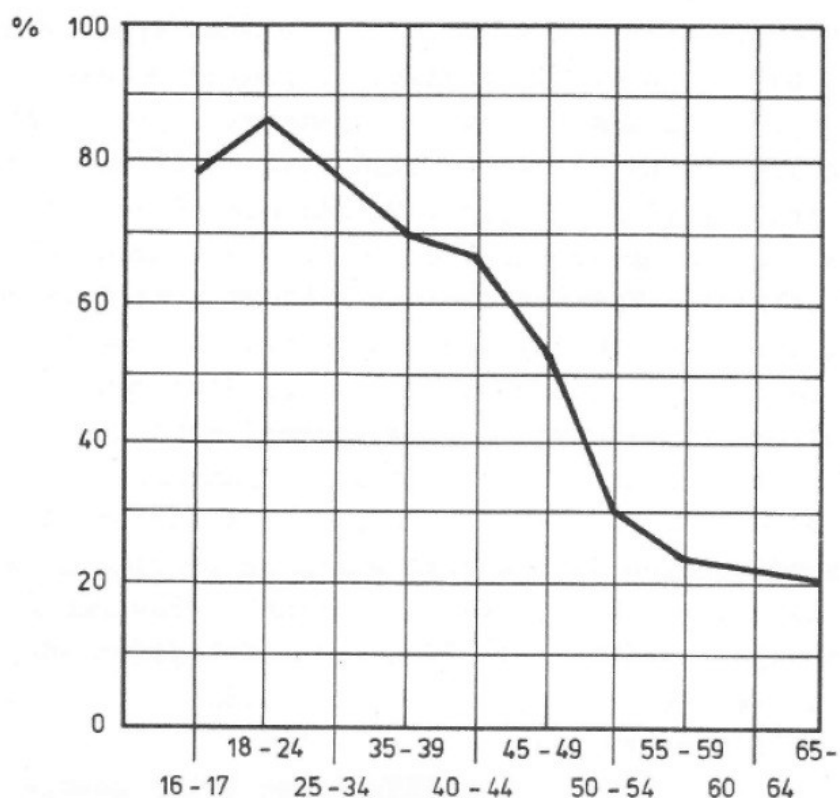
Řízení vozidla vyžaduje dobrý fyzický i psychický stav řidiče, aby byl schopný nejen plně ovládat jím řízené vozidlo, ale i včasné a správně reagovat na obvyklé i nenadálé změny. Podceňování připravenosti a schopnosti reakce na náhlé změny v chování vozidla, stavu vozovky a ohrožení ze strany jiných účastníků silniční dopravy, zvěře či přírodních vlivů vede k přeceňování svých schopností.

Řízení vozidla je založené na schopnosti transformace vůle řidiče (přemístění vozidla z bodu A do bodu B) projevující se jednak ovládním vozidla (uvedení v pohyb, kontrola rychlosti a směru pohybu vozidla, zastavení a odstavení vozidla při ukončení jízdy), jednak schopností reagovat a přizpůsobovat průběžně jízdu situaci kolem něj.

Tato souhra mezi řízením vozidla a vyhodnocováním podnětů, s následnou správnou reakcí vytváří jistou sumu nároku na schopnosti řidiče. Rozdílné podmínky kladou rozdílné nároky na schopnosti řidiče. Jeho zdravotní stav ovlivňuje fyziologickou schopnost řidiče pozorovat, vyhodnocovat a reagovat a zároveň fyzicky provádět úkony nutné k obsluze vozidla.

Se zhoršujícím se zdravotním stavem dochází ke zvyšujícím se reakčním časům mezi jednotlivými úkony, ke zhoršení úsudku a tudíž i k vyšším nárokům na řidičovu koncentraci. Řidičovy schopnosti jsou často ovlivněny i věkem a zralostí jeho osobnosti, jeho povahou a zkušenostmi. Mladý řidič je schopný výborné psychomotorické reakce, kterou nemá vypěstovanou, ale je mu od přírody dána. Následující obrázek udává změnu schopnosti psychomotorické reakce v závislosti na věku řidiče.

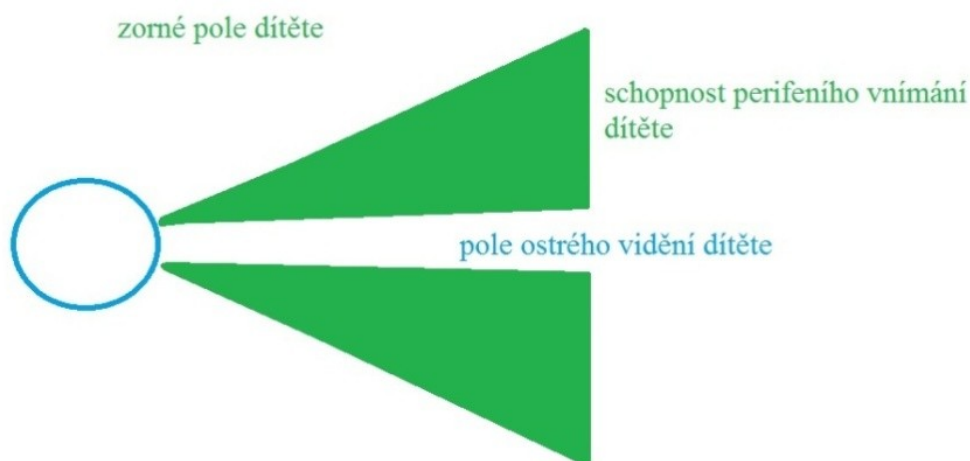
Obr. 9: Psychomotorické funkce v závislosti na věku



Zdroj: Jergl, 2011

Pozorovací schopnosti se s věkem mění. Malé děti nejsou až tak nepozorné, že často vběhnou pod kola projíždějícího automobilu, jelikož ho jednoduše nezaregistrují. Jejich zorné pole je mnohem užší nežli zorné pole dospělého člověka, tudíž jejich úhel zorného pole při rozhledu je podobný kuželu pátracího světla. Navíc díky jejich malé výšce vidí mnohem méně nežli dospělí. Pro porovnání můžete provést malý pokus. Stačí si sednout na bobek a rukama si zakrýt přibližně polovinu výhledu z obou stran. Tento pozorovací úhel periferního vidění se s věkem postupně rozšiřuje, ovšem vlivem nemoci může docházet k jeho dočasnému omezení a schopnosti zaznamenávat a vyhodnocovat jednotlivé podněty, zvláště v okrajových částech tohoto spektra. Velký vliv na tuto schopnost má alkohol, již při konzumaci relativně malého množství vzniká tzv. tunelový efekt, tedy omezení vnímání ze stran. Ten je shodný právě s vnímáním u malých dětí.

Obr. 10: Zorné pole dítěte – tunelový efekt



Zdroj: Vlastní tvorba

Po narození dítě v podstatě vidí jen předměty přímo před sebou a v určité vzdálenosti. Matka příroda tak chrání mláďata tím, že vidí jen nejbližší svět tedy matku. To napomáhá vytvářet fixaci na matce a zároveň omezuje jejich teritorium pohybu. S rostoucím věkem jejich rozlišovací schopnosti rostou, s vyšším věkem ovšem mohou opět klesat vlivem nemocí a poruch. Problematické je vidění hlavně u diabetiků a kardiaků, dále u nemocí cévních a nervových. Problém je v tom, že tato schopnost se nesnižuje náraz, ale postupně. Osoba řidiče tedy nemá akutní dojem, že přichází o své schopnosti, přitom ty již vykazují zcela jiné parametry než dříve. Toto je fyzická schopnost vidění.

Dalším aspektem je kognitivní schopnost mozku porovnávat v čase změny v tom, co vidí, čili vyhodnocovat zrakové podněty. Ta je dána jednak jeho funkčností, jednak cvikem. Pozorovací schopnost je schopností získanou. Jak jsem již uvedl, novorozenec se teprve učí vyhodnocovat zrakové podněty a postupně ovládat oční akomodaci. Tím vytváří a postupně posiluje tyto schopnosti. V některých povoláních a sportech se pozorovací výcvik zaměřuje právě na posílení těchto schopností nad běžnou úroveň. Jelikož člověk ne zcela využívá svých schopností v mnoha ohledech, je možné jejich procvičováním pomoci jejich dodatečnému rozvoji.

Naučené reakce vycházejí ze zkušeností a tréninku a snaží se navodit nejlepší možná řešení. Řidič, který s krizovou situací přišel do styku již dříve, nepropadá tak často panice a snaží se volit již vyzkoušené a úspěšné postupy vedoucí k odvrácení nehody

či zmírnění jejích následků. Stejně jako se od dětství učíme s podněty vypořádávat naučeným způsobem (oheň zblízka pálí, zvětšením vzdálenosti od zdroje tepla příjemně hřeje), při výcviku řízení nemotorových a často až následně motorových vozidel se budoucí řidiči učí správným reakcím. Čím větší rozmanitost naučených podnětů mozek uchovává, tím přesnější reakce je schopen. Tedy dlouhodobá správná praxe v řízení motorového (či nemotorového) vozidla s dostatečně rozdílnými podněty vede ke zrychlování a zpřesňování reakcí při nečekané události, jakou je hrozící dopravní nehoda. Většinou toto riziko řidič zaznamená předem, a pokud dané okolnosti dovolují, správnou a rychlou reakcí ji odvrátí nebo se pokusí o zmírnění následků. Rychlost vyhodnocení a počet naučených variant reakcí tuto šanci prokazatelně zvyšuje.

**Stav fyzické a psychické odolnosti** závisí nejen na zdravotním stavu řidiče, ale i na míře a pravidelnosti pauz v řízení a odpočinku. Podle posledních výzkumů v oblasti spánku je nezbytně nutné pro zachování fyzické a psychické odolnosti pravidelný a dostatečný spánek. Jeho dlouhodobý deficit vede k poruchám vnímání a k prodlužování reakčních časů. Zároveň snižuje odolnost vůči stresu a umožňuje rozvoj nemocí oběhové a nervové soustavy a psychických poruch. Nejvýraznější jsou poruchy koncentrace a změny v chování. Stoupá i agresivita v chování řidiče, přeceňování jeho schopností a technických možností vozidla.

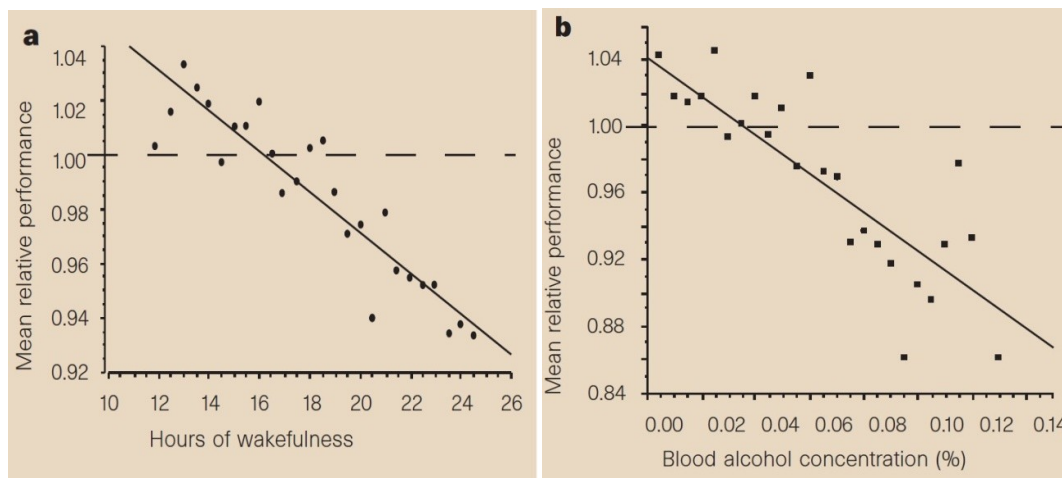
Zajímavé poznatky zveřejnili lékaři a výzkumníci z Centra pro výzkum spánku při Universitě Jižní Austrálie. Jejich výzkum se zaměřil na porovnání vlivu nedostatku spánku s intoxikací alkoholem. Skupina s projevem nedostatku spánku společně se skupinou ovlivněnou alkoholem byly testovány na stanovení úrovně kognitivních a psychomotorických schopností.

Výsledky jsou v následujících dvou grafech:



Obr. 11: Vliv spánkové deprivace na psychomotorické schopnosti člověka

Obr. 12: Vliv alkoholu na psychomotorické schopnosti člověka

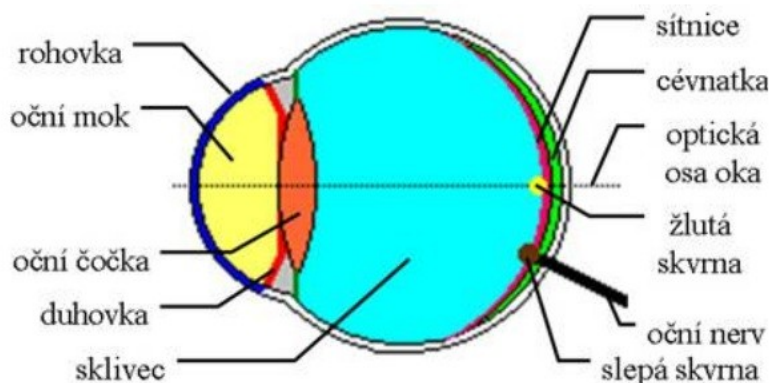


Zdroj: Dawson, 2011

Výsledky potvrzují, že nedostatek spánku je ve svém vlivu na rozlišovací a psychomotorické funkce člověka srovnatelný s účinky alkoholu. Přesto je jeho vliv na lidský organismus často podceňován, ačkoliv může být příčinou vzniku mnoha silničních dopravních nehod. Na rozdíl od alkoholu a drog ovšem neexistuje způsob, jak prokázat jeho vliv. U nákladní a hromadné dopravy osob tak zůstává jedinou kontrolou záznamové zařízení (tachograf) pro kontrolu dodržování předepsaných přestávek v řízení. Ovšem to je postavené na monitorování pohybu vozu, nikoliv na vyplnění pauzy odpočinkem.

Dost častou příčinou vzniku dopravní nehody je faktor daný stavbou lidského oka, jde o slepé místo v zorném poli označovaném jako **slepá skvrna**. Jedná se o místo zakončení očního nervu na sítnici, kdy v tomto místě chybí světelné receptory. Mozek tuto chybějící informaci v celkovém pohledu zakrývá informacemi z okolních receptorů tak, aby člověk nevnímal prázdné místo. Ovšem při pohledu na hraně mezi ostrým a periferním viděním oka tak řidič motorového vozidla může zcela snadno přehlédnout i objekt velikosti a rychlosti blížícího se vlaku. Jde o velmi častou příčinu nedání přednosti v jízdě. Ačkoliv se jedná o nedokonalost stavby lidského oka, není tento jev obvykle známý. Viník dopravní nehody poté zcela s čistým svědomím vypovídá, že blížící se vozidlo či chodce prostě neviděl.

Obr. 13: Stavba oka



Zdroj: Reichl, Všetická, 2012

#### 4.1.2. Dopravní nehody zaviněné chodci

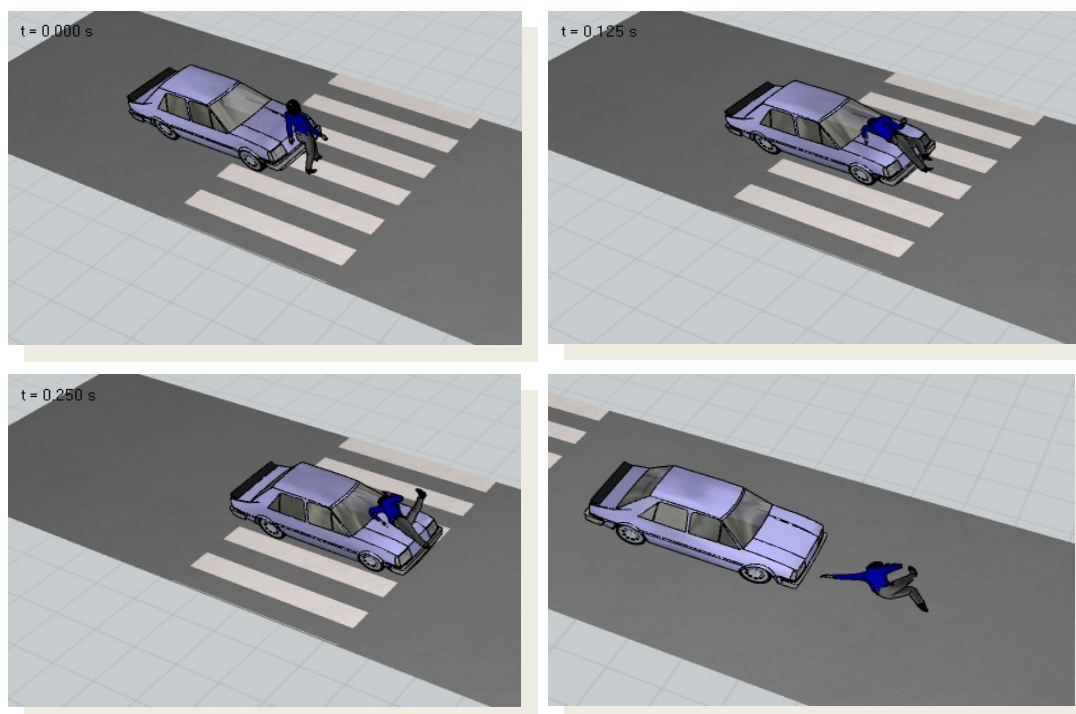
Chodci v roce 2011 zavinili celkově 1197 dopravních nehod, 464 nehod (tj. 38,8 %) bylo zaviněno muži, 424 nehod (tj. 35,4%) bylo zaviněno dětmi a 245 nehod (29,5 %) bylo zaviněno ženami. Zbylé dopravní nehody připadají na skupiny chodců. Tyto nehody stály život 26 osob, tedy o jednu osobu méně, než v roce 2010. Pokles počtu těchto nehod byl ovlivněn hlavně snížením počtu nehod zaviněnými dětmi, oproti roku 2010 jde o pokles o 37 případů.

Nejčastější příčinou bylo náhlé či neopatrné vstoupení chodce na vozovku z chodníku nebo krajnice v počtu 586 nehod, při kterých zahynulo 9 chodců, 7 chodců zahynulo díky tomu, že nesprávně zhodnotili dopravní situaci, 4 chodci díky špatnému odhadu vzdálenosti, resp. rychlosti vozidla a blíže nespecifikovaného chování chodce.

Nehody motorových vozidel s chodci jsou velmi specifické. Charakteristickým jevem tzv. návin. Srážka tak vytváří naprosto charakteristické škody na vozidle (hlavně na osobních vozech) a následky střetu jsou velmi těžké. Zatímco řidič vozidla bývá nezraněn, chodec končí obvykle s přeraženými končetinami, úrazy páteře a lebky a řadou těžkých vnitřních zranění. I při relativně malé rychlosti vozidla při střetu s chodcem může dojít k vážnému vnitřnímu zranění či krvácení. Chodec bez viditelných známek poranění může v šoku opustit místo DN a až poté dojít k jeho zdravotnímu kolapsu. Proto se doporučuje vždy provést odborné komplexní vyšetření, aby se předešlo těmto stavům.

Střet chodce lze rozdělit na 4 fáze: střet, náraz hlavy, odpoutání, odhození.

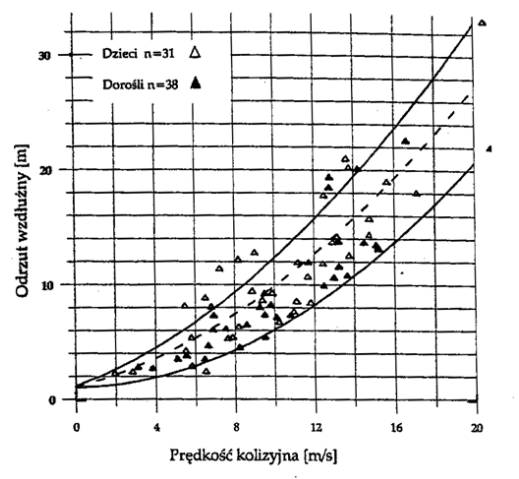
Obr. 14: 4 fáze střetu vozidla s chodcem



Zdroj: Unarski, 2011

Odhození při plném střetu:

Obr. 15: Odhození při plném střetu vozidla s chodcem



$$v_z = \sqrt{11 \cdot s_{od}}$$

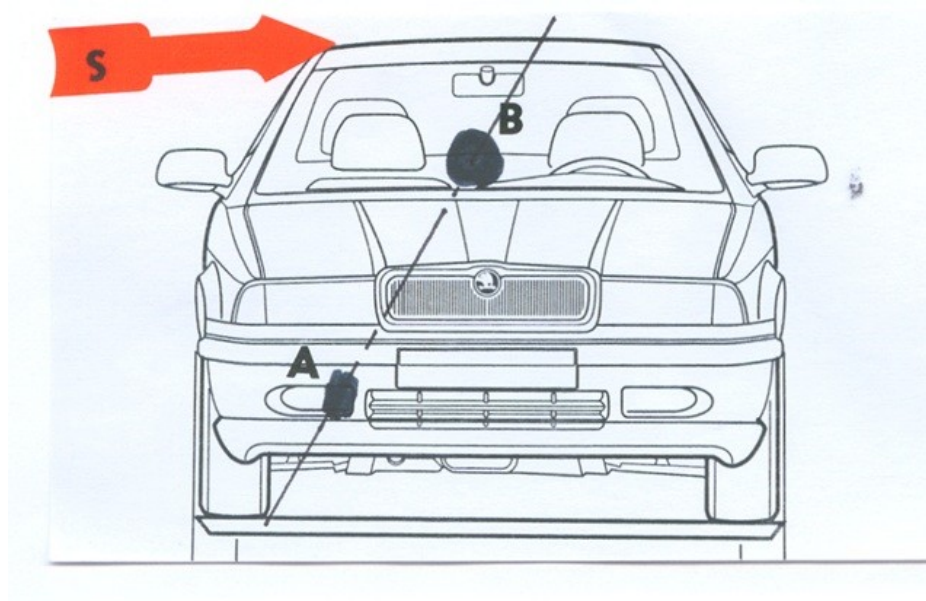
Odrzut [m]	Střetová rychlost [m/s]/[km/h]
10,0	10,5 <b>37,7</b>
15,0	12,8 <b>46,2</b>
20,0	14,8 <b>53,3</b>
25,0	16,6 <b>59,7</b>

Zdroj: Unarski, 2011

Zcela typické pro střet s chodcem je tzv. **navití**. To je přilnutí těla k povrchu vozidla ve chvíli nárazu. Začíná místem prvního střetu, tedy podle tvaru karoserie

vozu někde u kolen. Druhým markantním bodem je místo střetu hlavy, jehož místo se v závislosti na rychlosti vozu ve chvíli střetu „stěhuje“ dozadu.

