

Jihočeská Univerzita V Českých Budějovicích
Zemědělská Fakulta

Bakalářská práce

Pavel Kalvas

2009

Jihočeská Univerzita V Českých Budějovicích
Zemědělská Fakulta
Katedra zemědělské techniky

Analýza bezpečnosti silničního provozu v systému člověk – technika – prostředí

Vypracoval:

Pavel Kalvas

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivo Celjak, CSc.

České Budějovice 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské techniky a služeb

Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel KALVAS**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**

Název tématu: **Analýza bezpečnosti silničního provozu v systému "člověk - technika - prostředí".**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Cílem práce je provést analýzu dopravních nehod v oblasti provozu dopravních prostředků a na jejím základě vypracovat opatření k eliminaci počtu havárií a úrazů v silničním provozu v České republice.

Metodický postup:


1. Analýza příčin dopravních nehod v silničním provozu v posledních 5-ti letech ze statistického vyhodnocení Policie ČR (www.mvcr.cz).
2. Výběr jednoho článku systému pro jeho hlubší studium.
3. Provedení rešerše literatury týkající se vybraného článku systému.
4. Analýza podílu vybraného článku na vzniku dopravních nehod.
5. Vypracování opatření (závěrů a doporučení pro praxi) pro snížení dopravní nehodovosti u zvoleného článku systému "člověk - technika - prostředí".

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 80 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Celjak, I.: Technická normalizace a bezpečnost, 2008, interní učební text;
Havlík, K.: Psychologie pro řidiče: zásady chování za volantem, Portál, 2005; Höschl, C.: Kde bydlí lidská duše, Portál, 2004; Mach, J.: Jak projít STK, automobil ve stanici technické kontroly, Grada, 1999; Vrbecký, J.: Bezpečnost práce a technických zařízení při provozu silničních vozidel, 1980; Zákon č.22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky; Nařízení vlády č.24/2003 Sb., o základních požadavcích na ochranu zdraví a bezpečnosti při konstrukci a výrobě strojních zařízení; Nařízení vlády č.378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí; Zákon o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích; www.mvcr.cz/doprava/nehody (statistika DN v provozu, legislativa ke stažení); www.cdv.cz (Centrum dopravní výchovy); www.nbu.cz (Národní bezpečností úřad); www.micr.cz (Ministerstvo informatiky); www.mcdr.cz (Ministerstvo dopravy); www.wikipedia.cz; Freud Sigmund, Adler Alfred: vybrané statě od těchto autorů; Bělohávek, A., Bartoš, V.: Bezpečné přechody pro chodce a psychologie řidičů; Štikar, J., Hoskovec, J., Šmolíková, J.: Řízení vozidel ve stáří II; Štikar, J., Hoskovec J.: Přehled dopravní psychologie. Historie, teorie, výzkum, aplikace, Praha, Karolinum, 1995; Štikar, J., Hoskovec, J., Pour, J.: Typy nebezpečných situací a způsoby jejich výběru pro výcvikové účely na automobilním simulátoru, Psychologie v ekonomické praxi, 1997, 32, 3-4, 125 - 134; Štikar, J., Rymeš M., Riegel K., Hoskovec J.: Metody psychologie práce a organizace, Praha, Karolinum, 2000.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.
Katedra zemědělské techniky a služeb
Datum zadání bakalářské práce: 15. ledna 2008
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2009


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ①
370 05 České Budějovice


Ing. Milan Fríd, CSc.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma **Analýza bezpečnosti silničního provozu v systému člověk – automobil – prostředí** jsem vypracoval samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v přiloženém seznamu literatury.

.....

podpis

Anotace

Analýza bezpečnosti silničního provozu v systému člověk – automobil – prostředí

Práce pojednává o postavení každého z prvku v systému řidič – automobil - prostředí, jejich významu, vlivy, kterými na sebe vzájemně působí a ovlivňují se, působení legislativy a o jejich současném stavu. Dále obsahuje statistiky nehodovosti na pozemních komunikacích a možná nápravná opatření vedoucí ke snižování dopravních nehod do budoucna společně s vývojem bezpečnostních systémů a technologií.

Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu této bakalářské práce Ing. Ivu Celjakovi, CSc za podněty k vypracování, odborné vedení, poskytnutí cenných rad, doporučení materiálů a ochotu konzultovat každý problém který nastal při řešení této práce.

Obsah

ÚVOD	1
1. PŘEHLED O SOUČASNÉM STAVU	3
1.1 Řidič	3
1.1.1 Zdravotní způsobilost	3
1.1.2 Výcvik k řízení	4
1.2 Vozidlo	8
1.2.1 Konstrukce silničních vozidel	8
1.2.2 Egonomie	10
1.2.3 Bezpečnostní prvky	12
1.3 Prostředí	19
1.3.1 Dopravní značení a jeho rozdělení	19
1.3.2 Dopravně technický stav pozemní komunikace	25
1.3.3 Navrhování konstrukcí vozovek	26
1.4 Dopravní nehody	28
1.4.1 Srovnání vývoje dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v ČR a v zahraničí v letech 2001 – 2009	28
1.4.2 Vývoj nehodovosti v Evropě	29
1.4.3 Vývoj nehodovosti v EU	32
1.4.4 Problematika nehodovosti motocyklistů	33
2. NÁVRHY VEDOUcí KE SNIŽOVÁNÍ NEHODOVOSTI	36
2.1 Návrhy vedoucí ke snižování nehodovosti řidičů automobilů	36
2.1.1 Zkvalitnit výuku a výcvik řidičů dopravních prostředků	36
2.1.2 Okružní křižovatky	36
2.1.3 Instalace kamerových systémů, které dokážou zaznamenat překročenou rychlost + další přestupky	37
2.1.4 Zvýšení používání nových technologií	38
2.1.4.1 Čtečka značek	38
2.1.4.2 Zobrazovač virtuálního obrazu Head-up Display (HUD)	39
2.1.4.3 Noční vidění, Night Vision	42
2.1.5 Modernizace automobilů a zlepšení jejich technického stavu	46
2.2 Návrhy vedoucí ke snižování nehodovosti řidičů motocyklů	47
2.2.1 Nutit motocyklisty k dodržování rychlostních limitů	47
2.2.2 Podmínkou pro řízení výkonnějších motocyklů představuje zkušenost s řízením méně výkonných strojů	48
2.2.3 Stanovení minimálních standardů pro oblečení jezdců na motocyklech	49
2.2.4 Zavádění bezpečnostních prvků pro řidiče motocyklů	49
2.2.5 Restrukturalizace bezpečnostních značení	50

2.2.5.1 Konstrukční projekt nosných prvků u dopravních značení	51
2.2.5.2 Ekonomické hodnocení nákladů na výrobu nosné konstrukce dopravních značek běžné používaných v dnešní době v porovnání s náklady mnou navržené nosné konstrukce.	53

3 ZÁVĚR	55
----------------	-----------

Úvod

Nacházíme se ve světě, kde je využívání dopravy na pozemních komunikacích každodenní součástí našich životů. Nároky na řidiče motorových vozidel jsou kladeny opravdu vysoké, což také dokazuje i úroveň nehodovosti v České republice, která je navzdory zavádění nových opatření stále vysoká. Kroky vedoucí ke zlepšení jsou a stále budou ve vývoji. Hlavní oblast vývoje jsou zavádění nových technických prostředků do vozidel. Ovšem následuje otázka, zda zrovna tyto technologie, takzvaných inteligentních dopravních systémů, budou vždy jen přínosem.

U nás v České republice, ale i v Evropě, jsou veškeré vědecké činnosti vedoucí k získání poznatků, které by bylo možno aplikovat do praxe stále nedostačující a na problematiku je možno dívat se z mnoha úhlů, jakými jsou například dovednosti různých skupin řidičů (začátečníci, profesionálové, starší řidiči), vliv na fyzickou a psychickou zátěž, pozornost, atd.

Do vědy o dopravních systémech je proto integrováno mnoho vědních oborů jako ergonomie (věda o vztazích mezi člověkem a technikou, zaměřená především na spokojenost člověka), další obory jako (psychologie, sociologie), ale i jiné disciplíny (průmyslový design, umělá inteligence, meteorologie atd.).

Budoucnost patří automobilům s inteligentními systémy, která z velké míry eliminují chyby vzniklé lidským faktorem a stanou se samostatně pracující jednotkou předcházející krizovým situacím.

Technologie, které budou v automobilech montovány, budou měnit statistiky. Některé z nich budou moci uhlídat odstup v koloně nebo se připraví na náraz a pak si samy zavolají pomoc, jiné mohou automobil udržet v jízdním pruhu. Stanou-li se tyto technologie běžnou výbavou našich automobilů, mohly by se tabulky týkající se nehodovosti zásadně měnit. Dalšími příznivými aspekty těchto technologií by se týkaly například i vyšší šetrnosti k životnímu prostředí, tedy i snížení škodlivých zplodin ve vzduchu a klesla by spotřeba paliv.

Některé z těchto technologií jsou přímo navrženy tak, aby řidičům usnadnily úkoly a zvýšily bezpečnost jízdy. Kontrolou jízdy se snižuje řidičův stres a mentální zátěž, zatímco udržuje bezpečnou vzdálenost od vozidla jedoucího před ním. Dosažení očekávaných výsledků však bude záviset na tom, v jaké míře se tyto systémy podaří implementovat do praxe. Jde především o to, v jaké míře budou tyto systémy odpovídat

potřebám řidičů, zda se budou slučovat s jejich funkčními schopnostmi a vyhovovat kritériím použitelnosti a přijatelnosti.

1. Přehled o současném stavu

1.1 Řidič

1.1.1 Zdravotní způsobilost

Podle zákona 361/2000 Sb. se provozu na pozemních komunikacích nesmí zúčastnit osoba, která by vzhledem ke sníženým tělesným nebo duševním schopnostem mohla ohrozit bezpečnost provozu. Pokud je tedy zdravotní stav řidiče nějakým způsobem omezen, nesmí řídit automobil

Druhy zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel

Dle vyhlášky můžete být zdravotně způsobilý k řízení motorových vozidel nebo zdravotně způsobilý s podmínkou (zahrnuje drobné zdravotní omezení). Lze také získat potvrzení o zdravotních důvodech, pro které se za jízdy nesmíte poutat bezpečnostním pásem.

