

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra vozidel a pozemní dopravy**



**Bakalářská práce**

**Vývoj legislativy v oblasti dopravní techniky se zřetelem  
na bezpečnost chodců**

**Radek Mikšíček**

© 2015 ČZU v Praze

**!!!**

**Místo této strany vložíte zadání bakalářské práce.  
(Do jedné vazby originál a do druhé kopii)**

**!!!**

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vývoj legislativy v oblasti dopravní techniky se zřetelem na bezpečnost chodců" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce Prof. Ing. Jana Kovandy a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 4.4.2015

---

### ***Poděkování***

Rád bych touto cestou poděkoval především vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Janu Kovandovi za cenné rady a odborné vedení.

# Vývoj legislativy v oblasti dopravní techniky se zřetelem na bezpečnost chodců

---

## **Abstrakt:**

Bakalářská práce se zabývá vývojem legislativy v oblasti dopravní techniky se zřetelem na bezpečnost chodců. První část práce je zaměřena na obecné přiblížení problematiky dopravy a legislativy. Je zde popsáno rozdělení legislativy týkající se dopravy do čtyř základních pilířů spolu s rozdělením legislativy na mezinárodní a vnitrostátní. Dále je zde podrobně rozebráno postavení chodce, jakožto účastníka silniční dopravy v legislativě, a následně popsána legislativa týkající se zkoušek vozidel z hlediska bezpečnosti chodců. Druhá kapitola se věnuje bezpečnostním prvkům osobních automobilů určených k ochraně chodce. Následující část práce se zabývá statistikou nehodovosti automobilů s chodci v rámci České republiky a Evropské unie a hlavními příčinami těchto nehod. Poslední část predikuje vývoj bezpečnostních prvků zaměřených na ochranu chodce.

**Klíčová slova:** Legislativa, Chodec, Doprava, Bezpečnost,

# **Development of legislation in the field of transport technology with regard to the pedestrian safety**

---

## **Summary**

This bachelor thesis deals with the development of legislation in the field of transport technology with regard to the pedestrian safety. The first part focuses on the basic aspects of transport and the respective legislation describing division of the transport legislation into four basic pillars along with the classification of international and national transport. As a participant in the road transport legislation the status of pedestrians is examined in detail and legislation dealing with the tests of vehicles with regard to the pedestrian safety is analysed in this part as well. In the second chapter, the attention is paid to safety features of cars designed to protect pedestrians. The following part deals with pedestrians accidents' statistics in the Czech Republic and the European Union and the main causes of these accidents. The last part of this thesis predicts the development of safety features designed to protect pedestrians.

**Keywords:** legislation, pedestrian, transport, safety.

<b>ÚVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>1 PŘEHLED K PROBLEMATICE DOPRAVY A LEGISLATIVY .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 OBECNĚ K PROBLEMATICE LEGISLATIVY .....</b>	<b>2</b>
1.1.1 MEZINÁRODNÍ PRÁVO.....	3
1.1.2 NÁRODNÍ PRÁVO .....	3
<b>1.2 LEGISLATIVA TÝKAJÍCÍ SE DOPRAVY .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 MEZINÁRODNÍ PŘEDPISY .....</b>	<b>5</b>
1.3.1 EHK/OSN.....	5
1.3.2 SMĚRNICE EHS/ES.....	6
1.3.3 GTR .....	7
1.3.4 MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE PRO NORMALIZACI.....	8
<b>1.4 LEGISLATIVA ČESKÉ REPUBLIKY .....</b>	<b>8</b>
1.4.1 HISTORIE DOPRAVNÍ LEGISLATIVY .....	9
1.4.2 SOUČASNÁ PRAVIDLA SILNIČNÍHO PROVOZU TÝKAJÍCÍ SE CHODCE.....	10
1.4.3 POVINNOSTI ŘIDIČŮ VŮČI CHODCŮM .....	11
1.4.4 LEGISLATIVNÍ VZTAH CHODEC- CYKLISTA.....	11
1.4.5 LEGISLATIVNÍ VZTAH CHODEC-KOLEJOVÁ DOPRAVA.....	12
1.4.6 LEGISLATIVNÍ VZTAH CHODEC-IN LINE BRUSLAŘ .....	12
<b>1.5 ZKOUŠKY OSOBNÍCH VOZIDEL .....</b>	<b>12</b>
1.5.1 OCHRANA CHODCŮ.....	13
<b>2 BEZPEČNOSTNÍ PRVKY OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ URČENÉ K OCHRANĚ CHODCE .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 AKTIVNÍ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY.....</b>	<b>15</b>
2.1.1 ERGONOMIE.....	15
2.1.2 BRZDOVÉ SYSTÉMY .....	16
2.1.3 NOČNÍ VIDĚNÍ.....	18
<b>2.2 PASIVNÍ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY .....</b>	<b>19</b>
2.2.1 PŘÍŤ VOZIDLA.....	20
2.2.2 PŘEDNÍ NÁRAZNÍK.....	20
2.2.3 VÝSUVNÝ PŘEDNÍ SPOILER .....	20
2.2.4 ČELNÍ SKLO .....	21
2.2.5 ZPĚTNÁ ZRCÁTKA.....	21
2.2.6 AKTIVNÍ KAPOTA.....	22
2.2.7 SYSTÉM AIRBAGŮ PRO CHODCE .....	23
<b>3 STATISTIKA NEHODOVOSTI AUTOMOBILŮ S CHODCI A HLAVNÍ PŘÍČINY NEHOD S CHODCI.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 VÝVOJ POČTU USMRCENÝCH CHODCŮ V ČESKÉ REPUBLICE.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 VÝVOJ POČTU USMRCENÝCH CHODCŮ V EVROPSKÉ UNII.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 HLAVNÍ PŘÍČINY NEHOD S CHODCI A JEJICH ELIMINACE.....</b>	<b>26</b>
3.3.1 NEHODY NA VYZNAČENÉM PŘECHODU .....	27
3.3.2 NEDODRŽENÍ PŘEDEPSANÉ RYCHLOSTI.....	27
3.3.3 SNÍŽENÁ VIDITELNOST.....	28

<b>4 SMĚR VÝVOJE BEZPEČNOSTNÍCH PRVKŮ PRO OCHRANU CHODCE PŘI STŘETU S AUTOMOBILEM.....</b>	<b>30</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>31</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>33</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>38</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>39</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>40</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>41</b>



## ÚVOD

Doprava provází lidstvo od nepaměti, existovala dříve, než si první lidé uvědomili její podstatu. Při jednoduchém zamyšlení a vymezení pojmu tohoto slova ji můžeme definovat jako zamýšlený pohyb z místa A do místa B. V průběhu věků a s přibývajícím vynalézavostí člověka, se tato definice dá rozšířit o zamýšlený pohyb pomocí dopravních prostředků z místa A do místa B po dopravních cestách. Každé rozšíření této definice dopravu zrychlilo, a současně se stala více nebezpečná. Z tohoto důvodu se dospělo do stádia, kdy bylo rozhodnuto o implementaci některých omezení a povinností, které jsou potřeba při dopravě dodržovat, do právních norem.

S rychlým vývojem automobilů a jejich masovým rozšířením začal počet nehod na dopravních cestách dramaticky narůstat. Jeden z nejdůležitějších scénářů nehody je srážka vozidla s chodcem, který je nejzranitelnějším účastníkem silničního provozu. Na rozdíl od posádky automobilu není chráněn prakticky žádnou deformační zónou a má jen velmi omezenou možnost zvýšit svou bezpečnost použitím vlastních ochranných prostředků. Možnosti automobilu, jak zamezit vzniku srážky s chodcem, popřípadě výrazně redukovat její následky, jsou velké. V posledních letech bylo v automobilovém průmyslu vyvinuto mnoho systémů a inovací v oblasti bezpečnosti chodců. Jedná se o systémy, které dokáží předejít srážce s chodcem, případně eliminovat zranění způsobená sražením.

Cílem této práce je přiblížit vývoj legislativy v oblasti dopravní techniky a zmapovat její současný stav s ohledem na bezpečnost chodců. Práce také popisuje hlavní příčiny dopravních nehod s chodci, vytváří základní přehled dostupných prvků určených k minimalizaci poranění chodců při střetu s automobily a snaží se nastínit možnou implementaci různých ochranných prvků pro chodce do legislativy České republiky.

# 1 PŘEHLED K PROBLEMATICE DOPRAVY A LEGISLATIVY

Na první pohled by se mohlo zdát, že zpřísnování legislativy upravující homologaci vozidel z hlediska bezpečnosti na maximální možnou technickou úroveň a vymýšlení nových a rafinovanějších druhů nárazových testů je správná cesta k předcházení a snižování počtu zranění způsobených srážkou automobilu s chodcem.

Tento koncept by ale nebyl uspokojující z důvodu, že by se společnosti vyrábějící automobily zaměřily jen na dosažení uspokojivých výsledků pro úspěšné splnění nárazových testů. Tyto testy však představují jen simulaci nejčastějších nárazů, které se na dopravních cestách stávají a nikdy nebudou mít schopnost simulovat veškeré variace střetů. Tento fakt je umocněný zejména u střetů automobilu s chodcem, kde různorodost střetů je veliká. Chodec může být sražen čelně, zezadu či bočně k automobilu, popřípadě v úplně jiné pozici nebo poloze, přičemž každý z těchto faktorů mění místa a sílu nárazu do problematických partií chodce.

Z toho vyplývá, že ke zvýšení standardu bezpečnosti pro ochranu chodce ze strany výrobců automobilů, je zapotřebí souhrn opatření a prvků na poli jak aktivní tak pasivní bezpečnosti, které jsou v konečném součtu velmi nákladné a proto jím disponují jen luxusní třídy automobilů.

Právní předpisy stanovují jen minimální standart bezpečnosti, který je nutný dodržet. Motorem pro zlepšování vlastností automobilů, týkajících se ochrany chodců je poptávka po automobilech s vyšší úrovní bezpečnosti, která se řídí převážně výsledky nárazových testů nezávislých organizací.

## 1.1 Obecně k problematice legislativy

Vzhledem k problematice, kterou se práce zabývá, je vhodné zmínit základní legislativní rozdělení a pojmy o kterých práce dále pojednává.

Právní úpravu vztahující se k bezpečnosti chodce můžeme rozdělit z hlediska působnosti do dvou kategorií:

- mezinárodní právo,
- národní právo. [1]

### **1.1.1 Mezinárodní právo**

Z hlediska hierarchie právních předpisů mají mezinárodní smlouvy aplikační přednost před zákony a právními předpisy jednotlivých zemí. V České republice je vztah mezi vnitrostátním a mezinárodním právem definován v článku 10 Ústavy kde, je podrobně popsán princip aplikační přednosti mezinárodních smluv.

- **Evropské právo**

Součástí mezinárodního práva je také evropská legislativa, která musí být Českou republikou respektována z titulu svého členství v Evropské unii. V současné době lze říci, že významná část odpovídající evropské legislativy již byla implementována do zákonů a dalších právních předpisů. Cíle, které si Evropská unie klade, jsou naplňovány podle několika druhů právních aktů:

- A) nařízení - je právně závazné, platí v celém svém rozsahu na území celé unie,
- B) směrnice - stanovuje cíl, který má být splněn, je však na jednotlivých členských státech, jaký způsob bude zvolen,
- C) rozhodnutí - je závazné pro toho, komu je určeno (např. určitému členskému státu nebo konkrétní společnosti),
- D) doporučení – není závazné.