Obr. 16: Příčné přesazení



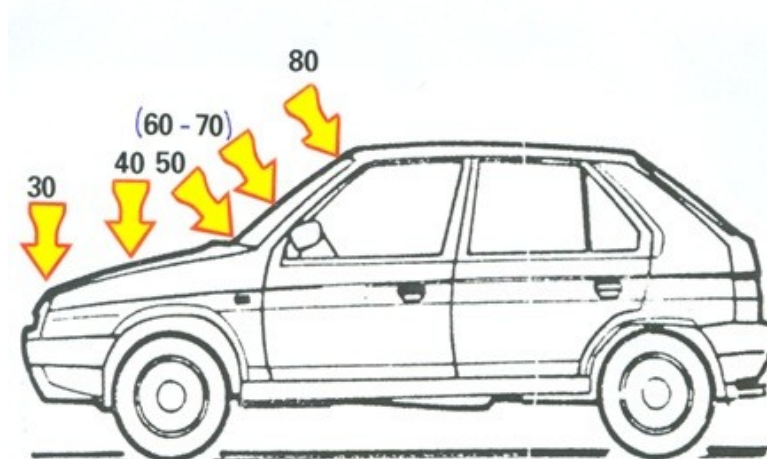
Zdroj: Ptáček, 2011

Rozdíl mezi místem střetu nohou a hlavy je daný rychlostí pohybu chodce ve chvíli střetu s vozem a nazývá se **příčné přesazení**. Při navinutí se tak v jednu chvíli celé tělo chodce dotýká povrchu vozu a kopíruje jeho tvar. Vzájemná poloha deformací způsobených nohama a hlavou je spolehlivým faktorem, který dovoluje stanovit směr pohybu chodce v okamžiku střetu. V obrázku šel chodec pro řidiče zprava doleva.

**Navinutí** je vcelku spolehlivá metoda určení rychlosti vozidla. Je ovšem potřebná jistota v tom, kde se přesně nachází místo nárazu hlavy. Délka navinutí pak v závislosti na výšce chodce určuje rychlost vozidla při střetu.

Při nejasnostech ohledně deformací při hledání místa střetu hlavy je vhodná konzultace se soudním lékařem. Tvar karoserie je typický pro vozy odpovídající 80. létům minulého století. Čísla označují rozdíl místa střetu hlavy s povrchem vozidla při různých rychlostech vozidla ve chvíli střetu.

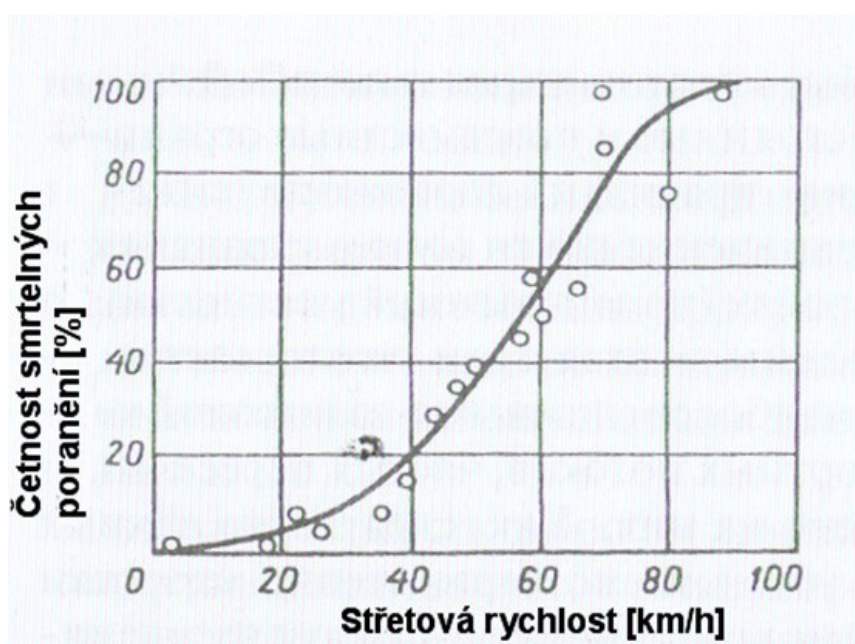
Obr. 17: Navinutí, místo střetu hlavy chodce s vozidlem podle rychlosti jízdy vozu



Zdroj: Ptáček, 2011

Následující graf zobrazuje závislost smrtelného poranění chodce v závislosti na rychlosti automobilu ve chvíli střetu. V rychlosti 95 km/h je pravděpodobnost úmrtí sraženého chodce rovna 1. Při rychlosti 50 km/h se tato pravděpodobnost blíží 40 %. Jeden z desíti sražených chodců umírá při nárazu rychlostí cca 30 km/h. U dětí tato pravděpodobnost ještě roste díky nízkému věku a fyziologickým vlastnostem odlišným od dospělého jedince.

Obr. 18: Závislost četnosti smrtelného poranění chodce na rychlosti vozidla ve chvíli



střetu

Zdroj: Ptáček, 2011

Proto právě děti se svojí nižší schopností zpozorovat hrozící nebezpečí a impulzivním jednáním tvoří nejohroženější skupinu. Při střetu částečném a tečném se údaje od výše uvedených liší, podstata zůstává. Pro názornost jsem zde uvedl čelní střet, jelikož při něm dochází k nejzávažnějším následkům.

#### **4.1.3. Dopravní nehody zaviněné pod vlivem návykové látky**

Ze statistiky vyplývá, že z celkového počtu nehod v EU jich 67 % v městských oblastech a 75 % z celkového počtu nehod zavinili řidiči – mladí muži ve věku 18 až 25 let. Většina nehod byla způsobena bezohledným řízením a pod vlivem intoxikace.

Dostupné údaje se týkají všech DN. Celkově bylo pod vlivem zjištěných návykových látek za rok 2011 v České republice zaviněno 5226 DN (6,96 % všech DN). Po požití drog 149 DN (0,2 % všech DN) a v kombinaci drog a alkoholu 16 DN.

Následkem DN zaviněných pod vlivem alkoholu zemřelo za rok 2011 87 osob, což je 12,31 % ze všech obětí DN. Následkem DN zaviněných pod vlivem drog zemřelo v roce 2011 8 osob, což je 1,13 % všech obětí DN.

Zcela vážně lze tedy tvrdit, že DN zaviněné pod vlivem návykových látek jsou výrazným problémem. Jen v minulém roce zapříčinily vznik 5375 DN s následkem úmrtí 95 osob. Poměr je výrazný z následujících grafů.

Vysoký počet nehod pod vlivem alkoholu zapříčinili též chodci. V roce 2011 190 chodců zapříčinilo vznik DN. Z celkového počtu DN zaviněných chodcem tak jde o 15,9 % pod vlivem alkoholu, což je skoro každá šestá taková DN.

#### **4.1.4. Zdravotní stav řidičů nákladních vozidel**

V dnešní době je vzácné najít zcela zdravého člověka. Zdraví populace je ovlivněno dědičnou zátěží, životním prostředím a civilizačními onemocněními. Do nich se řadí hlavně rostoucí vliv cukrovky, onemocnění srdce, oběhové soustavy a respirační



onemocnění. Jejich raketový růst je dán jednak životními podmínkami, ale i civilizačními návyky. Díky nim se snižuje rovnoměrná fyzická zátěž a odolnost vůči změnám teplot. Společně s nezdravým způsobem stravování a nedodržováním zdravého spánku dochází k vážným zdravotním změnám v celé populaci.

Zdravotní stav řidiče může být dále ovlivněn mnoha způsoby. Lze je rozdělit na vlivy vnitřní, tedy fyziologické a na vlivy vnější.

**Vnitřním vlivem** je například stav vyčerpání, kdy tělo přechází do útlumové fáze a vyžaduje regeneraci sil. Dalším vlivem je nedostatečná hladina cukru, kdy organismus není vyčerpaný, ale v podstatě hladový. Vliv má i přítomnost látek, většinou s tlumivým účinkem jako jsou léky, alkohol nebo jiné návykové látky či látky tělu škodící – vliv intoxikace organismu. Patrný je i vliv metabolitů látkové přeměny v organismu, jelikož řízení jeho činnosti je rozděleno nejen na humorální, ale i nehumorální řídicí funkce. Ty spočívají v reakci podle hladiny metabolických látek v organismu, vzniklých v následku jiného procesu. Následná jeho reakce je tak spouštěna při výskytu nebo dosažení takové hladiny.

**Vnější vlivy** jsou vlivy působící na nervovou soustavu řidiče, jako je rušivý tlak, teplota, hluk, nepříjemná intenzita či vlnová délka osvětlení. Dochází tak k vyrovnávání se organismu s těmito vlivy a narušení koncentrace na vyhodnocování a zpracování podnětů důležitých k řízení vozidla. K jednotlivým podnětům mozek přiřazuje různé reakce. Reakce na podnět vychází z naučeného chování a osobnostních dispozic řidiče. Zde hrají roli vrozené reakce, dané vývojem člověka jako druhu. Tyto reakce jsou v podstatě tři: strnutí (znehynění jako obrana před predátorem, tzv. neupozornění na sebe), útěk, zde spíše panická reakce a protiútok (zde zachování klidu, zostření smyslů, snaha odvrácení nehody nebo aspoň zmírnění následků).

Působením vnějších vlivů se zabývají například obor hygieny pracovního prostředí a ergonomie.

#### 4.1.5. Dopravní nehody zaviněné zvěří

Střet se zvěří je druhou nejčastější příčinou vzniku silniční dopravní nehody v České republice. Statistika zde nerozděluje volně žijící zvěř a domácí zvířata, zvíře pohybující se mimo kontrolu člověka je zde uvedeno jako zvěř. Zvěř žije často v sociálních skupinách, měnících se podle ročního období a má své zvyky, založené na denní době, kdy se přesunuje mezi místy s potravou a denním úkrytem po pravidelných trasách, v pravidelnou denní dobu. Jsou místa, kde je zvěř zvyklá přecházet silnici pravidelně, tzv. ochozy. Místa s ochozy by měla být označena značkou pozor zvěř, ale to se obvykle děje pouze na silnicích vyšších tříd a jenom v úsecích častých střetů se zvěří. Tato místa jsou v poslední době ve spolupráci s jednotlivými mysliveckými sdruženími evidována a ve spolupráci s ostatními orgány státní správy jsou vytipovaná místa se zvýšenou nebezpečností vybavována pachovými ohradníky (na kousku PU pěny je nanesena pachová látka velkého predátora nebo člověka), či zradidly. Zradidla jsou optická či akustická zařízení, sloužící k odrazování zvěře. Ta je nucena používat k přechodu méně frekventovaná místa či technická vybavení jako podchody. Na podzim roku 2011 bylo instalováno především pachových ohradníků v okolí silnic mnohem více, než za léta předchozí. Účinnost tohoto opatření však bude možné vyhodnotit až v letech následujících. Každopádně zůstává hlavně na řidiči toto nebezpečí předvídat hlavně na místních komunikacích mimo města, kdy bývají tyto dopravní cesty pravidelně překračovány zvěří při cestě za potravou či úkrytem. Střet s červenou zvěří (jelení, srnčí, daňčí a sika) či černou zvěří (prase divoké, dříve i tur, zubr, a medvěd) je v těchto lokalitách vysoce pravděpodobný, obzvláště za šera, tedy při rozednávání a při západu slunce. Jelikož je tento jev velmi dobře popsán a zmapován, je potřeba na něj myslet při jízdě po komunikacích, které nám neumožňují rozhled do stran (nejčastěji vedou lesem) a řidič zvíře nejčastěji vidí, až když překračuje hranici mezi lesem a krajnicí. Tlupy těchto zvířat mohou čítat i desítky kusů a jejich rozdělením vzniká v tlupě stres, který nutí zvířata skupinu opět spojit. Ta se tedy bez ohledu na provoz vydávají za jádrem skupiny.

Ne každá nehoda způsobená zvěří a zvířaty je navíc zaznamenána, jelikož střet s drobnou zvěří (zajíc polní, králík divoký) a často i červenou či černou zvěří nebývá hlášen Policii ČR, pro vzniklou minimální či nízkou škodu. Dalším důvodem utajení takového střetu bývá absence platné technické kontroly vozidla, zákonného pojištění,



provozování vozidla neevidovaného v evidenci motorových vozidel či jízda pod vlivem návykových látek. Řidič se tak snaží nehodu utajit před okolím z často oprávněného strachu před postihem. Z těchto důvodů a z důvodu složitosti vymáhání náhrad a u velké části aut kvůli absenci havarijního pojištění si vlastník vozidla obvykle oprav hradí sám. Z místa nehody tak ujede a vzniklé škody na zvěři, která ze zákona není vlastnictvím myslivecké organizace, ale přírodním bohatstvím, nejsou též ani zaznamenány, natož uplatňovány.

Dalším častým případem jsou pojistné podvody, kdy nahlášený střet se zvěří má být jen falešnou zástěrkou pro vymáhání pojistného plnění od pojišťovny (pojistný podvod). Posouzení o pravdivosti těchto hlášení je poté často předmětem vyšetřování Policie ČR.

Při vypracování znaleckého posudku je nutné nejdříve stanovit přesný druh zvířete, se kterým došlo ke střetu. Jeho anatomická stavba, pohlaví a věk má vliv na jeho fyzickou hmotnost a výšku, což je významný prvek pro určení síly střetu. Dále je nutné správně určit či vymežit rozpětí rychlosti jeho pohybu a směr před a při střetu s vozidlem.

Na pohyb zvěře má vliv rozmístění přirozených krytů, kde se obvykle zvěř ukrývá během dne a míst, kde nachází potravu. Mezi jednotlivými druhy zvěře jsou rozdíly v příjmu potravy, dané objemem žaludku, který ovlivňuje schopnost pojmout potřebné množství potravy najednou. To nutí některé druhy zvěře k častější pastvě, tedy i k pohybu při vyhledávání potravy.

Vliv má tedy sluneční aktivita, kdy za soumraku a jitra zvěř mění svá stanoviště, vždy v přesný čas odvislý od pozice slunce, nebezpečí se zvyšuje se západem slunce, kdy zvěř opouští své denní úkryty a přechází i na volná prostranství či mění lokality. Významným prvkem je též období říje (pohlavní aktivity). Tak se například stalo, že srnec se snažil o spojení s čiplenou přímo na louce před hospůdkou u mne na konírně, přibližně 15 metrů od sedících hostů. Tento akt lze popsat jako svatební tanec srnčí zvěře, spojený s honěním a přemlouváním samice. Zvěř při něm vůbec nedbala přítomnosti lidí.

Snaha zabránit těmto nehodám vedla u rychlostních komunikací k oddělování komunikací od okolí ploty. Drobným šelmám to nezabrání (přelezou či se podhrabou), u ostatní zvěře to ovšem má vliv na migrační zvyklosti. Ploty jsou tak doplňovány podchody či nadchody pro zvěř. Problematická jsou však místa

začátků těchto ohrazení, zvíře, které zde projde na komunikaci nemá šanci úniku a často končí střetem s rychle jedoucími vozidly.

Jelikož zvěř se pohybuje převážně za potravou, v poslední době roste snaha o vykácení plodonosných stromů z okolí silnic a ponechání těchto ploch volných či osázení stromy, které netvoří kryt a jejich plody zvěř nelákají.

#### **4.1.6. Dopravní nehody zaviněné vlivem technického selhání**

V roce 2001 bylo technickou závadou zaviněno 0,61 % všech dopravních nehod. Vzhledem k rostoucí složitosti elektronických systémů vozidel lze očekávat nárůst tohoto faktoru v příštích letech. Při takto vzniklých 456 DN nezemřel ani jeden člověk.

Vozidla nákladní dopravy podléhají pravidelnému přezkoušení a kontrole technického stavu na Stanicích technické kontroly. Nákladní vozy do 3,5 tuny jsou povinny projít kontrolou na STK jednou za dva roky, pokud nemají status speciálního vozu. Pro ty je interval kontroly stejný jako nákladních vozů nad 3,5 tuny, které musí na technickou kontrolu každoročně.

Tato kontrola by měla eliminovat hrubé konstrukční závady, neautorizované zásahy do konstrukce vozidel a rizika pro životní prostředí – emise a úniky kapalin.

Kontroly na silnicích ze strany Policie ČR se zaměřují na zjevné závady, jako jsou nefunkční osvětlení vozidla, směrová světla, zjevné úniky provozních kapalin a hlavně opotřebení pneumatik.

V posledních letech se velmi diskutuje možná povinnost zimních pneumatik i u nákladních vozidel. Poté, co argumentace, že neexistují či na trhu nejsou dostupné zimní pneumatiky byly vyvráceny výrobcí s tím, že výrobní program pokrývá i potřeby nákladní dopravy nad 3,5 t v podstatě pro všechny typy vozidel, čehož je důkazem jejich rozšířené používání v severských zemích, se argumentace dopravců omezila na poukazování na zvýšené náklady na přezouvání vozidel a u dálkové dopravy na to, že jejich používání při jízdách do oblastí okolo středozemního moře zvyšuje jejich opotřebení a zhoršuje v tamních podmínkách jízdní vlastnosti.

Technický stav vozidel je závislý na dodržování servisních úkonů a kvalitě používaných náhradních dílů. U autorizovaných servisů tento problém není výrazný, jelikož to ošetřují postupy založené na používání pouze originálních náhradních dílů, tedy schválených přímo výrobcem vozidla. Rizikem mohou být opravy mimo autorizované servisy s použitím výrazně levnějších náhradních dílů vyrobených mimo území EU bez validní certifikace ISO. Z vlastní zkušenosti mohu u strojních zařízení potvrdit, že při dovozu např. z ČLR mají strojní zařízení vydaná osvědčení o splňování norem ISO, vydaná pobočkami evropských certifikačních firem v zahraničí. Ovšem nikdo není schopen zaručit, že též tyto normy splňují, všichni se odkazují na to, že mají certifikát, ovšem bez doložení vlastní certifikace. Nikdo též není schopen říct, zda splňují zařízení všechny povinné certifikace. Odpovědnost vždy nese dovozce do Evropské unie, který zboží propustí na společný trh. Používání takovýchto dílů podle odborníků nezaručuje bezpečný provoz vozidel jimi opravených.

#### **4.1.7. Návrhová rychlost provozu na pozemních komunikacích**

Návrhová rychlost na pozemních komunikacích neodpovídá vždy maximální povolené rychlosti v daném úseku a tzv. bezpečná rychlost vycházející z projekční dokumentace se spolu se zhoršujícími povětrnostními podmínkami snižuje. Mění se též s intenzitou dopravy, sklonem vozovky a poloměrem zatáčení. Rychlost provozu tedy nemůže být fixně stanovená. Musí odpovídat momentálním podmínkám v silničním provozu.

Návrhová rychlost též neodpovídá maximální dosažitelné rychlosti za dobrých povětrnostních podmínek a stavu vozovky. V místech, kde je návrhová rychlost 150 km/hod (rovné přehledné úseky nově postavených dálnic) je možné za takových okolností jet rychlostí 200 km/hod a vyšší. Problém je ten, že při maximální povolené rychlosti 130 km/hod ostatní účastníci vychází z předpokladu, že takto rychle jedoucí vozidla se zde většinou nevyskytují, jelikož jde o porušení pravidel silničního provozu daných zákonem č. 361/2000 Sb. o silničním provozu na pozemních komunikacích. V tu chvíli jsou tato vozidla novou hrozbou pro bezpečnost a plynulost dopravy.

#### **4.1.8. Vliv povětrnostních podmínek**

Vlivem povětrnostních podmínek se i během relativně krátké doby mění podmínky silničního provozu. Srážky mají vliv na adhezi kol a viditelnost. Spolu s nárazovým větrem jsou schopné v místech přechodu ze závětrí na nechráněnou plochu zapříčinit dopravní nehodu hlavně u nákladních vozidel, jelikož jejich boční plocha je mnohem větší, než u vozidel osobních. Spolu se sníženou adhezí je takový poryv větru schopný obzvláště s vyšší rychlostí jedoucího vozidla změnit jeho dráhu během pár vteřin o několik metrů do strany. Toto vyjetí z jízdního pruhu je vysokým rizikem pro ostatní účastníky provozu, jelikož hrozí neočekávaný střet.

Riziko se snižuje s rostoucí hmotností nákladu a tím i zatížením kol vozidla. Ovšem nejdůležitějším faktorem je rychlost vozidla. V extrémních případech je tedy vhodné vozidlo odstavit mimo komunikaci a počkat, než se vrátí rychlost větru či adhezní podmínky do přijatelných mezí. Vozidla odstavená přímo na komunikaci tvoří překážku v provozu, která zvyšuje riziko vzniku dopravní nehody. Též komplikuje průjezd vozidel složek záchranného systému a vlastní údržbu sjízdnosti komunikace. Z tohoto důvodu je podle mne nezbytné v rizikových oblastech, které se těmito jevy vyznačují, budovat odstavné plochy v odpovídající kapacitě. Jejich využití roste i s nutností dodržování povinných přestávek v řízení podle vyhlášky ES č. 561. Problémem je zábor další půdy pro jejich výstavbu a vysoké riziko vzniku kriminálních činů v těchto místech. Náklady na vozidlech a hotovost řidiče lákají kriminální skupiny. Nezabezpečení těchto ploch proti nim odrazuje řidiče nákladní dopravy k zastavení a vykonání povinné přestávky v řízení. Dalším důvodem jejich neoblíbenosti je občanská a sociální nevybavenost.

#### **4.1.9. Intenzita silniční dopravy**

Silniční doprava se vyznačuje výkyvy ve své intenzitě. Jako nejrizikovější se ze statistiky jeví prolínání nákladní a individuální osobní dopravy, kdy se do silničního provozu zapojují i méně zkušené řidiče. Ti vykazují dlouhodobě nižší

stupeň schopností v řízení motorových vozidel a nízké schopnosti v odhadu vývoje dopravní situace obzvláště u vozidel, se kterými nemají osobní zkušenosti v řízení.

Nákladní doprava tvoří velkou část dopravní zátěže v České republice, díky její poloze ve středu Evropy. Právě velikost a hmotnost nákladních vozidel je zdrojem potenciálních konfliktů. Ty nezřídka končí závažnými dopravními nehodami, končícími usmrcením nebo těžkým zraněním účastníků. Tzv. víkendoví řidiči jsou faktorem silně zvyšujícím nehodovost na pozemních komunikacích.

Vysoký výskyt takových nehod je statisticky v pátek mezi 15. -16. hodinou, v sobotu mezi 9. -10. hodinou a v neděli kolem 18. hodiny.

Z toho přibližně 30 % nehod na dálnicích a 20 % nehod na ostatních silnicích je zaviněno řidiči nákladních vozidel nad 12 tun.

#### 4.1.10. Intenzita nákladní dopravy

K 1.1.2011 bylo v České republice 733,9 km dálnic, 422,3 km rychlostních silnic I. třídy, 5 832,3 km ostatních silnic I. třídy, 14 634,8 km silnic II. třídy a 34 128,6 km silnic III. třídy, celkem tedy 55 751,9 km silnic bez místních a účelových komunikací.

Hlavní význam je v dopravě přisuzován dálniční síti a síti silnic I. třídy. Tvoří tzv. páteří systém pozemních komunikací v mezinárodní dopravě a zároveň jsou spojnicemi největších aglomerací.

Obr. 19: Evropská síť mezinárodních komunikací v ČR



Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2011

V blízkosti uzlů těchto komunikací jsou budována logistická centra, v jejich blízkosti pak výrobní podniky. Ty obvykle využívají poloh křížení s železniční dopravou.