Osvědčení zdravotní způsobilosti

Osvědčení zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel vydává praktický lékař proti žádosti žadatele nebo držitele řidičského oprávnění, a to na základě výsledků lékařské prohlídky, případně dalších potřebných vyšetření. Náklady na posouzení zdravotní způsobilosti hradí žadatel.

Pravidelné lékařské prohlídky

Řidiči vozidla, kteří užívají zvláštního výstražného světla modré barvy (maják), řidiči, kteří mají uvedeno řízení vozidla v popisu práce a držitelé řidičského oprávnění skupin C, C+E, D, D+E nebo podskupin C1, C1+E, D1 a D1+E, se musí podrobit pravidelným prohlídkám každé dva roky a po dovršení 50 let věku každoročně. Musí také před řízením motorového vozidla podstoupit vstupní lékařskou prohlídku.

Ostatní držitelé řidičského oprávnění se musí podrobit lékařské prohlídce nejdříve šest měsíců před dovršením 60, 65 a 68 let věku, nejpozději však v den dovršení stanoveného věku. Po dovršení 68 let věku musí na pravidelnou lékařskou prohlídku docházet každé dva roky. Při řízení motorového vozidla musí mít tyto řidiči doklad o zdravotní způsobilosti u sebe. Pravidelné lékařské prohlídce se musí podrobit

nejpozději den před dnem ukončení platnosti písemného posudku o zdravotní způsobilosti.

Nově je zákonem zavedena povinnost podrobit se dopravně-psychologickému vyšetření a vyšetření elektroencefalografem. Tato povinnost platí pro držitele řidičského oprávnění C, C+E, C1+E, D, D+E, D1 a D1+E, a to před zahájením výkonu činnosti. Dalším vyšetřením se musí podrobit nejdříve šest měsíců před dovršením 50 let, nejpozději však v den dovršení 50 let a dále pak každých pět let.

Pokud řidič nemá platný posudek o zdravotní způsobilosti, je považován za zdravotně nezpůsobilého k řízení motorových vozidel. Sankce za tento přestupek se pohybují v rozmezí 5 000 až 10 000 Kč, může mu být uložen zákaz činnosti od šesti do dvanácti měsíců a obdrží pět bodů.

1.1.2 Výcvik k řízení

Dle zákona č. 247/2000 Sb o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů

§13 – Podmínky přijetí k výuce a výcviku

Autoškola přijme k výuce a výcviku k získání řidičského oprávnění osobu, která:

- 1) podá písemnou žádost, pokud je žadatel mladší 15 let musí být žádost doložena písemným souhlasem jeho zákonného zástupce, jehož podpis byl ověřen příslušným orgánem
- 2) ke dni ukončení výuky a výcviku dosáhne věku předepsaného pro udělení řidičského oprávnění příslušné skupiny podle zvláštního zákona, přičemž od zahájení výuky a výcviku k jejich ukončení nesmí uplynout doba delší než 18 měsíců
- 3) je způsobilá k právním úkonům
- 4) je zdravotně způsobilá k řízení motorového vozidla podle zvláštního zákona
- 5) je spolehlivá k řízení motorového vozidla podle zvláštního zákona
- 6) splní další podmínky, pokud je pro získání řidičského oprávnění vyžaduje zvláštní zákon

Žádost o řidičské oprávnění musí být doložena dokladem o zdravotní způsobilosti žadatele, který nesmí být starší více než 3 měsíce

§27 – Způsob výuky a výcviku

Provozovatel autoškoly je povinen zajistit aby:

- a) vyučovací hodina trvala 45 minut
- b) výcvik v řízení vozidla netrval déle než dvě vyučovací hodiny denně
- c) při výcviku v řízení nebyla ve vozidle přítomna jiná osoba než učitel a žák.

Při zahájení výuky a výcviku je provozovatel autoškoly povinen vydat žadateli průkaz žadatele a průběžně v něm provádět záznamy o jeho účasti na praktickém výcviku. Žadatel musí mít při praktickém výcviku průkaz žadatele vždy u sebe.

§30 – Ukončení výcviku

Výuku a výcvik žadatele o řidičské oprávnění ukončí autoškola za předpokladu, že žadatel absolvoval minimální počet hodin výuky a výcviku stanovený učební osnovou pro příslušnou skupinu, popřípadě vyšší počet hodin dohodnutých mezi žadatelem a autoškolou.

§32 – Zkoušky odborné způsobilosti žadatelů o řidičská oprávnění

Žadatel se po ukončení výcviku v autoškole podrobí zkoušce z odborné způsobilosti k řízení motorového vozidla.

Autoškola je povinna nejpozději do 15 dnů ode dne ukončení výcviku písemně přihlásit žadatele u okresního úřadu ke zkoušce pro získání řidičského oprávnění, pro které žadatel absolvoval v autoškole výuku a výcvik. Příslušným je okresní úřad určený podle místa sídla nebo trvalého pobytu provozovatele autoškoly.

Příslušný okresní úřad neprodleně písemně sdělí žadateli prostřednictvím autoškoly místo, datum a čas konání zkoušky. OÚ zařadí žadatele k závěrečné zkoušce nejpozději do 15 dnů po obdržení žádosti autoškoly o přihlášení ke zkoušce a bude dbát, aby požadavek autoškoly byl uspokojen v jednom termínu.

§39 – Základní ustanovení o zkouškách z odborné způsobilosti

Žadatel se musí podrobit zkoušce z odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel, která se skládá ze zkoušky:

- a) z předpisů o provozu na pozemních komunikacích
- b) ze znalostí ovládání a údržby vozidla
- c) z praktické jízdy s výcvikovým vozidlem
- d) ze znalostí zdravotnické přípravy

Výsledek každé zkoušky se hodnotí stupněm „*prospěl*“ nebo „*neprospěl*“. Jestliže žadatel neprospěl v některé zkoušce, může zkoušku opakovat. Každá opakovaná zkouška může být provedena nejdříve za pět pracovních dní ode dne konání neúspěšné zkoušky.

Zkoušky jsou zahájeny testem z předpisů o provozu na pozemních komunikacích. Je-li žadatel u této zkoušky hodnocen stupněm „*neprospěl*“, nesmí pokračovat v dalších zkouškách, a to až do doby, kdy bude hodnocen stupněm „*prospěl*“.

Výsledek zkoušek zapíše zkušební komisař do žádosti o řidičské oprávnění a do protokolu o zkouškách. Každý zápis musí být potvrzen podpisem zkušební komisaře a jeho razítkem. Po absolvování zkoušek opatří okresní úřad žádost o řidičské oprávnění razítkem okresního úřadu.

Neuspěl-li žadatel při zkouškách do doby 6 měsíců ode dne zahájení první zkoušky, je povinen před další zkouškou absolvovat novou výuku a výcvik v plném rozsahu.

§40 – Zkouška z předpisů o provozu na pozemních komunikacích

Zkouška z předpisu o provozu na pozemních komunikacích se provádí testem písemně nebo pomocí výpočetní techniky.

Na vykonání zkoušky se stanoví doba 30 minut.

§41 – Zkouška ze znalostí ovládání a údržby vozidla

Zkouška ze znalostí ovládání a údržby vozidla se provádí ústně u modelů či výcvikového vozidla (ne u obrazů).

§42 – Zkouška z praktické jízdy

Žadatel musí při zkoušce z praktické jízdy prokázat znalosti, dovednosti a chování včetně specifických požadavků pro jednotlivé skupiny řidičských oprávnění. Zkouška z praktické jízdy je rozdělena do dvou částí. Žadatel, který při zkoušce neprokáže základní znalosti u každé ze dvou částí, je hodnocen stupněm „Neprospěl“.

V první části zkoušky žadatel prokazuje zejména:

- a) základní znalosti a dovednosti úkonů přípravy vozidla před jeho použitím
- b) rozjíždění s různým stupněm obtížnosti
- c) zastavení vozidla
- d) couvání a otáčení při couvání
- e) zajíždění do omezeného prostoru a vyjíždění z něj
- f) podélné, šikmé a kolmé zaparkování vozidla
- g) zastavení a rozjíždění ve stoupání
- h) řízení vozidla při malé rychlosti nejvýše do 30 km/h

Ve druhé části zkoušky žadatel prokazuje zejména znalosti:

- a) v bezpečném řízení vozidla s různou intenzitou provozu
- b) řízení vozidla na různých druzích komunikací
- c) řízení vozidla na křižovatce, která je řízena světelnou signalizací
- d) řízení vozidla na úseku, kde je provoz městské hromadné dopravy a kde je dostatečný pohyb chodců s vyznačenými přechody pro chodce
- e) řízení vozidla mimo obec a v případě velkých měst alespoň na vícepruhové komunikaci, kde je dovolena rychlost vyšší než 50 km/h
- f) ovládání vozidla ve vyšších rychlostech a při různých manévrovacích situacích
- g) rychlého a bezpečného rozhodování v dopravních situacích při řízení vozidla
- h) správné reakce na vzniklou dopravní situaci

§43 – Zkouška z praktické jízdy musí trvat v první části nejméně 10 min. a v druhé části nejméně 30 min. pro řidičská oprávnění skupin AM, A, B, B+E, a T a podskupin řidičského oprávnění A1 a B1 a nejméně 50 min. pro ostatní skupiny a podskupiny řidičských oprávnění.

1.2 Vozidlo

1.2.1 Konstrukce silničních vozidel

Motorová vozidla se podle konstrukce dělí na jednostopá (motocykly, jízdní kola s pomocným motorkem atd.) a dvoustopá (osobní a nákladní automobily, autobusy, speciální vozidla atd.)

Základní části vozidel

Podvozek vozidla

Kola a pneumatiky

Brzdná zařízení vozidel

Rám vozidla

Nápravy vozidla

Pérování vozidla

Řízení vozidla

Spalovací motor

Převodová ústrojí

Elektrická soustava automobilu

Podvozek je součástí dopravních prostředků, strojů a zařízení, které ke své funkci vyžadují pohyb po pevné, kapalné či sypké ploše. Součástmi podvozku jsou zpravidla kola zajišťující minimální třecí odpor stroje při jeho pohybu po pevné ploše, pružiny k zachycení nárazů a tlumič pro pohlcení energie těchto nárazů. U strojů určených k pohybu po povrchu pokrytém vrstvou sněhu, mohou být kola nahrazena lyžemi, u hydroplánů například plováky. Konstrukce podvozků je závislá na typu dopravního prostředku i na povrchu, na němž se má pohybovat. Složitější podvozek větších strojů se může skládat z většího počtu samostatně konstruovaných jednodušších podvozků.