### **1.1.2 Národní právo**

Národní právo je v České republice naplňováno pomocí zákonů, nařízení a vyhlášek.

- A) Zákon - je obecně závazný předpis přijatý Parlamentem České republiky, který je nadřazen vyhlášce a nařízení.
- B) Nařízení - je druh podzákoného právního předpisu, který vydává vláda, kraj nebo obec.
- C) Vyhláška - je prováděcí předpis k zákonu, který vydávají ministerstva, obce nebo kraje. [2]

## 1.2 legislativa týkající se dopravy

Podle Firsta [2008] je možné legislativu týkající se dopravy v České republice rozdělit do následujících čtyř skupin:

- A) pravidla silničního provozu,
- B) administrativní pravidla,
- C) technická pravidla stanovující podmínky při stavbě vozu a údržbě dopravní infrastruktury,
- D) technická pravidla, jimiž jsou stanoveny podmínky technické způsobilosti dopravních prostředků k provozu. [3]

Pravidla silničního provozu jsou upravena zákonem č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon pojednává zejména o právech a povinnostech účastníků provozu na pozemních komunikacích a pravidlech provozu na pozemních komunikacích. Upravuje řízení provozu na pozemních komunikacích, řeší řídičská oprávnění a řídičské průkazy, působení a pravomoc orgánů státní správy a Policie České republiky ve věcech provozu na pozemních komunikacích, bodové hodnocení řidičů, jejich přestupky a jiné přečiny. [4]

Administrativní a technická pravidla upravuje zejména zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon řeší především registraci vozidel a vyřazování vozidel z registru. Dále také technické požadavky na provoz silničních vozidel a zvláštních vozidel a schvalování jejich technické způsobilosti k provozu na pozemních komunikacích. Definuje práva a povinnosti osob, které vyrábějí, dovážejí a uvádějí na trh vozidla a pohonné hmoty. Udává práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů vozidel, práva a povinnosti stanice technické kontroly a stanice měření emisí, kontroly technického stavu vozidel v provozu. Zákon dále stanoví výkon státní správy a státního dozoru v oblasti podmínek provozu vozidel na pozemních komunikacích. [5]

Tato práce vzhledem k tématu pojednává především o pravidlech silničního provozu (s ohledem na nejstarší dopravní techniku tj. chůze) a o technických pravidlech stanovujících podmínky při stavbě a homologaci osobního vozu.

### **1.3 Mezinárodní předpisy**

V Evropě existují dvě platné technické soustavy: Technické předpisy Evropského společenství/Evropské unie (dříve Evropského hospodářského společenství) EHS/ES a předpisy Evropské hospodářské komise EHK/OSN. Členské státy nebo státy, které tyto předpisy ratifikovaly, jsou povinny je přijmout, implementovat do své národní legislativy a aplikovat ve svých schvalovacích postupech. Dále se buduje třetí technická soustava. Tou je celosvětová soustava GTR (Global technical regulations). [6]

#### **1.3.1 EHK/OSN**

V roce 1947 byla založena Evropská hospodářská komise OSN. Tato komise vytvořila pracovní skupinu WP. 29 zabývající se projednáváním a schvalováním tzv. homologačních předpisů.

Skupina WP. 29 definovala základní zpravodaje, které projednávají pět témat:

- A) GRPA – emise škodlivin a energie,
- B) GRSG,GRDP,GRCS – pasivní bezpečnost,
- C) GRB – hluk,
- D) GRE – světla,
- E) GRRF- brzdy a pojezdové ústrojí. [3]

V roce 1958 byly vytvořeny první předpisy, které určovaly jaká zařízení a části se mohou do automobilu instalovat, a které musí být při jeho výrobě použity. Jedním ze 49°států, které tyto předpisy ratifikovaly, byla i Československá republika. Od Evropské hospodářské komise obdržela homologační značku E8. Po rozdělení Československa

obdržela Slovenská republika homologační značku E27, přičemž České republice zůstala značka E8. Ratifikací těchto předpisů dostalo Ministerstvo dopravy České republiky kompetence k udělování mezinárodních licencí společnostem, které se zabývají homologací jednotlivých komponentů při výrobě automobilů. V České republice se momentálně jedná o společnosti TÜV SÜD, Dekra, Ezu a IGTT a.s. [7]

Předpisy EHK/OSN týkající se homologace silničních vozidel jsou v České republice stanoveny vyhláškou č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

### **1.3.2 Směrnice EHS/ES**

Směrnice EHS/ES týkající se problematiky práce, stanovují především podmínky pro zkoušení a kritéria hodnocení automobilů, jejich výstroj a součásti. U nás tyto směrnice vstoupily v platnost vstupem České republiky do Evropské unie 1. 5. 2004. Jsou rovněž součástí výše uvedené vyhlášky č. 341/2014 Sb. respektovány ale byly již od devadesátých let.

V roce 1970 začaly být v Evropské unii vydávány směrnice EHS/ES. První směrnice pojednávající o schvalování typu motorových vozidel byla směrnice Rady 70/156/ES o sblížení právních předpisů členských států týkajících se schvalování typu motorových vozidel a jejich přípojních vozidel. Směrnice řeší schvalování vozidel podle dohodnutých požadavků tak, aby členské státy mohly uznávat kontroly provedené jinými členskými státy. [8]

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/102/ES o ochraně chodců a ostatních nechráněných účastníků silničního provozu před střetem a v případě střetu s motorovým vozidlem a o změně směrnice Rady 70/156/EHS je první směrnicí zabývající se čistě jen ochranou chodců v Evropské unii. Účelem této směrnice je omezit zranění chodců a jiných nechráněných účastníků silničního provozu, do kterých narazí přední povrchové části vozidel. Směrnice popisuje způsob provedení všech povinných nárazových zkoušek, které se vzhledem k bezpečnosti chodců provádí. Ve směrnici jsou uvedeny kritické hodnoty ohybových momentů, součty nárazových sil a zrychlení u jednotlivých zkoušek, které nesmí

být překročeny. [9] Tato směrnice byla zrušena nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) 78/2009.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 78/2009/ o schvalování typu motorových vozidel s ohledem na ochranu chodců a ostatních nechráněných účastníků silničního provozu, o změně směrnice 2007/46/ES a o zrušení směrnic 2003/102/ES a 2005/66/ES je první nařízením vydaným Evropskou unií, které je určeno k ochraně chodců a ostatních nechráněných účastníků silničního provozu. [10] Nařízení bylo vydáno, aby bylo zabráněno rozporům mezi prováděcími opatřeními a zbytečným množstvím právních předpisů v jednotlivých členských státech. Prováděcí pravidla pak stanovuje nařízení 631/2009/ES, které popisuje zkoušky vozidla, systémy asistence při brzdění a zkoušky systému čelní ochrany. [12]

- **Strategie Evropské Unie**

V roce 2010 Evropská komise publikovala svoji Strategii doprava 2050 a Bílou knihu o dopravě. V nich stanoví základní strategie a cíle, které by měli být v následujících dekádách naplňovány v sektoru dopravy. Jedná se zejména o snížení závislosti Evropy na dovozu ropy a snížení emisí uhlíku v dopravě do roku 2050 o 60 %, ale také zvýšení bezpečnosti dopravy napříč všemi jejími typy a prostředky. [13]

### **1.3.3 GTR**

Jedná se o první celosvětovou úmluvu obsahující základní technické předpisy pro kolová vozidla. Tato úmluva byla podepsána v roce 1998 v Ženevě. Základní náplní úmluvy je ustanovení parametrů pro unifikaci kolových vozidel na celosvětové úrovni. V současné době má tato dohoda 34 smluvních stran (včetně Evropské unie, Japonska, Ruska, Číny, Indie a Spojených států amerických).

Úmluva GTR má šestnáct částí, přičemž část číslo devět se zabývá bezpečností chodců. [13]

- **GTR číslo. 9**

Úvodní část této úmluvy pojednává o potřebách zvýšení bezpečnosti chodců na silnicích. Popisuje stávající právní předpisy a směrnice v jednotlivých státech například v Japonsku, Evropské unii, Kanadě a USA. V následující části dokument popisuje způsob provedení nárazových testů a uvádí kritické hodnoty ohybových momentů, součty nárazových sil a zrychlení u jednotlivých zkoušek, které nesmí být překročeny. [14]

#### **1.3.4 Mezinárodní organizace pro normalizaci**

Jedná se o mezinárodní nezávislou organizaci, která vznikla v Londýně v roce 1946. Cílem této organizace je tvorba ISO norem.

ISO normy jsou jednotné mezinárodní normy, které mají stejné znění a stejnou platnost ve všech státech, jež se rozhodly je akceptovat. Přispívají k efektivnějšímu, bezpečnějšímu rozvoji, výrobě a poskytování služeb. Jejich zavedení pomáhá podnikům pronikat na mezinárodní trh, zákazníkům rozšiřuje nabídku, všem pak zaručuje bezpečnost výrobků a snahu o ochranu životního prostředí.

V automobilovém průmyslu se normy ISO začaly zavádět v počátku 60. let. Evropské země měly zavedené své vlastní standarty pro řízení kvality v automobilovém průmyslu. S ohledem na další vývoj a zvyšující se zahraniční obchodování byly mezinárodní pracovní skupinou pro sektor automobilového průmyslu (IATF) do základní jakostní normy ISO 9001 doplněny specifikace pro automobilový průmysl a vznikla technická specifikace: ISO/TS 16949-Management kvality v automobilovém průmyslu. Pracovní skupinu IATF (International Automotive Task Force) tvoří členové z řad výrobců automobilů a průmyslových svazů. Tyto normy pomáhají zlepšit kvalitu produkce a snížit výrobu neshodných výrobků. [15]

### **1.4 Legislativa České republiky**

V této kapitole práce pojednává o historii dopravní legislativy na území České republiky, v další části je řešeno postavení chodce jako účastníka silniční dopravy v legislativě.



### 1.4.1 Historie dopravní legislativy

Naléhavost upravení pravidel provozu na dopravních cestách je závislá zejména na hustotě provozu a rychlosti vozidla. V dobách, kdy byla doprava vykonávána jen pohonem vlastním nebo zvířecím, byla její rychlost a hustota nízká. Pravidla provozu proto nemusela být stanovena legislativně. Byla upravena jen místně podle dohody mezi místními uživateli nebo byla doprava neuspořádaná a bez pravidel. [3]

První legislativní úpravy na území Československa vznikaly mezi roky 1850 -1909. Byly vydávány převážně obcemi a upravovaly zejména rychlost vozidel a signalizaci včetně osvětlení a brzd. Například Pražský jízdní řád planý v roce 1904 nařizoval použití pro jízdu na veřejných cestách taková motorová vozidla, která byla ohledně systému motoru, brzd a říditelnosti úředně vyzkoušena a schválena. [3]

V roce 1921 Československo ratifikovalo Mezinárodní smlouvu o jízdě automobily, kterou lze považovat za první mezinárodní úmluvu určující technické parametry vozidel. [3]

Tato smlouva byla v roce 1926 ve Francii zrevidována, přibyla nová usnesení a některá původní byla prohloubena. Československo přijalo revizi smlouvy zákonem č. 124/1931 Sb. z. a n., kterým se provádí Mezinárodní úmluva o jízdě motorovými vozidly ze dne 24. dubna 1926 a vydávají se některé zatímní předpisy o jízdě motorovými vozidly. V rozmezí let 1931 – 1947 většina evropských států akceptuje Mezinárodní smlouvu o jízdě automobily. V Československu byl vydán zákon č. 81/1935 Sb. z. a n., o jízdě motorovými vozidly a nařízení č. 203/1935 a 243/1939 Sb. z. a n. upravující činnost a pravomoc komisí schvalujících technickou způsobilost vozidel. Poprvé začínají být zaváděny první povinné popisy vozidel a technické průkazy. [16]

Zákon č. 56/1950 Sb., o provozu na veřejných silnicích v Československu zrušil předcházející právní normy vztahující se převážně k území jednotlivých obcí a stanovil právní režim pozemních komunikací a celostátní podmínky provozu na nich. [17]

Ve vládním nařízení č. 11/1951 Sb., kterým se provádí výše uvedený zákon, jsou stanoveny jedny z prvních povinností chodce. Je zavedena povinnost chodce používat na veřejných silnicích chodník nebo krajnici, a pravidla o přecházení vozovky.