Obr. 20: Vývoj průměrných intenzit a dopravních výkonů v ČR

Vývoj průměrných intenzit dopravy a dopravních výkonů				
Intenzita (voz/24h)				
Rok	Dálnice	I. třídy	II. třídy	III. třídy
2004	27 984	9 140	2 480	649
2005	31 690	9 668	2 567	686
2006	32 641	9 861	2 618	700
2007	31 699	10 236	2 670	714
2008	32 415	10 502	2 740	732
2009	31 860	10 817	2 850	762
2010**	30 915	9 112	2 385	611
2010*	27 555	8 470	2 312	598

Dopravní výkon (1000 vozokm/24h)				
Rok	Dálnice	I. třídy	II. třídy	III. třídy
2004	14 448	56 270	36 372	22 205
2005	17 147	59 492	37 649	23 415
2006	18 481	60 864	38 381	23 879
2007	20 239	63 373	39 103	24 347
2008	21 596	65 213	39 982	25 022
2009	21 826	67 048	41 668	26 029
2010**	22 687	56 992	34 904	20 853
2010*	20 221	52 977	33 836	20 409

2010\*\* dle metodiky do roku 2005 – počítání přívěsů a návěsů za dvě vozidla

2010\* počítání návěsů a přívěsů za jedno vozidlo

Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2012

Dle dat Ředitelství silnic a dálnic ČR uvedených výše je možné říci, že intenzita provozu v letech 2004 až 2010 je vyrovnaná, je patrný mírný posun dopravy ze silnic II. a III. třídy na silnice vyšších tříd, dopravní výkon na dálnicích vzrostl v průměru o třetinu, přibližně o 10 % klesl na silnicích III. třídy. Zde lze vyzorovat preferenční snahy řidičů, respektive majitelů dopravy o rychlejší jízdu po kvalitnějších silnicích.

Obr. 21: Vývoj nákladní dopravy v ČR

Vývoj nákladní dopravy							
Přepravní výkon		2000	2001	2002	2003	2004	2005
Celkem	mld. tkm	57,34	57,88	61,49	62,98	61,56	59,14
Železniční	mld. tkm	17,50	16,88	15,81	15,86	15,09	14,87
Silniční	mld. tkm	39,04	40,26	45,06	46,56	46,01	43,45
Vodní vnitrozemská	mld. tkm	0,77	0,70	0,59	0,51	0,41	0,78
Letecká	mld. tkm	0,04	0,03	0,03	0,042	0,05	0,04
Podíly na přepravních výkonech							
Železniční	%	30,51	29,17	25,71	25,19	24,52	25,14
Silniční	%	68,08	69,56	73,28	73,94	74,74	73,47
Vodní vnitrozemská	%	1,34	1,22	0,96	0,81	0,66	1,32
Letecká	%	0,07	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08

Vývoj nákladní dopravy							
Přepravní výkon		2006	2007	2008	2009	2010 <sup>1)</sup>	
Celkem	mld. tkm	67,01	65,38	67,21	58,42	66,30	
Železniční	mld. tkm	15,78	16,30	15,44	12,79	13,77	
Silniční	mld. tkm	50,37	48,14	50,88	44,95	51,83	
Vodní vnitrozemská	mld. tkm	0,82	0,90	0,86	0,64	0,68	
Letecká	mld. tkm	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	
Podíly na přepravních výkonech							
Železniční	%	23,55	24,94	22,97	21,90	20,77	
Silniční	%	75,16	73,63	75,69	76,96	78,17	
Vodní vnitrozemská	%	1,22	1,37	1,28	1,10	1,02	
Letecká	%	0,07	0,06	0,06	0,05	0,03	

Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2012

Přepravní výkon je počítán v miliardách tunokilometrů přepravovaného nákladu. Tento údaj může být zavádějící, jde o kompromis ve statistickém vyjádření. Mnoho nákladů má velký objem, ale malou hmotnost. Množství přepravovaného nákladu však vychází ze sčítání počtu projíždějících vozidel v jednotlivých úsecích a hmotnost nákladu je pouze odhadovaná. Pro rok 2010 jsou v letošním roce stále uveřejňované pouze předběžné údaje za tento rok. Z procentického porovnání podílu na celkovém množství dopravy je patrné neustálé zvyšování objemu nákladů přepravených v silniční dopravě. To potvrzuje její rostoucí význam pro ekonomiku nejen České republiky. Lze tedy očekávat i nárůst DN v souvislosti s touto dopravou.



## **4.2. Analýza následků dopravních nehod**

### **4.2.1. Právní kvalifikace silničních dopravních nehod**

Důležité pro pochopení vyšetřování dopravních nehod je jejich právní kvalifikace.

V případě lehčích následků je zavinění dopravní nehody hodnoceno jako přestupek v silniční dopravě (§22 přestupkového zákona č. 200/1990 Sb. o přestupcích).

Silniční dopravní nehody zaviněné jednáním fyzické osoby jsou podle Trestního zákoníku (2011) v případě vážných následků hodnoceny jako společensky nebezpečná jednání, zpravidla kvalifikovaná jako trestné činy:

Zároveň může docházet k trestným činům:

Hrubé porušení povinností je kategorie ohrožení nejméně 3 osob, kdy pachatel současně porušil několik norem pravidel silničního provozu (alkohol, rychlá jízda, nedání přednosti), obecné ohrožení alespoň 7 osob, kterým hrozí smrt či těžká újma na zdraví. Tento Trestní zákoník je v účinnosti od roku 2011 a nahradil předtím platný Trestní zákon.

Tedy kromě vzniku škody na zdraví, vozidlech, nákladu a dalším majetku jsou dopravní nehody též společensky nepřijatelné coby trestný čin. Jejich řešením a postihy se zabývá Policie ČR, oddělení vyšetřování dopravních nehod, soudní znalci z oboru a v obzvlášť závažných případech též soudní systém ČR. Škoda plynoucí ze vzniku dopravní nehody tak v nákladech na navazující řízení narůstá.

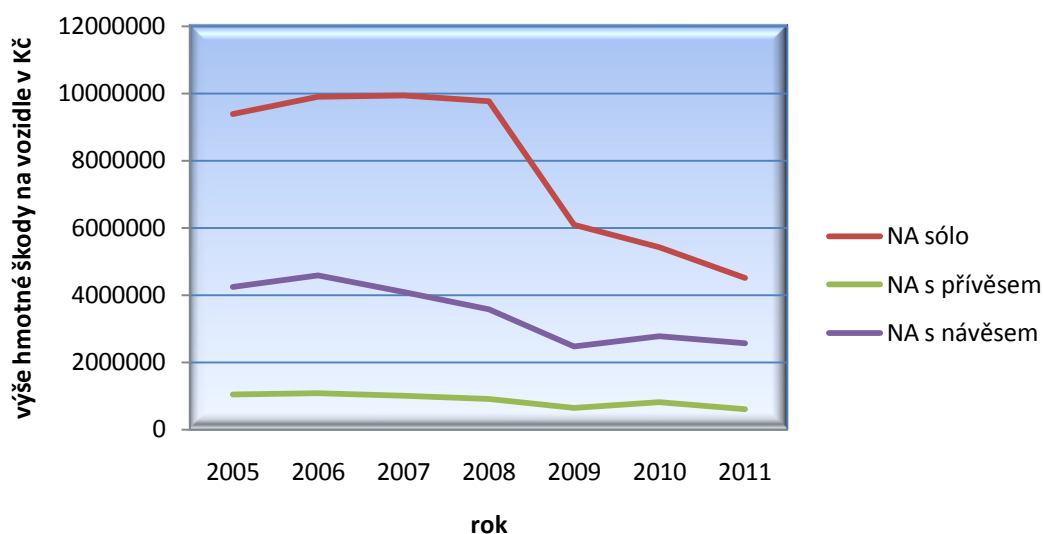
### **4.2.2. Rozdělení škod**

Škody z dopravních nehod jsou sledovány ve třech úrovních.

Policie ČR stanovuje tzv. pohledovou škodu na místě DN. Zde jsou zahrnuty pouze škody na majetku vzniklé v přímé souvislosti s DN a ohodnocené tzv. znalostním posouzením vyšetřovatelů Dopravní Policie ČR. Tyto škody jsou pouze odhadem, což má za následek jistou chybovost. Dále nejsou zahrnuty nezjevné škody, které jsou odhaleny například až při opravě vozidla. Celková škoda odhadnutá Policií ČR na místě nehody za rok 2011 činí 4 628,08 mil. Kč.



Obr. 22: Celková výše škod na vozidlech nákladní dopravy



Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

Pojišťovny likvidující škody z pojištění odpovědnosti provozu vozidla a havarijního pojištění za rok 2011 souhrnně vyčíslily škodu (vyčíslené závazky vůči poškozeným a související náklady na správu, likvidaci, sjednání smluv a administrativu) ve výši 20,65 mld. Kč. Bohužel při rozhovoru se statistickým oddělením České asociace pojišťoven vyplynulo, že nejsou schopni vyčíslit škody vzniklé při dopravních nehodách nákladních automobilů. Evidují pouze celkovou částku vyplacenou pojišťovnami jako odškodné. Tuto částku pokrývá pojistné plnění a jeho výše je daná uznáním ze strany viníka či rozsudkem soudu. Vedoucím tohoto oddělení jsem byl odkázán na jednotlivé pojišťovny s tím, že taková evidence pro ně nemá smysl, byla by nákladná a zbytečně složitá.

Výpočet ztrát na zdraví a hmotných škod, provedený na základě Metodiky výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v ČR (CDV, v.v.i., Daňková, Koňárek, Brno, 2004) udává jednicové náklady podle kategorií škod za období 2001 - 2010. V období let 2005 až 2009 byly tyto náklady stanoveny přepočtem dle změny cenové hladiny (inflace). To samé bylo provedeno i pro rok 2011. Náklady jsou uvedeny v tis. Kč.

V praxi pojišťoven je však odškodnění úmrtí obvykle nižší než u těžkých zranění, jelikož ta přinášejí následné odstraňování snížení společenského uplatnění, kdežto úmrtí dosavadní praxe vnímá jako jednorázový akt bez výrazných následků, protože ztížení společenského uplatnění u usmrcené oběti není. S tím sice můžeme

nesouhlasit, ale tento stav je zachováván pojišťovny z jednoho důležitého důvodu. Při automatickém plném odškodnění by celý pojišťovací systém zkolaboval. Celková částka vyplacených odškodnění by natolik zvedla cenu pojistného, že by již byla neúnosná. V tu chvíli by přestal tento systém záruk fungovat.

Tab. 4: Jednicové náklady podle kategorií škod, 2001-2012

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	207	208	2009	2010	2011
smrtelné zranění	7375	8100	9014	9251	9427	9662	9933	10558	10653	17645	17980
těžké zranění	2625	2797	2864	3106	3165	3244	3335	3545	3577	4863	4955
lehké zranění	300	301	335	349	356	365	375	398	402	668	681
pouze hmotné škody	92	88	93	96	98	100	102	108	109	271	276

Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, 2011

Z tabulky je patrný výrazný nepoměr mezi údaji za rok 2010 a 2009. Tento výrazný „skok“ je výsledkem nepřesnosti či rozdílnosti metod změny podle změny cenové hladiny a metody výše jmenované. Nevyjadřuje tak reálný stav, tento rozdíl je vyjádřením nepřesnosti přepočtu podle inflace při dlouhodobém používání při výpočtu škod. Výsledky v některých letech jsou tedy bližší odhadu nežli výpočtu, ovšem pro rok 2010 došlo ke zpřesněnému výpočtu podle výše zmíněné metodiky. Tento údaj je tedy pro nás nejzajímavější.

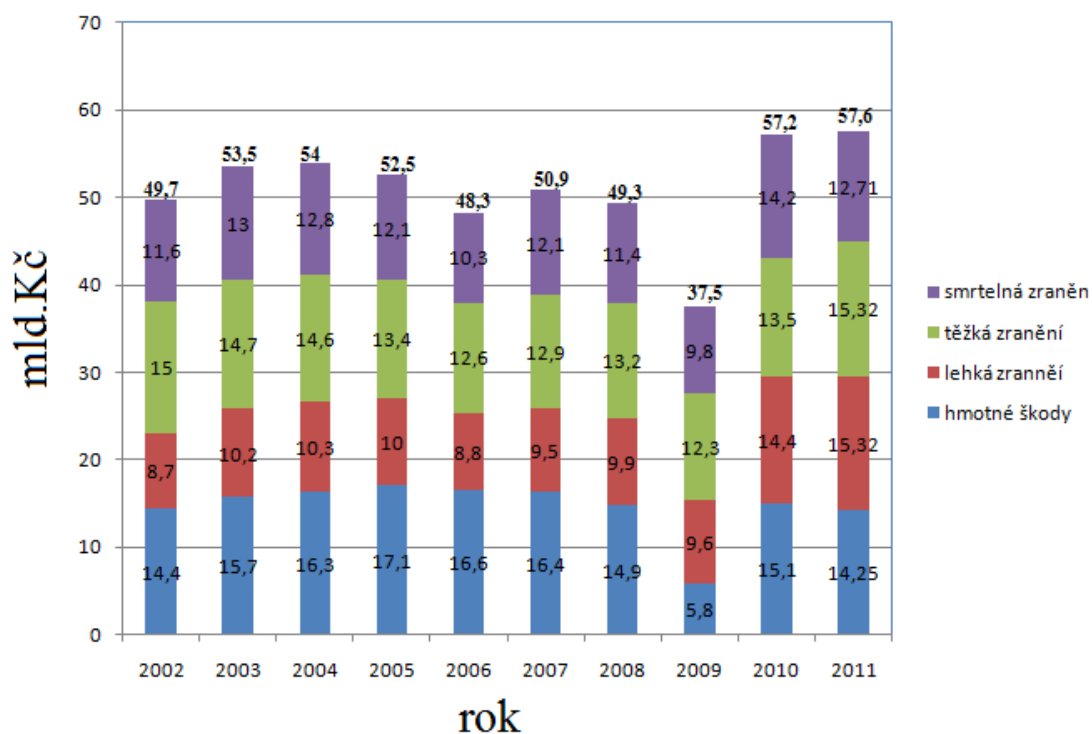
Statistika za rok 2011 udává tyto počty usmrcených a zraněných:

Počet usmrcených osob:	707
Počet těžce zraněných osob:	3 092
Počet lehce zraněných osob:	22 519

Dle tabulky tedy škody na zdraví vzniklé v souvislosti s dopravními nehodami činí 28,06 mld. Kč.

Vývoj celkové výše škod lze pro rok 2011 zatím pouze odhadovat na základě loňských dat upravených o inflaci a vynásobených reálnými počty zranění a úmrtí. Data vzhledem k stanovení přepočtem v letech 2005 – 2009 a pro rok 2011 jsou spíše orientačního charakteru.

Obr. 23: Vývoj ztrát ze silničních dopravních nehod v období 2002-2011



Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, 2011

#### 4.2.3. Metodika CDV v.v.i. Brno

Výpočet je založen na metodě propočtového ocenění ekonomických důsledků, tzv. metodě celkového výstupu. Vyčíslení nákladů a ztrát je prováděno technikou přímého zjišťování nákladů na zdravotní péči, administrativu (policie, soudy, pojišťovny), sociální výdaje a hmotné škody. Ocenění ztrát na produkci bylo provedeno pomocí výše hrubého domácího produktu na obyvatele. Do ztrát nejsou zahrnovány subjektivní škody jako jsou bolest, utrpení, šok, ztráta naděje na dožití, životní pohody a obvyklého způsobu života, narušení rodiny a další nenahraditelné škody. Výše subjektivních škod je složitě vyčísitelná a k jejímu vyjádření lze použít pouze metody tzv. ochoty platit, která je velmi diskutabilní, jelikož každý má tuto hranici vnitřně nastavenou někde jinde a tyto škody jsou z principu absolutní, tedy nenahraditelné. Proto je jejich spolehlivé vyčíslení problematické.

Náklady a ztráty jsou členěny na přímé a nepřímé.

Přímé náklady:

- **Náklady na zdravotní péči** (Rychlá zdravotnická pomoc na místě DN včetně transportu, ústavní nemocniční péče, následná ambulantní a rehabilitační péče).
- **Hmotné škody** na základě dat České asociace pojišťoven, zahrnující 30 pojišťoven působících na území ČR. Jsou zahrnuty hmotné škody plynoucí z havarijního pojištění obyvatel a podnikatelů a zákonného pojištění odpovědnosti z provozu vozidla.
- **Administrativní náklady** zahrnují náklady na Policii, soudy a náklady pojišťoven. U policie ČR jsou náklady vyčísleny na základě střední spotřeby času na 1 nehodu, u soudů se počítá s 25 % soudních řízení v případě DN s následkem usmrcení či těžkým zraněním. Pojišťovny podle České kanceláře pojistitelů vyčíslily administrativní náklady v letech 1999-2000 ve výši 12 % z vyplacených škod.

Nepřímé náklady

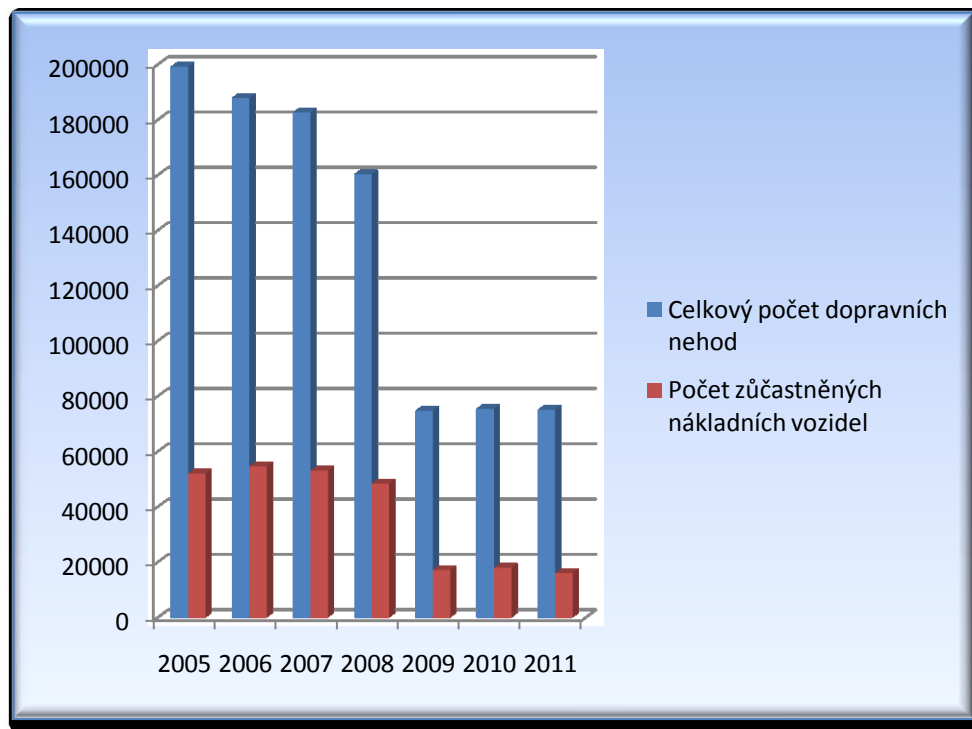
- **Ztráty na produkci** (hrubý domácí produkt /střední stav počtu obyvatelstva v produktivním věku).
- **Sociální výdaje** vychází z vyšších nákladů na dávky nemocenského pojištění, vdovské a vdovecké důchody, sirotčí důchody a invalidní důchody.

#### 4.2.4. Vývoj počtu dopravních nehod

Následující obrázek pouze demonstruje, jak malý počet nákladních vozidel se účastní dopravní nehody. Nikde není dohádátný údaj o celkovém počtu vozidel účastnících se dopravní nehody, ale vyjděme z faktu, že nejčastější dopravní nehodou je srážka

dvou vozidel. Potom celkový počet je odhadem polovinou počtu všech účastníků se vozidel.

Obr. 24: Porovnání celkového počtu DN a zúčastněných vozidel nákladní dopravy



Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

Počet dopravních nehod se dlouhodobě snižuje, k čemuž jsme se i zavázali vůči orgánům EU. Největší pokles byl v roce 2009, což se dá vyložit jako pouhý „optický“ klam, jelikož k 1. lednu 2009 nabyla účinnosti novela zákona č. 274/2008 Sb. Došlo zde ke změně v souvislosti s přijetím Zákona o Policii ČR, čímž došlo k významným změnám v souvislosti s ohlašovací povinností dopravních nehod.

Díky tomu se statistický ukazatel ponížil o nenahlášené dopravní nehody, kdy nedošlo ke škodě nad 100 tis. Kč, ke zranění účastníků či škodě na majetku třetích stran a zároveň nehrozí ekologické škody únikem provozních kapalin.

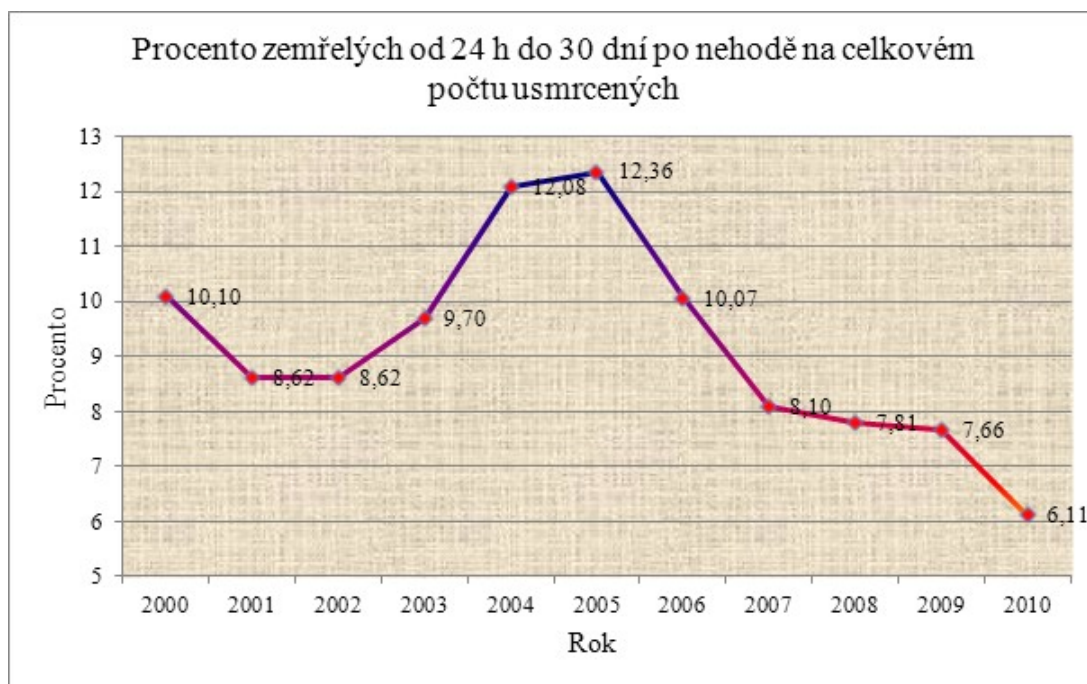
Od roku 2007 dochází k prokazatelnému snižování počtu usmrčených osob. Zde je nutné vzít na zřetel, že skutečné číslo může a je být vyšší, jelikož do statistiky se započítává počet zemřelých do 24 hodin od dopravní nehody. I tak jde o pozitivní chování tohoto ukazatele, kdy vliv má nejen zvyšování nároků na aktivní a pasivní

bezpečnost vozidel, ale i preventivní a represivní činnost Dopravní Policie České republiky.

Největší počet usmrceným má za příčinu nepřiměřenou rychlost. S rostoucí rychlostí roste kinetická energie, která v případě nehody vede k závažnějším následkům. Kinetická energie střely z ruční zbraně je někde kolem 2.000 J. Kinetická energie rozjetého osobního auta (90 km/h, 1500 kg) je 470.000 J. U nákladní soupravy (40 t, 90 km/h) 1.250.000 J.

Oproti roku 2010 poklesl počet dopravních nehod zapříčiněných vlivem nepřiměřené rychlosti o 8,2%. Přesto bylo usmrceno o pět osob více, nežli v roce předešlém.