Pneumatika je vzduchem plněná pružná součást kol dopravních prostředků. Má obvykle tvar toroidu a je nasazena na vnějším obvodu kola. Zajišťuje přenos sil mezi koly a vozovkou a působí také jako primární odpružení. Uvnitř pneumatiky bývá duše, ale používají se často i bezdušové pneumatiky. Nejběžnějším materiálem pro výrobu pneumatik je vulkanizovaná guma.

Brzda je technické zařízení sloužící k zastavení nebo zpomalení pohybujícího se předmětu nebo pro jeho udržení v klidu. Kinetická energie je při brzdění zpravidla přeměňována v jiný druh energie. Brzdy mají velký význam především u dopravních

prostředků. Oblast jejich použití je ovšem mnohem širší, s brzdami se lze setkat i u nejrůznějších strojních zařízení. Brzdy působí mechanicky na pohyblivou část vozidla nebo stroje (na kolo, nápravu, převodové mechanismy atd.).

- Špalková brzda - brzdové špalky působí na jízdní plochu kola. Do začátku 20. století nejběžnější typ. Dodnes se užívá u železnice.
- Bubnová brzda - brzdové elementy působí na vnitřní povrch válcové plochy tělesa (bubnu) spojeného s brzděnou součástí. Používána během 20. století v automobilech, dnes na ústupu
- Kotoučová brzda - brzdové čelisti svírají kotouč nasazený na brzděném hřídeli. Jedná se o moderní, široce používanou brzdu
- Pásová brzda - brzdové elementy jsou připevněny k pásu, který obepíná brzděné kolo. Tato brzda se používá spíše u pevných zařízení - strojovny lanových drah, jeřáby
- Západková brzda - západka zabrání pohybu - použitelná pouze jako zajišťovací nebo jako pojistka - například na napínacích kladkách pro případ náhlého odlehčení

Rám je obvykle základní součástí stavebního, strojního nebo i jiného celku. Jedná se velmi často o část nebo díl, jenž tvoří kostru (skelet) nějaké větší či složitější konstrukce. Rámy slouží jak základ celkové konstrukce, která přenáší síly mezi jednotlivými částmi, a pro upínání, vypínání a připevňování jiných součástí. Speciální rámy mohou mít i ochrannou funkci - to když rámují nějaký křehký předmět a zabraňují tak jeho mechanickému poškození.

Náprava se skládá ze dvojice horního a dolního ramena. Horní rameno je obvykle kratší, aby se zajistil záporný odklon kola při jeho poklesu (vzdálení od karoserie). Je-li vozidlo v zatáčce, náklon karoserie se projeví kladným odklonem vnějšího kola. Vnější kolo však také poklesne, čímž získá záporný odklon díky kratšímu ramenu. Konstrukteři nápravy se pokouší vyvážit tyto dva efekty, aby udrželi pneumatiku kolmo k zemi. To je zvláště důležité pro vnější pneumatiku, protože se na ni v zatáčce přenáší váha.

Motor může být spalovací, což je v současnosti nejběžnější varianta, nebo například elektrický. Motor motorového vozidla (hnací jednotka) zahrnuje pevné části, pohyblivé

části, zařízení pro tvorbu směsi, mazání, chlazení a výfuk. Alternativní koncepce pohonu mohou být konstruovány jinak.

Převodová ústrojí zajišťuje přenos trakční energie v motorovém vozidle – jednotku přenosu energie tvoří dále spojka, kloub, kloubová hřídel, náprava, rozvodovka, diferenciál. Některá motorová vozidla mají pohon všech kol.

Elektrická zařízení motorových vozidel (elektrohydraulická zařízení, elektronické a elektrické systémy) jsou zdroje energie, elektromotory, snímače, zapalování, osvětlení, elektroinstalace, palubní přístroje, elektronické obvody, odrušení, stěrače, klimatizace, centrální zamykání, zabezpečení, elektrické ovládání, asistenční systémy řidiče a informační systémy.

Zdroj: [17]

1.2.2 Egonomie

Definice ergonomie podle Mezinárodní ergonomické asociace z roku 2000 je vědní disciplína založena na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost. Přispívá k řešení designu a hodnocení práce, úkolů, produktů, prostředí a systémů, aby byly kompatibilní s potřebami, schopnostmi a výkonnostním omezením lidí. Ergonomie je systémově orientovaná disciplína, která prakticky pokrývá všechny aspekty lidské činnosti. V rámci holistického přístupu zahrnuje faktory fyzické, kognitivní, sociální, organizační, prostředí a další relevantní faktory.

Co zahrnuje pojem ergonomie?

Ergonomií je označována nauka vzniklá spojením aplikovaných věd, jejichž předmětem studia jsou pracovní systémy. Jde o následující obory:

- antropometrie včetně biomechaniky,
- filozofie práce,
- psychologie práce a
- hygiena práce.

Ergonomie zkoumá výkonové možnosti a optimální pracovní podmínky člověka. Vytváření vnitřního prostoru vozidla u modelů automobilů vychází z nejnovějších poznatků této vědecké disciplíny. Požadavek na vysokou míru aktivní bezpečnosti a maximální komfort pro řidiče a cestující znamenají velké nároky na všechny indikační přístroje a ovladače, které musí řidič během jízdy sledovat, resp. obsluhovat.

Ergonomicky optimalizovaná sedadla přispívají k dobré kondici a pohodě všech cestujících ve vozidle i při velmi dlouhých cestách.

Ergonomická sedadla jsou tvarována s ohledem na stavbu lidského těla tak, aby jízda byla co nejpříjemnější. Sedadla lze snadno nastavit do požadované polohy v podélném směru a na přání i výškově. Řidič díky tomu vždy sedí v pozici, ve které má dokonalý výhled.

To je zásluha také volantu, který má standardně výškové i podélné nastavování. Krátká řadicí páka ve tvaru "joysticku" může být začleněná do palubní desky, kde je perfektně po ruce. Systém odkládacích schránek nabízí navíc spoustu možností pro uložení nejrůznějších drobností - posádka má k dispozici uzamykatelnou schránku, řadu přihrádek, držáky nápojů atd.

Příjemnou pohodu v automobilu pomáhá vytvářet také klimatizace nebo nezávislé topení s časovým spínačem a dálkovým ovládním, jež se objednávají jako výbava na přání.

Ergonomie jednotlivých prvků v automobilu

- Prohnutí palubní desky, kde je vše na dosah ruky. Důležitým prvkem je i možnost posunutí dopředu a usazení v jiném úhlu, aby poskytla více místa pro nohy. Všechny značky, symboly, výstražné kontrolky, přístroje a ovládací prvky musí být snadno srozumitelné, příjemné na dotek a jejich funkce a umístění jsou intuitivní.
- Za běžných podmínek se na sdružených ukazatelích musí zobrazovat pouze podstatné údaje – dominují rychloměr a otáčkoměr, měřidla teploty motoru, stavu paliva, tlaku vzduchu a spodní informační displej. Zbytek sdruženého ukazatele musí zůstat tmavý, aby nepřitahoval pozornost, pokud to nebude nezbytné.
- Konstrukcí nových prvků automatické klimatizace je vytápění a větrání dokonalejší. Teplotu lze digitálně nastavit - vypínače ventilátorů i rozvodu vzduchu mají své automatické polohy. Za běžných podmínek by mělo nastavení teploty po studeném startu stačit. Pokud je ale automobil vybaven retardérem nebo nezávislým topením, tato zařízení se automaticky zapojí, aby urychlila proces ohřívání.

Zdroj: [10]

1.2.3 Bezpečnostní prvky

Pasivní bezpečnost

Mezi hlavní prvky pasivní bezpečnosti patří návrhy takových technologií, které jsou konstruovány s hlavním účelem na co největší a nejefektivnější ochranu všech osob ve vozidle a co největší zmírnění následků dopravních nehod na jejich zranění. Hlavním úkolem je ochrana cestujících, ale bere se i ohled na ostatní účastníky provozu.

Dnes již jsou prvky pasivní bezpečnosti běžnou součástí automobilů a nejnámějším patří: airbasy, bezpečnostní pásy, opěrky hlavy, deformovatelný sloupek řízení, sedadla, dětské sedačky, tuhost skeletu karosérie a mnoho dalších.

Zádržné systémy

Mezi hlavní bezpečnostní vybavení dopravních prostředků bezpochyby patří zádržné systémy. Pod pojmem zádržný systém se rozumí zejména bezpečnostní pásy společně s airbasy. Hlavním úkolem těchto systémů je zabránit střetu posádky s pevnými částmi dopravního prostředku.

Pokud dojde ke střetu automobilu s pevnou překážkou, má posádka v okamžiku střetu stále stejnou rychlost, jakou se pohyboval automobil před střetem, avšak automobil se již nepohybuje nebo má rychlost výrazně nižší. A v tomto okamžiku dochází k aktivaci zádržných systémů, které, jak už jsem zmínil, mají pevně přidržen posádku na sedadlech a zabránit střetu s částmi vozidla. K tomu slouží bezpečnostní pásy, které udržují pasažéry v původní pozici, tak aby nedošlo ke kontaktu s pevnými částmi vozidla. Airbasy nastupují do činnosti tehdy, zda dojde ke zmíněnému kontaktu s částmi vozidla a jejich úkolem je co nejvíce zmírnit následky střetu.

Sledováním crashtestu, či simulací nehod bylo možno postupně zvolit taková opatření, které vedly ke zdokonalování výše zmíněných principů.

Airbag

Airbag se skládá ze tří hlavních částí – vzduchový vak, vyvíječ plynu a řídicí elektronika se senzory nárazu.