Na vyznačených přechodech je chodec povinen jít v pravé polovině přechodu ve směru jeho chůze. Vozovku smí přecházet jen s náležitou opatrností, kolmo ke směru silničního provozu, a nesmí na ní zbytečně prodlévat. [18]

Dne 1. ledna 1960 nabyla účinnosti vyhláška č. 141/1960 Sb., kterou se vydávají pravidla silničního provozu. Z hlediska povinností chodce vyhláška přináší změny týkající se zejména pochodujících útvarů, kdy je v případě snížené viditelnosti zavedena povinnost označit útvar vpředu a po obou stranách svítilnami s bílým nebo žlutým světlem a zadní část osvětlit světlem červeným. Pochodující útvar taktéž nesměl přecházet most stejným krokem. [19]

Další vyhláška č. 42/1971 Sb., která zavádí zejména změny korespondující s otevřením prvního dálničního úseku z Prahy do Mirošovic. Ve vztahu k chodcům stanoví tato vyhláška zákaz provozu chodců, pochodujících útvarů, jízdu na zvířatech a hnaní a vedení zvířat. [20] Vyhláškou č. 100/1975 Sb., byla od ledna 1976 stanovena maximální rychlost, kterou může řidič motorového vozidla jet obci v době od 5 do 23 hodin na nejvýše 60 km za hodinu. Dále vyhláška upravuje užití osvětlení vozidel za snížené viditelnosti a užití dálkových a tlumených světel. [21] Tato vyhláška byla zrušena a nahrazena vyhláškou č. 99/1989 Sb. V této vyhlášce například přibyla pro chodce povinnost dle § 5 odstavce (1) přecházet jen na místech s křižovatkou s řízeným provozem, na přechodu, užití nadchod nebo podchod pakliže je v blízkosti. [22]

#### **1.4.2 Současná pravidla silničního provozu týkající se chodce**

O právech a povinnostech chodce pojednává zejména zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích (dále jen „zákon o silničním provozu“), který byl od svého vzniku mnohokrát novelizován. Zatím poslední novela, tj. zákon č. 249/2014 Sb. nabyt účinnosti dnem 1. ledna 2015. [23]

Chodec je označení pro osobu, která se pohybuje pomocí chůze. V užším významu je podle pravidel silničního provozu definován jako účastník provozu na pozemních komunikacích. Za chodce je (podle § 2 zákona o silničním provozu písm. j) považována i osoba, která tlačí nebo táhne sánky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík o celkové šířce nepřevyšující 600 mm, ale také osoba, která se pohybuje na lyžích nebo

kolečkových bruslích anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku pro invalidy. Zákon o silničním provozu stanoví způsob, jakým je chodec povinen se pohybovat po pozemních. Chodec musí vždy používat především chodníku nebo stezky pro chodce. Tam, kde není chodník nebo když je neschůdný, pohybuje se chodec po levé krajnici. Kde není ani krajnice, nebo je-li neschůdná, chodí se co nejbližší při levém okraji vozovky. V ustanovení § 54 jsou zavedeny povinnosti týkající se přecházení komunikace. Je-li blíže než 50 m křižovatka s řízeným provozem, přechod pro chodce, místo pro přecházení vozovky, nadchod nebo podchod vyznačený dopravní značkou "Přechod pro chodce", "Podchod nebo nadchod", musí chodec přecházet jen na těchto místech. Mimo přechod pro chodce je dovoleno přecházet vozovku jen kolmo k její ose. Před vstupem na vozovku se chodec musí přesvědčit, zdali může vozovku přejít, aniž by ohrozil sebe nebo ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích. Chodec smí přecházet vozovku, jen pokud s ohledem na vzdálenost a rychlost jízdy přijíždějících vozidel nedonutí jejich řidiče k náhlé změně směru nebo rychlosti jízdy. [23]

Chodec také nesmí vstupovat na přechod pro chodce nebo vozovku, přijíždějí-li vozidla s právem přednostní jízdy. [23]

#### **1.4.3 Povinnosti řidičů vůči chodcům**

Podle § 5 odst. 2 písm. f) zákona o silničním provozu řidič vozidla nesmí ohrozit nebo omezit chodce, který přechází pozemní komunikaci po přechodu pro chodce nebo který zjevně hodlá přecházet pozemní komunikaci po přechodu pro chodce, v případě potřeby je řidič povinen i zastavit vozidlo před přechodem pro chodce; tyto povinnosti se nevztahují na řidiče tramvaje. [23]

#### **1.4.4 Legislativní vztah chodec- cyklista**

V případě, že se chodec pohybuje po stezce s oddělenými pruhy pro cyklistu a chodce označené dopravní značkou „Stezka pro cyklisty a chodce“, je chodec povinen užít vyznačený pruh pro chodce. Pruh určený cyklistům může chodec využít pouze pro obcházení, vcházení a vycházení ze stezky, a to pouze v případě, že nedojde k ohrožení cyklisty jedoucího po stezce. [23]

#### **1.4.5 Legislativní vztah chodec-kolejová doprava**

Chodec má před železničním přejezdem povinnost přesvědčit se, zda může železniční přejezd bezpečně přejít. Také jsou stanoveny případy, při kterých chodec nesmí na železniční přejezd vstoupit. Jedná se například o situace, kdy je aktivní přejezdové zabezpečovací zařízení (svítí červená, houká nebo zvoní signalizační zařízení), závory jsou v pohybu nebo jsou sklopeny, je vidět nebo slyšet příjíždějící vlak nebo jiné drážní vozidlo (§ 55). Dále je dle § odst. 5 chodec povinen dát přednost tramvaji. [23]

#### **1.4.6 Legislativní vztah chodec-in line bruslař**

Zákon o silničním provozu řadí bruslaře do stejné kategorie jako chodce. Při pohybu na chodníku nebo stezce pro chodce nesmí bruslař svým pohybem chodce ohrozit (§ 58 odst. 8). V případě kolize je za viníka z pravidla označen bruslař. [23]

### **1.5 zkoušky osobních vozidel**

Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění pozdějších předpisů, rozděluje zkoušky na zákonem stanovené (povinné) a volné (nepovinné). Podle tohoto zákona musí všechny nové modely automobilů projít stanovenými zkouškami bezpečnosti ještě předtím, než jsou uvedeny na trh. [24] Zkoušky zabývající se ochranou chodců jsou popsány nařízením 78/2009/ES jejich detailní popis je možné nalézt v příloze I.

Jestliže vozidlo odpovídá technickým požadavkům předpisů EHK/OSN, směrnícím EHS/ES, ČSN, ISO, které jsou uvedeny ve vyhlášce 341/2014 Sb., je vozidlo schváleno jako technicky způsobilé. [25]

Je důležité poznamenat, že právní předpisy stanovují pouze minimální standart bezpečnosti. Pro vyšší motivaci výrobců automobilů byl po vzoru USA v roce 1997 založen program NCAP- New Car Assessment Programme, zabývající se zkoušením bezpečnosti automobilů v nárazových testech a jejich následným vyhodnocením. U automobilů testovaných od roku 2009 se hodnocení skládá ze čtyř následujících parametrů:

- A) ochrana dospělých,
- B) ochrana dětí,
- C) ochrana chodců,
- D) bezpečnostní systémy. [26]

### 1.5.1 Ochrana chodců

Pro odhad potenciálního rizika zranění v případě srážky vozidla s dospělým nebo dítětem se provádí zkoušky nárazu tzv. impaktorů do oblasti kapoty, čelního skla, přední hrany kapoty a nárazníku. Impaktory modelují konkrétní části lidského těla, které jsou při srážce nejvíce ohroženy. Jedná se o impaktor nohy, stehenní oblasti a hlavy. (Obrázek č. 1 zobrazuje místa nárazů jednotlivých impaktorů do automobilu)

Obrázek č. 1 Nárazový test automobilu do impaktoru



Zdroj: <http://www.euroncap.com/tests/ratings/pedestrian.aspx>

Pomocí snímačů v impaktoru se stanoví rozsah potencionálního poranění chodce při nárazu. Vyhodnocené výsledky těchto nárazů spolu s osazením jednotlivých systémů, například systém aktivní kapoty nebo systém AEBS dá základ pro výsledné hodnocení ochrany chodců. [27]

## **2 BEZPEČNOSTNÍ PRVKY OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ URČENÉ K OCHRANĚ CHODCE**

Chodec má jen nepatrnou možnost jak zvýšit svou bezpečnost. Docílit zvýšení své bezpečnosti může například správnou volbou barvy oblečení nebo využívání reflexních prvků. U automobilů je potenciál pro zvýšení bezpečnosti zranitelných účastníků silničního provozu vyšší. Právě s ohledem na bezpečnost účastníků jsou v automobilech využívány bezpečnostní systémy, které napomáhají předcházet vzniku kolizních situací s chodci, cyklisty, motocyklisty, případně dalšímu nebezpečí.

Donedávna se prvky bezpečnosti vozidel zaměřovaly jen na ochranu vlastní posádky. S rostoucím počtem automobilů na silnicích se však zvýšila míra smíšeného provozu automobilů se zranitelnými chodci, cyklisty a motocyklisty. Proto je žádoucí poskytnout ochranu nejen posádce ve vozidle, ale také dalším zranitelnějším účastníkům silničního provozu. Na zvýšení bezpečnosti zranitelných účastníků provozu kladou důraz nejen společnosti zabývající se výrobou automobilů, ale také vlády vyspělých států prostřednictvím národní legislativy.

### **2.1 Aktivní bezpečnostní systémy**

Bezpečnostní prvky ve vozidle lze rozdělit do dvou základních směrů. Prvním z nich je vytvoření prvků, které jsou schopné svými vlastnostmi zabránit nehodě. V takovém případě se jedná o aktivní bezpečnost.