Obr. 25: Procento zemřelých od 24 h. do 30 dní po nehodě na celkovém počtu usmrcených



Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

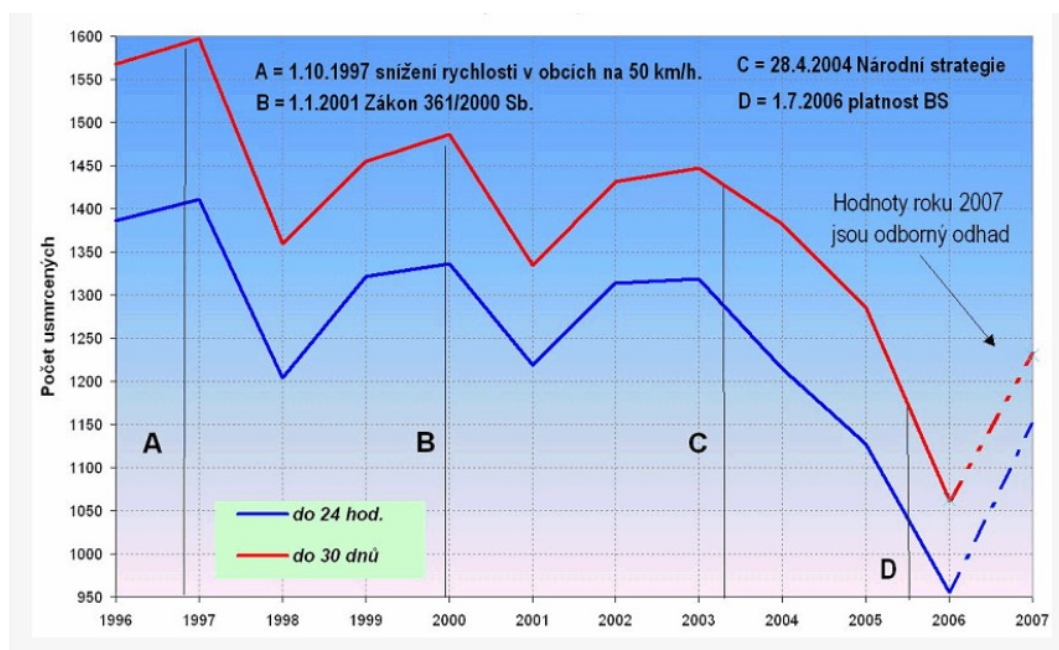
Z obrázku vyplývá, že do roku 2006, respektive 2007 bylo 10 % usmrcených tvořeno těmi, kteří zemřeli v době 24 hodin až 30 dní od nehody. Nyní tento počet reprezentuje necelých 7 %. Tento vývoj je možné popsat především jako technický

pokrok v bezpečnosti vozidel, ve zpřísnění dopravních předpisů a zvýšení tlaku ze strany Policie ČR v kontrole a represivních opatřeních, ale též jako výsledek změny statistického vyhodnocování dat. V roce 2010 počet zemřelých v době 24 hodin až 30 dní po dopravní nehodě 49 osob, což bylo 6,1 % z celkového počtu zemřelých. Průměrná doba přežití těchto obětí bylo 9,2 dne od dopravní nehody. V porovnání s průměrem celé EU jsme dlouhodobě mírně nad jejím průměrem.

#### 4.2.5. Vliv legislativních opatření na počet usmrcených při dopravních nehodách

Jak je patrné z následujícího grafu, změny v dopravních předpisech a zavádění strategií na snížení usmrcených osob mají po jejich uvedení „do života“ za následek citelný pokles obětí DN. Bohužel, vždy po nějaké době tato opatření přestanou být účinná a následuje opět znatelný nárůst počtu obětí.

Obr. 26: Počet usmrcených v letech 1996-2006 s vyznačenými změnami v dopravě



Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, 2010

Bod A - 1.10.1997 - bylo snížení povolené rychlosti v obcích na 50 km/hod. Policie ČR vyvinula vysoké úsilí při kontrolách dodržování této změny.

Bod B - 1.1.2001 – vešel v platnost zákon 361/2000 Sb. o silničním provozu.

Bod C - 28.4.2004 – byla přijata Národní strategie bezpečnosti silničního provozu.

Bod D - 1.7.2006 – vstoupil v platnost bodový systém.

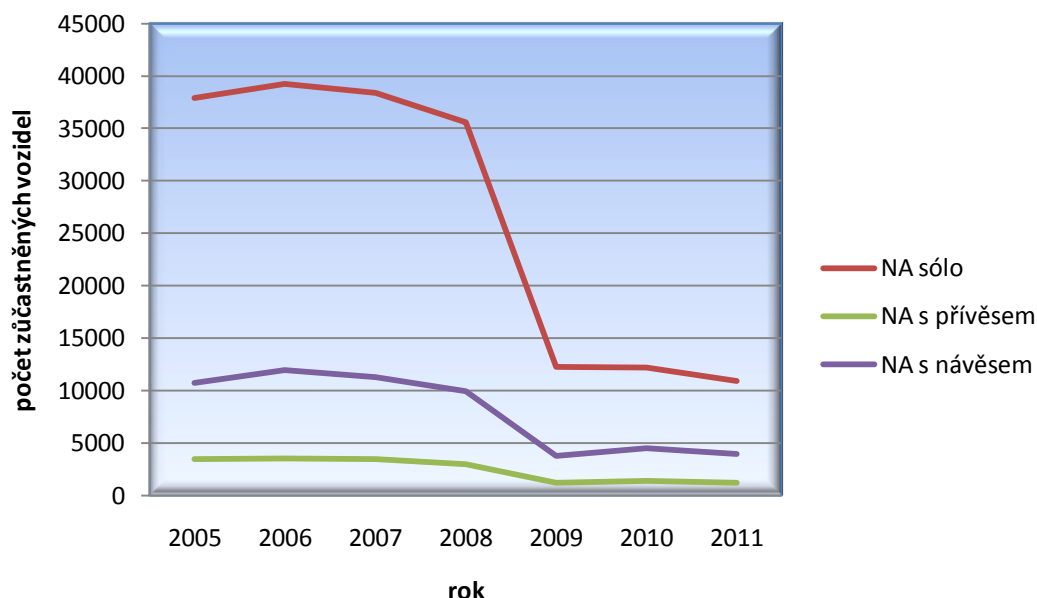
Tvar grafu je ovlivněn ročními uzávkami nehodovosti na pozemních komunikacích.

#### 4.2.6. Vývoj škod v nákladní dopravě v letech 2006 - 2011

Podle metodiky výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích (CDV, v.v.i., Daňková, Koňárek, Brno, 2004), jsou roční ztráty v ČR přibližně 57 mld. Kč, což reprezentuje cca 1,5 % HDP. Průměrná výše těchto škod je v EU vyčíslena ve výši 2 % HDP EU. Tato čísla se týkají všech škod vzniklých z DN na pozemních komunikacích.

Dle statistiky Ředitelství dopravní služby Policejního prezidia ČR dochází k dlouhodobému poklesu účasti nákladních vozidel na dopravních nehodách.

Obr. 27: Počet vozidel nákladní dopravy zúčastněných při dopravní nehodě

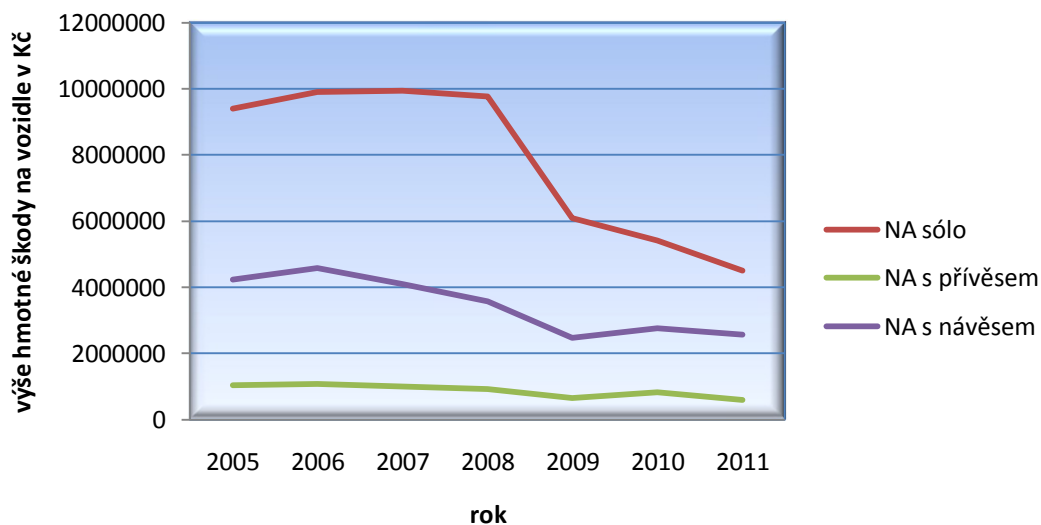


Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012



Zároveň je znatelný pokles výše hmotné škody na vozidle, viz následující obrázek.

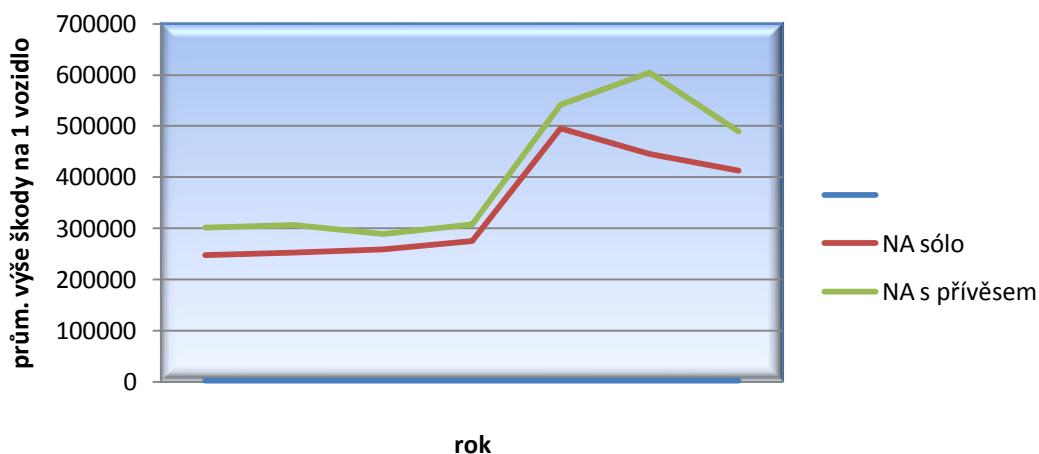
Obr. 28: Výše hmotné škody na vozidle



Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

Ovšem průměrná výše škody na jednom vozidle vzrostla a u nákladních automobilů s návěsem stále roste. Na tom je patrný růst kamionové dopravy. Jejím charakteristickým rysem je vyšší průměrná škoda při těžších DN, daná vyšší hmotností a specifickým chováním vozidla.

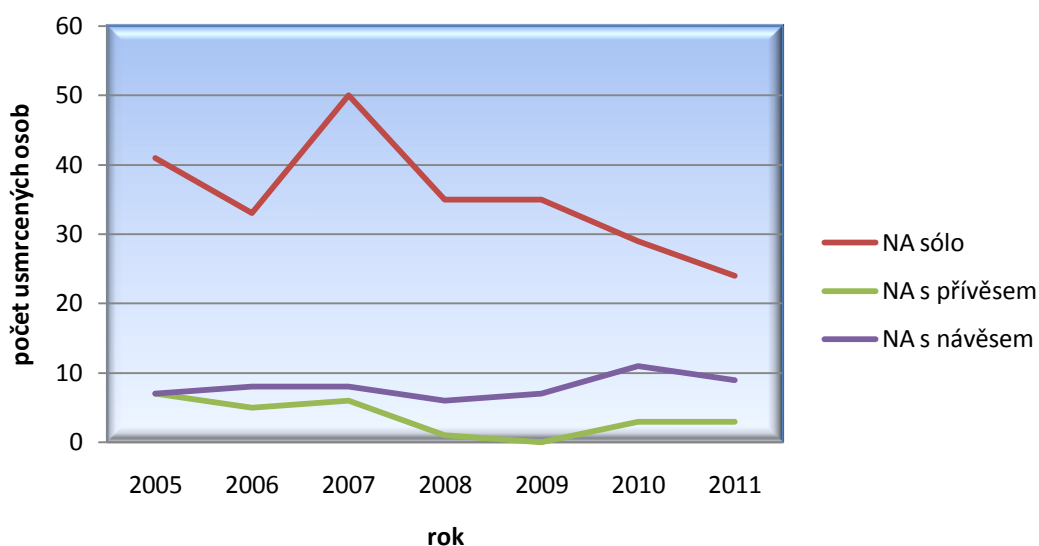
Obr. 29: Průměrná výše škody na 1 vozidlo v letech 2005 - 2011



Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

Důležitým trendem je dlouhodobé snižování počtu usmrcených osob při DN nákladních vozidel. Jde o jeden z klíčových cílů programů na snižování následků DN. Bohužel data ukazují na snižování tohoto počtu pouze u nákladních automobilů bez přípojných agregací. U nákladních automobilů s přívěsy a návěsy naopak došlo v posledních letech k mírnému zvýšení počtu usmrcených osob, viz následující obrázek.

Obr. 30: Počet usmrcených osob

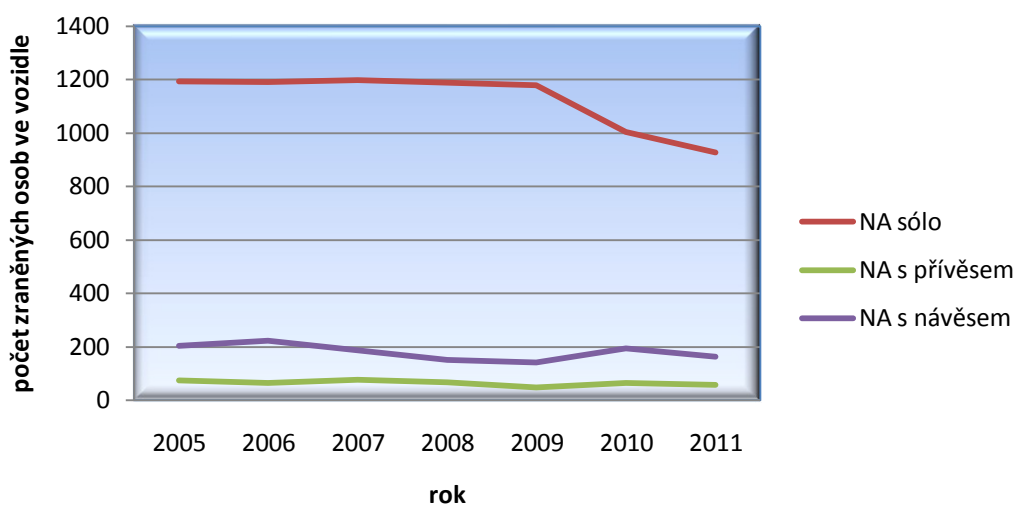


Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

Již tak výrazně však nedochází ke snižování počtu zraněných osob při těchto nehodách. Opět dochází ke snížení počtu zraněných osob pouze u nákladních automobilů bez přívěsů a návěsů. Obě ostatní kategorie se udržují v přibližně stejné výši.

Tento jev může přímo souviset s rostoucím počtem tranzitní dopravy a zvyšující se intenzitou tuzemské kamionové dopravy.

Obr. 31: Počet zraněných osob v nákladních vozidlech



Zdroj: Ředitelství služby dopravní policie ČR, 2012

#### 4.2.7. Specifika dopravních nehod nákladních vozidel

Nákladní doprava se vyznačuje vyššími škodami na vozidlech a nákladu než u nehod osobních vozů. Dále díky velkým hmotnostem vozidel a souprav a srovnatelných rychlostí při přepravě je kinetická energie těchto vozidel mnohem vyšší. SDN nákladních vozidel se tak až případy drobných nehod vyznačují většími materiálními škodami nejen na vozidlech a nákladu, ale i na vozovce a majetku třetích osob. Střety s osobními vozy tak mají obvykle pro jejich řidiče a posádku fatální následky. Tak jako střet s chodcem nebo cyklistou má své charakteristické znaky, střet nákladního vozu s pevnou překážkou či s jiným vozidlem se vyznačuje vlastními zákonitostmi. Nehody lze obvykle rozdělit na střet s překážkou a na převrácení nákladního vozidla.

Při střetu nákladního vozu či soupravy s překážkou jde o destrukční účinek daný součinem hmotnosti a rychlosti vozidla, tedy jeho kinetickou energií.

V technické praxi jsou ve výpočtech uváděny rychlosti v [m/s]; pro přepočty na obvyklé hodnoty [km/h] a zpět platí vztahy:

$$V = 3,6 * v$$

$$v = \frac{V}{3,6}$$

kde:  $V$  je rychlost jízdy, [km/h];  $v$  rychlost jízdy, [m/s]

Pro výpočet kinetické energie pohybujícího se předmětu (tedy i vozidla) platí vztah:

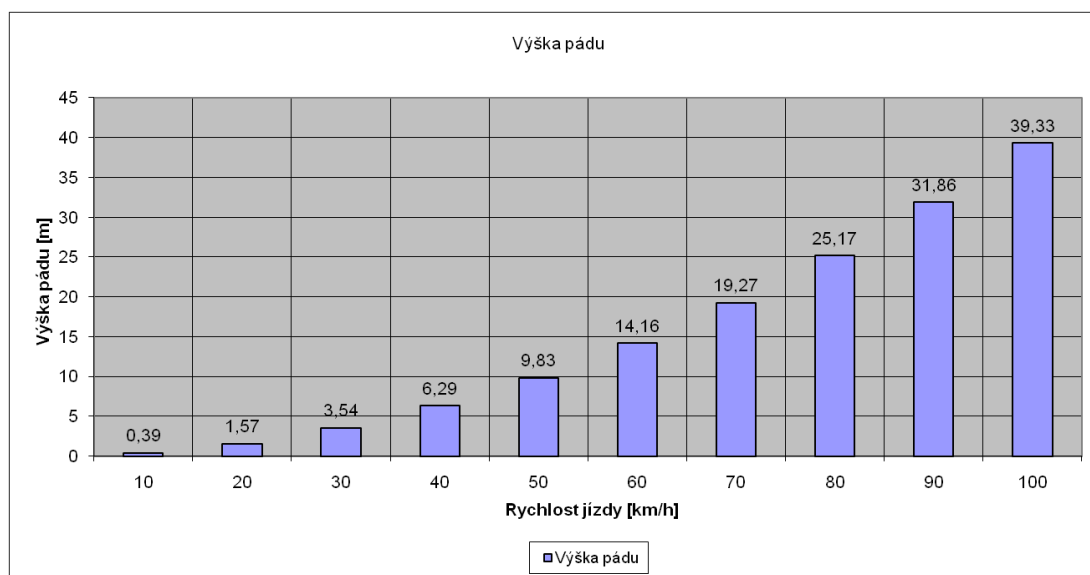
$$E = 0,5 * m * v^2$$

kde:  $E$  kinetická energie, [J];  $m$  hmotnost předmětu, [kg]

Důležitý je tedy fakt, že kinetická energie a tedy i následky nehody, rostou s druhou mocninou rychlosti.

Podle tohoto vzorce působí při rychlosti 90km/hod a hmotnosti vozu 40t vozidlo kinetickou energií 1 250 000 J (pro porovnání, dopadová energie kulky z lovecké zbraně má mít ve vzdálenosti 100 metrů od výstřelu minimálně 2000 J). Pro reálnou představu, jde o srovnatelnou energii, jako při volném pádu tohoto nákladního vozu kolmo k zemi z výšky 31,8 m. To je pád ze střechy 14 patrového domu. Tabulka uvádí přepočtené rychlosti na výšku pádu:

Obr. 32: Výška pádu



Zdroj: vlastní výzkum

Výšku pádu popisuje vzorec:

$$h = \frac{v^2}{2 * g}$$

kde: **h** výška pádu, [m]; **g** urychlení tíže (9,81); [m/s<sup>2</sup>]

Jak takový náraz vypadá, dokládá videozáznam z takového pokusu.

Obr. 33 - 40: Crash test nákladní vůz 7,5t čelní střet s pevnou překážkou (sekvenční snímky)



Zdroj: ANCAP, 2002

Zde jde o náraz do zdi v rychlosti 70 km/h s vozidlem v kategorii do 7,5t. Je zde vidět specifické rozdrčení kabiny nákladem. Totéž platí pro tahače návěsů.

Obr. 41 – 47: Crash test tahače s cisternou – sekvence



Zdroj: DEKRA, 2003

Na obrázcích je patrná míra deformace hlavně kabiny tahače návěsů, s návěsem na přepravu kapalných látek (cisterna) při nárazu do zdi v rychlosti 70 km/h. Šance posádky na přežití je tedy již při této rychlosti troufám si říci nulová.

Při čelních srážkách vozů platí Carnotovo pravidlo:

$$E = 0,5 * m_r * v^2$$

kde:  $E$  energie zmařená deformacemi vozidel, [J];  $m_r$  redukovaná hmotnost soustavy, [kg]

Pro výpočet redukované hmotnosti platí vztah:

$$m_r = \frac{m_1 * m_2}{m_1 + m_2}$$

kde:  $m_{1,2}$  hmotnosti vozidel, [kg].

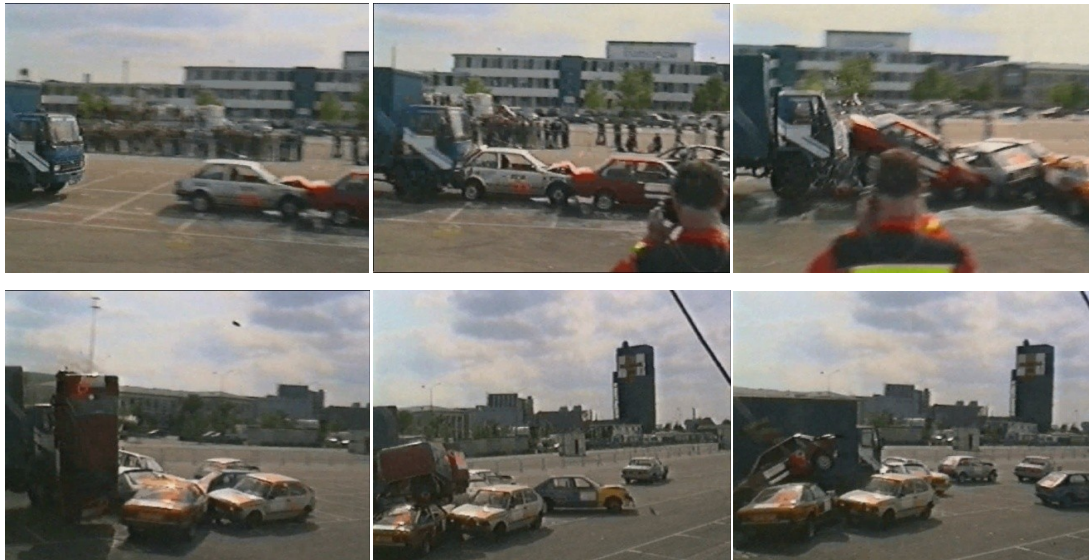
Laická poučka, že tato energie je rovna nárazu v rychlosti rovnající se součtu rychlostí obou vozidel, je tedy neplatná. Přesto je tato energie natolik vysoká, že obvykle rozdrťí obě kabiny nákladních vozidel a přes zdokonalování konstrukčních prvků a prvků aktivní ochrany posádky, jsou následky fatální. To je hlavním důvodem, proč jsou směry na dálnicích a rychlostních silnicích rozděleny svodidly a „zeleným“ pruhem. Pro náraz jednoho vozidla zezadu



do druhého vozidla platí  $E = 0,5 * m_{\text{redukována}} * (v_2 - v_1)^2$ . Naštěstí, dochází častěji k nehodám podle druhého vzorce, kdy energie dosahuje mnohem nižších hodnot.