Pokud dojde k nárazu, senzory ho zaznamenají a řídicí elektronika aktivuje vyvíječ plynu. Během velmi krátké doby (cca 40 ms) se do té doby složený vzduchový vak nafoukne a vytvoří tak před pasažérem ochranný prostor, který zbrzdí pasažérův náraz. Velmi krátce po aktivaci se však airbag automaticky vyfoukne; pasažér tak

zpravidla zaregistruje až vyfouknutý airbag. Obdobně fungují všechny druhy airbagů, liší se jen rychlostí nafukování, umístěním a dalšími detaily.

Původně byl airbag umístěn jen před řidičem, případně i před spolujezdcem. Kromě těchto (tzv. čelních) airbagů, které chrání při čelních nárazech, se postupně airbasy začaly montovat i na další místa, kde chrání jiné části těla či při jiném druhu nárazu. Dnes se tak používají také boční (na boční straně vozu), hlavové (na horní straně oken, chrání hlavy pasažérů v případě bočního nárazu), kolenní (u kolen řidiče), případně i další. Nová generace airbagů je schopna přizpůsobit nafukování podle intenzity nárazu (tzv. adaptabilní airbasy).

Dnešní airbasy jsou navrženy pro činnost výhradně v kombinaci s bezpečnostním pásem, nepřipoutaného člověka může aktivovaný airbag těžce zranit nebo i usmrtit; na místě se zapnutým airbagem se také nesmí přepravovat dítě v autosedačce.

Čelní airbasy

Airbag řidiče je zabudován v hlavě volantu a po nafouknutí vytvoří polštář o objemu asi 65 litrů. Airbag spolujezdce je umístěn pod krytem v přístrojové desce, a protože je zde více volného prostoru, má i větší objem - přibližně 95 litrů.

Airbasy zabudované ve volantu, v případě spolujezdce v palubní desce slouží k ochraně posádky při čelním střetu. V přední části karoserie jsou umístěny senzory, které v případě nárazu vyšlou signál do řídicí jednotky a ta přes generátor plynu začne plnit vaky. Rychlost nafouknutí vaků se pohybuje v rozmezí 28 - 33 milisekund, což je dostačující rychlost, ještě než dojde ke kontaktu řidiče s volantem, či palubní deskou.

Úkolem správného fungování je rozložení síly na co největší plochu. Další fází je vyprázdnění vaku, aby nedošlo k další ujmě na zdraví.

Boční airbasy

Protože čelní airbasy nedokážou dostatečně zajistit bezpečnost v případě bočního nárazu, mohou být doplněny o boční airbasy, které bývají umístěné v opěradlech sedadel na straně blíže ke dveřím a mají objem přibližně 13 litrů.

V případě bočního nárazu pasažéry nechrání taková hmota, jako v případě čelního nárazu musí dojít k nafouknutí airbagů, aby byla zajištěna požadovaná ochrana o poznání rychleji. Časový interval nafouknutí se v tomto případě pohybuje od 3 – 10

milisekund. K aktivaci bočních airbagů slouží snímače umístěné vždy po jednom jak na pravé tak i na levé straně.

Hlavní zónou působnosti bočních airbagů jsou hrudník, pánev a hlava.

Okenní airbagy

Jsou konstruovány zejména jako doplňkové k airbagům bočním, aby bylo dosaženo ještě větší ochrany v oblasti hlavy a krku. Bývají zabudovány v rámu střechy a jejich působnost se rozkládá až k zadnímu střešnímu sloupku, tudíž představují i do jisté míry ochranu pro cestující na zadních sedadlech. Dalším úkolem těchto airbagů je také ochrana proti možnosti následného zranění střepy a úlomky vzniklých při havárii. Opět, stejně jako u bočních airbagů jsou kladeny vysoké požadavky na rychlost aktivace, protože stejně jako u bočních airbagů pasažéry nechrání téměř žádná hmota.

Bezpečnostní pásy

Když se řekne ochranný prvek ve vozidle, každého okamžitě napadnou bezpečnostní pásy, kterými jsou cestující připoutáni k sedadlům. Pásy se obvykle rozdělují na typy podle počtu bodů, jimiž je pasažér připoután (spojen s autem), na 2bodové až 7bodové, druhů pásů však existuje podstatně víc. V autech se běžně používají 3bodové a 2bodové pásy.

Běžné a nejčastěji používané jsou třibodové pásy, avšak ještě stále se můžeme setkat s dvoubodovým pásem, které nalezneme na prostředním místě zadních sedadel. Tyto pásy se v mnoha případech označují jako méně bezpečné, hlavně z důvodu, že v případě srážky u nich dochází k tzv. nůžkovému efektu, kdy se trup pochybuje směrem dopředu, ale pánev je zachycena pásem.

Dalšími nedostatky bezpečnostních pásů bývá určité prověšení a v případě nehody jisté časová prodleva než se pás zablokuje, tyto neduhy se s nástupem moderní automobilů dokázalo eliminovat zařízením známé pod názvem předpínač pásů. Pro omezení tlaku v případě nárazu a optimální držení těla jsou pásy na předních sedadlech opatřeny dvěma předpínači, boční zadní sedadla mají pásy s jedním předpínačem a omezovačem síly. Ten najdeme i u bezpečnostního pásu prostředního sedadla.

Funkci omezovače síly si následně přiblížíme. Je to zařízení, které má zabránit nežádoucímu poranění cestujícího vlivem příliš pevně přitaženého pásu. Při některých nárazech jsou totiž síly, které musí pás zachytit a na který se tak tyto síly přenáší, natolik velké, že mohou způsobit poranění hrudníku a břicha. Na lidské tělo tak působí

velmi vysoké tlaky, což je dáno relativně malou plochou bezpečnostního pásu a velkými působícími silami. Princip omezovače je poměrně jednoduchý, přesto je jeho funkce z hlediska ochrany proti poranění účinná. Dojde-li k nárazu, působí na cestujícího velké setrvačné síly, které se přenáší na pás a tím i na hřídélku omezovače. Překročí-li síla v pásech hodnotu přibližně 5 kN, což je větší síla než vyvine volně zavěšené závaží o hmotnosti 500 kg, začne se hřídélka, na níž je pás navinut, zkrucovat. Tím dojde k povolení pásu a síla v něm se již dále nebude zvětšovat, čímž je zabráněno vzniku vysokých tlaků působících na hrudník a břicho cestujícího.

Tuhost karosérie

Základním kamenem ochranných systémů v automobilech je pevný bezpečnostní skelet obklopující cestující, který je navržen tak, aby v případě nehody co nejlépe odolával deformaci.

Deformovatelný sloupek řízení

Sloupek řízení pomáhá absorbovat energii nárazu tím, že se deformuje a současně zasouvá do palubní desky, směrem od těla řidiče.

Aktivní bezpečnost

Hlavním požadavkem na prvky pasivní bezpečnosti je vytvoření takových systémů, které dokážou do velké míry nehodám předcházet, či jim zabránit. Jejich působnost se v současné době prolíná do všech částí vozidla a funkčních prvků tak, aby byla zajištěna co nejlepší ovladatelnost vozidla tak vytvoření takových podmínek, aby řidič nebyl stresován a mohl se plně věnovat řízení. Mezi prvky aktivní bezpečnosti patří systémy ovlivňující přesné a spolehlivé řízení, funkčnost brzd, podvozkové vlastnosti, dobré pneumatiky, výkonovou charakteristiku agregátů, osvětlení a viditelnost, aerodynamika. K vytvoření takových podmínek, aby nedocházelo k rozptylování řidiče, slouží zejména taková opatření, které navazují na vědní obor zvaný ergonomie a to hlučnost v kabině, sedadla, výhled, jednoduchost obsluhy. Výčet elektronických systémů, které také ve velké míře ovlivňují aktivní bezpečnost, uvádím níže. Bohužel na rozdíl od pasivní bezpečnosti se aktivní bezpečnost nedá statisticky sledovat, a tudíž není možné uvést tabulkové údaje, které by poukazovaly, nakolik prvky aktivní bezpečnosti přispěly ke zvýšení bezpečnosti, proto uvedu pouze metody, kterými lze funkčnost aktivní bezpečnosti ještě zlepšit.

Zlepšení výhledu

- možné ovlivnění úpravou sklonu palubní desky
- použití širokouhlého zpětného zrcátka
- instalace technologií umožňující noční vidění, která je kompatibilní s palubním počítačem
- instalace moderních osvětlení s použitím xenonových výbojek

Zlepšení brzdného efektu

ABS

Protiblokovací systém kol zajišťuje, aby se kola i při zabrždění stále otáčela. Tím se stále může kontrolovat směr jízdy a nedojde k úplnému zablokování kol.

EBD (EBV)

Elektronický rozdělovač brzdné síly rozděluje podle potřeby vozu tlak na jednotlivá kola tak, aby nedošlo k přebrždění některého z nich. Tím by se mohlo auto dostat do smyku.

EBA (BAS)

Brzdový asistent zvýší tlak v brzdovém systému v tu chvíli, když elektronika vyhodnotí, že řidič sešlápl vyšší rychlostí brzdový pedál a snaží se brzdit více, než je obvyklé. Tlak se okamžitě zvýší a zkrátí tak brzdnou dráhu.

Zlepšení stability vozidel ESP (VDC, VSC, DSC...)

Stabilizační systém kol spolupracuje s ABS. Zjišťuje směr natočení volantu, rychlost otáčení jednotlivých kol a účinek brzd. Při zjištění, že jde některé kolo do smyku, pomocí přibrzdění jednotlivých kol opět automobil stabilizuje.

Elektronický stabilizační program (ESP)



Obrázek 1 - Vliv vybraných prvků aktivní bezpečnosti
zdroj: www.tn.cz

ASR (EDC, ASC, DTC...)

Protiprokluzové systémy mají asi nejvíc označení. Některé automobilky mají hned několik zkratk pro tento systém, záleží jen na generaci. Protiprokluz hlídá kola, jestli se neprotáčí rychleji, než ostatní. Jeho přibrzděním pak přenesou přes diferenciál více síly na pneumatiku, která sedí na přílnavějším povrchu.