#### **2.1.1 Ergonomie**

Z pohledu bezpečnosti všech účastníků silničního provozu je důležité, aby řidič automobilu zůstal po celou dobu soustředěný a plně se věnoval řízení. Proto se při osazení vozidla ovládacími prvky dbá především na jejich snadnou dosažitelnost, ovladatelnost a tvar. Touto problematikou se zabývá ergonomie. Tento vědní obor se v automobilovém průmyslu snaží optimalizovat ovládání automobilu tak, aby bylo co nejjednodušší, intuitivní, rychlé a pohodlné. V případě dobře zvládnuté ergonomie je řidič minimálně rozptylován ovládáním

automobilu a měl by být proto schopen rychleji reagovat na potenciálně nebezpečné situace, které mohou na dopravních komunikacích vzniknout. [28]

### 2.1.2 Brzdové systémy

Brzdové systémy patří mezi nejdůležitější prvky aktivní bezpečnosti ve vozidle. Z tohoto důvodu je legislativa týkající se brzdění velmi obsáhlá. Souhrn legislativy související s brzděním v kategorii M dle Firsta:

- A) předpis EHK/OSN č.: 13 – Brzdění vozidel Kategorii M, N a O.,
- B) směrnice EHS/ES č.: 71/320; 74/132; 75/524; 79/489; 85/647; 88/194... ,
- C) normy ISO 611:1980(E) – Brzdové systémy osobních vozidel. [3]

- **ABS**

Anti-lock Brake Systém neboli protiblokovací systém zabraňuje zablokování kola při brzdění a tím i ztrátě adheze mezi kolem a vozovkou, čímž umožňuje zachování stability, ovladatelnosti říditelnosti vozidla v mezních situacích při prudkém brzdění. Od roku 2006 musí být každý nově prodaný automobil vybaven tímto systémem. [29]

- **Elektronický stabilizační program**

Elektronický stabilizační program je nadstavbou ABS a napomáhá předcházet vzniku smyku pomocí omezení výkonu motoru a přibrzděním některého z kol. Tím pomáhá při případném smyku automobil stabilizovat. Od listopadu 2014 je podle nařízení Evropského parlamentu a Rady 661/2009/ES o požadavcích pro schvalování typu motorových vozidel, jejich přípojných vozidel a systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla z hlediska obecné bezpečnosti tento systém povinný u všech nových osobních automobilů prodávaných v Evropské unii.



- *Autonomous Emergency Braking pedestrian system*

Jedná se o další moderní prvek aktivní bezpečnosti, který napomáhá zabránit srážce vozidla s chodcem. Systémy AEBS jsou legislativně zpracovány předpisem Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 131 – Jednotná ustanovení pro schvalování typu motorových vozidel, pokud jde o vyspělé systémy nouzového brždění (AEBS). [30] Systém se skládá z výhledové kamery, centrální jednotky a senzorů. Snímky z výhledové kamery jsou analyzovány a v případě, že centrální jednotka identifikuje na snímku člověka a senzory potvrdí jeho přítomnost, centrální jednotka rozhodne, zda pohyb člověka je nebezpečný vzhledem k dráze vozidla. Obrázek č. 7 zobrazuje konkrétní vyhodnocení AEB na čelním skle od společnosti Volvo. V případě nebezpečí střetu systém zabrzdí do úplného zastavení vozidla. Systém může být doplněn o zvukovou výstrahu, popřípadě o výstrahu vyobrazenou na předním skle. Další nadstavbou tohoto systému je tzv. Evazive steering, kdy v případě, že systém vyhodnotí vzdálenost od objektu jako nedostatečnou k zastavení, provede úhybný manévř, aby se koliznímu objektu vyhnul.

Obrázek č. 2 Samostatný systém nouzového brždění s detekcí chodců



Zdroj: <http://www.carscoops.com/2013/07/volvo-announces-sale-of-one-millionth.html>

### 2.1.3 Noční vidění

Systémy nočního vidění se v automobilech začaly objevovat na začátku třetího tisíciletí. Prvním vozem osazeným tímto systémem byl Cadillac DeVille 2000, který používal infračervený systém FIR pro detekci lidí, zvířat a pohybujících se vozidel. Získaný obraz se promítal prostřednictvím HEAD UP displeje na přední sklo. O dva roky později pak přišla firma Toyota s vozem Lexus používajícím infračervený systém NIR. Tyto dva prvotní koncepty rozdělily následující vývoj systémů pro noční vidění do dvou směrů, ke kterým se později přidaly i další výrobci automobilů. [31]

- *Systém NIR*

Technologie NIR (Near Infra-Red) Využívá například systém Night View Assist od společnosti Mercedes-Benz. Na přední vozidla jsou umístěny dva světlomety vyzařující infračervené záření, které pracují v oblasti vlnové délky 0,76–1,4  $\mu\text{m}$ . V případě, že se vyzářené světlo odrazí od překážky, je zachyceno infračervenou kamerou a v procesoru změněno na obraz promítající se na palubním displeji řidiče. Nevýhodou této technologie je jednak citlivost na světla ostatních automobilů, pouliční osvětlení a semaforey a snížený dosah viditelnosti systému v případě mlhy. [31] (Obrázek číslo 3 zobrazuje palubní display automobilu osazeným systémem NIR)

Obrázek č. 3 Systém NIR



Zdroj: <http://www.autoevolution.com/news/how-night-vision-works-6891.html#>

- ***Systém FIR***

Technologie FIR (Far Infra-Red) je využita například v systému Autoliv Night Vision od společnosti BMW. V přední části automobilu je umístěna termovizní kamera, která dokáže rozpoznat i nepatrné teplotní rozdíly. Obraz z kamery je obdobně jako u technologie NIR přenášen na palubní displej řidiče. Dosah systému FIR je udáván 300 metrů, což je dvakrát více než u konkurenční technologie. Další výhodou je nemožnost oslnění protijedoucím automobilem. [31] (Na obrázku číslo 4 je vyobrazen systém Autoliv Night Vision od společnosti BMW)

*Obrázek č. 4 Systém FIR*



*Zdroj:*[http://s1.cdn.autoevolution.com/images/news/how-night-vision-works-6891\\_2.jpg](http://s1.cdn.autoevolution.com/images/news/how-night-vision-works-6891_2.jpg)

Při porovnání obou systémů z hlediska funkčnosti se zdá systém FIR efektivnější. To však neplatí z pohledu ceny. Systémy založené na technologii NIR jsou v současné době podstatně levnější.

## **2.2 Pasivní bezpečnostní systémy**

I přes veškeré prvky aktivní bezpečnosti však může k nehodě dojít, proto je zde i druhý směr bezpečnosti, který se zaměřuje na minimalizaci následků vzniklých při dopravní nehodě. V tomto případě pak mluvíme o pasivní bezpečnosti.

### **2.2.1 Příklad vozidla**

Při konstrukci jednotlivých prvků na přídi vozidla je nutné brát zřetel na bezpečnost chodců. Proto je potřeba tyto prvky konstruovat tak, aby tuhost nárazových oblastí nepřekročila biomechanické limity pro jednotlivé části těla. Dále se dbá na to, aby vnější součásti na přídi vozidla byly tvarovány bez ostrých hran a tak, aby v případě nárazu došlo k rozložení energie nárazu na maximální možnou plochu. V Evropské unii se úpravou této problematiky zabývá směrnice 2005/66/ES o použití systémů čelní ochrany na motorových vozidlech a o změně směrnice rady 70/156/EHS. [32]

### **2.2.2 Přední nárazník**

Jedná se zpravidla o první součást automobilu, která přijde do kontaktu s kolidujícím předmětem. V případě kolize s chodcem je nejvíce namáhána celá dolní končetina, především oblast kolena, kotníku a holenní kosti. [33]

Nejběžnější systém, používaný pro zmírnění nárazu do dolní končetiny se skládá ze dvou konstrukčních prvků. Prvním prvkem je absorbér nárazové energie vyrobený například z molitanu, který je umístěn před polotuhý nárazníkový rám. Druhým prvkem je spodní výztuha nárazníku obvykle z tvrzeného plastu umístěná do spodní části nárazníku. Tato výztuha má za úkol srazit chodce na kapotu vozidla a ochránit tak kolena chodce před nepřírodným ohybem a zamezit sražení chodce pod kola vozidla. [34]

### **2.2.3 Výsuvný přední spoiler**

Pro dosažení větší vztyčné prvotní nárazové plochy byl vyvinut systém výsuvného spoileru. Pakliže senzory vyhodnotí střet vozidla s chodcem, je vydán impuls k vysunutí spoileru. Spoiler se vysune na hranici nárazníku, zmenší tak ohybový moment dolní končetiny a napomůže ke sražení chodce na oblast kapoty vozidla.

#### **2.2.4 Čelní sklo**

Čelní sklo je vyrobeno ze dvou vrstev skla. Mezi skla je vložena folie, která obě vrstvy spojuje. V případě nárazu do skla tudíž nedojde k uvolnění střepů, které by mohli zranit posádku vozidla nebo chodce. Další nespornou výhodou vrstveného skla v případě nárazu je jeho roztažnost způsobená vloženou folií. Díky roztažnosti folie dochází k lepšímu pohlcení nárazové energie. Veškeré požadavky na čelní sklo z hlediska legislativy řeší směrnice 92/22/EHS o bezpečnostním zasklení a zasklívacích materiálech motorových vozidel a jejich přípojných vozidel. [35]

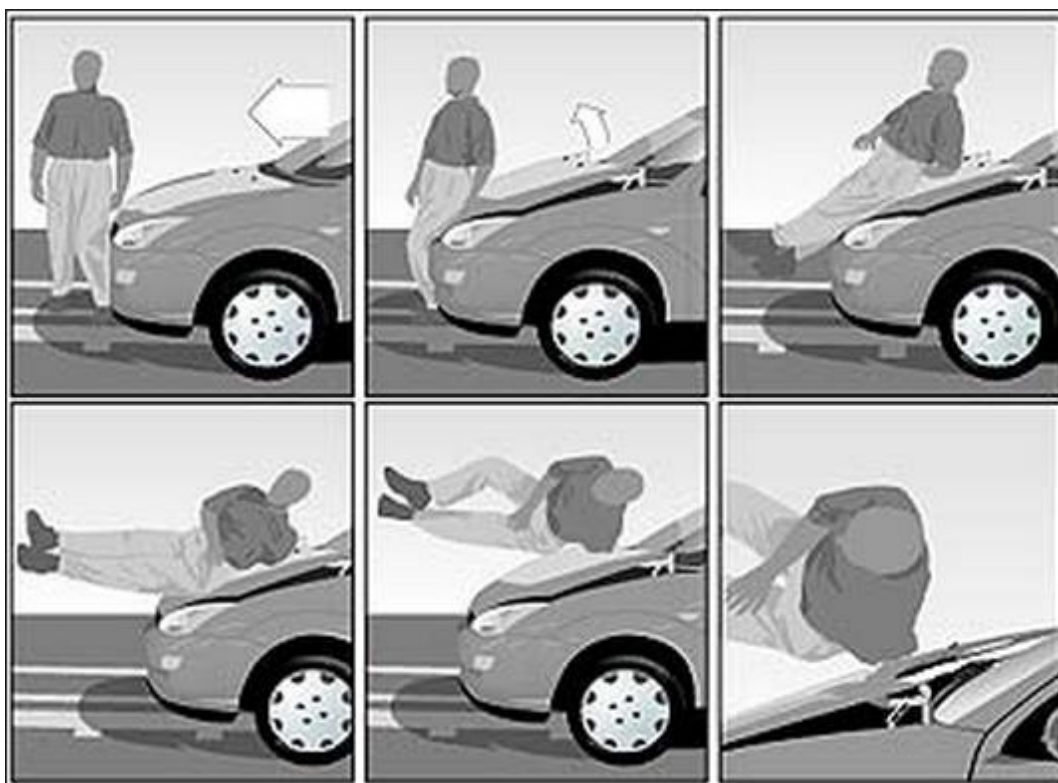
#### **2.2.5 Zpětná zrcátka**

U zpětných zrcátek je z hlediska bezpečnosti kladen požadavek na oblý tvar, konstrukci a možnost sklopení v protisměru jízdy. V minulosti se při konstrukci automobilů na tyto požadavky nebral zřetel. Byla používána například pevná kovová zrcátka, která stála za vznikem mnoha vážných tržných poranění u zranitelných účastníků dopravního provozu. Tuto problematiku řeší směrnice 71/127/EHS o sbližování právních předpisů členských států týkajících se zpětných zrcátek motorových vozidel ve znění pozdějších předpisů. [36]

### 2.2.6 Aktivní kapota

Jedná se o systém, skládající se ze senzorů umístěných v nárazníku a zdvihacího mechanismu, který je v případě kolize s chodcem aktivován pyrotechnickou patronou. V případě, že senzory rozpoznají srážku s chodcem, je přes řídicí jednotku vyslán signál k aktivaci patrony, která výbuchem v rámci milisekund zvedne kapotu o několik centimetrů. Tímto se zvětší možná deformace kapoty a chodec je tak lépe chráněn před tužšími částmi karoserie. [37] Obrázek č. 5 zobrazuje sražení chodce automobilem osazeným systémem zdvihací kapoty.