Není nad názornou ukázkou. Modelovou situací je hromadná nehoda osobních aut, kdy dojde k jejich srážce a zastavení dalších vozidel za nimi. Do toho přijíždí nákladní automobil, který nestačí včas reagovat.

Obr. 48 až 53: Crash test hromadná nehoda s nákladním vozem – sekvence snímků



Zdroj: DEKRA, 2003

Jestliže škody vzniklé hromadnou havárií osobních vozidel do té chvíle nebyly spojeny se smrtelnými zraněními, náraz nákladního vozu do stojících osobních vozidel zcela viditelně tuto situaci změnil. Na tomto pokusu je zcela patrné, že v případě vzniku hromadné nehody je důležité co nejdříve opustit vozidlo a přemístit se zcela mimo prostor nehody. Bezpečnou vzdáleností jsou zde minimálně desítky metrů směrem mimo vozovku.

Velice častým střetem je najetí do vozidla stojícího nebo jedoucího před nákladním vozidlem:

Obr. 54 až 59: Crash test najetí zezadu – sekvence snímků



Zdroj: DEKRA, 2007

Extrémním případem, kdy je přepravovaný náklad nezřídka poškozen natolik, že je z větší části či zcela zničen, je **převrácení vozidla**. Specifickou příčinou dopravní nehody je vliv technický - nesprávné naložení nákladu, jeho rozložení na transportní ploše nákladního vozidla a jeho upevnění, závada na vozidle, nebo vliv ze strany řidiče – nezvládnutí řízení vozidla s ohledem na povahu nákladu, vozovky, počasí a dalších okolností, které je nutné předvídat do té míry, které je člověk schopen.

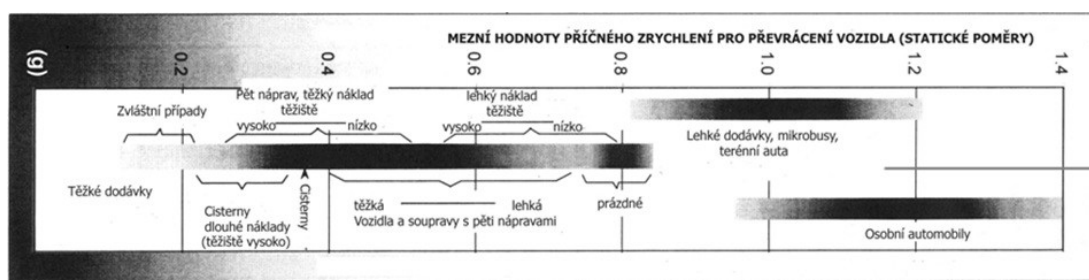
Významný prvek je rozložení a upoutání nákladu, jelikož má přímý vliv na změny velikosti a umístění těžiště. To vede ke změnám v dynamickém chování vozidla, zvláště po nepřímé dráze.

Vlivem jednotlivých či kombinovaných příčin může dojít k převrácení vozidla. Sypký materiál lze obvykle zčásti či zcela opět naložit, pokud to umožňuje terén, při převrácení cisteren jde náklad přečerpat, pokud nedojde k poškození pláště či plášťů cisterny (ADR doprava používá dvouplášťových cisteren). Ovšem při přepravě zboží, které není odolné nárazu, vzniká značná škoda i na přepravovaném nákladu.

Převrácení vozidla je dáno momentem, kdy příčné zrychlení překoná mezní hranici.



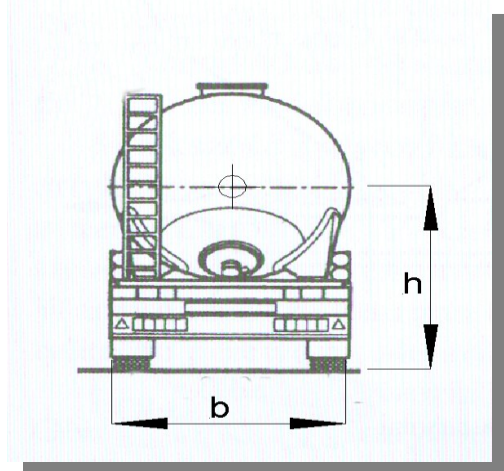
Obr. 60: Mezní hodnoty příčného zrychlení pro převrácení vozidla



Zdroj: Winkler, 2008

Předpis EHK č. 111 pro konstrukci vozidel určených pro přepravu nebezpečného zboží dle předpisu ADR určuje minimální poměr, kdy rozvor nápravy vozidla (návesu) musí být větší než 90 % výšky těžiště cisterny.

Obr. 61: Mezní poměr výšky těžiště a vnějších hran pneumatik nápravy vozidla „ADR“



Zdroj: EHK, 2012

Na převrácení vozidla má tedy vliv odstředivá síla. Ta je dána součinem hmotnosti a odstředivého zrychlení. Vzniká tedy, jak již bylo řečeno, při jízdě obloukem, tedy při jízdě zatáčkou nebo střídavou změnou směru jízdy při změně jízdního pruhu.

Příčné zrychlení je přímo úměrné druhé mocnině rychlosti jízdy a nepřímo úměrné poloměru zatáčení. Při zvýšení rychlosti na dvojnásobek tak odstředivé zrychlení a tedy i odstředivá síla stoupnou čtyřnásobně. Z toho plyne, že v případě ohrožení vozidla převrácením i malé zpomalení vozidla může účinně odvrátit jeho převrácení.

Od listopadu roku 2011 všechna nově homologovaná nákladní vozidla a od roku 2014 všechna nově vyrobená vozidla bez ohledu na datum homologace musí být, respektive budou, vybavena elektronickým stabilizačním systémem pracujícím na systému čidla příčného zrychlení ovládaným přes elektronický stabilizační systém brzdovou soustavu vozu. Tím by mělo dojít k omezení vlivu řidiče na převrácení vozu z důvodu nedostatečné opatrnosti na změnu směru jízdy či překročení bezpečné rychlosti při jízdě zatáčkou. Účinnost tohoto opatření bude vyhodnocena zpětně po době umožňující vyhodnocení změny dat. Ovšem testy tohoto zařízení prokázaly takovou účinnost, že se na jejich základě podařilo prosadit tento systém jako povinný.

#### **4.3. Vyhodnocení dotazníku**

V rámci průzkumu příčin a následků škod dopravních nehod nákladních automobilů byl vyhotoven dotazník za účelem sběru dat přímo od dopravců. Z celkového počtu 36 respondentů 9 z nich odpovědělo elektronickou formou a 27 při osobních řízených rozhovorech. Tato forma průzkumu se ukázala nejpřínosnější. Za prvé se projevilo osobní jednání s lidmi řídícími dané firmy, za druhé se řízené rozhovory s manažery nákladní dopravy dostávaly i do prozatím touto prací nesledovaných oblastí problematiky DN. To pomohlo k rozšíření pohledu na celkovou problematiku DN v nákladní dopravě, potřebném pro tuto práci.

#### **Jaký je průměrný věk vozového parku (nákladních vozidel) ve Vaší společnosti? (počet let)**

Z průzkumu vyplývá průměrný věk 5,4 roku, střední hodnota 4.7 roku. Většinou tedy šlo o pravidelně servisované vozy splňující vysoké emisní normy a nároky na elektronické asistenční systémy. Nejde o vážený průměr s váhou celkového počtu vozidel, jde o průměrnou preferenci mezi firmami.

#### **Jaký je celkový počet dopravních nehod (dále jen DN) ve Vaší firmě za posledních 5 let?**

Zde byla použita jako váha počet vozidel nákladní dopravy ve firmě a výsledek byl převeden na četnost dopravních nehod na jedno vozidlo.

V průměru dochází k dopravní nehodě (firmy drobné škody do 10 tis. nepovažují za DN, též s ohledem na definici dopravní nehody) jednou za 6,13 roku na jedno vozidlo.

### **Z toho zaviněných řidičem vozidla?**

Zavinění řidičem vozidla je 56,9 % ze všech DN. Toto číslo je vysoké, ukazuje na zodpovědnost práce řidiče a to, že osoba řidiče je rizikový faktor nákladní dopravy.

### **Zaviněných technickou závadou?**

Vlivem technického selhání je zaviněno 3,45 % DN nákladních automobilů.

### **Zaviněných ostatními účastníky silničního provozu?**

Ostatní účastníci zavinili 39,66 % dopravních nehod nákladních automobilů. Lze tedy říct, že 96,55 % všech dopravních nehod bylo zaviněno lidským faktorem. Opět to potvrzuje, že člověk je v procesu nákladní dopravy nejrizikovějším faktorem.

### **Jiné zavinění?**

U dopravců, kteří se rozhodli spolupracovat a odpovědět na tuto anketu nebyl jediný případ za posledních 5 let, kdy by DN byla způsobena například zvěří či povětrnostními podmínkami. Je možné, že se to tak stalo, ale takové nehody jsou započítány jako selhání řidiče. V případě, že bychom odečetli průměrné celkové zavinění zvěří plynoucí ze statistiky Policie ČR pro všechny DN, dostali bychom  $96,55 - 5,41 = 91,14$  % DN zaviněných člověkem. Oficiální statistika společná pro všechny DN za rok 2011 udává zavinění řidiči motorových vozidel v 87,96 %. Pokud celkový počet všech DN upravíme o DN zaviněné chodci, řidiči nemotorových vozidel a jinými účastníky DN, dostaneme 91,56 % všech dopravních nehod zaviněných řidiči motorových vozidel. Srovnání dopravních nehod nákladních vozů (data z dotazníku) a všech dopravních nehod je tedy velice podobné (91,14 % a 91,56 %).

**U DN způsobených v nákladní dopravě řidičem je podle Vašich zkušeností kolik procent z nich zaviněno nedodržováním vyhlášky č. 561 ES o dodržování povinných přestávek v řízení?**

Na tuto otázku nebyla většina respondentů schopna či ochotna odpovědět. Ti, co odpověděli, většinou udávali hodnotu kolem 2 % DN. Pouze jeden vedoucí manažer společnosti v rozhovoru uvedl odhad ve výši 20 % všech DN. V jejich společnosti prý toto není možné ani potřebné, díky organizaci pravidelných tras převozu nákladů. Vzhledem k družstevní povaze podniku by nařízením takových jízd mohlo vést až k tlaku na odvolání vedení ze strany družstevníků.

**Během provozu nákladních automobilů vznikají různé škody. Co je u Vás nejčastější škodou vzniklou při dopravní nehodě a s jakou průměrnou výší škody? Jak častá je taková dopravní nehoda?**

U nákladních vozidel do 3,5t je průměrná nehoda ve výši 10 – 25 tisíc Kč, což je průměrná cena výměny nárazníku, výztuhy a chladiče či zadního nárazníku a opravy zadních dveří plus světla. Jde obvykle o střety z nedobrzdnění v městských oblastech s vysokou dopravní intenzitou. Tyto dopravní nehody jsou uváděny jako časté, obvykle jednou za dva roky na jedno vozidlo. Jde obvykle o jednu DN na průměrný nájezd 82 tis. km.

U nákladních vozidel jde o škodu v průměrné výši 50 tis. Kč. Tyto škody jsou obvykle způsobeny nadrozměrem vozidla v městských oblastech nebo na komunikacích nižších tříd, kdy nedojde zcela k vyhnutí se překážce. Jsou zde započteny i střety osobních vozidel s nákladním, obvykle jde o náraz do zadní části nákladního vozu, který nebývá výrazněji poškozen. Četnost takové nehody byla v průměru udávána jednou za 4 roky na vozidlo.

**Pokud se ve Vaší firmě již stala nějaká vážná dopravní nehoda, kdy bylo nutné vůz odtáhnout nepojízdný a vznikla škoda na nákladu, prosím zkuste definovat druh nehody (převrácení, střet, aj.) a průměrnou výší škody na vozidle a nákladu zvláště s uvedením druhu nákladu (sypké hmoty, kapaliny, ADR, paletový náklad aj.). Jak častá je taková dopravní nehoda?**

Tyto nehody nejsou příliš časté. Pokud se již stanou, způsobené škody jsou přímo úměrné rychlosti vozidla v čase DN a typu DN. V případě převrácení jde obvykle o škodu ve výši 700 tisíc Kč – 1 mil. Kč v případě opravitelnosti vozu. V případech, kdy oprava vozu není možná nebo přesáhne obecnou cenu vozidla před DN, je škoda totální.

Škody na nákladech jsou dány jeho odolností. Písky, klády nebo kámen se obvykle dopravní nehodou nepoškodí a jsou schopny přeložení s minimální ztrátou na nákladu. Též u cisteren, u nichž nedošlo k poškození pláště nebo jen minimálně a byly včas přečerpány do náhradního vozidla, nedochází v takových případech k poškození zboží. Škody tak vznikají spíše s náklady na přeložení. U zboží paletového charakteru dochází obvykle k poškození většiny nákladu nebo veškerého nákladu podle jeho povahy.

Taková nehoda se průměrně stává jednou za 10 let na firmu, podle údajů firem, které se již s takovou DN setkaly. U 32 % dotázaných firem se ještě taková DN nestala.

**Jaká je prosím průměrná délka škodní události ve Vašich případech? (tedy od nahlášení po obdržení peněz):**

Od nahlášení DN po vyplacení pojistného pojišťovnou uplyne v průměru 73 dní. Pojišťovny obvykle likvidují škody do 40 dní od uzavření případu, ale v některých případech dochází k dokládání další dokumentace nebo k přezkumu výše škody.

**Náhrada kryje vzniklé škody z povinného ručení odpovědnosti za provoz motorových vozidel v %: 78,3 %.**

**Náhrada kryje vzniklé škody kromě spoluúčasti u havarijního pojištění u nákladu v %: 71,25 %.**

**Uplatňují ve Vašich případech pojišťovny amortizaci dílů při náhradě škody při plnění z povinného ručení?**

V 66,7 % odpověděli dopravci, že ano.

**Uplatňují ve Vašich případech pojišťovny amortizaci dílů při náhradě škody při plnění z havarijního pojištění?**

Též 66,7 % dopravců odpovědělo, že ano.

Doprovci obvykle využívají služeb jediné pojišťovny, takže pokud proti nim pojišťovna úspěšně vymáhá snížení obecné ceny dílů o amortizaci, u 66,7 % oslovených dopravců jim to vychází. V době těchto rozhovorů ještě neprobíhala mediální kampaň o neoprávněnosti takového jednání ze strany pojišťoven, na základě nálezu Ústavního soudu v Brně č. 2221/07 ze dne 19.03.2008.

## **4.4. Opatření na snížení počtu a následků dopravních nehod**

### **4.4.1. Vize Nula**

Jejím autorem je profesor Kare Rumar ze Švédska. Poprvé ji presentoval v roce 1997 jako program dlouhodobé vize vývoje následků dopravní nehodovosti ve Švédsku.

Z počátku byla přijímána skepticky, ale postupem času se stala oficiální vizí švédského programu na zvyšování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích. V roce 2001 ji přijala za svůj cíl i Evropská unie.

Základní myšlenkou je, cit.: “ Nemůžeme se nadále smířit se skutečností, že de facto plánujeme počet obětí, které jsme ochotni zaplatit za rozvoj společnosti v provozu na pozemních komunikacích“. (RUMAR, 1997).

Řešením je maximální snaha o klesající počty obětí s cílem dosáhnout nulových hodnot jejich počtu. Maximální důraz je kladen na dosažení nulového počtu usmrcených a vážně zraněných obětí dopravních nehod. Systém projektování opatření vychází ze základních hodnot vedoucích ke vzniku dopravní nehody:

- Počet učiněných chyb;
- rámec a podstata násilí, jemuž jsou lidé vystaveni následkem chyb a specifická tolerance jedince k tomuto násilí (vzhledem k ochraně, kterou má);
- kvalita a dostupnost rychlé zdravotní pomoci, péče a rehabilitace.

Opatřeními tedy jsou:

- Kontrola a eliminace možných chyb (prevence nehodovosti);
- kontrola a eliminace kinetické energie uvolněné srážkou interaktivních sil a namířených směrem na lidské tělo ve formě násilné akce (prevence zranění);
- jistota, že je dostupná kvalitní rychlá zdravotní služba, péče a rehabilitace.

Mylnou představou účastníků silničního provozu je to, že pokud nepřekračuji meze nastavené dopravními předpisy, nečiním nic špatného. Ovšem tyto jsou pouze základní podmínkou nastavení dopravního systému. Bezpečný dopravní systém ovšem vyžaduje více, nežli vyhovění účastníka silničního provozu těmto pravidlům. Morální odpovědnost účastníka silničního provozu musí být vyšší než je tímto systémem nastavena, je na ní kladen velký důraz.

Problém autor vize spatřuje ve snaze některých jedinců o maximalizaci momentálního prožitku. To je podle něj dáno nedostatkem schopnosti definovat představu o budoucnosti, soustředí se pouze na maximalizaci bezprostředních pocitů potěšení. Tento rys je shodný s chováním u drogově závislých. Vyznačuje s minimální schopností změnit svoji situaci k lepšímu. Takoví účastníci jsou potenciálně nebezpeční svým chováním nejen sobě, ale i ostatním.

Dnešní silniční doprava je považována za rizikovou, za jistý stupeň zdravotního nebezpečí. Provozní strategie budoucnosti toto nebezpečí musí eliminovat tak, aby se stala bezpečnou. Pokud je smyslem dopravy bezpečné přemísťování osob a nákladů, nemá v ní rizikové chování své místo. Jedině tak lze dosáhnout naplnění této vize.

To přináší etický kodex pro projektanty dopravního systému, kteří musí:

- Vždy učinit vše v jejich silách pro předcházení smrti či vážných zranění, a to využíváním vždy nejlepší možné varianty zaváděné inovace pro zlepšení tohoto stavu, jelikož lidské zdraví nemůže být směřováno za dosahování profitu.
- Každá zaváděná opatření musí mít předem známé důsledky. Není přijatelné hazardovat s lidskými životy metodou pokusu a omylu. Analýza rizika je nejdůležitějším prvkem návrhu opatření a vždy musí být zaměřena na nejohroženější skupiny účastníků silničního provozu. Základem je předvídání následků, nikoliv jejich pozorování.
- Pravidlo používání nejlepšího možného řešení, i když nebude nejsnazší.
- Každá změna musí vycházet ze snahy o odstranění škodlivého faktoru. Rizika jsou zde definována možnými důsledky.
- Projektant systému nese odpovědnost za každou smrt či újmu na zdraví, proto je jeho povinností systematicky definovat její důvod výskytu, najít chybu

umožňující její vznik a tu co nejdříve odstranit v souladu s cílem dosažení nulové vize.

Prozatím žádná etická pravidla pro tvůrce dopravního systému nejsou. Existují pouze etické směrnice pro uživatele systému v současném souhrnu pravidel a v základní lidské morální odpovědnosti za zdraví ostatních účastníků silničního provozu za všech okolností i legislativně nedefinovaných.

#### **4.4.2. Vyhláška č. 561 o dodržování povinných přestávek v řízení**

Pro nákladní dopravu mimo EU platí mezinárodní norma **AETR**, upravující pevně stanovené doby odpočinku mezi řízením motorových vozidel. Pro přepravu v rámci zemí EU toto upravuje **Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006** o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy. Technické zařízení, které zaznamenává pohyb vozidla, eviduje osobu řidiče a umožňuje následnou kontrolu se jmenuje tachograf. Podle Nařízení Rady (EHS) č. 3821/85, o záznamovém zařízení v silniční dopravě a jeho přílohy I a IB jím musí být vybaveno každé vozidlo či souprava vozidla s přívěsem nad 3,5 t sloužící k podnikání, pro přepravu více než 9 osob včetně řidiče a všechna vozidla nad 7,5 t. Jako doba odpočinku se označuje doba, kdy se řidič plně věnuje regeneraci sil, tedy nesmí vykonávat řízení ani jakoukoliv jinou práci. Doba řízení je rozdělena povinnými přestávkami v řízení. První přestávka je nařízena po 4,5 hodinách pracovního výkonu. Pro srovnání, u řidičů osobních vozidel je doporučována pauza v řízení nejdéle po 2 hodinách. Řidič nákladního vozu je povinen předložit záznamy ze záznamového zařízení zpětně za 28 dní, po které se kontroluje jednak dodržování povinných přestávek, jednak dodržování maximální povolené rychlosti. Problém bezpečnostních přestávek je i v tom, že denní rytmus nasazený předpisem není 24 hodin.

Ze strany řidičů dochází občas z vlastní vůle či z nátlaku zaměstnavatele k porušování jak nařízené doby řízení a přestávek v řízení, ale i maximální povolené rychlosti. Zde je nutné uvést, že kontrolní postupy jsou schopné odhalit jak mechanické, tak elektronické postupy obcházení záznamového zařízení. Z těchto

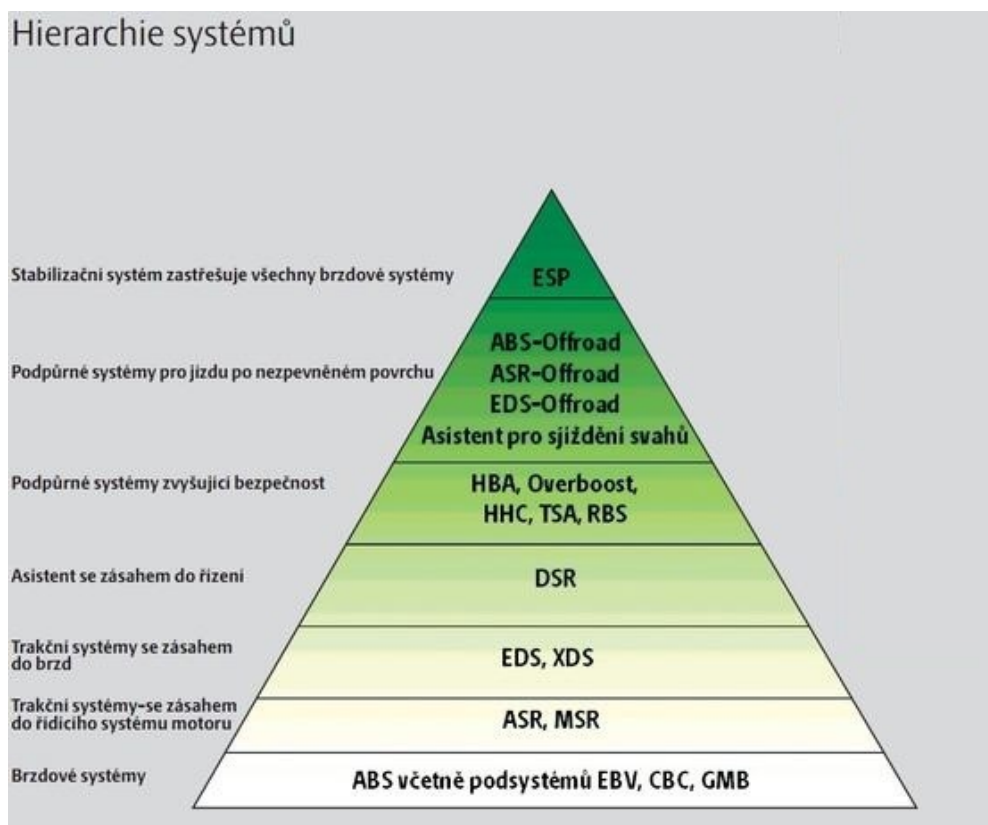


důvodů se na vyhodnocování dat ze záznamového zařízení ve velké míře zaměřují silniční kontroly Policie ČR a Celní správy.