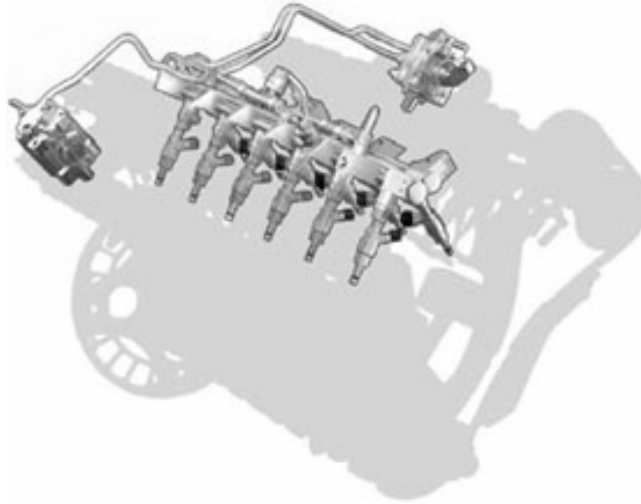
Ostatní elektronické systémy:

MPI, FSI, SPI

Systémy vstřikování benzínu do válců. Z jednobodového vstřikování před válec (SPI) přešla technologie postupně na vícebodové (MPI) a následně na vícebodové s přímým vstřikem do válce (FSI).

TDI, HDI, SDI, CDI, DCI...

Systemy vstřikování nafty do motoru. Dnes ve většině případů jde o vstřikování systémem common rail, tedy tlakování paliva do sběrné trubice před motorem, ze kterého jej pak vstřikovací trysky odebírají. Koncern Volkswagen používá navíc systém čerpadlo-tryska, ve kterém tlak vytváří pro každý válec samostatné čerpadlo. Osobní vozy dříve používaly i rotační či řadová pístová čerpadla.



Obrázek 2 - ukázka vstřikovacího systému common rail

VTEC (VVT, VANOS...)

Variabilní časování ventilů. V závislosti na otáčkách a zatížení mění systém čas otevření sacích a výfukových ventilů. Změna se děje pootočením vačkového hřídele hydraulickým mechanismem. Motor pak lépe spaluje palivo, zlepší se emise, zvýší výkon a točivý moment ve velkém spektru otáček.

Zdroj: [9], [11], [19]

1.3 Prostředí

1.3.1 Dopravní značení a jeho rozdělení

Dopravní značky nás provází každý den. Mají různý tvar, barvu, formu a každá značka má svůj vlastní význam. Jaké mají dopravní značky obrázky? Jaké existují dopravní značky?

Dopravní značky obsahující obrázky (piktogramy) ovšem to přineslo až dvacáté století. Během první poloviny minulého století se konalo v evropských metropolích několik kongresů, jejichž výsledkem měla být jednotná forma dopravních značek v Evropě. Až s příchodem EU se forma i význam dopravních značek sjednotily, proto se i v rámci EU člověk může poměrně snadno pohybovat po tamních komunikacích. Za hranicemi EU je ovšem už situace odlišná, dopravní značky a jejich význam i obrázky se mohou velice různit.

V Československu se začalo s dopravním značením v roce 1935, reformy dopravního značení se konají v průměru každých 3-5 let a vývoj značek pokračuje doposud. Od té doby se jich zákonně ustálilo velké množství, a proto jsou zde a popsány všechny dopravní značky, aby začátečníci i dlouholetí řidiči měli přehled o veškerých jejich významech.

Dopravní značky jsou zde rozděleny podle typu, podle jejich funkce a podle nutnosti dodržování. Všechny zde uvedené dopravní značky jsou uzákoněny ve Vyhlášce Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a řízení provozu na pozemních komunikacích. Jen malé množství dopravních značek pochází z pozdějších novelizací.

Na našich pozemních komunikacích se používají dva základní **druhy značení**:

- 1) svislé dopravní značky – jsou rozdělovány do skupin podle významu, jejich provedení, barvy a tvaru
- 2) vodorovné dopravní značky se často doplňují svislými dopravními značkami nebo dopravními zařízeními a jejich význam tím zpřesňují, či zdůrazňují. Hlavní srozumitelným faktorem, je jejich barevné provedení. Vodorovné značky se nesmí užívat tak, aby se dostávaly do rozporu se svislými, pokud taková situace nastane, má vždy přednost svislá značka. Taková situace však musí být omezena na co nejkratší dobu.

Druhy svislých dopravních značek

Výstražné dopravní značky

Tyto značky patří mezi nejstarší typ dopravních značek. Jsou také nejpoužívanější dopravní značky vůbec. Tyto dopravní značky obsahují obrázky přímo popisující rizika hrozící řidiči vozidla, vymezují používání dané komunikace a nařizují, jak předejít dopravní nehodě. Jejich velikost, tvar a přesnou funkci vymezuje vyhláška 30/2001 Sb., § 7. Tyto dopravní značky mají jako obrázek vždy tvar rovnostranného trojúhelníka s červeným orámováním a vnitřním bílým polem, které obsahuje konkrétní informaci. Výjimkou tohoto pravidla je dopravní značení železničních přejezdů – jsou to červené čáry umístěné v obdélníku (tři čáry znamenají vzdálenost 240 m od přejezdu, dvě čáry vzdálenost 160 m a jedna čára 80 m od přejezdu).



Obrázek 3 - značka výstražná

Značky upravující přednost

Tento typ dopravních značek je dalším druhem svislého dopravního značení. Význam těchto dopravních značek leží v přikázání směru a vymezení pravidel v závislosti na přednosti. Tyto dopravní značky jsou popsány vyhláškou 30/2001 Sb., § 8. Tvar a barevnost těchto dopravních značek není jednotná. Nejpoužívanější dopravní značkou tohoto typu je dopravní značka hlavní pozemní komunikace, která má tvar známého žlutobílého kosočtverce a má význam hlavně v složitých městských strukturách. U dopravní značky přednost před protijedoucími vozidly má přednost vždy ten, jehož bílá směrová šipka je ve stejném směru jako jedoucí řidič.



Obrázek 4 – Značka upravující přednost

Zákazové dopravní značky

Zákazové dopravní značky mají přesně definovaný význam, který je patrný z obrázku dopravní značky. Dodržování dopravních značek tohoto typu je velmi důrazně vyžadováno a případné nedodržení je silně penalizováno. Dopravní značky tohoto typu jsou popsány ve vyhlášce 30/2001 Sb., § 9. Ve valné většině se jedná o zákazy vjezdu. Zákazové dopravní značky mají tvar kruhu, s výjimkou značek ukončujících zákaz mají červený okraj a uvnitř obrázek (piktogram) specifikující zákaz. Zvláštním případem jsou dopravní značky zákaz stání a zákaz zastavení.



Obrázek 5 – Značka zákazová

Příkazové dopravní značky

Tyto dopravní značky přikazují příslušníkovi silničního provozu směr jeho jízdy bezprostředně před nebo za dopravní značkou. Význam dopravní značky ovšem i popis komunikace za dopravní značkou a následné přikázání daného chování. Příkazové dopravní značky jsou definovány ve vyhlášce 30/2001 Sb., § 10. Vždy se jedná o kruhové dopravní značky s bílým obrázkem (piktogramem – nejčastěji šipka). Např. dopravní značka stezka pro chodce přikazuje chodcům v dané oblasti užití označené stezky, ostatním příslušníkům provozu je využití této stezky zakázáno.



Obrázek 6 – Značka příkazová

Informativní dopravní značky

Jak už název napovídá, mluvíme o dopravních značkách s čistě informativním charakterem. Jejich dodržování je silně doporučováno, v běžném provozu není vymáháno. Pouze v případě dopravní nehody je nedodržení posuzováno a případně trestáno. Tyto značky spojuje vždy obdélníkový tvar, mají většinou modré pozadí a bílé piktogramy popisující význam dopravní značky. Jen ojediněle je bílé pozadí s černým popisem významu dopravní značky. Informativní dopravní značky a jejich význam jsou popsány vyhláškou 30/2001 Sb., § 12.



Obrázek 7 – Značka příkazová

Dodatkové tabulky

V tomto případě se jedná o dopravní značky, které bývají doplněním (dodatkem) jiné značky, která má velmi často vyžadované dodržování. Dopravní značka, kterou doplňují, by měla význam i bez dodatku, ale jeho použitím je význam dopravní značky silně specifikován. Dodatkové tabulky tedy nejsou plnohodnotnými dopravními značkami, jejich velikost je tedy úměrně menší. Mají tvar obdélníku a vždy černé písmo (popř. piktogram) na bílém podkladu. Použití i konkrétní kombinaci s hlavní dopravní značkou a také jejich význam definuje vyhláška 30/2001 Sb., § 15.



Obrázek 8 – Značka dodatková

Zdroj : [8]

Význam dopravní značení způsoby umístění

V silničním provozu je používáno takové množství dopravních značek a zařízení, jak jen to povoluje a vyžaduje bezpečnost silničního provozu. Jejich význam ve smyslu příkazů, zákazů a jiných nařízení bezprostředně vycházejí z ustanovení o pravidlech silničního provozu. Základními požadavky na dopravní značení je jasnost, srozumitelnost, přehlednost, úplnost. Jejich provedení a intenzita se volí podle zásad silničního provozu, ale také s ohledem na frekventovanost silničního provozu, technického stavu vozovky, stavebního řešení. V konečném efektu nejde jen o to něco přikázat, zakázat, omezit, ale především dát možnost řidičům vyvarovat se krizovým situacím a usměrnit jejich počínání tak aby celkový provoz byl plynulý, bezpečný a hospodárný.

Způsoby umístění

Dle směru jízdy se svislé dopravní značky umísťují, pokud není stanoveno jinak při pravém okraji vozovky. V případě nutnosti, vyžaduje – li to například bezpečnost silničního provozu, mohou být značení umístěny také při levém okraji vozovky. Veškerá značení zákazové nebo příkazové se umísťují nad jízdní pruh, který mají upravovat. Svislé dopravní značky, dopravní zařízení nesmějí svou konstrukcí zasahovat do vymezené části vozovky stanovené danou výškou a šířkou. V obci se značení umísťují nejméně ve výši 2 metry, a pokud se značení umísťují přímo na chodníku, musejí být nad úrovní chodníků.

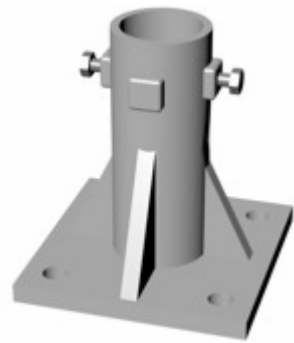
Vzdálenost mezi dopravními značkami. Ve směru jízdy se dopravní značení, či dopravní zařízení umísťují v takové vzdálenosti od sebe, aby bylo možné včas je zaznamenat. Vzdálenost značení na silnicích je nejméně 30 metrů, v obcích a málo využívaných silnicích může být minimální vzdálenost 10 metrů. Na dálnicích se dopravní značení umísťují minimálně ve 100 metrových rozestupech.