Obrázek č. 5 Systém aktivní kapoty



Zdroj: <http://www.telegraph.co.uk/technology/3292263/Fords-pop-up-bonnet-will-give-crash-victims-a-softer-landing.html>

### 2.2.7 Systém airbagů pro chodce

Externí airbagy mají za úkol co nejvíce snížit poranění chodce při střetu s automobilem zejména v místech, kde není prakticky žádná jiná možnost použití jiných ochranných prvků. Jedná se zejména o oblast A-sloupků a spodní hrany čelního skla. V těchto místech se objevují protichůdné požadavky na konstrukci. Zatímco z hlediska ochrany posádky je požadavek na tuhost tzv. A sloupků co nejvyšší, u chodce je tomu naopak. Nejschůdnější řešení je tedy překrytí těchto kritických míst airbagem. [38] Na obrázku č. 6 je zobrazen vůz V40 od společnosti Volvo se systémem výsuvné kapoty kombinovaným s airbagy pro ochranu chodců.

*Obrázek č. 6 Systém aktivní kapoty s airbagy pro chodce*



*Zdroj: <http://www.autoforum.cz/bleskovky/volvo-v40-2012-takto-funguje-jeho-airbag-pro-chodce-video/>*

### 3 STATISTIKA NEHODOVOSTI AUTOMOBILŮ S CHODCI A HLAVNÍ PŘÍČINY NEHOD S CHODCI

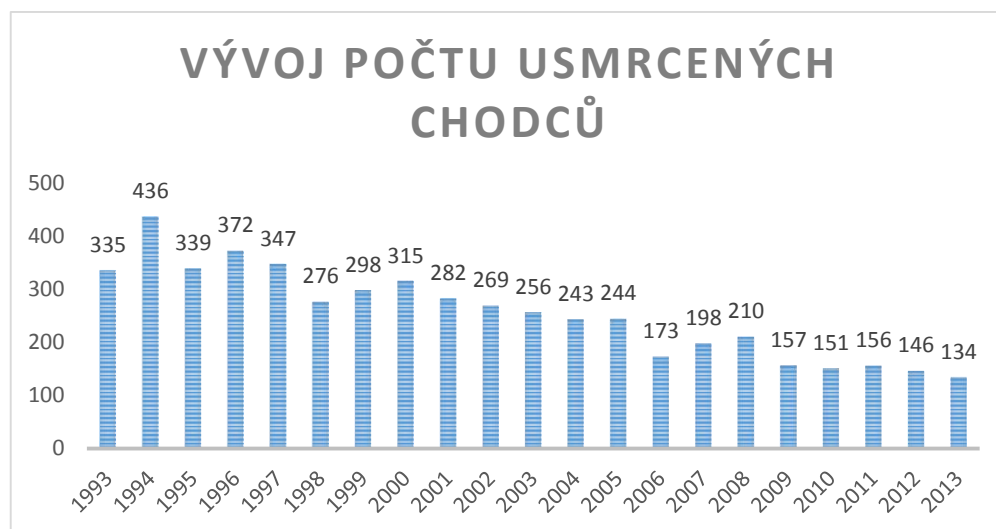
Statistiky nehodovosti hodnotí bezpečnost silničního provozu. Celosvětové vedení těchto statistik slouží především k zobrazení skutečností, které slouží pro zvýšení bezpečnosti v dopravě. Statistiky jsou určeny také ke komparaci na jednotlivých územích. Následující kapitoly jsou věnovány statistice nehodovosti v České republice a Evropské unii a jejímu historickému vývoji.

Dále následuje shrnutí hlavních příčin nehod s chodci v České republice a návrh postupů, které v případě dodržení, výrazně sníží šanci na případný střet vozidla s chodcem v kritických situacích.

#### 3.1 Vývoj počtu usmrcených chodců v České republice

Z níže uvedeného grafu je patrný vývoj počtu usmrcených chodců v České republice v období 1993 až 2013. Nejméně chodců bylo usmrceno v roce 2013 a naopak nejtragičtější rok z pohledu usmrcených chodců byl rok 1994, kdy bylo usmrceno 436 chodců.

Graf č. 1 Vývoj počtu usmrcených chodců v České republice



Zdroj: [www.policie.cz/soubor/tz-zebra-2013-statistika-dn-rsdp-pp-cr.aspx](http://www.policie.cz/soubor/tz-zebra-2013-statistika-dn-rsdp-pp-cr.aspx)

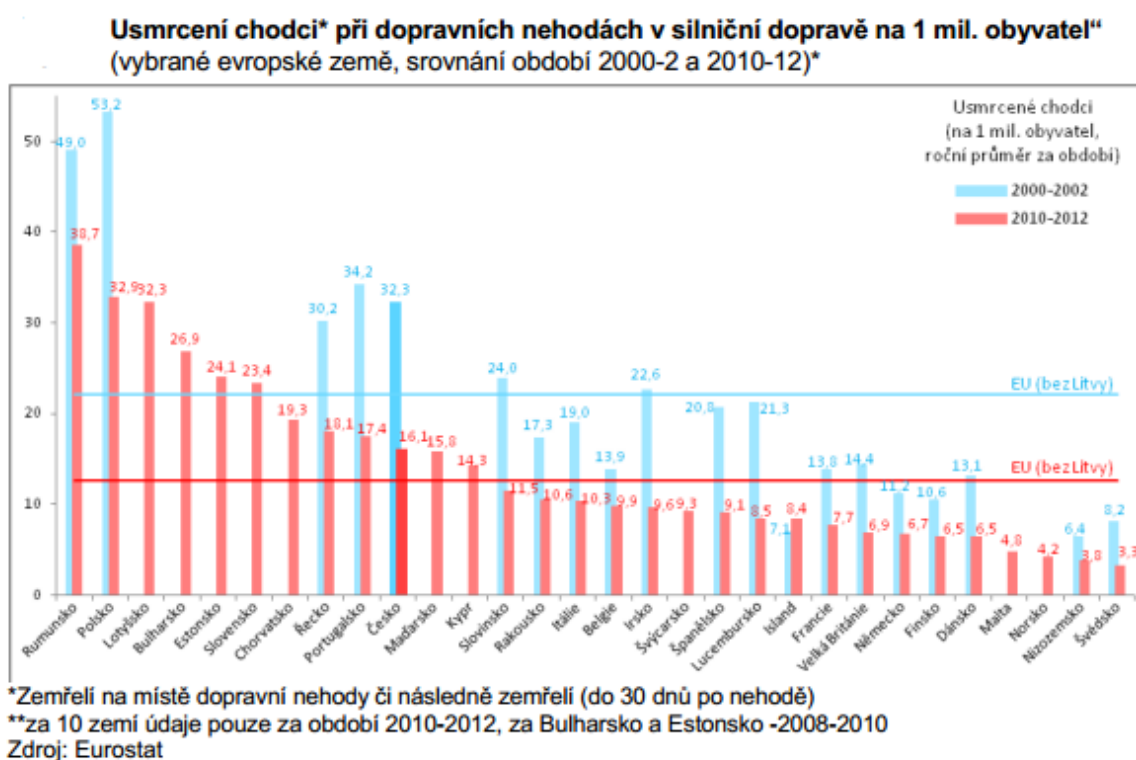


Z grafu č. 1 je patrná sestupná tendence nehod chodců s fatálními následky. Od roku 1993 do roku 2013 klesl počet úmrtí o více než 50%. Déle je z grafu patrný poměrně velký pokles mezi lety 1997 a 1998. Lze se oprávněně domnívat, že tento pokles je odrazem změny zavedené vyhláškou č. 223/1997 Sb., kterou se mění a doplňuje vyhláška Federálního ministerstva vnitra č. 99/1989 Sb., o pravidlech provozu na pozemních komunikacích (pravidla silničního provozu), ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška snižuje maximální povolenou rychlost v obcích z dosavadních 60 km/h. na 50 km/h. [39]

### **3.2 Vývoj počtu usmrcených chodců v Evropské unii**

Graf č. 2 srovnává vývoj počtu usmrcených chodců při dopravních nehodách v silniční dopravě na jeden milion obyvatel vybraných evropských zemí v letech 2000-2002 a 2010-2012. Česká republika se v obou uvedených časových úsecích nacházela nad průměrem Evropské unie. Ve všech zemích došlo k poklesu, většinou výraznému, ve druhém sledovaném období. Z grafu je také zřejmý velký rozdíl mezi západními a severskými zeměmi, oproti státům středoevropským a východními. Severské a západní země uvádějí významně méně usmrcených chodců při dopravních nehodách. Z celoevropského srovnání vychází nejlépe Švédsko, kde připadá na jeden milion obyvatel průměrně 3,3 usmrcených chodců za rok. Na druhou stranu nejvíce usmrcených chodců při dopravních nehodách je v Rumunsku, kde se jedná o 30,7 usmrcených chodců za rok.

Graf č. 2 Usmrcení chodci při dopravních nehodách v Evropské unii.



Zdroj: [http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/A9004DFA3A/\\$File/32025414a15.pdf](http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/A9004DFA3A/$File/32025414a15.pdf)

### 3.3 HLAVNÍ PŘÍČINY NEHOD S CHODCI A JEJICH ELIMINACE

V případě, že dojde při dopravní nehodě k újmám na životech či zdraví chodců, je podle nejnovějších dostupných statistik přibližně ve dvou třetinách případů dopravních nehod viníkem řidič motorového vozidla. Nejvíce dopravních nehod (26 % případů) se stalo na vyznačeném přechodu, ve 22 % případů nepřecházel chodec na přechodu, ale 20 a více metrů od něj. V případě, kdy je viníkem dopravní nehody chodec, je nehoda nejčastěji způsobena náhlým vstoupením chodce do vozovky z chodníku nebo krajnice (18 % případů).

[40]

### **3.3.1 Nehody na vyznačeném přechodu**

Pro snížení nehodovosti na přechodech pro chodce je z hlediska chodce důležité dodržet základní pravidla přecházení.