#### 4.4.3. Aktivní prvky ochrany řidičů nákladních vozidel a silniční dopravy

Moderní vozidla jsou vybaveny mnoha prvky aktivní bezpečnosti. Jde o elektronické systémy sledující stav vozidla a reakce řidiče, které napomáhají v udržení trakce, stopy, jízdního pruhu či vzdálenosti od překážek, čímž napomáhají řidiči v předcházení střetů a ztráty kontroly nad vozidlem. Následující obrázek názorně ukazuje hierarchické uspořádání nadřazenosti jednotlivých systémů. Ty musí mezi sebou komunikovat, aby nedocházelo k vzájemné kontrakci. ESP (elektronický stabilizační program) je tedy nejvyšší nadřazený systém, zahrnující všechny ostatní systémy jako ovládané podsystémy. Rozhoduje, které z nich a kdy zasáhnou do řízení, podvozku či pohonu vozidla. Podle svého nastavení a dat získaných z čidel ve vozidle určuje čas a míru jednotlivých zásahů.

Obr. 62: Hierarchie elektronických systémů



Zdroj: Škoda Auto a.s., 2012

Ovšem jednotlivé asistenční systémy přicházely do automobilového průmyslu postupně. Jako první opravdový asistent, za kterého nelze považovat pouhé posilovače řízení, brzd či spojky, byl roku 1978 montován systém ABS (Antiblokiersysteme) od firmy Bosch automobilkou Mercedes-Benz. Zajímavé je, že původně byl vyvinut pro letecký průmysl, kdy zabraňoval zablokování podvozkových kol letounů a tím ztráty pojezdové říditelnosti na ranveji a riziku prodření pneumatiky.

K tomuto systému se později připojily další systémy. Jejich cílem je zvyšovat jízdní komfort a bezpečnost silničních vozidel.

Aktivní systémy rozdělujeme na:

### **Bezpečnostní systémy brzdové**

- ABS – antiblokovací systém;
- EBV – elektronické rozdělení brzdné síly na zadní nápravu;
- CBC – rozšířená stabilizace při brzdění v zatáčce;
- GMB – rozšířená stabilizace při stáčení vozidla během brzdění;
- MSR – regulace brzdného momentu motoru;
- HBA – hydraulický brzdový asistent;
- FBS – kompenzace brzdného účinku při vadnutí brzd.

### **Bezpečnostní systémy trakční**

- ASR – regulace prokluzu kol;
- EDS – elektronická uzávěrka diferenciálu;
- XDS – elektronicky řízená svornost diferenciálu.

### **Bezpečnostní systémy stabilizační**

- ESP – elektronický stabilizační systém;
- TPA – stabilizace přívěsu;
- S-ESP – sensitivní stabilizační regulace;

- DSR – korekce řízení při brzdění nebo přetáčení vozidla.

### **Pomocné systémy**

- HHC – asistent rozjezdu do kopce;
- RBS – systém vysušování brzdových kotoučů;
- TPM – kontrola tlaku v pneumatikách.

### **Offroad funkce**

- HDC – asistent pro sjíždění svahů;
- ABS-OFFROAD – antiblokovací systém pro brzdění v specifických podmínkách;
- ASR-OFFROAD – regulace prokluzu pro jízdu ve specifických podmínkách;
- EDS-OFFROAD – elektronická uzávěrka diferenciálu pro více hnaných náprav.

### **Systémy výstražné**

- **HMW** (*Headway Monitoring & Warning*) – sledování vzdálenosti od vpředu jedoucího vozidla;
- **FCW** (*Forward Collision Warning*) – sledování vzdálenosti od vpředu jedoucího vozidla a rychlosti obou vozidel;
- **LDW** (*Lane Departure Warning*) – varování při neúmyslném přejetí jízdního pruhu.

Pro jejich lepší pochopení uvádím význam těch základních.

**ABS.** Jelikož ABS je základním podsystémem ESP, je dobré se zmínit o jeho skladbě a funkci. Jde o technické zařízení, bránící zablokování jednoho nebo více kol vozidla. Skládá se z řídicí elektronické jednotky, elektrického čerpadla, elektrohydraulického regulátoru a snímače otáček jednotlivých kol či nápravy (ty měří až 20 x za sekundu počet otáček) dávajících signál řídicí jednotce. Při signálu o zablokování některé snímané nápravy či kola jednotka pomocí

elektrohydraulického regulátoru omezí brzdový tlak pro daný brzdový okruh až na úroveň odblokování kola. Následně opět zvýší brzdový tlak až na hranici zablokování. To se opakuje cyklicky několikrát za sekundu až do doby, než dojde k uvolnění pedálu řidičem či vozidlo nedosáhne rychlosti 4 km/hod, kdy se mechanismus odpojí a umožní normální dobrzdění vozidla až do klidového stavu. U vzduchových brzd je funkce ABS provázena „odfukováním“.

Dosahuje se tak přerušovaného brzdění nezávisle na řidiči vozidla. Umožňuje to zvyšování aktivní bezpečnosti vozidla v kritických situacích. Umožňuje to ovladatelnost vozidla při průjezdu zatáčkou zároveň s brzděním. Díky tomu lze například plně brzdit i při ohýbacím manévru. Dalším efektem je zabránění tzv. přebrzdění, tedy vybočení zadní části vozidla během brzdění z osy jízdy vlivem odstředivých sil působících na vozidlo. Zároveň se snižuje riziko přehřívání brzd a vytváření plošek na pneumatikách vlivem brzdění ve smyku.

Řidič pozná aktivní zásah ABS jednak rozsvícením kontrolky ABS na přístrojové desce, za druhé tzv. pulzováním brzdového pedálu. Na náleží toto pulzování dostává až charakter silného kopání pedálu proti tlaku nohy. První osobní „seznámení se“ se systémem BS bývá plně překvapení. Řidič obvykle zaujme k tomuto systému velmi negativní vztah. Ten se změní až poté, co mu umožní projetí ostrých zatáček na sněhu a ledu v klesání, kdy umožňuje nejen držení stopy při průjezdu, ale i brzdění. Až poté sezná, že bez funkčního ABS by neměl šanci ji projet a došlo by k vyjetí z vozovky do lesa.

Při poruše ABS či poklesu napětí pod 10,5 V se ABS automaticky odpojí a brzdový systém se chová, jako by ho neobsahoval. Zároveň se rozsvítí kontrolka ABS na přístrojové desce. Systémem ABS musí od roku 2004 podle dohody ACEA (asociace evropských výrobců automobilů) být standardně vybaveno každé vyráběné vozidlo v EU.

.Na systém ABS evolučně navazují další systémy.

**EDS** (Elektronische Diferentialsperre) je elektronická uzávěrka diferenciálu. Při prokluzu kola na nápravě s otevřeným diferenciálem je toto kolo automaticky přibrzděno, aby došlo k přenosu hnací síly i na druhé kolo.

**ASR** (Antriebs Schlupf Regelung) je regulací prokluzu kol. Jde o vyspělejší verzi EDS umožňující zároveň regulovat více se protáčeujících kol bez kontrakce se systémem ABS.

**MSR** (Motor Schleppmoment Regelung) - regulace brzdného momentu. Brání ztrátě trakce při brzdění motorem na kluzkém povrchu (led, sníh...). Při vyhodnocení tohoto stavu automaticky přidá otáčky motoru.

**ESP** (elektronický stabilizační program) a **brzdový asistent (BA)**.

Neustále porovnává směr jízdy vozidla se směrem jízdy řízení vozidla a požadovaného směru daného řidičem. V případě zjištění rozdílu, kdy má vůz sklon ke smyku, sníží tento systém točivý moment motoru a případným cíleným zásahem do brzdové soustavy koriguje dráhu vozu a vrací ho do tzv. stabilního stavu. Brzdový asistent vyhodnocuje tlak na brzdový pedál, tedy tlak a rychlost jeho stlačení, čímž rozlišuje 2 stavy - normální a panické brzdění. V případě rozpoznání panického brzdění urychluje nástup brzdného tlaku za účelem snížení brzdné dráhy. Starší modely byly mechanické, nové jsou hydraulické.

**DSR** (optimalizace brzdného účinku k řízení vozu) je součástí ESP. Umožňuje dosažení kratší brzdné dráhy při brzdění na povrchu s různými adhezními podmínkami pod jednotlivými koly. Umožňuje lepší distribuci brzdného účinku na kola s lepší adhezí.

**HMW** (*Headway Monitoring & Warning*) - automatické udržování vzdálenosti mezi vozidly. Varuje řidiče v případě nedodržení bezpečné vzdálenosti od vozidla jedoucího před ním.

**FCW** (*Forward Collision Warning*) – systém analyzující jak vzdálenost od vpředu jedoucího vozidla, tak rychlost obou vozidel. Řidič je varován před hrozcí kolizí 2,7 sekundy, což by měl být dostatečný čas na odvrácení střetu.

**LDW** (*Lane Departure Warning*) - v případě náhlé či nepřiměřené změny jízdního pruhu tento systém vydává varovný signál půl vteřiny předtím, než vozidlo změní jízdní pruh, pokud není zapnutý blinkr.

### **Pásky, airbagy**

Při nárazech za rychlosti vyšší jak 40 km/h se aktivují prvky aktivní ochrany osob ve vozidle. Prvním je předepnutí pásů připoutaných osob. Tento rozbuškou aktivovaný předpínač v momentu nárazu dopne bezpečnostní pás tak, aby minimalizoval jeho vůli. Tím bezpečněji fixuje osobu do sedačky.

Vystřelené airbasy brání nárazu těla do částí kabiny. Nejdůležitější je ochrana hlavy, krku a břicha. Airbag se aktivuje elektrickým odpálením výmětné náplně rozbušky. Důležité je být během vystřelení airbagů připoután, jinak hrozí zlomení vazů posunem těla vpřed a následným nárazem airbagu.

V posledních letech probíhal vývoj airbagu pro chodce. Nejde o airbag shodný s airbagem pro motocyklisty, který vypadá jako límec kolem krku řidiče motocyklu. Tento airbag je integrován do kapoty osobního či dodávkového vozu, kdy je aktivován střetem s překážkou a snižuje následky srážky s kapotou a čelním sklem vozidla.

#### **Alkoholometry – detektory přítomnosti alkoholu z dechu řidiče**

V severeských zemích jde již o rozšířenou praxi. Při nastoupení do vozidla je nutné dýchnutí řidiče do speciálního náustku. Senzor vyhodnotí přítomnost či absenci alkoholu v dechu řidiče a v případě negativního výsledku umožní nastartování motoru vozidla.

#### **4.4.4. Pasivní prvky ochrany řidičů nákladních vozidel a silniční dopravy**

Pasivní prvky pomáhají snižovat následky dopravních nehod. Jde o soubor opatření zabraňujících čelní střety rychle jedoucích vozidel, opuštění vozidel pozemní komunikaci, běžné druhy bezpečnostních pásů, ergonomie vozidel v prostoru pro pasažéry, konstrukce vozidel jak v kabině tak na vozidle s cílem zabránit uvíznutí osob či vozidel pod nákladním vozem a používání takových konstrukčních prvků, aby vznikly i na jinak pevných nákladních vozidlech bezpečnostní deformační zóny pohlcující část kinetické energie při nárazu.

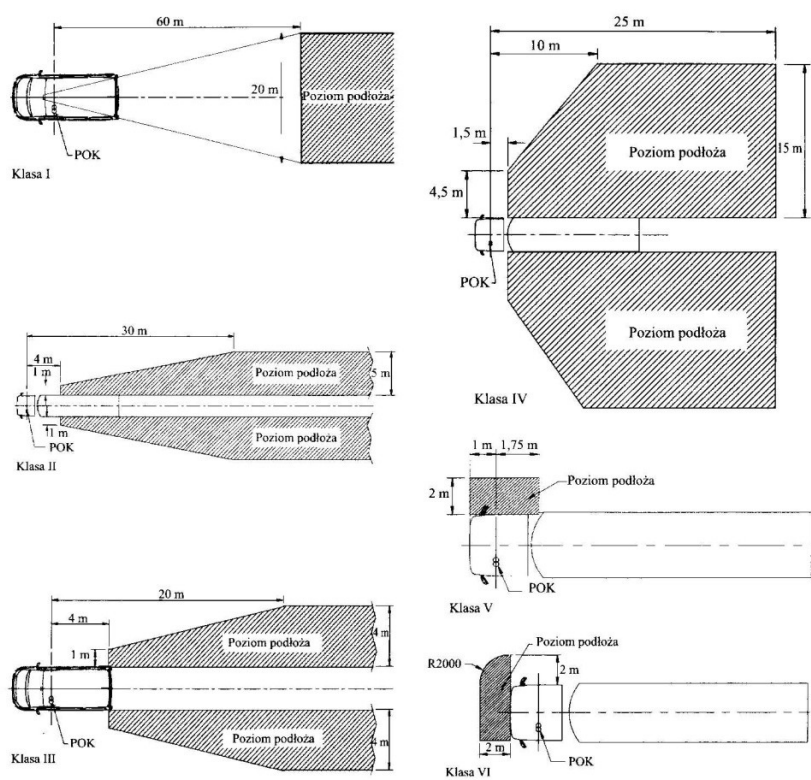
#### **Zpětná zrcátka a kamerové systémy**

Důležitým prvkem zvyšování bezpečnosti provozu je odstraňování tzv. mrtvých úhlů v zorném poli řidiče. V první řadě jde o dodatečná a panoramatická zrcátka, pokrývající prostor těsně kolem vozu a směrem k zemi u kabiny nákladního vozu. Standardní zrcátka pokrývají prostor spíše od poloviny vozu dozadu. Přídavná zrcátka rozšiřují zorné pole řidiče.

Novinkou jsou tzv. žluté tečky ve zpětném zrcátku. Tyto signalizační kontrolky jsou napojeny na systém sledování mrtvého úhlu a upozorňují na přítomnost neviděného objektu.

Pro couvání vozidel lze použít kamerové systémy umožňující řidiči pohled přímo za vozidlo. Řidič je sice povinen použít poučené osoby v případech, které to vyžadují, ovšem ne vždy je tato osoba dostupná.

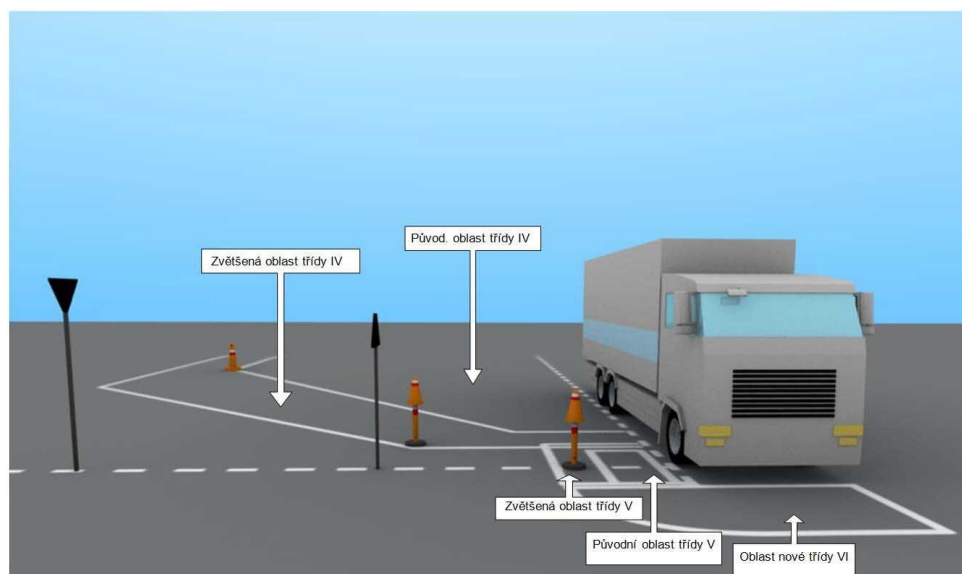
Obr. 63: Předpis pro zpětná zrcátka 2003/97/WE



Rys. 7.12. Pole widzenia zapewniane przez poszczególne klasy luster (wg Dyrektywy 2003/97/WE) (POK — punkty oczu kierowcy, na szkicach nie zachowano skali)

Zdroj: Unarski, 2011

Obr. 64: Zóny rozhledu



Zdroj: Ptáček, 2012

### **Svodidla**

Svodidlo je bezpečnostní zařízení umístěné podél pozemní komunikace. Jeho účelem je zabránit vozidlu nekontrolované opuštění vozovky ve velké rychlosti nebo v místech, která nesou zvýšené riziko, jako jsou srázy, mosty či vnější strany zatáček. Používají se též k oddělení protisměrných pruhů rychle jedoucích vozidel na dálnici a k ochraně chodců v místech, která to vyžadují. Nejde o případy oddělení chodců od vozidel, k tomuto účelu se používají zábradlí.

Podle druhu a materiálu rozlišujeme svodidla ocelová, lanová a betonová. Podle provedení svodidla silniční, mostní, zábradelní a vodící stěny. Ocelová svodidla se skládají ze sloupku beraněného do krajnice vozovky či kotveného do mostní konstrukce. U zábradelních svodidel je sloupek kotven do římsy mostu. Mezi sloupky jsou namontované ocelové pásnice z profilovaného plechu. Lanová svodidla místo těchto pásnic používají ocelová lana a jako sloupky občas prefabrikované patky.

### **Dělicí pruhy**

Dělicí pruhy oddělují vozidla v protisměru či vozidla od chodců a cyklistů. Mají zabránit jejich vzájemnému střetu. Na dálnicích bývají osazovány keřovými porosty, bránícími oslnění vozidly jedoucími v protisměru. Vzhledem k vysoké kinetické



energii v případě čelního střetu s protijedoucím vozidlem je význam oddělení dopravy v protisměru obrovský. Snižuje významně riziko takové srážky. Jejich budování je bohužel omezené pouze pro víceproudé komunikace, kvůli zachování možnosti předjíždění pomaleji jedoucích vozidel.

### **Zpomalovací prahy (retardéry)**

Slouží k vynucení snížení rychlosti vozidel v místech, kde hrozí střet s relativně nečekanou překážkou. Jde hlavně o hrající si děti v obytných zónách či nechráněné železniční přejezdy. Tvar a sklon nájezdové rampy, výška a délka zpomalovacího pruhu by měla být přímo úměrná povolené rychlosti tak, aby v této rychlosti umožňovala bezproblémové přejetí. Prahý je nutné doplnit svislým vodorovným dopravním značením.

Další použití je znesnadnění průjezdu z důvodu změny preference tras používaných řidiči vozidel. Jde převážně o vnitřní a sídelní městské zóny.

### **Nouzové zóny pro zastavení při selhání brzd vozidel**

Při dlouhém a často relativně rovném klesání komunikace obvykle i spojeném se zvýšeným stupněm klesání se pod kopcem staví tzv. nouzové zóny pro zastavení v místech, kde komunikace přechází v obec, křižovatku nebo nebezpečnou zatáčku. Jde o nezpevněnou komunikaci umožňující zastavení vozidla vyjetím na tento povrch. Vozidlo se zastaví zvýšeným odporem bořících se kol.

Obr. 65: Retardér pro nouzové zastavení v Mohelnici (49° 46'39,35'' / 16°54'14,99'')



Zdroj: Google Earth, 2012

### **Dopravní značení**

Příkazové a zákazové svislé dopravní značky jsou jedním z nejčastějších a nejstarších používaných pasivních bezpečnostních prvků. Omezují silniční provoz z důvodu zvýšení jeho bezpečnosti. Jejich účinek je ovšem zvyšován kontrolami jejich dodržování Policií ČR a Městskou policií.

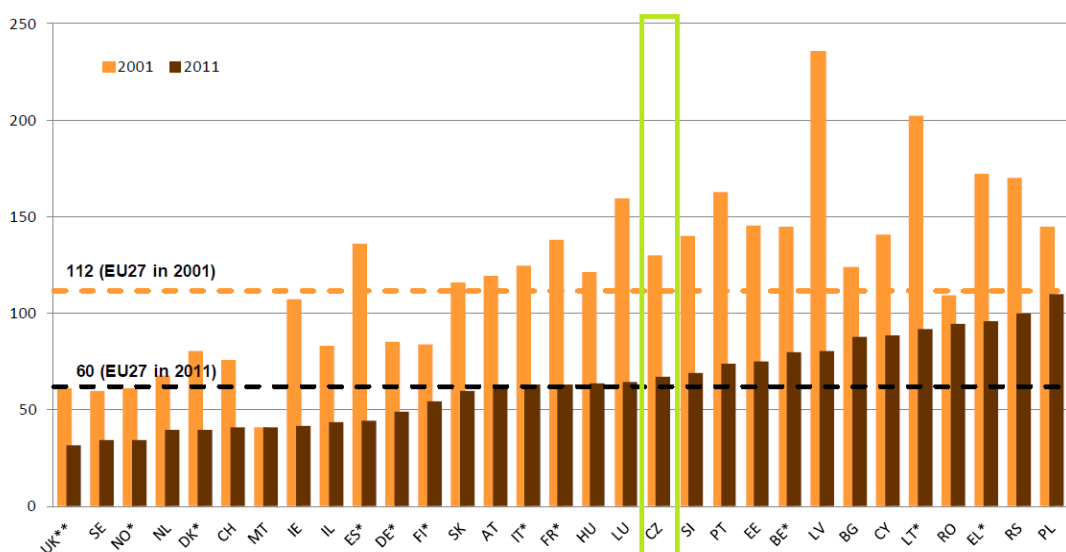
Velkým přínosem jsou interaktivní systémy dopravního značení. Díky svým senzorům jsou schopné sledovat vývoj dopravní intenzity, povětrnostních podmínek a stavu vozovky a díky elektronickému dopravnímu značení řidiče jednak informovat o aktuálních závadách v silničním provozu a zároveň upravovat jeho podmínky. Lze tak například snížit povolenou rychlost, zakázat předjíždění vozidel v daném úseku či omezit provoz pro některé nebo všechny druhy vozidel ve vybraných úsecích.

#### **4.4.5. Národní strategie BESIP 2011 - 2020**

Jde o samostatný projekt Ministerstva dopravy, stanovující cíle, základní principy a strategie vedoucí k zásadnímu snížení nehodovosti na silnicích v České republice. **Hlavním cílem je snížení počtu usmrcených v silničním provozu do roku 2020 na průměrnou úroveň zemí EU a zároveň snížení počtu těžce zraněných osob o 40 % oproti roku 2009.**

Dosavadní zkušenosti nejen v České republice ukazují, že pokud chceme dosáhnout tohoto cíle, je nutné zapojení širší veřejnosti. Akční programy se tedy zaměřují na oslovení nejen odborné, ale i laické veřejnosti a osvětovou činnost. Strategie byla schválena usnesením Vlády České republiky ze dne 10. srpna 2011 č. 599.