Předepsaný počet dopravních značení na jedné nosné konstrukci je stanovený dvěma značkami, s výjimkou u dodatkových značek, kde počet může být vyšší, předpis neplatí také pro směrové tabule, které mohou mimo obec obsahovat 4 cíle a v obci až 6 cílů.

Uspořádání a kombinace. Dopravní značení se na nosných prvcích umísťují v zásadě pod sebou. Na jednom nosném prvku lze umístit jen dopravní značky mající stejnou velikost a spadají do stejné typové kategorie a není povoleno kombinovat značení různého provedení.

Nosná konstrukce

Hliníková patka



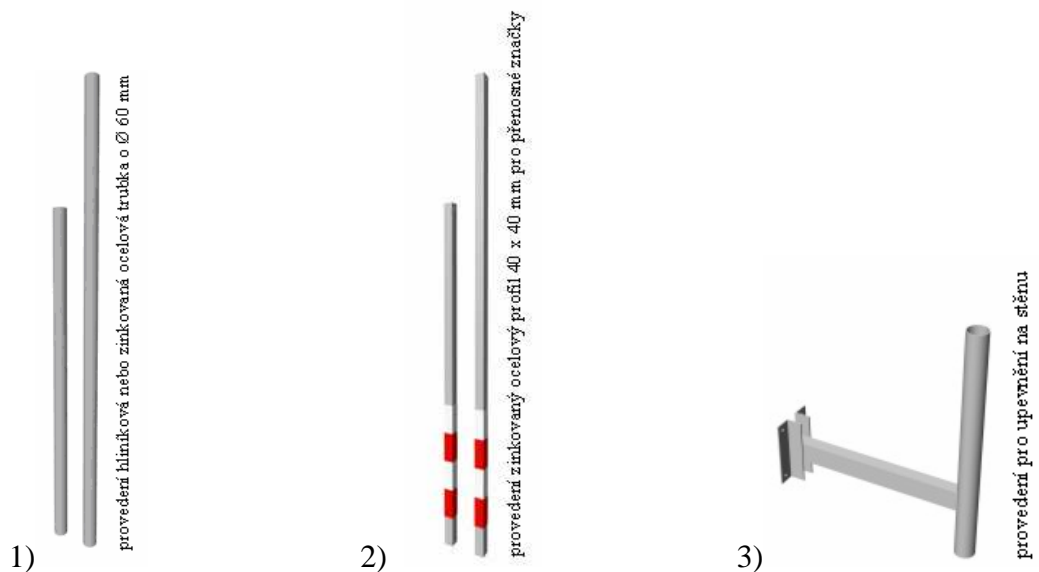
provedení a)



provedení b)

Patka se kotví speciálními hmoždinkami se šrouby průměru 15 mm, je vyrobena z hliníkové slitiny, určená pro montáž sloupků. Plastové krytky na nivelačních šroubech zabraňují jejich korozi a odcizení sloupku.

Sloupek pro DZ



- 1) sloupek pro dopravní značení o průměru 60 mm a délky zpravidla 3 m.
- 2) zinkovaný ocelový profil o délce převážně 2 m pro přenosné značky bývá polepen bílo červenými pruhy z retroreflexní fólie třídy R1.
- 3) ocelový zinkovaný držák s trubkou o \varnothing 60 mm.

Objímka na sloupek nebo sloup veřejného osvětlení



- 1) upínací svorka pro dopravní značky s "C" profilem na sloupek Ø 60 mm.
Svorka je vyrobena z hliníku



- 2) úchyt na veřejné osvětlení pro dopravní značky s "C" profilem. Svorka je vyrobena z hliníku

1.3.2 Dopravně technický stav pozemní komunikace

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v § 26 „Sjízdnost dálnice, sjízdnost a schůdnost silnice a místní komunikace a její zabezpečení“ uvádí:

(1) Dálnice, silnice a místní komunikace jsou sjízdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb silničních a jiných vozidel přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto pozemních komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům.

(2) V zastavěném území obce jsou místní komunikace a průjezdní úsek silnice schůdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb chodců, kterým je pohyb přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům.

(3) Stavebním stavem dálnice, silnice nebo místní komunikace se rozumí jejich kvalita, stupeň opotřebení povrchu, podélné nebo příčné vlny, výtluky, které nelze

odstranit běžnou údržbou, únosnost vozovky, krajnic, mostů a mostních objektů a vybavení pozemní komunikace součástmi a příslušenstvím.

(4) Dopravně technickým stavem dálnice, silnice nebo místní komunikace se rozumí jejich technické znaky (příčné uspořádání, příčný a podélný sklon, šířka a druh vozovky, směrové a výškové oblouky) a začlenění pozemní komunikace do terénu (rozhled, nadmořská výška).

(5) Povětrnostními situacemi a jejich důsledky, které mohou podstatně zhoršit nebo přerušit sjízdnost, jsou vánice a intenzivní dlouhodobé sněžení, vznik souvislé námrazy, mlhy, oblevy, mrznoucí déšť, vichřice, povodně a přívalové vody a jiné obdobné povětrnostní situace a jejich důsledky.

(6) Závadou ve sjízdnosti pro účely tohoto zákona se rozumí taková změna ve sjízdnosti dálnice, silnice nebo místní komunikace, kterou nemůže řidič vozidla předvídat při pohybu vozidla přizpůsobeném stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto pozemních komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům.

(7) Závadou ve schůdnosti pro účely tohoto zákona se rozumí taková změna ve schůdnosti pozemní komunikace, kterou nemůže chodec předvídat při pohybu přizpůsobeném stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu a povětrnostním situacím a jejich důsledkům.

1.3.3 Navrhování konstrukcí vozovek

Správně provedený návrh konstrukce vozovky s ohledem na její dopravní význam, dopravní zatížení, vlastnosti podloží, místní podmínky a reálné požadavky investora je nezbytnou součástí kvalitního projektu.

Správné posouzení stavu stávající konstrukce vozovky a jejího podloží a zjištění příčin případných poruch je nezbytné při optimálním návrhu opravy.

Při navrhování vozovek využíváme nejnovější poznatky obsažené v platných technických normách a předpisech, které umožňují zajistit co nejefektivnější řešení.

Potřebné vstupní údaje při návrhu nové vozovky jsou dopravní význam komunikace, dopravní zatížení a únosnost podloží. V případě opravy nebo rekonstrukce je potřeba doplnit další informace o stavu komunikace buď zasláním fotodokumentace, nebo nejlépe provedením prohlídky komunikace z naší strany. Při posuzování stavu stávajících komunikací vycházíme nejprve z pohledového hodnocení, které v mnoha případech poskytuje dostatečné podklady pro další opatření. Dále pak podle významu

komunikace, jejího stáří, stavu a provozních podmínek rozhodneme, v jakém rozsahu je nezbytné použít další diagnostické a zkušební metody.

Důležité pojmy při navrhování

§ **Dopravní zatížení** - Silniční provoz způsobuje dopravní zatížení, které svým dlouhodobým a neustále opakovaným působením zapříčiňuje postupné porušování vozovky. Charakteristikou dopravního zatížení je celoroční průměr těžkých nákladních vozidel jedoucích v obou směrech za 24 hodin v roce sčítání dopravy (TNV0). V určitých případech je možné dopravní zatížení odhadnout. Jedná se například o komunikace s velmi nízkým dopravním zatížením, dále účelové komunikace kde převládá přeprava známého množství materiálu apod.

§ **Únosnost podloží** - Charakteristikou únosnosti podloží pro navrhování vozovek je hodnota CBR (ČSN EN 13286-47). Přímé měření únosnosti podloží pro účely navrhování vozovek je složité a v praxi se běžně nepoužívá. Únosnost podloží lze stanovit i nepřímo podle klasifikace zeminy v podloží (ČSN 72 1002).

§ **Dopravní význam komunikace** – je dán tím, zda se jedná o dálnici, rychlostní silnici, silnici I třídy, II. třídy, III třídy, obslužnou místní komunikaci, účelovou komunikaci, odstavnou nebo parkovací plochu, nemotoristickou komunikaci, dočasnou komunikaci apod.

Zdroj: [12]

1.4 Dopravní nehody

1.4.1 Srovnání vývoje dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v ČR a v zahraničí v letech 2001 – 2009

V období posledních 6 let byl nejhorší rok 2003, kdy bylo dosaženo nejvyššího počtu usmrcených, tj. 1447 osob, nadále se situace postupně zlepšuje. Srovnání s vyspělými evropskými zeměmi na základě relativních údajů, vztažených k počtu obyvatel, motorových vozidel však ukazují, že úroveň bezpečnosti silničního provozu v ČR stále zůstává poměrně daleko za vyspělými zeměmi.

V roce 2007 došlo v ČR po třech letech snižování počtu nehod a jejich následků opět k výraznému nárůstu nehodovosti, čímž byl přerušen předchozí slibný vývoj z let 2004 -2006. Je však třeba podotknout, že podobný negativní vývoj byl v roce 2007 zaznamenán i v řadě dalších evropských zemí (na druhé straně nárůst v ČR patřil k nejvyšším). Naopak však rok 2008 přinesl opět zlepšení. V roce 2008 bylo Policií ČR zaznamenáno celkem 160 376 nehod v silničním provozu. Z toho bylo 28 585 nehod se zraněním, při nichž bylo usmrceno 992 osob. Počet usmrcených se vztahuje k úmrtí do 30 dnů po nehodě (podle mezinárodní definice).

Z celkového počtu usmrcených bylo 913 osob v motorových vozidlech, 39 v nemotorových vozidlech, 37 chodců.

V prvních 2 měsících roku 2009 (leden až únor) bylo Policií ČR zaznamenáno celkem 12 316 nehod na pozemních komunikacích. Nehodám podlehl 130 osob, zraněno bylo 3291 osob. V porovnání se stejným obdobím roku 2008 zaznamenáváme pokles u všech základních ukazatelů nehod, a sice:

(o 51,4% méně nehod oproti stejnému období roku 2008)

(o 0,8% méně usmrcených než v r. 2008)

(o 28,3% méně zraněných než v r. 2008)

Statistiky z počátku roku 2009 nám tedy předpovídají slibný vývoj.