Zastavit se před přechodem, rozhlédnout se a posoudit hustotu provozu a rychlost vozidel. V případě, že k přechodu směřuje vozidlo, se doporučuje navázat oční kontakt s řidičem vozidla. Jestliže vozidlo zastaví, přechází se po pravé straně. V polovině přechodu by mělo dojít k opětovnému ujištění, že v protisměrném jízdním pruhu řidič chodce respektuje a že zastaví. [41]

Z hlediska řidiče je důležité dodržet maximální stanovenou rychlost u přechodu pro chodce. Jen tak je umožněno chodci, který je na přechodu pro chodce a hodlá jej použít, bezpečné přejítí vozovky. U víceproude komunikace je důležité uvědomit si povinnost zastavit vozidlo před přechodem a dát přednost chodci, pokud vozidlo v protisměrném pruhu již zastavuje. [41]

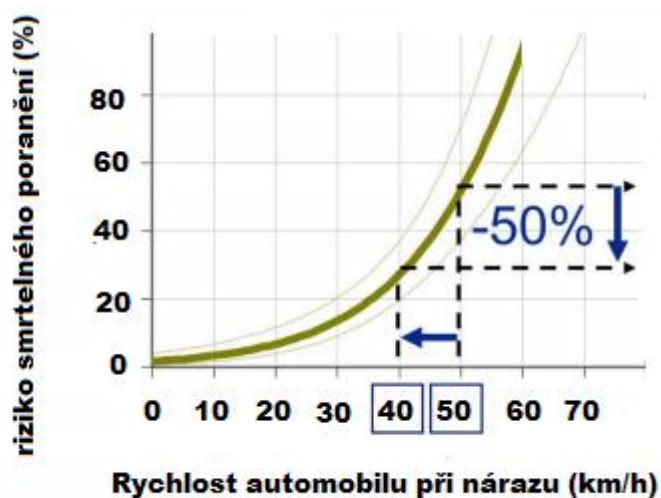
Bezpečnosti na přechodech by pomohlo vybavení starších přechodů, zejména v úsecích častých střetů automobilů s chodci, bezpečnostními prvky odpovídajícím nejnovějším standardům. [41]

### **3.3.2 Nedodržení předepsané rychlosti**

Rychlost automobilu při střetu s chodcem je jedním z nejdůležitějších parametrů, od kterých se odvíjí šance chodce na přežití. Je prokázáno, že při střetu chodce s jedoucím vozidlem se pravděpodobnost přežití chodce podstatně snižuje s rostoucí rychlostí vozidla při nárazu.

Při rychlostech do 60 km/h se jedná o exponenciální růst rizika smrtelného poranění. Ze statistických údajů dopravní nehodovosti a jejich následků zveřejněných Ředitelstvím služby dopravní policie vyplývá, že při nárazu automobilu do chodce při rychlosti 40 km/h umírá každý čtvrtý chodec. Při rychlosti 50 km/h je náraz smrtelný pro téměř polovinu chodců a při rychlosti přesahující 60 km/h znamená náraz automobilem pro chodce téměř jistou smrt. Toto je také důvod snížení maximální povolené rychlosti v obci z původních 60 km/h na 50 km/h, které prošlo legislativou v roce 1997. [42]

Graf č. 3 Závislost rychlosti automobilu při nárazu na riziku smrtelného poranění



Zdroj: [http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/121107\\_Rikard-Fredriksson\\_potential-of-protection-systems-for-vulnerable-road-users.pdf](http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/121107_Rikard-Fredriksson_potential-of-protection-systems-for-vulnerable-road-users.pdf)

### 3.3.3 Snížená viditelnost

Dalším velmi častým aspektem zvyšujícím nebezpečí srážky chodce s automobilem je snížená viditelnost. V případě, že je chodec oděn do tmavého oblečení, je vysoce pravděpodobné, že bude spatřen řidičem jen na vzdálenost několika málo metrů, kdy už může být velmi problematické zabránit střetu. V případě kolizního směru je řidič schopen vyhnout se chodci jen velmi rychlým manévrem, který může být nebezpečný nejen pro chodce, ale také pro řidiče včetně posádky.

Obrázek č. 7 Závislost viditelnosti chodce na volbě oblečení/materiálu



Zdroj: <http://www.ibesip.cz/cz/chodec/bezpecny-pohyb/budte-videt-prezijete/rozdily-ve-viditelnosti>

Výše uvedený obrázek číslo 7 demonstruje schopnost chodce ovlivnit vlastní viditelnost použitím vhodné barvy oblečení nebo nošením reflexních a bezpečnostních doplňků. Reflexní materiály jsou za tmy viditelné až do vzdálenosti 200m, zatímco černé či modré oblečení je možné zpozorovat ve vzdálenosti maximálně 18 metrů. [43]

V řadě evropských zemí jako například Slovensko, Estonsko nebo Španělsko je používání reflexních prvků za snížené viditelnosti povinné. Z následného vyhodnocení ve výše uvedených státech bylo dokázáno, že nošení reflexních prvků za snížené viditelnosti má markantní vliv na snížení úmrtí chodců na silnicích. [43]

Průběh nehodovosti v nočních hodinách na Slovensku komentuje Jansa [2014] slovy: *“Zatímco před 10 lety v noci na Slovensku při dopravních nehodách zemřel každý druhý chodec, v současnosti je to každý desátý, a počet obětí z jejich řad celkově výrazně klesl.”* [43]

V České republice je prozatím používání reflexních prvků za tmy jen doporučeno. V současné době se však zvažuje zavedení povinnosti používat reflexní prvky za snížené viditelnosti. Pokud tato úprava projde úspěšně legislativním procesem, lze očekávat pozitivní odraz ve snížení nehodovosti za snížené viditelnosti. Pro zlepšení viditelnosti chodce z pohledu řidiče je možné využít systém nočního vidění popsany v kapitole 2.1.3.

## 4 SMĚR VÝVOJE BEZPEČNOSTNÍCH PRVKŮ PRO OCHRANU CHODCE PŘI STŘETU S AUTOMOBILEM

V roce 2012 představila firma Volvo vůz V40. Jednalo se o první sériově vyráběný vůz osazený airbagy pro chodce. Firma s tímto novým pasivním bezpečnostním prvkem dosáhla ocenění Global NCAP Innovation Award 2013. Při testech Euro NCAP obdržel tento vůz hodnocení v oblasti ochrany chodců 88 % ze 100 %. Jedná se o nejlepší výsledek, který byl při zkouškách Euro NCAP dosažen. [44] Zdálo se, že systémy airbagů pro chodce budou v oblasti bezpečnosti chodců jedním z klíčových prvků a ostatní firmy přijdou s obdobnými koncepty.

Očekávání se ale nenaplnila a jediná firma, která vyvinula podobný koncept airbagů pro chodce je Land Rover se svým vozem Discovery sport.

Při rozhovoru pro časopis Go auto viceprezident automobilové společnosti Volvo pan Kerssmakers [2013] na otázku, zda bude airbag pro chodce použit i v dalších modelech značky Volvo odpověděl: *“S největší pravděpodobností ne, protože není nutný a navíc, což je důležitější, zaměřujeme se více a více na aktivní bezpečnost, kde bude systém City Safety standardem. Raději budeme mít auto, které zabrzdí, než které něco trefí.”*<sup>1</sup>. V chystaném modelu pro rok 2015 XC90 se airbag pro chodce neobjeví a jeho osazení se nepředpokládá ani u jiných nových modelů společnosti. [45]

Blízká budoucnost bezpečnostních prvků tedy patrně nahrává systémům aktivní bezpečnosti a snaze vybavit automobil všemi možnými systémy, které dokáží kolizi zabránit.

---

<sup>1</sup> “Most likely no, because its not necessary and even more important, we are moving more and more to active safety where we have City Safety as standard. We would rather have the car braking than have it hitting something.

## ZÁVĚR

Práce vytváří na základě odborných publikací rešerši o vývoji legislativního prostředí v České republice týkající se bezpečnosti chodců.

V úvodní části popisují rozdělení a hierarchii právních norem a vztah mezi legislativou a dopravou. Kladu zde důraz na skutečnost, že právní úprava není zdaleka jediný prostředek pro zvýšení bezpečnosti chodců, kterým se tato práce zabývá. Právní úprava daného problému přináší jen minimální standart z hlediska bezpečnosti, který je nutný dodržet.

Dále popisují mezinárodní legislativu zastoupenou technickými předpisy Evropské unie EHS/ES, předpisy Evropské hospodářské komise EHK/OSN a předpisy GTR. U všech těchto soustav technických předpisů je popsána jejich historie a právní normy týkající se bezpečnosti chodců.

Na tuto část navazují charakteristikou legislativních úprav dopravy se zřetelem na bezpečnost chodců na území České republiky. Úvod této kapitoly je zaměřen na vývoj legislativních předpisů, jejich nezbytnosti a důvodů, kvůli kterým byly přijaty. Vzhledem k velkému počtu právních norem týkajících se alespoň z části bezpečnosti chodců jsou v práci uvedeny jen nejdůležitější právní normy související bezprostředně s danou problematikou. Pozornost věnují především postavení chodce, jakožto účastníka silniční dopravy, v legislativě. V České republice je chodec definován zákonem č. 361/2000 Sb. Dále jsou v tomto zákoně stanovena pravidla, která je chodec povinen dodržovat, pohybuje-li se po veřejných komunikacích, a postupně jsou popsány právní vztahy mezi chodcem, řidičem, cyklistou a kolejovou dopravou.

Pokračují definicemi metod zkoušení vozidel z hlediska bezpečnosti chodce, které vychází z nařízení 78/2009/ES, a popisem homologace vozidel prováděnou podle zákona č. 56/2001 Sb. Při studiu těchto předpisů jsem zjistil, že se žádný z nich nezabývá sekundárním nárazem, který je za určitých podmínek významnější, než náraz primární!

V druhé kapitole popisují bezpečnostní prvky, které slouží k předcházení střetu automobilu s chodci, případně k minimalizaci následků způsobených střetem. V případě, že jsou bezpečnostní prvky zavedeny v legislativě, uvádím konkrétní právní normy.

Závěrečné kapitoly věnují následkům a rozborům hlavních příčin nehod automobilů s chodci a predikci vývoje bezpečnostních prvků určených k ochraně chodce.