Obr. 66 : Počet usmrcených osob na 1 milion obyvatel - srovnání EU

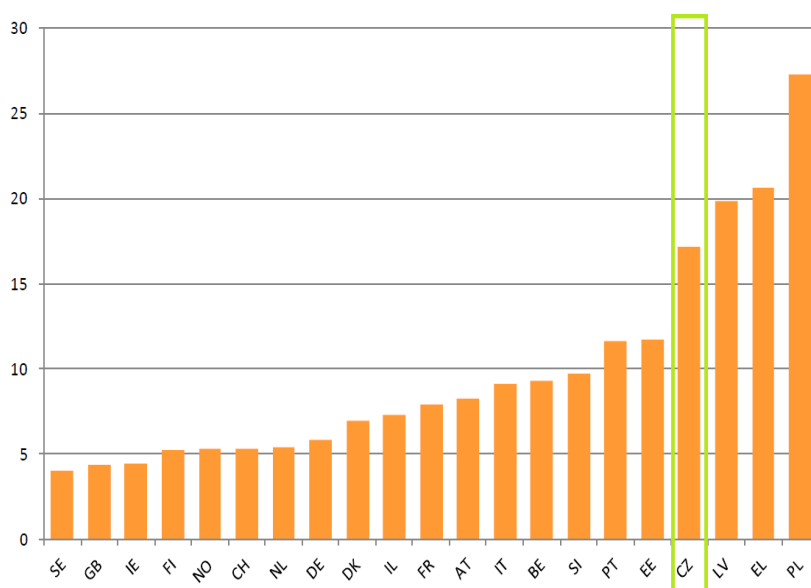


Zdroj: BESIP, 2011

Rok 2011 – celkový počet usmrcených do 24 hod činí 707 osob, tj. 67 os. / 1 mil. obyvatel, průměr EU je 60 os. / 1 mil. obyvatel.

Tento ukazatel se ovšem může zdát hodně obecným. Pokud počet usmrcených přiřadíme na počet tzv. vozokilometrů, dojdeme k výsledku 17 usmrcených / 1mld. vozokm. Toto srovnání je již silně nadprůměrné, jak je patrné z grafu.

Obr. 67: Počet usmrcených osob na 1 mld. vozokm



Zdroj: BESIP, 2011

Struktura BESIP je tvořena 4 prvky: samostatným oddělením BESIP na Ministerstvu dopravy, nadací BESIP, Týmem bezpečnosti provozu a krajskými koordinátory BESIP.

Činnost se dá rozdělit na informační (webový portál BESIP), popularizačně osvětovou (přednášky, televizní pořad Autoškola národa), výchovnou (dopravní výchova a budování dopravních hřišť na všech úrovních školství, televizní spoty) a komunikační (komunikace s IZS, především Policií ČR).

## 5. Diskuze

Dopravní nehody jsou nejčastějším neúmyslným trestným činem a velice častým přestupkem v případě nehody s lehčími následky. Jejich zavinění je v naprosté většině dáno selháním lidského prvku. Tento se tak jeví jako nejrizikovější ze základního vztahu člověk-technika-příroda. Vliv techniky i vnější vlivy tak zůstávají daleko za zaviněním DN člověkem.

Ovšem žádná lidská činnost není založená na 100% bezchybnosti. Naše činnosti se vyznačují vyšší či nižší mírou spolehlivosti. Neomylnost je ve své podstatě vyloučená. Každý operujeme pouze s takovým množstvím informací, které v dané chvíli máme k dispozici. Naštěstí obvyklé činnosti člověka neomylnost nevyžadují. Řízení motorových vozidel a každá účast v silničním provozu jsou ovšem případem, kdy by se taková schopnost hodila. Situace bezpečná a přehledná se během krátké doby vlivem změn v situaci silničního provozu mění v černou mūru a přináší stav naprostého ohrožení. Je jen na nás, jaké schopnosti si osvojíme, abychom se na takovou změnu připravili. Posilováním schopností a jedince tak snižujeme i vliv okolí, tedy ostatních jedinců v interakci s námi. Pokud budu brát v úvahu i různé okrajové eventuality, které mohou nastat vlivem ostatních účastníků a jejich jednání nemusí být vždy racionální, mohu přijmout taková opatření, která sníží riziko vzniku DN. Obvykle stačí zachovávat větší rozestupy mezi vozidly, díky čemuž máme delší čas na naši reakci.

Ke zvyšování bezpečnosti tak potřebujeme několik splnit několik věcí. Tou první je maximální poznání všech relevantních jevů, které v dané oblasti nastávají, tedy fáze poznání. Druhou je vysledování společných znaků, společných rysů mezi získanými poznatky a jejich vyhodnocení, nazveme ji fází analytickou. Třetí bychom mohli označit implementaci těchto poznatků do našeho způsobu jednání. Tedy fáze učení. Čtvrtou, velmi důležitou věcí, je schopnost nově naučené použít. Toto označíme fází tréninku. Ovšem i sebelépe vycvičený řidič je k ničemu, pokud nebude připravený fyzicky a psychicky. Vliv stresu je již dobře rozpracovaný v mnoha studiích a jeho působení mnoha pokusy a pozorováními potvrzené. Do fyzické přípravy započítávám mimo jiné biorytmy a vliv správného spánku, tedy úplná regenerace, kterou poskytuje. Vliv spánku je dosud velmi podceňovaný, dělí se na odpočinek fyzický a na odpočinek psychický. Ten nastává ve snové fázi

spánku. Kvalita a dostatečnost spánku tak určuje společně s ostatními zdravými návyky schopnost organismu správné funkce a připravenosti aplikovat naučené reakce v rozličných situacích. Tuto fázi nazvěme vlivem odpočinku. Zde platí ještě podmínka splnění základní normy zdravotního stavu – tedy základních předpokladů. Jestliže trénink vylepšuje schopnosti aplikace, tak fáze odpočinku je ve významné míře podmiňuje.

Dostáváme se tak k výčtu:

- Poznání (pojmenování, vysledování, statistický sběr dat).
- Vyhodnocení poznatků (analýza, výstup v podobě obecně aplikovatelných závěrů).
- Učení (aplikace výsledků analýzy plošně mezi účastníky procesu).
- Trénink (zvyšování připravenosti, tvorba vzorce jednání).
- Odpočinek (fyzická a psychická odolnost a připravenost).

Všechny tyto činnosti mají nepopiratelný účinek na vznik defektního jednání u člověka. Přitom velký vliv je přisuzován v silniční dopravě represi – tedy odstrašování od defektního jednání případným postihem. Jako druhý nástroj je vytváření strachu o svou osobu. Tyto nástroje ovšem nezlepšují schopnosti člověka účastnícího se silničního provozu. Pouze vytvářejí falešné bariéry dojmem, že porušování dopravních předpisů vede nutně ke vzniku dopravní nehody a jejich dodržování naopak zajišťuje neochvějně bezpečí. Důležitá je však i skutečnost, že ostatní účastníci silničního provozu by měli mít jistotu, že řidič dodržuje platné předpisy (například pokud jde o rychlost jízdy). [37]

Jak se ovšem ukazuje, dodržování hraničních mezí vytyčených dopravními předpisy nemusí stačit. Zákon č.361/2000 Sb. o silničním provozu též přikazuje povinnost předvídat a přizpůsobovat jízdu povaze a charakteru vozovky a silničnímu provozu. Tato formulace je pro mnoho řidičů spíše vágní, ovšem je to genius loci tohoto zákona. Maximální povolená rychlost je totiž dost často v rozporu s návrhovou rychlostí komunikace v kombinaci s aktuálními povětrnostními podmínkami. Společně s technickou kvalitou každého vozu zvlášť činí pro každé vozidlo jinak vysokou hranici rychlosti pro bezpečnou jízdu.

Tato práce se věnuje základním faktorům, které mají za následek vznik dopravní nehody. Jedním z poznatků je to, že nehoda je následkem nedokonalosti, zatímco

dokonalost je nedosažitelná. A ačkoliv se tak zdá snaha o její dosažení nesmyslná, jde o mylnou interpretaci tohoto závěru – nelze li totiž dokonalosti dosáhnout, lze se jí aspoň přiblížit. Jestliže jev souhrnný je dán jeho jednotlivými prvky, jejich posílením dochází ke zlepšení celku. Tím je možné snížit počet dopravních nehod a razantně zmírnit jejich následky. Ve Skandinávii jsou dokonce v chodu programy „nulových smrtí“ v silniční dopravě. Ani takto vymezené cíle nejsou nereálné. Znamenají ovšem omezení dopravy do takové míry, aby nedocházelo k usmrcení osob při dopravních nehodách.

## 6. Závěr

V roce 2011 bylo v ČR evidováno celkem 75 137 dopravních nehod. Zúčastnilo se jich 16 096 nákladních vozidel s celkovou pohledovou škodou ve výši 7,66 mld. Kč na vozidlech. Průměrná škoda na sólo vozidlech činila 412 333 Kč (10 925 vozidel), včetně vozidel do 3,5t. Průměrná škoda na vozidlech s přívěsem činila 489 604 Kč (1 222 vozidel, obvyklá kategorie vozů nad 3,5 t, jde nejčastěji o vozy kategorií do 5 t, 7,5 t, 12 t a nad 12 tun sólo plus přívěsy). Průměrná škoda na vozidlech s návěsem činila 647 917 Kč (3949 vozidel kamionové přepravy). Celková výše škod podle metodiky Centra dopravního výzkumu v Brně patřícího pod ministerstvo dopravy činí cca 57 mld. Kč ročně, což činí cca 1,5 % HDP České republiky. Průměrná hodnota pro Evropskou Unii činí 2 % HDP ročně. Rozdíl je dán hlavně rozdílnou cenovou hladinou jednotlivých položek a dopravními nehodami nezapočítanými do statistiky, jelikož od roku 2001 se škody do 20 tis. Kč nemusí nikde hlásit ani evidovat.

V dnešní době, myšleno v době ekonomické krize, by jakékoliv výraznější snížení dopravní nehodovosti přineslo znatelný ekonomický přínos. Dopravní nehody tak lze oprávněně nazývat ekonomicky škodlivým jevem.

Tato metodika dělí náklady na přímé, což jsou náklady na zdravotní péči, hmotné škody, administrativní náklady (policie, soudy a pojišťovny) a nepřímé (ztráty na produkci a sociální výdaje).

Dle údajů ze statistiky Policie ČR za rok 2011 bylo 87,96 % všech dopravních nehod zaviněno řidiči motorových vozidel. Podle výstupu z dotazníkového šetření je řidiči nákladních vozidel zaviněno 91,14 % dopravních nehod. Člověk je tedy zcela prokazatelně nejslabším a nejrizikovějším článkem silniční dopravy.

Nejčastější příčinou vzniku dopravní nehody byl nesprávný způsob jízdy (60 %), nepřiměřená rychlost (20,3 %), nedání přednosti (17,5 %) a nesprávné předjíždění (2,2 %). Následkem těchto selhání bylo usmrceno 652 osob.

Z toho je patrné, že dopravní nehoda je z naprosté většiny následkem chybového jednání řidiče. To je dáno jednak jeho nepřipraveností k řízení (vliv stresu a únavy, zdravotního stavu), dále přeceňováním vlastních schopností, nízkou předvídatelostí vývoje dopravní situace a vysokou zátěží při rostoucí intenzitě dopravy. Projevuje se zde dále nedostatek vlivu nabytých zkušeností a schopnost je uplatnit v krizových situacích.



Pod vlivem návykových látek bylo v minulém roce zaviněno 7,15 % všech dopravních nehod způsobených řidiči motorových vozidel. Mělo to za následek 95 usmrcených osob. To je 13,44 % všech obětí dopravních nehod za tento rok. Jízda pod vlivem návykových látek a pod vlivem léků je evidentně vysoce riziková a lze ji označit za zřejmé selhání lidského faktoru. To činí z člověka nejen vysoce rizikový faktor, ale přímo za nespolehlivý. Spolehlivost je míra přijatelného selhání. Označit usmrcení člověka jiným člověkem díky nezvládnutí řízení motorového vozidla pod vlivem návykových látek je nepřijatelné riziko pro tento faktor. Vysoká společenská nebezpečnost ze strany těchto řidičů je v častém případě „omlouvána“ návykovostí těchto látek a pachatelé těchto trestných činů jsou „pardonováni“ jako nemocní lidé.

Pouze 5,41 % všech dopravních nehod je zaviněno zvěří a domácími zvířaty. Do tohoto počtu je ovšem započítáváno nespécifikované množství dopravních nehod, kdy šlo pohyb zvěře „předvídat“. Při jízdě za soumraku, tmy a za svítání je toto riziko obvykle vyšší. Též některé lokality jsou v takovém případě rizikovější. To vše musí řidič vozidla zohlednit hlavně v rychlosti jízdy a množství pozornosti, kterou musí věnovat sledování okolí pozemní komunikace. Reálné procento je tedy možné označit za nižší, než je oficiální statistický údaj.

Zvěř je přirozeným obyvatelem krajiny. Toto riziko vzniku dopravních nehod je tedy přirozené. Zvěř je považována za nadnárodní bohatství a není v žádném vlastnictví. Její přítomnost je tedy přirozená a toto riziko je tedy nutné strpět. Lze ho snižovat oddělováním pozemních komunikací od ostatní krajiny, aplikací plašících zařízení a snižováním rizika střetu se zvěří vyšší přehledností okolí pozemních komunikací a skladbou vysazovaných stromů v jejich okolí tak, aby činily toto prostředí méně lákavým pro zvěř. Vzhledem k hustotě sítě pozemních komunikací se tato opatření vztahují spíše na rychlostní komunikace a silnice první třídy.

Zvěř je přirozeným obyvatelem krajiny, nezávisle na jejím přetváření člověkem ji obývá spolu s námi. Ačkoliv bylo lidmi očekáváno, že urbanistický rozvoj zvěř vytlačí z jejího původního prostředí, nestalo se tak. Důkazem je například Praha - Krč, kdy lze nejen v noci potkat stádo muflonů zvěře. Dalším místem, kde lze podobnou zkušenost potvrdit, je například sídliště Bolevec v Plzni. V nočních

hodinách zde pobíhají divocí králíci, ježci, lišky a srnčí zvěř. Je to opravdu zvláštní zážitek, potkat je v ranních hodinách mezi domy.

V posledních letech se objevily pachové ohradníky kolem cest. Bohužel používaný lidský pach a pach velkých šelem se podle posledních zjištění jeví jako méně účinný, než před několika lety. Zvěř si zvyká na tato místa, která v nich sice vyvolávají pudový strach, ale díky stálé přítomnosti a nulových projevů agrese spojených s tímto pachem přestává toto opatření fungovat. Odborníci se nyní snaží vytvářet modifikace aplikovaných látek, ale pudový strach je u zvěře spojený s reálným nebezpečím. Jestliže se zde očekávané nebezpečí nevyskytuje, v podstatě zvěř tento pudový strach ztrácí.

Následují dopravní nehody zaviněné řidiči nemotorových vozidel (3,14 %), chodci (1,59 %) a dopravní nehody zaviněné technickou závadou (0,61 %). Dopravní nehody zaviněné řidiči nemotorových vozidel jsou nehody potahových vozů a cyklistů.

Potahové vozy jsou natolik řídkým jevem, že v běžném silničním provozu je jejich přítomnost málo očekávaná a pro spoustu řidičů tvoří spíše překážku. Je to dáno rozměry potahového vozidla, absencí standardních ukazatelů změny směru jízdy, rychlostí pohybu po komunikaci a nepředvídatelností chování živých zvířat. Dost často tak na potahová vozidla používají zvuková signalizační zařízení, která potahová zvířata mohou vylekat. Splašený kůň (v našich podmínkách jiné potahové zvíře není obvyklé) se může chovat nezvladatelně a nepředvídatelně, takže jeho přítomnost v silniční dopravě lze úspěšně označit za přežitek zvyšující riziko vzniku dopravní nehody za nepřijatelných podmínek. Provoz takových vozidel lze z tradice a nutnosti povolit pouze po komunikacích místního významu.

Častější jsou dopravní nehody zaviněné cyklisty. Cyklistika je hojně preferovaný způsob individuální i skupinové rekreace. Sportovní cyklistika je vzhledem ke snaze dosáhnout co nejlepších výsledků provozována na komunikacích s omezením dopravního provozu.

Problém je zřetelně definovaný opět hlavně v osobě cyklisty. Cyklista jako každý jiný účastník silničního provozu by měl splňovat základní znalostní předpoklady z pravidel silničního provozu. Kolo je ovšem kategorizováno jako prostředek individuální dopravy nepodléhající pravidelné technické kontrole a řidič není nucen k získání oprávnění k jeho řízení. Není ani limitován věk řidiče a zdravotní stav tak,

aby nemohlo jeho náhlým zhoršením dojít ke ztrátě kontroly nad kolem a zapříčinit tak vznik dopravní nehody. Vše je tedy na uvážení osoby cyklisty, individuálním posouzení jeho možností a schopností a „odvaze“ se zapojit do silničního provozu. Zákon neumožňuje jízdu na kole pouze na rychlostních pozemních komunikacích dálničního typu. Současná intenzita a charakter silničního provozu na silnicích I. a II. třídy již lze označit za nebezpečný pro kombinovanou dopravu cyklistů s osobními a nákladními vozidly. Společnou účast na silničním provozu minimálně u těchto tříd silnic lze tedy označit za přežitou a její povolení zasahuje do dob, kdy silniční provoz měl naprosto odlišnou skladbu a intenzitu. Z důvodu vysoké rizikivosti je tedy potřebné přehodnotit účast cyklistů v silničním provozu a podmínky cyklistiky na pozemních komunikacích.

Dopravní nehody nákladních automobilů jsou velmi specifické. Svoji roli zde hraje vysoká hmotnost vozidla či soupravy a umístění těžiště. Vozidla se vyznačují vysokou kinetickou energií. Tato energie roste s druhou mocninou rychlosti vozidla. Následky dopravních nehod nákladních vozidel lze tedy podle zjištění rozdělit na škody malého rozsahu, vzniklé při malých rychlostech a spíše neopatrností a škody vyššího rozsahu až škody totální, vznikající při čelních střetech a vyjetí mimo vozovku, často spojených s převrácením vozidla. To je dáno právě vysokou kinetickou energií v čase nárazu. Jelikož i při relativně nízkých rychlostech, kdy u osobní dopravy dochází ke středním škodám, je kinetická energie nákladního vozu již vysoká, dochází k fatálním následkům při vzniku dopravní nehody. Rozmezí podmínek pro střední výši škod je tak rychlostně mnohem menší, než je tomu u osobních vozů.

Podle průzkumu je průměrná lehká škoda u nákladních vozidel do 3,5t přibližně 20 tis. Kč na vozidle a škoda na nákladu je odvozena od jeho náchylnosti na poškození. U nákladních vozidel nad 3,5t je průměrná škoda cca 50 tis. Kč a škoda při těžké dopravní nehodě je rovna 70-100 % ceny vozidla. Škoda na nákladu je opět relativní, podle druhu přepravy. Některé suroviny jako sypké hmoty, dřevo či kámen, ale i chemikálie ve dvouplášťových cisternách jsou obvykle schopny opětovného naložení či přečerpání bez přímého poškození. Škoda na nákladech méně odolných nárazu je obvykle rovna ceně nákladu, který bývá nehodou zcela zničen.

Pokud tedy budeme chtít dosáhnout nulového počtu obětí na životech, je nutné odstranit všechny příčiny vzniku dopravních nehod s následkem smrti. Toto je morálně vyšší hodnota, než materiální škody vzniklé při dopravních nehodách. Přesto nelze říct, že by byly zanedbatelné.

Předcházení vzniku dopravních nehod vychází z návrhů tzv. „Nulové vize“ (Rumar, 1997). Ten jako cestu k eliminaci vzniku dopravních nehod uvádí 3 body:

- Kontrolu a eliminaci možných chyb (prevence nehodovosti);
- kontrolu a eliminaci kinetické energie uvolněné srážkou interaktivních sil a namířenou směrem na lidské tělo ve formě násilné akce (prevenci zranění);
- jistotu dostupnosti kvalitní rychlé zdravotní služby, následné péče a rehabilitace.

Z této vize vychází plán státní politiky snižování počtu a následků dopravních nehod. Česká republika usnesením Vlády České republiky ze dne 10. srpna 2011 č. 599 schválila strategii Bezpečnosti silničního provozu (BESIP), jejímž hlavním cílem je snížení počtu usmrčených v silničním provozu do roku 2020 na průměrnou úroveň zemí EU a zároveň snížení počtu těžce zraněných osob o 40 % oproti roku 2009. Tato strategie vychází z obdobné strategie Evropské unie. Stanovení cíle není v plném souladu s cílem nulové vize. Jde o kompromis vyjádřený omezenými náklady na daný cíl pro stanovené období. Tento dokument je dále rozpracován v plánu činnosti Dopravní služby Policie ČR.

Program BESIP vychází z programu represivních opatření s výchovnou funkcí, osvěty a vzdělávacích programů. Tento postup vykazuje dle mého názoru následující nedostatky:

- Nevěnuje se v souladu s Nulovou vizí k zavádění nových aktivních prvků ochrany v silniční dopravě. Přístup k těmto opatřením je více než opatrný.
- Nároky na osobu řidiče odpovídají stavu silničního provozu před 30 a více roky. Intenzita silniční dopravy se diametrálně liší, nároky na osobu řidiče též. Je to názorně vidět na ovladatelnosti vozů z té doby a nárokům na jejich obsluhu. Ačkoliv se moderní vozy řídí mnohem snadněji, celkové schopnosti

řidiče jsou stále stejně vytěžovány. Náročnost řízení nákladního vozidla se tak přesunula od nároků na vlastní řízení k vyšší potřebě sledování silničního provozu a k řidičově včasným reakcím na jeho nenadálé změny.

Do dnešní doby se tato problematika řešila zaváděním asistenčních systémů a podpory ovládacích prvků. Z dat Policie České republiky dokumentujících vývoj počtu a následků dopravních nehod lze usuzovat, že tyto možnosti jsou již skoro vyčerpány, pokud nové asistenční prvky nepřevzou větší podíl na řízení vozidla.

- Dostupnost zdravotní péče a obzvláště její včasnost naráží na snahy ze strany ministerstva zdravotnictví o minimalizaci míst nabízejících traumatologickou péči a jejich přeměnu na doléčovací oddělení. Zde se projevují dva odborné názory. Jeden je založený na koncentraci odborné péče a vybavení do větších center, který lze označit za kvalitativní postoj. Dostupnost je argumentována možnostmi letecké přepravy. Ovšem její možnosti jsou limitovány počasím, přistávacími plochami a vysokými náklady na leteckou záchrannou službu. Druhý názor je co nejrychlejší traumatologické ošetření. Tento postup vychází i z vojenské praxe, kdy je nutné co nejdříve pacienta stabilizovat, aby mohl podstoupit následná vyšetření a finální zdravotnické ošetření ve specializovaných centrech. Lze to přirovnat k rozmístování vojenských polních nemocnic.

Omezování Rychlé záchranné služby v nákladech na provoz a lékařské přítomnosti v posádce vozu (nahrazování proškolenými záchranáři) odporují včasnosti odborné péče. Dále nařízením dojezdových časů nedochází automaticky k jejich zkrácení.

- Návrhová rychlost pozemních komunikací neodpovídá všeobecně vžitě představě, že je vyjádřena maximální povolenou rychlostí. Příkladem je třeba síť dálnic a rychlostních komunikací. Je pravda, že maximální konstrukční rychlost je 150 km/h, ale pouze u novějších rovných úseků. S rostoucí hustotou provozu, zhoršenými povětrnostními podmínkami a opotřebením vozovky klesá navrhovaná rychlost na hodnoty 60-70 km/h a méně, dle závažnosti. Na tento fakt lze upozornit například pouhým značením typu A26 – Mlha. Je zřejmé, že rozvoj aktivního řízení silničního provozu pomocí světelných tabulí je nejen přínosný, ale přímo nutný. Měl by být proto

aktivněji budován nejen v rámci sítě dálnic a rychlostních komunikací, ale na všech místech se statisticky vyšší dopravní nehodovostí.