Zdroj: [1], [3]

Tabulka 1 - Vývoj základních ukazatelů nehodovosti v ČR (2001 - 2008)

	relativně r. 2001 = 100 %			
	usmrcení	zranění	usmrcení	zranění
2001	1334	33676	100%	100%
2002	1431	34389	107,3%	102,1%
2003	1447	35438	108,5%	105,2%
2004	1382	34254	103,6%	101,7%
2005	1286	32211	94,6%	95,6%
2006	1063	28114	79,7%	83,5%
2007	1222	29242	91,6%	86,8%
2008	992	28585	74,4%	84,9%

- Počet usmrcených v roce 2008 je 1. nejnižší od roku 2001. Nejvíce usmrcených bylo v roce 2003, kdy zahynulo 1 447 osob a tzn., že počet usmrcených v roce 2008 je oproti roku 2003 nižší o 455 osob.
- Počet zraněných osob v roce 2008 je od roku 2001 2. nejnižší; nejvíce zraněných bylo v roce 2003.

Závěr

Statistiky vývoje nehodovosti v ČR ukazují, pomineme-li určité sociální, kulturní, ekonomické rozdíly podobný vývoj jako probíhá v EU. Úroveň bezpečnosti silničního provozu v ČR se nadále vyvíjí a postupně se přibližuje vyspělým zemím západní Evropy. Proces přibližování však může být velice zdoluhavý a než se ČR bude moci zařadit mezi nejvyspělejší země, co se bezpečnosti v dopravě týče lze tento proces označit za velice zdoluhavý. Společně s dalšími relativně vyspělými zeměmi lze říci, že i při některých nepříznivých obdobích, které bylo nutné překonat se zdá dlouhodobý vývoj nadále pozitivní.

1.4.2 Vývoj nehodovosti v Evropě

Ve vyspělých zemích se počet usmrcených snižuje pravidelně už od počátku 70. let, a to i přes výrazný nárůst dopravních výkonů na pozemních komunikacích. Poněkud opožděně následují tento vývoj státy střední a východní Evropy (včetně ČR), ale řada zemí jižní Evropy (Španělsko, Portugalsko, Řecko), kde bylo dosaženo maxima počtu usmrcených teprve v první polovině 90. let. Přesto i při tomto pozitivním trendu existují určitá období, kdy je vývoj opačný.

Dlouhodobý vývoj počtu usmrcených v evropských zemích mezi lety 2001 - 2007 je uveden v Tab.č.2, a počet nehod se zraněním v Tab.č.3. Podle tohoto ukazatele

se ČR blíží ke skupině jihoevropských zemí (Španělsko, Portugalsko, Řecko), zatímco ve všech středo- a východoevropských zemích jsou tyto hodnoty ještě o něco horší. Nejlepší hodnoty tradičně vykazují státy západní a zvláště severní Evropy (Nizozemsko, Norsko, Velká Británie, Švýcarsko, Švédsko, nepočítajíc například Maltu s její specifickou ostrovní polohou).

Zdroj: [2]

Tabulka 2 – vývoj počtu usmrčených v letech 2001-2007

usmrčení	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
státy EU-15							
A	958	956	931	878	768	730	691
B	1486	1353	1213	1162	1089	1069	1067
D	6977	6842	6606	5842	5361	5091	4949
DK	431	463	435	369	331	306	406
E	5517	5347	5399	4741	4442	4104	3823
F	8160	7655	6058	5593	5318	4709	4620
FIN	433	415	379	375	379	336	380
GB	3598	3581	3658	3368	3336	3298	3059
GR	1880	1634	1605	1670	1658	1657	1580
I	6682	6739	6065	5625	5426	5669	
IRL	411	376	335	374	396	365	338
L	70	62	53	50	45	36	43
NL	993	987	1028	804	750	730	709
P	1671	1675	1546	1294	1247	969	974
S	554	532	529	480	440	445	471
členové od 2004							
CY	98	94	97	117	102	86	89
CZ	1334	1431	1447	1382	1286	1063	1222
EST	199	223	164	170	168	204	196
H	1239	1429	1326	1296	1278	1303	1220
LT	706	697	709	752	773	759	739
LV	558	559	532	516	442	407	419
MLT	16	16	17	13	16	10	14
PL	5534	5827	5640	5712	5444	5243	5583
SK	625	626	653	608	600	608	627
SLO	278	269	242	274	258	263	292
členové od 2007							
BG	1011	959	960	943	957	1043	1006
RO	2461	2398	2235	2418	2641	2478	2794
ostatní							
HR	647	627	701	608	597	614	619
IS	24	29	23	23	19	31	15
N	275	312	282	258	224	242	233
CH	544	513	546	510	409	370	384

Zdroj: Ministerstvo dopravy

Tabulka 3 – vývoj počtu zraněných v letech 2001-2007

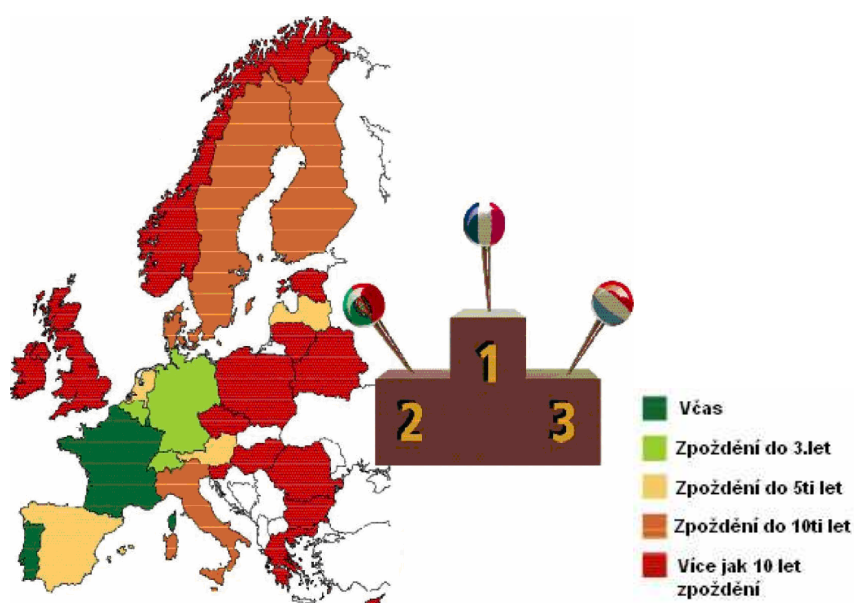
zranění	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
státy EU-15							
A	56265	56684	56881	55857	53234	51930	53211
B	65294	64990	66257	63632	65310	65297	65850
D	494775	476413	462170	440126	433443	422337	431419
DK	8463	8791	8412	7546	6588	6515	6656
E	149599	146917	150635	138383	132809	143450	142521
F	153945	137839	115929	108727	108076	102125	103201
FIN	8411	8156	9088	8791	8983	8580	8446
GB	322853	310938	297274	286979	275840	264288	254157
GR	26336	22459	20737	20179	22048	20675	
I	373286	378492	356475	343179	334858	332955	
IRL	10222	9206	8262	7867	9318	8545	
L	1176	1100	1052	990	1043	1128	1193
NL	42810	40682	37976	32326	31828	28559	30350
P	57044	56585	55258	52009	49249	47137	46198
S	22327	24742	27103	26582	26459	26636	26749
členové od 2004							
CY	3528	3526	3411	3176	2296	2589	2155
CZ	33676	34389	35438	34254	32211	28114	29242
EST	2443	2868	2539	2875	3023	3509	3270
H	24149	25978	26627	28054	27505	27977	27452
LT	7103	7428	7266	7862	8467	8254	8234
LV	5852	6300	6639	6416	5600	5404	6088
MLT	1231	1312	1188	1281	1140	1186	1195
PL	68194	67498	63900	64661	61191	59121	63224
SK	10839	10263	11321	11190	10472	10694	11310
SLO	13222	14404	17007	18942	14624	16639	16037
členové od 2007							
BG	7990	8099	8488	9308	10112	10215	9827
RO	5963	5538	5594	5594	5868	5291	7031
ostatní							
HR	22093	23923	26153	24271	21773	23136	25092
IS	1277	1406	1221	1156	1013	1327	1658
N	11522	12393	11448	11494	10906	10610	12082
CH	30160	29774	30098	28746	26754	26718	27132

Zdroj: Ministerstvo dopravy

1.4.3 Vývoj nehodovosti v EU

Evropské unie, zavázala snížit počet obětí dopravních nehod do roku 2010 na polovinu stavu.

V roce 2001 si EU stanovila cíl snížit počet usmrcených v silničním provozu do roku 2010 o polovinu hodnoty z roku 2001. V letech 2001 až 2007 přispěly ke splnění tohoto cíle nejvíce tři země: Francie, Portugalsko a Lucembursko. V těchto zemích se snížil počet usmrcených o 43 %, 42 %, respektive o 38 %. Pokud bude tento vývoj pokračovat i v dalších letech, splní tyto státy cíl EU ještě před rokem 2010. Mezi další úspěšné země patří Belgie, Německo a Švýcarsko, kde taktéž došlo ke značnému poklesu nehodovosti a cíl EU v nich může být splněn do roku 2013. Naopak v Rumunsku, Slovinsku, Litvě, Slovensku a Polsku byl počet usmrcených v roce 2007 vyšší jak v roce 2001. Na obrázku č.1 jsou jednotlivé země barevně rozděleny podle toho, kdy by v nich mohlo dojít ke snížení počtu usmrcených o polovinu, respektive dle odhadovaného posunutí termínu splnění cíle EU. Vidíme, že Česká republika je ve skupině zemí, kde se odhaduje posun termínu o více než 10 let.