Podle mého názoru se bude vývoj bezpečnostních prvků primárně odehrávat v oblasti aktivní bezpečnosti. Lze předpokládat, že dojde k významnému progresu systémů, které dokáží předcházet kolizi automobilu s chodci.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Europa. *Prameny práva Evropské unie* [online]. 2010 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z WWW: <[http://europa.eu/legislation\\_summaries/institutional\\_affairs/decisionmaking\\_process/114534\\_cs.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/decisionmaking_process/114534_cs.htm)>
- [2] Král, Richard. *Transpozice a implementace směrnic ES v zemích EU a ČR*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2002, x, 160 s. Beckovy příručky pro právní praxi. ISBN 8071796883.
- [3] First, Jiří. *Zkoušení automobilů a motocyklů Příručka pro konstruktéry*. 1. vydání. S&T CZ s.r.o., 2008. 348 s. ISBN 978-80-2541805-5
- [4] Ibesip. *Pravidla silničního provozu* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.ibesip.cz/cz/legislativa/pravidla-silnicniho-provozu>>
- [5] Ibesip. *Zákon o podmínkách provozu na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.ibesip.cz/cz/legislativa/pravidla-silnicniho-provozu/zakon-o-podminkach-provozu-vozidel-na-pozemnich-komunikacich>>
- [6] Tuv-sud. *Soustavy technických předpisů pro schvalování vozidel* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <[mezinarodni-predpisy.tuv-sud.cz/attachments/soustavy-amadeo.pdf](http://mezinarodni-predpisy.tuv-sud.cz/attachments/soustavy-amadeo.pdf)>
- [7] Ezu. *Homologace E8* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://ezu.cz/produkty/homologace-e8/>>
- [8] Eur-lex. *Směrnice rady o sblížení právních předpisů členských států týkajících se schvalování typu motorových vozidel a jejich přípojných vozidel* [online]. 1970 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31970L0156&qid=1426253113772&from=CS>>
- [9] Eur-lex. *Směrnice Evropského parlamentu a rady o ochraně chodců a ostatních nechráněných účastníků silničního provozu před střety a v případě střetu s motorovým vozidlem* [online]. [cit. 2015-03-15]. 2003 Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0102&qid=1426253572212&from=CS>>
- [10] Eur-lex. *Narizení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 78/2009 o schvalování typu motorových vozidel s ohledem na ochranu chodců a ostatních nechráněných*

- účastníků silničního provozu, o změně směrnice 2007/46/ES a o zrušení směrnic 2003/102/ES a 2005/66/ES* [online]. 2009 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0102&qid=1426253572212&from=CS> >
- [11] Eur-lex. *Směrnice Evropského parlamentu a rady 2005/66/ES o použití systémů čelní ochrany na motorových vozidlech a o změně směrnice Rady 70/156/EHS* [online]. [cit. 2015-03-15]. 2005 Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0066&qid=1426253744832&from=CS>>
- [12] Bussinessinfo. *Bílá kniha EU o dopravě* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/bila-kniha-eu-o-doprave-5164.html>>
- [13] Unece. *Agreement concerning the establishing of global technical regulations for wheeled vehicles, equipment and parts which can be fitted and/or be used on wheeled vehicles* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29glob/globale.pdf>>
- [14] Unece. *Global technical regulation No.9* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29registry/ECE-TRANS-180a9e.pdf>>
- [15] ISO. *The ISO story* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <[http://www.iso.org/iso/home/about/the\\_iso\\_story.htm#1](http://www.iso.org/iso/home/about/the_iso_story.htm#1)>
- [16] Senat. *Zákon o dalším prodloužení účinnosti zákona ze dne 16. července 1931, č. 124 Sb. z. a n., kterým se provádí Mezinárodní úmluva o jízdě motorovými vozidly ze dne 24. dubna 1926 vydávají se některé zatímně předpisy o jízdě motorovými vozidly.* [online]. 1934 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <[http://www.senat.cz/informace/z\\_historie/tisky/3vo/tisky/T1311\\_00.htm](http://www.senat.cz/informace/z_historie/tisky/3vo/tisky/T1311_00.htm)>
- [17] Beck-online. *Zákon o provozu na veřejných silnicích* [online]. 1950 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<https://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzguyf6njwufuzq>>

- [18] Beck-online. *Vládní nařízení, jimž se provádí zákon o provozu na veřejných silnicích* [online]. [cit. 2015-03-15]. 1951 Dostupné z WWW: <<http://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzguyv6mjrfuza>>
- [19] Epravo. *Vyhláška ministerstva vnitra, kterou se vydávají pravidla silničního provozu* [online]. [cit. 2015-03-15]. 1960 Dostupné z WWW: <<http://www.epravo.cz/vyhledavani-aspi/?Id=29879&Section=1&IdPara=1&ParaC=2>>
- [20] Beck-online. *Vyhláška federálního ministerstva vnitra, kterou se mění a doplňuje vyhláška ministerstva vnitra č. 80/1966 Sb., o pravidlech silničního provozu* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzg4yv6nbsfuya>>
- [21] Beck-online. *Vyhláška federálního ministerstva vnitra o pravidlech silničního provozu* [online]. 1975 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<https://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzg42v6mjzqgawta>>
- [22] Beck-online. *Vyhláška federálního ministerstva vnitra o pravidlech provozu na pozemních komunikacích* [online]. 1989 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<https://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzha4v6ojzfu3a>>
- [23] Beck-online. *Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů* [online]. 2000 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<https://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mrqgayf6mzwwgewtimi>>
- [24] Zákon pro lidi. *Předpis č. 56/2001 Sb. Zákon o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů.* [online]. 2001 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-56>>
- [25] Zákon pro lidi. *Vyhláška o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích* [online]. 2014 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-341>>
- [26] Euro NCAP. *The ratings explained* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.euroncap.com/en/vehicle-safety/the-ratings-explained/>>

- [27] Euro NCAP. *Pedestrian protection* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <http://www.euroncap.com/en/vehicle-safety/the-ratings-explained/pedestrian-protection/>
- [28] SAJDL, Jan. Autolexicon. *Ergonomie* [online]. [cit. 2015-03-19]. Dostupné WWW: <http://cs.autolexicon.net/articles/ergonomie/>
- [29] ODRÁŠIK, Radek. Autorevue. *Od července bude ABS u nových automobilů povinností* [online]. 2006 [cit. 2015-03-19]. Dostupné WWW: [http://www.autorevue.cz/od-cervence-bude-abs-u-novych-automobilu-povinnosti\\_1](http://www.autorevue.cz/od-cervence-bude-abs-u-novych-automobilu-povinnosti_1)
- [30] Eur-lex. *Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 131 – Jednotná ustanovení pro schvalování typu motorových vozidel, pokud jde o vyspělé systémy nouzového brzdění (AEBS)* [online]. 2014 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z WWW: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:42014X0719\(01\)&qid=1426499911844&from=CSAEB](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:42014X0719(01)&qid=1426499911844&from=CSAEB)
- [31] Wikipedia. *Automotive\_night\_vision* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: [http://en.wikipedia.org/wiki/Automotive\\_night\\_vision](http://en.wikipedia.org/wiki/Automotive_night_vision)
- [32] Papers. *SAE International* [online]. 2006 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <http://papers.sae.org/2006-01-0464/>
- [33] Eur-lex. *SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2005/66/ES ze dne 26. října 2005 o použití systémů čelní ochrany na motorových vozidlech a o změně směrnice Rady 70/156/EHS* [online]. 2014 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0066&qid=1426253744832&from=CS>
- [34] Pokorný, Jiří. *Bezpečnost a ochrana chodců*, Univerzita Pardubice [online]. 2004 [cit. 2015-3-13]. Dostupné z WWW: <http://envi.upce.cz/pisprace/ostatni/pokorny.pdf>
- [35] Eur-lex. *Směrnice rady 92/22/EHS o bezpečnosti zasklení a zasklívacích materiálech motorových vozidel a jejich přípojných vozidel* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0066&qid=1426253744832&from=CS>

- [36] Eur-lex. *Směrnice rady o sblížení právních předpisů členských států týkajících se zpětných zrcátek motorových vozidel (71/127/EHS)* [online]. 1971 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:01971L012720070101&qid=1426257454928&from=CS>>
- [37] Rospa. *pop up bonnets* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW:<<http://www.rospa.com/roadsafety/adviceandinformation/vehiclesafety/pedestrianprotection/pop-up-bonnet.aspx>>
- [38] Pedpro2011. *Pedestrian protection* [online]. 2011 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW:<<http://pedpro2011.blogspot.cz/>>
- [39] Beck. *Vyhláška federálního ministerstva vnitra o pravidlech provozu na pozemních komunikacích 99/1989 Sb.* [online]. 1989 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW:<<https://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzha4v6ojzfu3a>>
- [40] Policie. *Policie České republiky Statistika nehodovosti* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>>
- [41] Ibesip. *Přecházení vozovky* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW:<<http://www.ibesip.cz/cz/senior/senior-chodec/prechazeni-vozovky>>
- [42] KRÁL, Milan. *Rozhlas* [online]. 2012 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <[http://www.rozhlas.cz/sever/expres/\\_zprava/1140273](http://www.rozhlas.cz/sever/expres/_zprava/1140273)>
- [43] JANSÁ, Petr. *Rozhlas* [online]. 2014 [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: <[http://www.rozhlas.cz/zelenavlna/motozurnal/\\_zprava/ministerstvo-dopravy-chce-aby-chodci-povinne-nosili-reflexni-prvky--1388475.>](http://www.rozhlas.cz/zelenavlna/motozurnal/_zprava/ministerstvo-dopravy-chce-aby-chodci-povinne-nosili-reflexni-prvky--1388475.>)
- [44] Volvocars. *Volvocars* [online]. 2012 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.volvocars.com/cz/top/about/news-events/pages/default.aspx?itemid=182>>
- [45] Goauto: *volvo may drop pedestrian airbags* [online]. 2013 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z:<<http://www.goauto.com.au/mellor/mellor.nsf/story2/ACCD6BCB31FCABBECA257C2E0008AADB>>

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

a.s.	Akciová společnost
ABS	Anti-lock Brake System
AEBS	Advanced Emergency Braking System
č.	Číslo
EHK	Evropská hospodářská komise
ES	Evropské společenství
FIR	Far Infra-Red
GTR	Global Technical Regulation
ISO	International Organization for standardization
Km/h	Kilometrů za hodnu
m	Metr
mm	Milimetr
NCAP	Význam třetí zkratky
NIR	Near Infra-red
S.	Strana
Sb.	Sbírka

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Nárazový test automobilu do impaktoru .....	13
Obrázek č. 2 Samostatný systém nouzového brzdění s detekcí chodců .....	17
Obrázek č. 3 Systém NIR .....	18
Obrázek č. 4 Systém FIR .....	19
Obrázek č. 5 Systém aktivní kapoty .....	22
Obrázek č. 6 Systém aktivní kapoty s airbagy pro chodce .....	23
Obrázek č. 7 Závislost viditelnosti chodce na volbě oblečení/materiálu.....	29

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf č. 1 Vývoj počtu usmrčených chodců v České republice.....	24
Graf č. 2 Usmrcení chodci při dopravních nehodách v Evropské unii. ....	26
Graf č. 3 Závislost rychlosti automobilu při nárazu na riziku smrtelného poranění ..	28



## **SEZNAM PŘÍLOH**

- P I      Požadované zkoušky ochrany chodců podle nařízení Evropského parlamentu a rady  
(ES) č. 78/2009

# PŘÍLOHA P I: POŽADOVANÉ ZKOUŠKY OCHRANY CHODCŮ PODLE NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) Č. 78/2009