Pokud má být doprava bezpečná, je nutné eliminovat faktory, které jsou rizikové. Nejrizikovějším faktorem je bezesporu člověk. A to ve všech případech, kdy se zúčastňuje silničního provozu, tedy jako řidič motorových i nemotorových vozidel, chodec a jiný účastník silniční dopravy, viz statistika Policie ČR. Nečekaně vysoký počet dopravních nehod je navíc zaviněn pod vlivem návykových látek. Mnoho případů, které nejsou evidovány, může být zaviněno i léky a jejich vedlejšími účinky. Tyto případy nejsou obvykle registrovány, jelikož neexistuje transparentní způsob evidence užívaných léků a testy na jejich přítomnost v těle řidiče přímo po dopravní nehodě. Navíc vedlejší účinky jsou silně individuální.

Stávající asistenční systémy mají řidiči pomáhat v ovladatelnosti vozidla. Některé z nich již přejímají svými zásahy do řízení částečně kontrolu nad vozidlem. Jde stále o systémy, které mají řidiči napomáhat, ovšem omezují již jeho vůli. Případným selháním techniky vznikají dopravní nehody, které by za normálních okolností neměly šanci vzniknout. Jde o riziko, které nelze ovlivnit vůlí řidiče. Tyto nehody nejsou hypotetické, již se staly v reálném provozu a jsou zdrojem nových dat a výzkumu.

Jako řešení se jeví plné převzetí řízení všech vozidel technikou. Již dnes existují prototypy těchto systémů, umožňující samořízení vozidla v reálném provozu. Otázkou je, zda běžný uživatel bude ochotný přenechat tuto funkci strojům a stát se pasažérem, který pouze dohlíží na funkci stroje. Stal by se z něj v podstatě operátor stroje, který by měl spíše funkci servisní. Očekávaný přínos by byl obrovský, snížení dopravních nehod na minimum, v případě správného nastavení silničního provozu by se snížily i následky těchto nehod. Výměnou za vyšší organizaci silničního provozu by mohlo dojít ke snížení transportních rychlostí, což by vedlo ke snížení kinetické energie a tím ke zvýšení jeho bezpečnosti.

Stejně jako v letecké dopravě přebírají většinu funkcí pilota automatické systémy (autopilot), což učinilo tuto dopravu nejbezpečnější mezi všemi druhy dopravy, nabízí se tato volba jako nutností, jakým směrem se musí ubírat vývoj i v ostatní dopravě. V případě nahrazení řidiče automatickými systémy řízení a pozorování

okolí by tak teoreticky bylo toto riziko nahrazeno rizikem technického selhání. To by se přirozeně zvýšilo ze stávajících 0,61 % dopravních nehod zaviněných technickou závadou na vyšší podíl. Růst lze předpokládat vzhledem k rostoucí složitosti těchto systémů. Technickému selhání lze obvykle zabránit záložními systémy a vhodnou diagnostikou systému, která v případě závady či nestandardních údajů omezí rychlost vozidla či jej odstaví ve snaze předejít vzniku dopravní nehody. Pozorovací schopnosti člověka jsou omezené věkem, fyzickým stavem, množstvím rušivých prvků v jeho okolí, teplotou v kabině vozu, jeho psychickým stavem...prostě mnoha různými faktory. Vliv zde má i zkušenost řidiče. Při uplatnění automatických systémů řízení je toto otázkou citlivosti čidel, zpracování a vyhodnocení dat a modelů vývoje situace založených na směru pohybu zvěře, cyklistů a chodců, směru pohybu vozidel, jejich rychlosti a vzájemné vzdálenosti. Technika umožňuje sledovat současně celé okolí vozidla, vyhodnocovat prakticky okamžitě situaci kolem něj a podle nastaveného programu přijímat opatření proti vzniku dopravní nehody. Vliv návykových látek na účastníky silničního provozu s ohledem na bezpečnost silničního provozu by byl indiferentní. Stav intoxikace by díky zavedení automatického řízení vozidel neměl vliv na bezpečnost silničního provozu. To vše mluví značně ve prospěch zavedení těchto systémů pro řízení motorových vozidel.

Důležitým prvkem pro další zvýšení bezpečnosti silničního provozu je případné oddělení nákladní dopravy od osobní. Logicky by došlo ke snížení škod na zdraví (na životech by již neměly škody až na výjimky vznikat). Dopravní nehody v nákladní dopravě by tak nemohly zasahovat do dopravy osobní.

Technický stav a konstrukce pozemních komunikací je při řízení vozidel osobou řidiče velice důležitý. Čím kvalitnější je povrch a konstrukce komunikace, tím je bezpečnější pro provoz vozidel silniční dopravy. Ovšem za předpokladu tzv. bezpečného způsobu jízdy, dodržujícího nejen předpisy silničního provozu, ale též ohleduplnosti, bezpečného odstupu mezi vozidly a přizpůsobení rychlosti jízdy tak, aby řidič mohl včas reagovat na běžné i nenadálé změny v silničním provozu. Automatické řízení vozidel podmiňuje technický a konstrukční stav pozemních komunikací jako sjízdný. Dále je schopno vyhodnocovat data nejen z vlastních senzorů, ale tato data sdílet s dalšími vozidly a vyhodnocovat data i ze stacionárních jednotek. Při zjištění překážky v provozu by došlo k automatickému zastavení dopravy.

Do doby, dokud nebude plošně zaveden systém automatického řízení, je nutné pokračovat ve vývoji asistenčních systémů, přebírajících některé pozorovací a rozhodovací funkce místo řidiče. Jde o funkce zabezpečující bezpečnou vzdálenost mezi vozidly, kontrolu jízdy v jízdních pruzích, systémy bránící převrácení vozidla, detektory alkoholu a další.

V případě neoddělení nákladní dopravy od osobní, je nutné vyžadovat vysoké nároky na znalosti a zkušenosti nejen po řidičích nákladní dopravy, ale od všech účastníků silničního provozu. Velká část dopravních nehod nákladních vozidel není způsobena jejich řidiči. Opatření zaměřená na sledování jejich zdravotního stavu, znalostí a jejich osobní zodpovědnosti (registr přestupků, trestní rejstřík) je v tomto případě důležitá, ovšem týkají se pouze dopravních nehod způsobených těmito řidiči. Ti přitom díky dlouhodobě vysokým nárokům na osoby vykonávající toto povolání vykazují všeobecně vyšší znalosti a dovednosti než většina ostatních účastníků silničního provozu.

V nynější situaci se tak jeví zvýšení nároků na technickou vyspělost všech motorových vozidel, vysokou znalost dopravních předpisů a řidičské dovednosti společně s reálným, nikoliv legislativním omezením rychlosti silničního provozu v nebezpečných místech v závislosti na aktuálních podmínkách jako nejsnáze realizovatelná opatření na snížení počtu dopravních nehod a jejich následků. Vliv stavu pozemních komunikací lze v případě jejich i omezené sjízdnosti omezit hlavně na místa s nepředvídatelnou změnou stavu povrchu. Jde tedy o místa s náhlou změnou kvality pozemní komunikace. Jejich všeobecný stav se tedy odráží spíše v kvalitě jízdy, než v její bezpečnosti, vzhledem k dopravním předpisům příkazujícím řidiči jízdu omezit či přerušit v případě hrozícího vzniku dopravní nehody.

Vliv zvěře lze omezit vhodnými technickými opatřeními, ovšem vzhledem k přirozenosti jejího výskytu je nutné spíše omezit rizikové faktory silniční dopravy, jako jsou rozhled, rychlost a křížení komunikací a obvyklých tras zvěře.

Důležitým faktorem pro snížení dopravní nehodovosti zůstává masové vzdělávání v tzv. „dopravní gramotnosti“. Pouze uvědomování si přítomných rizik v silniční dopravě všemi účastníky silničního provozu a předcházení rizikovému chování může být účinné. Je proto nutné pokračovat a rozvíjet projekty masové dopravní výchovy.



Ovšem nespolehlivost je lidskou vlastností. Je dána fyzickými i psychickými vlastnostmi a schopnostmi člověka. Veškeré působení na chování člověka selhává právě z tohoto důvodu.

Jako nejspolehlivější cesta ke snížení vzniku a následků dopravních nehod se tedy jeví zavedení systémů automatického řízení vozidel a následně vzájemné oddělení pozemních komunikací pro osobní a nákladní dopravu.

Zde je nutné čekat přirozený odpor ze strany řidičů. Jde jednak o změnu povolání u velkého množství osob. Člověk – řidič se změní v osobu pasažéra a údržby stroje. Jeho fyzická přítomnost kromě jeho vlastní přepravy nebude vysloveně nutná, naopak by zvyšovala riziko vzniku škody na zdraví.

Druhý aspekt je význam auta pro člověka. Pro mnoho řidičů – mužů jde o falický symbol, symbol jejich mužství, z toho vyplývá i jistý symbol svobody, ale hlavní význam lze spatřovat v moci nad sebou a ostatními. Lidé, jež tuto moc nemají si jí rádi dopřávají právě tímto masově dostupným způsobem. Význam dopravy je leckdy zástupný s ohledem na alternativní způsoby dopravy, které jsou v danou chvíli dostupné. To je jeden z hlavních důvodů lpění na osobě řidiče - člověka, ovládajícího stroj. Nic víc. Pokud jde o transformaci vůle, je naplněním cíle pohyb vozidla, ne jeho vlastní ovládání. Nejaktivnější zastánci fyzické kontroly nad vozidly jsou tedy dominantní osobnosti, které si vědomě i nevědomě fyzickým řízením motorových vozidel uspokojují své vnitřní potřeby a toto jednání dost často nese rysy dominance. S pocitem svobody to nemá tedy nic společného a právě tito řidiči jsou jedni z nejnebezpečnějších účastníků silničního provozu.

## **7. Summary**

### **Analysis of causes and consequences of traffic accidents in road goods conveyance**

Traffic accidents cause losses of life, health as well as property. The financial summary reaches 1,5 % GDP, which represents cca 57 billion CZK yearly in absolute formulation. This figure has impact on the economy of the Czech Republic. On that account massive efforts are made to decrease it.

Statistical data give us general overview of traffic accident classification on the basis of their causes and arising consequences. The data attend to aim the repressive measures made by Police of the Czech Republic with the objective of decreasing the number of traffic accidents.

However, in order to develop a deeper understanding of the origin mechanism I decided to operate with the basic relationship person-technology-nature. The links emerging from this are the causation of successful as well as unsuccessful functioning of an individual within the road transportation.

Traffic accidents are mostly classified as unintentional offences as their effect is loss of health and property damages on the side of the culprits together with the victims'. The on-site investigation is led by Police of the Czech Republic officers. In case of any ambiguity concerning the cause of the traffic accident, an expert in the corresponding discipline is summoned to assess the tracks ascertained on the site, vehicles and bodies of victims.

The experts assess the tracks of the traffic accident in their reports. On the basis of the report, the punitive proceeding body adjudicates on the extent of cause of single participants of the traffic accident.

Thereafter comes the recompense to traffic accident victims from the party of the insurance company. The third party insurance covers the recompense for the traffic accident victims. I have also described the fundamental issues of liquidation in the way it is processed by insurance companies. Their endeavour is to apply the effect of depreciation on the amount of the recompense. Nonetheless, such a practise contravenes the legal standards of the traffic accident victim's entitlement to recompense together with the reparation bringing a thing to immaculate state as similar to the original one as possible.

In the end I attempted to briefly formulate several new findings which, in my opinion, are of a great value to road transportation safety when observed. These are general conclusions based on this dissertation which can contribute to decrease the number of traffic accidents if connected with up-to-date results in the area of road transportation safety.

This work describes general view of a traffic accident in order to introduce non-specific features of traffic accidents. The objective of this work is deeper understanding of this issue, of the difference between the need for improving the participants skills and the repressive measures introduced in the attempt to guarantee the observance of fundamental legal standards.

Key words: road/traffic accidents, statistics, damage, traffic accidents investigation, recompense, measure

## 8. Literatura

### Použitá literatura

[1] EHK. *Konstrukční předpisy EHK/OSN*. 1958. vyd. Dostupné z: <http://http://mezinarodni-predpisy.tuv-sud.cz/cs/predpisy/ehk-osn-integrované-ceske-preklady/>

rozdělení vozidel podle EHK

[2] ČSN 30 0024: *Základní automobilové názvosloví. Druhy silničních vozidel. Definice základních pojmů*. 1982. EAN: 8590963231655.

[3] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC. *Silnice a dálnice v České republice 2011* [online]. 2012 [cit. 2012-12-27]. Dostupné z: [http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/0/633E2FAF9F4A1078C12578F80033A11E/\\$file/RS D2011cz.pdf](http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/0/633E2FAF9F4A1078C12578F80033A11E/$file/RS D2011cz.pdf)

[4] Česká Republika. *Zákon č. 361: Zákon o silničním provozu na pozemních komunikacích*. In: 2000. Dostupné z: [http://www.mdcz.cz/cs/Legislativa/Legislativa/Legislativa\\_CR\\_silnicni/silnicni-doprava.htm](http://www.mdcz.cz/cs/Legislativa/Legislativa/Legislativa_CR_silnicni/silnicni-doprava.htm)

[5] Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 302/2001 Sb. *O technických prohlídkách a měření emisí vozidel*. 7.8.2001. 2001. Dostupné z: <http://www.pravnik.cz/uplna-zneni/uz-29.html>

[6] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 277/2004 Sb. *O stanovení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel*. 2004. Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/95A43A25-CEB7-44A1-86D8-6C519D8F259B/0/MicrosoftWord277.pdf>

[7] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Vyhláška č. 341/2002 Sb. Ministerstva dopravy a spojů ze dne 11. července 2002 o schvalování technické způsobilosti a o

technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Praha.  
Dostupné z: [www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/8FF6B685-39BE-4360.../v34102.rtf](http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/8FF6B685-39BE-4360.../v34102.rtf)

[8] EHK . Konstrukční předpis EHK č. 111 / 1958. 1958. vyd. Dostupné z:  
<http://mezinarodni-predpisy.tuv-sud.cz/cs/predpisy/ehk-osn-integrované-ceske-preklady/ehk-111.html>

[9] Evropská unie. NARÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy, o změně nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3820/85. In: Brusel, 2006. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006R0561:CS:HTML>

[10] Zákon č. 119/2012 o silniční dopravě. *Kterým se mění zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.* 2012. vyd. Dostupné z: <http://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/zakon-ze-dne-14-brezna-2012-kterym-se-meni-zakon-c-1111994-sb-o-silnicni-doprave-ve-zneni-pozdejsich-predpisu-a-dalsi-souvisejici-zakony-18882.html>

[11] AETR: Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě. 2012. Dostupné z:  
[http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni\\_doprava/Nakladni\\_doprava/Re%C5%BEim+%C5%99idi%C4%8D%C5%AF/Mimo+EU+%28AETR%29/](http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/Re%C5%BEim+%C5%99idi%C4%8D%C5%AF/Mimo+EU+%28AETR%29/)

[12] ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic.* 2000. Dostupné z:  
[www.fce.vutbr.cz/PKO/0M2/CSN736101-000-040.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/PKO/0M2/CSN736101-000-040.pdf) [13] intenzita dopravy MD

[13] Intenzita dopravy , řsd

[14] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (supply chain management).* Vyd. 1. Praha: Radix, 2005, s. 1096-1698. ISBN 80-860-3159-4.

- [15] UNARSKI, Jan. INSTITUTE OF FORENSIC RESEARCH. Příčiny dopravních nehod: výukový materiál. Krakow, 2011.
- [16] Česká republika. Zákon č. 200/1990 Sb: o přestupcích. In: 1990. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/prestupky/cast2.aspx>
- [17] Česká republika. Trestní zákoník: zákon č. 40/2009 Sb. In: 2009. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/trestni-zakonik/>
- [18] CHMELÍK, Jan. Vyšetřování silničních dopravních nehod. 1 vyd. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 1998.
- [19] KONRÁD, Z.; a kol. Metodika vyšetřování jednotlivých druhů tr. činů, skriptum PA ČR; Praha, 1996.
- [20] PTÁČEK, Petr. *Znalecký posudek: Určení průběhu dopravní nehody*. 2011.
- [21] SOBOTKA, Petr a Josef TESAŘÍK. POLICEJNÍ PREZIDIUM ČESKÉ REPUBLIKY. Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2011. Praha, 2012. Dostupné z: <http://www.policie.cz/soubor/analyza-dopravni-nehodovosti-2011.aspx>
- [22] Statistika nehodovosti - Policie České republiky [online]. c2010 [cit. 2010-12-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>>
- [23] Úmrtí při dopravních nehodách, v členění dle pohlaví. EUROSTAT. *Český statistický úřad* [online]. 14.04.2012 [cit. 2012-04-15]. Dostupné z: <http://apl.czso.cz/pll/eutab/html.h?ptabkod=tps00165>

- [24] HANZAL, Václav, Martin Žižka, Jan Zeman, Dagmar Poláková, Jaromír Kovařík, Penzum - základy znalostí z myslivosti . Praha : DRUCKVO, spol. s.r.o. , 2007. 1s. ISBN 978-80-239-8606-8. s. Základy myslivecké ekologie , s. 183 - 189.
- [25] VESELSKÁ, Gábina. Silniční dopravní nehody se zvířeti: Příspěvek z XX. mezinárodní vědecké konference soudního inženýrství. Brno, 2011.
- [26] DAŇKOVÁ, Alena, Zdeněk Koňárek. *Metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích*, CDV, 2004.
- [27] DAWSON, Drew. Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature*. 1997, č. 388, s. 235. Dostupné z: <http://www.fatiguescience.com/assets/pdf/Alcohol-Fatigue.pdf>
- [28] VLK, František. *Automobilová elektronika: systémy řízení podvozku a komfortní systémy*. vyd. 1. Brno: Prof.Ing.František Vlk,DrSc., nakladatelství a vydavatelství, 2006, 308 s. ISBN 80-239-7062-3.
- [29] WINKLER, Chris. UNIVERSITY OF MICHIGAN, Transportation research institute. *Rollover of Heavy Commercial Vehicles*. 2000. Dostupné z: [http://www.umtri.umich.edu/content/rr31\\_4.pdf](http://www.umtri.umich.edu/content/rr31_4.pdf)
- [30] ČESKÁ KANCELÁŘ POJISTITELŮ. *Postup pro účastníky dopravní nehody v ČR* [online]. 2012 [cit. 2012-04-15]. Dostupné z: <http://www.ckp.cz/motoriste/PostupProUcastnikyDopravniNehodyVcr/index.php>
- [31] Nález Ústavního soudu v Brně. II. ÚS 2221/7 Náhrada škody v případě havarovaného vozidla: ze dne 18.3.2008. Dostupné z: <http://nalus.usoud.cz/Search/ResultDetail.aspx?id=58391&pos=7&cnt=19&typ=result>
- [32] KŘENEK, Jan. Výpočet ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti za období 2001 – 2010. CDV, v. v. i. Centrum dopravního výzkumu [online]. 21.2.2012,

7.3.2012 [cit. 2012-04-15]. Dostupné z: <http://www.cdv.cz/vypocet-ekonomickych-ztrat-z-dopravni-nehodovosti-za-obdobi-2001-2010/>

[33] EADIE, Alan. Three is the magic number. [online]. 2003[cit. 2011-10-5]. Dostupné z: <http://www.thelawyer.com/three-is-the-magic-number/106891.article>

[34] Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 167/2002 Sb. *Kterou se provádí zákon č. 247/2000 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů, ve znění zákona č. 478/2001 Sb.* 2002. vyd. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=167~2F2002&rpp=15#seznam>

[35] JERGL, Josef. *Co má vědět řidič nákladního automobilu nad 3,5t o své práci* [CD]. Systemconsult, 2011.

[36] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. *BESIP* [online]. [cit. 2012-12-27]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/>

[37] JERGL, Josef. *Psychologie řidiče a bezpečnost provozu na pozemních komunikacích: presentace* [CD]. Systemconsult, 2011, 1.5.2011 [cit. 14.2.2012].

### **Seznam tabulek**

Tab. 1: Rozdělení DN za rok 2011 podle zavinění

Tab. 2: Hlavní příčiny nehod řidičů motorových vozidel za rok 2011

Tab. 3: Deset nejčastějších příčin DN řidičů motorových vozidel za rok 2011

Tab. 4: Jednicové náklady podle kategorií škod, 2001-2012

### **Seznam obrázků**

Obr.1: Kategorizace silničních vozidel podle EHK



- Obr. 2: Rozdělení vozidel podle normy ČSN 30 0024
- Obr. 3: Intenzita dopravy 2010
- Obr. 4: Intenzita dopravy 2005
- Obr. 5: Intenzita dopravy 2000
- Obr. 6: Plánek místa dopravní nehody
- Obr. 7: Fázový diagram dopravní nehody, výstup programu VirtualCrash
- Obr. 8: Míra zavinění dopravních nehod podle rozdělení člověk – příroda - technika
- Obr. 9: Psychomotorické funkce v závislosti na věku
- Obr. 10: Zorné pole dítěte – tunelový efekt
- Obr. 11: Vliv spánkové deprivace na psychomotorické schopnosti člověka
- Obr. 12: Vliv alkoholu na psychomotorické schopnosti člověka
- Obr. 13: Stavba oka
- Obr. 14: 4 fáze střetu vozidla s chodcem
- Obr. 15: Odhození při plném střetu vozidla s chodcem
- Obr. 16: Příčné přesazení
- Obr. 17: Navinutí, místo střetu hlavy chodce s vozidlem podle rychlosti jízdy vozu
- Obr. 18: Závislost četnosti smrtelného poranění chodce na rychlosti vozidla ve chvíli střetu
- Obr. 19: Evropská síť mezinárodních komunikací v ČR
- Obr. 20: Vývoj průměrných intenzit a dopravních výkonů v ČR
- Obr. 21: Vývoj nákladní dopravy v ČR
- Obr. 22: Celková výše škod na vozidlech nákladní dopravy
- Obr. 23: Vývoj ztrát ze silničních dopravních nehod v období 2002-2011
- Obr. 24: Porovnání celkového počtu DN a zúčastněných vozidel nákladní dopravy
- Obr. 25: Procento zemřelých od 24 h. do 30 dní po nehodě na celkovém počtu usmrcených
- Obr. 26: Počet usmrcených v letech 1996-2006 s vyznačenými změnami v dopravě
- Obr. 27: Počet vozidel nákladní dopravy zúčastněných při dopravní nehodě
- Obr. 28: Výše hmotné škody na vozidle
- Obr. 29: Průměrná výše škody na 1 vozidlo v letech 2005 – 2011
- Obr. 30: Počet usmrcených osob
- Obr. 31: Počet zraněných osob v nákladních vozidlech
- Obr. 32: Výška pádu

- Obr. 33 - 40: Crash test nákladní vůz 7,5t čelní střet s pevnou překážkou (sekvenční snímky)
- Obr. 41 – 47: Crash test tahače s cisternou – sekvence
- Obr. 48 až 53: Crash test hromadná nehoda s nákladním vozem – sekvence snímků
- Obr. 54 až 59: Crash test najetí zezadu – sekvence snímků
- Obr. 60: Mezní hodnoty příčného zrychlení pro převrácení vozidla
- Obr. 61: Mezní poměr výšky těžiště a vnějších hran pneumatik nápravy vozidla „ADR“
- Obr. 60: Hierarchie elektronických systémů
- Obr. 63: Předpis pro zpětná zrcátka 2003/97/WE
- Obr. 64: Zóny rozhledu
- Obr. 65: Retardér pro nouzové zastavení v Mohelnici ( $49^{\circ} 46' 39,35''$  /  $6^{\circ} 54' 14,99''$ )
- Obr. 66 : Počet usmrcených osob na 1 milion obyvatel - srovnání EU
- Obr. 67: Počet usmrcených osob na 1 mld. vozokm