L 35/10

CS

Úřední věstník Evropské unie

4.2.2009

- 1.10 „poloměrem zakřivení“ poloměr oblouku kružnice, která se co nejvíce blíží oblému tvaru uvažované konstrukční části.
2. Na vozidlech se požaduje provedení těchto zkoušek:
- 2.1 Náraz makety nohy do nárazníku:
- Vyžaduje se provedení jedné z následujících zkoušek:
- a) Náraz dolní části makety nohy do nárazníku:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 40 km/h. Maximální úhel dynamického ohybu kolena nesmí překročit 21,0°, maximální dynamický střížný posuv kolenního kloubu nesmí překročit 6,0 mm a zrychlení měřené na horním konci holeně nesmí překročit 200 g.
- b) Náraz horní části makety nohy do nárazníku:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 40 km/h. Okamžitý součet nárazových sil v závislosti na čase nesmí překročit 7,5 kN a ohybový moment působící na maketu nesmí překročit 510 Nm.
- 2.2 Náraz horní části makety nohy do náběžné hrany kapoty:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu do 40 km/h. Okamžitý součet nárazových sil v závislosti na čase by neměl překročit možnou cílovou hodnotu 5,0 kN, zaznamená se ohybový moment působící na maketu a porovná se s možnou cílovou hodnotou 300 Nm.
- Tato zkouška se provádí pouze za účelem vyhodnocování a výsledky se v úplnosti zaznamenají.
- 2.3 Náraz makety hlavy dítěte nebo malého dospělého do horního povrchu kapoty:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 35 km/h s použitím makety o hmotnosti 3,5 kg. Kritérium pohybu hlavy (HPC) nesmí překročit 1 000 na dvou třetinách zkušební povrchové plochy kapoty a 2 000 na zbývající jedné třetině této plochy.
- 2.4 Náraz makety hlavy dospělého do čelního skla:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 35 km/h s použitím makety o hmotnosti 4,8 kg. Zaznamená se kritérium pohybu hlavy (HPC) a porovná se s možnou cílovou hodnotou 1 000.
- Tato zkouška se provádí pouze za účelem vyhodnocování a výsledky se v úplnosti zaznamenají.
3. Na vozidlech se požaduje provedení těchto zkoušek:
- 3.1 Náraz makety nohy do nárazníku:
- Vyžaduje se provedení jedné z následujících zkoušek:
- a) Náraz dolní části makety nohy do nárazníku:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 40 km/h. Maximální úhel dynamického ohybu kolena nesmí překročit 19,0°, maximální dynamický střížný posuv kolenního kloubu nesmí překročit 6,0 mm a zrychlení měřené na horním konci holeně nesmí překročit 170 g.
- Dále může výrobce určit šířky až do celkové hodnoty 264 mm pro zkoušky nárazem do nárazníku, přičemž zrychlení měřené na horním konci holeně nesmí překročit 250 g.
- b) Náraz horní části makety nohy do nárazníku:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 40 km/h. Okamžitý součet nárazových sil v závislosti na čase nesmí překročit 7,5 kN a ohybový moment působící na maketu nesmí překročit 510 Nm.

- 3.2 Náraz horní části makety nohy do náběžné hrany kapoty:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu do 40 km/h. Okamžitý součet nárazových sil v závislosti na čase se porovná s možnou maximální hodnotou 5,0 kN a ohybový moment působící na maketu se porovná s možnou maximální hodnotou 300 Nm.
- Tato zkouška se provádí pouze za účelem vyhodnocování a výsledky se v úplnosti zaznamenají.
- 3.3 Náraz makety hlavy dítěte nebo malého dospělého do horního povrchu kapoty:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 35 km/h s použitím makety o hmotnosti 3,5 kg. Kritérium pohybu hlavy (HPC) musí splňovat požadavky bodu 3.5.
- 3.4 Náraz makety hlavy dospělého do horního povrchu kapoty:
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 35 km/h s použitím makety o hmotnosti 4,5 kg. Kritérium pohybu hlavy (HPC) musí splňovat požadavky bodu 3.5.
- 3.5 Zaznamenaná hodnota kritéria pohybu hlavy (HPC) nesmí překročit 1 000 na jedné polovině zkušební povrchové plochy u makety hlavy dítěte a navíc nesmí překročit 1 000 na dvou třetinách zkušebních povrchových ploch u makety hlavy dítěte a makety hlavy dospělého dohromady. Kritérium pohybu hlavy (HPC) na zbývajících povrchových plochách nesmí u obou maket hlavy překročit 1 700.
4. Na vozidlech se požaduje provedení těchto zkoušek:
- 4.1 Referenční zkouška k určení bodu provozu systému, v němž se aktivuje protiblokovací brzdový systém (ABS).
- 4.2 Zkouška k ověření, zda je systém asistence při brzdění řádně spuštěn tak, aby se uplatnily maximální dosažitelné vlastnosti zpomalení vozidla.
5. Na systémech čelní ochrany se požaduje provedení těchto zkoušek:
- 5.1 Vyžaduje se provedení jedné z následujících zkoušek makety nohy podle bodu 5.1.1 nebo 5.1.2:
- 5.1.1 Náraz dolní části makety nohy do systému čelní ochrany:
- Všechny zkoušky musí být provedeny při rychlosti nárazu 40 km/h.
- 5.1.1.1 U systému čelní ochrany schváleného k montáži do vozidel, která splňují požadavky části 2, nesmí maximální úhel dynamického ohybu kolena překročit 21,0°, maximální dynamický střížný posuv kolenního kloubu nesmí překročit 6,0 mm a zrychlení měřené na horním konci holeně nesmí překročit 200 g.
- 5.1.1.2 U systému čelní ochrany schváleného k montáži do vozidel, která splňují požadavky části 3, nesmí maximální úhel dynamického ohybu kolena překročit 19,0°, maximální dynamický střížný posuv kolenního kloubu nesmí překročit 6,0 mm a zrychlení měřené na horním konci holeně nesmí překročit 170 g.
- 5.1.1.3 U systému čelní ochrany, který byl schválen pouze k montáži do vozidel, která nesplňují ani část 2 ani část 3, lze požadavky na zkoušky stanovené v bodech 5.1.1.1 a 5.1.1.2 nahradit požadavky na zkoušky stanovenými v bodě 5.1.1.3.1 nebo v bodě 5.1.1.3.2.
- 5.1.1.3.1 Maximální úhel dynamického ohybu kolena nesmí překročit 24,0°, maximální dynamický střížný posuv kolenního kloubu nesmí překročit 7,5 mm a zrychlení měřené na horním konci holeně nesmí překročit 215 g.
- 5.1.1.3.2 Na vozidle se provádějí dvě zkoušky, jedna s namontovaným systémem čelní ochrany a druhá bez namontovaného systému čelní ochrany. Obě zkoušky se provádějí na rovnocenných místech dle dohody s příslušným schvalovacím orgánem. Zaznamenají se hodnoty maximálního úhlu dynamického ohybu kolena, maximálního dynamického střížného posuvu kolenního kloubu a zrychlení měřené na horním konci holeně. V každém případě nesmějí hodnoty zaznamenané u vozidla s namontovaným systémem čelní ochrany překročit 90 % hodnot zaznamenaných u vozidla bez namontovaného systému čelní ochrany.

- 5.1.2 Náraz horní části makety nohy do systému čelní ochrany:
- Všechny zkoušky musí být provedeny při rychlosti nárazu 40 km/h.
- 5.1.2.1 Okamžitý součet nárazových sil v závislosti na čase nesmí překročit 7,5 kN a ohybový moment působící na maketu nesmí překročit 510 Nm.
- 5.1.2.2 U systému čelní ochrany, který byl schválen pouze k montáži do vozidel, která nesplňují ani část 2 ani část 3, lze požadavky na zkoušky stanovené v bodě 5.1.2.1 nahradit požadavky na zkoušky stanovenými v bodě 5.1.2.2.1 nebo v bodě 5.1.2.2.2.
- 5.1.2.2.1 Okamžitý součet nárazových sil v závislosti na čase nesmí překročit 9,4 kN a ohybový moment působící na maketu nesmí překročit 640 Nm.
- 5.1.2.2.2 Na vozidle se provádějí dvě zkoušky, jedna s namontovaným systémem čelní ochrany a druhá bez namontovaného systému čelní ochrany. Obě zkoušky se provádějí na rovnocenných místech dle dohody s příslušným schvalovacím orgánem. Zaznamenají se hodnoty okamžitého součtu nárazových sil a ohybového momentu působícího na maketu. V každém případě nesmějí hodnoty zaznamenané u vozidla s namontovaným systémem čelní ochrany překročit 90 % hodnot zaznamenaných u vozidla bez namontovaného systému čelní ochrany.
- 5.2 Náraz horní části makety nohy do náběžné hrany systému čelní ochrany
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 40 km/h. Okamžitý součet nárazových sil v závislosti na čase na horní a spodní část makety by neměl překročit možnou cílovou hodnotu 5,0 kN a ohybový moment působící na maketu by neměl překročit možnou cílovou hodnotu 300 Nm. Oba údaje se zaznamenají za účelem vyhodnocování.
- 5.3 Náraz makety hlavy dítěte nebo malého dospělého do systému čelní ochrany
- Zkouška se provádí při rychlosti nárazu 35 km/h za použití makety hlavy dítěte nebo malého dospělého o hmotnosti 3,5 kg. Kritérium pohybu hlavy (HPC) vypočítané z výsledků časových průběhů akcelerometru nesmí v žádném případě překročit hodnotu 1 000.
6. Ustanovení týkající se výroby a montáže systémů čelní ochrany:
- 6.1 Následující požadavky se vztahují na systémy čelní ochrany namontované na nových vozidlech a stejně tak pro systémy čelní ochrany dodávané jako samostatné technické celky k montáži na stanovená vozidla.
- 6.1.1 Konstrukční části systému čelní ochrany musí být navrženy tak, aby veškeré pevné plochy, kterých se může dotknout koule o průměru 100 mm, měly minimální poloměr zakřivení 5 mm.
- 6.1.2 Celková hmotnost systému čelní ochrany včetně veškerých úchytlů a držáků nesmí přesáhnout 1,2 % maximální hmotnosti vozidla, pro něž je určen, přičemž jeho hmotnost smí být nejvýše 18 kg.
- 6.1.3 Systém čelní ochrany namontovaný na vozidle nesmí převyšovat o více než 50 mm vztahnou čáru náběžné hrany kapoty.
- 6.1.4 Vozidlo nesmí být namontováním systému čelní ochrany rozšířeno. Pokud celková šířka systému čelní ochrany představuje více než 75 % šířky vozidla, musí být konce systému zahnuty směrem k vnějšímu povrchu, aby se riziko zachycení snížilo na minimum. Tento požadavek se považuje za splněný, pokud je systém čelní ochrany zapuštěný do karoserie nebo je její součástí nebo pokud jsou konce systému zahnuty tak, že nedojí ke kontaktu mezi nimi a koulí o průměru 100 mm a že mezera mezi konci systému a okolní karoserií není větší než 20 mm.
- 6.1.5 Při splnění podmínek bodu 6.1.4 nesmí být mezera mezi konstrukčními částmi systému čelní ochrany a vnějším povrchem pod systémem čelní ochrany větší než 80 mm. Na prohlubně v povrchu karoserie pod systémem čelní ochrany (jako otvory v mřížce chladiče, otvory sání vzduchu apod.) se nebere ohled.
- 6.1.6 Aby byla zachována účinnost nárazníku vozidla, nesmí být podélná vzdálenost mezi nejpřednější částí nárazníku a nejpřednější částí systému čelní ochrany v žádném místě po celé šířce vozidla větší než 50 mm.
- 6.1.7 Systém čelní ochrany nesmí výraznou měrou snižovat účinnost nárazníku. Tento požadavek se považuje za splněný, jestliže na systému čelní ochrany jsou nejvýše dvě svislé konstrukční části a žádné vodorovné konstrukční části přecházející nárazník.