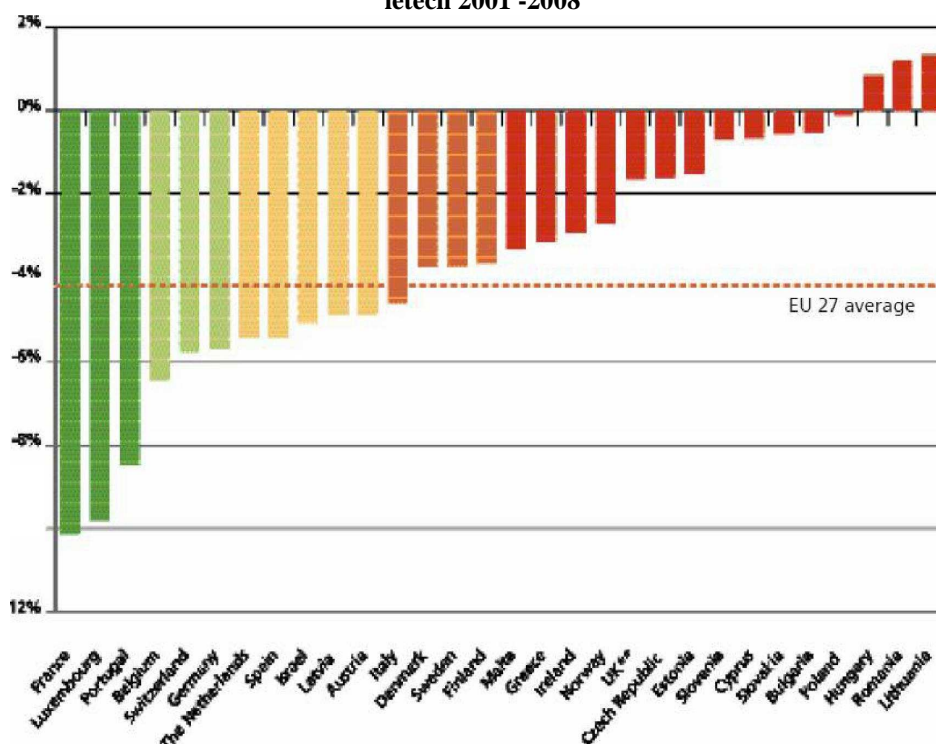
Obrázek 9 - Rozdělení zemí dle jejich úspěšnosti ve snižování počtu usmrcených a odhad toho, kdy by mohl být splněn cíl EU. Odhad je založen na vývoji z let 2001 – 2008

Zdroj: CDV

V roce 2008 bylo na silnicích EU usmrceno téměř 43 000 lidí. Je to o 11 000 méně než v roce 2001, avšak poprvé od roku 2001 nebyl zaznamenán meziroční pokles v počtu usmrcených. Pro splnění cíle EU by bylo nutné každoroční průměrné snížení počtu usmrcených nejméně o 7,4 %, respektive 34% snížení v letech 2001 až 2007. Počet usmrcených v letech 2001 až 2007 klesl však o „pouhých“ 20 % a meziroční pokles počtu usmrcených se pohybuje okolo 4 %. Česká republika se v tomto ukazateli nepřibližuje s hodnotou pod 2 % ani průměru EU.

Zdroj: [2]

Tabulka 4 - Průměrná roční procentuální změna v počtu usmrcených při dopravních nehodách v letech 2001 -2008

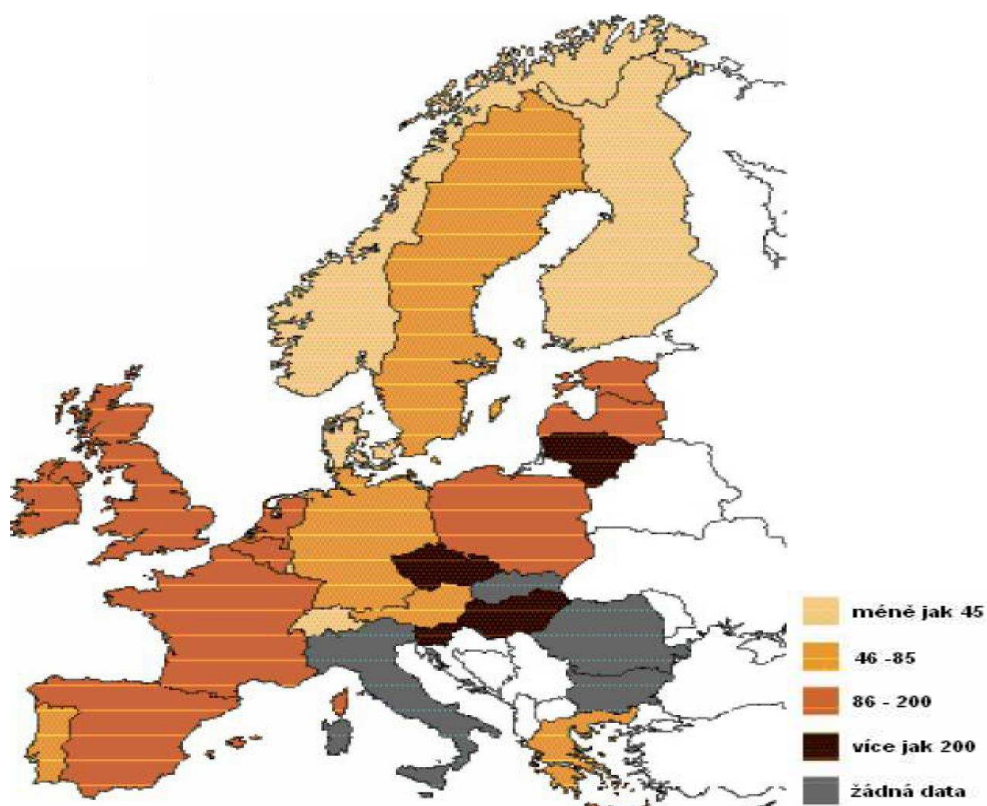


Zdroj: CDV

1.4.4 Problematika nehodovosti motocyklistů

Nehodovost motocyklistů představuje významný celospolečenský problém. V roce 2006 bylo při dopravních nehodách v zemích EU 25 usmrceno přibližně 6200 motocyklistů. Řidiči motocyklů se podílí na dopravním výkonu (počtu ujetých kilometrů) pouhými 2 %, přesto tvoří 16 % ze všech obětí dopravních nehod. Řidiči motocyklů jsou vystaveni mnohem většímu riziku usmrcení v silničním provozu než ostatní skupiny účastníků provozu. Vztaheno na ujetou vzdálenost, je riziko usmrcení motocyklisty v průměru 18 x vyšší než u řidiče osobního vozidla. Toto číslo je šokující samo o sobě, avšak stejně tak je zářející rozdílná úroveň tohoto rizika v jednotlivých

zemích. Nejbezpečnějšími zeměmi z pohledu řidičů motocyklů jsou Norsko, Švýcarsko, Dánsko a Finsko, zatímco země střední a východní Evropy patří mezi ty nebezpečné.



Obrázek 10 - Usmrcení na miliardu ujetých kilometrů v roce 2006
Zdroj : CDV

V Norsku, Švýcarsku, Dánsku a Finsku jsou tedy řidiči motocyklů oproti zbytku Evropy vystaveni nejmenšímu riziku usmrcení. V těchto zemích je průměrný počet usmrcených na miliardu ujetých kilometrů 30 až 45. Do druhé skupiny zemí lze zařadit ty státy, kde je míra usmrcení pod průměrem EU, což je 86 usmrcených na miliardu ujetých kilometrů. Mezi tyto země patří Švédsko, Izrael, Portugalsko, Rakousko, Řecko.

Ve Španělsku, Irsku, Holandsku, Francii, Velké Británii, Belgii, Estonsku a Polsku je počet usmrcených motocyklistů vyšší jak průměr EU (86), ale nižší jak 200 usmrcených. Nejhorší je situace v České republice, Lotyšsku, Maďarsku a Slovinsku, kde počet usmrcených překračuje hodnotu 200. Graficky je toto znázorněno na Obrázku č.10.

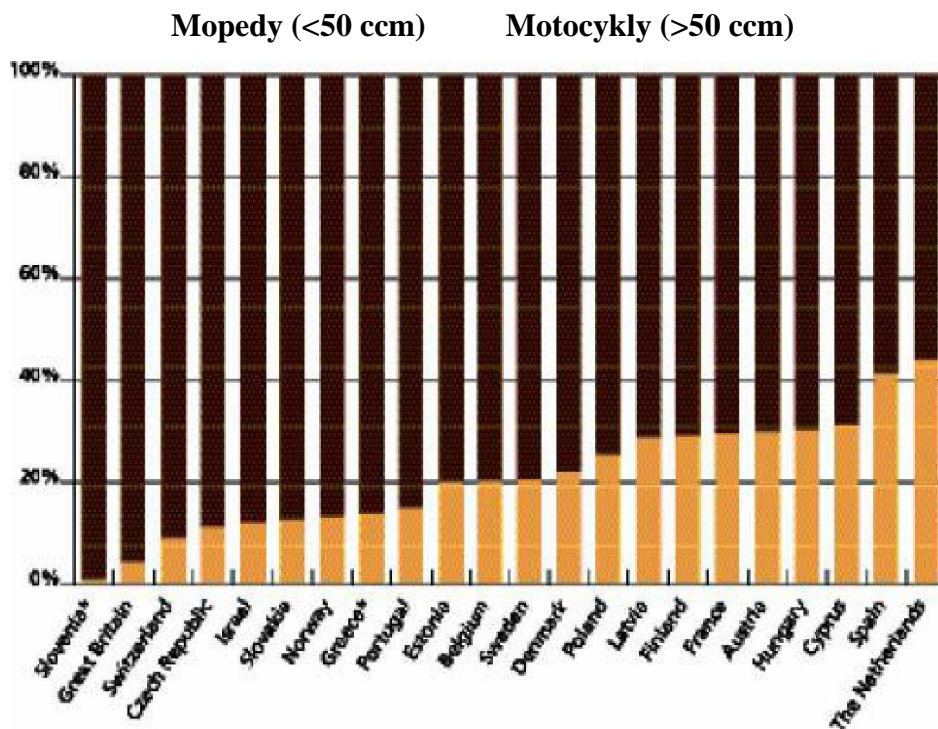
Další možností, jak vyjádřit riziko usmrcení motocyklistů, je porovnání s riziky u dalších dopravních prostředků. Při stejné ujeté vzdálenosti je riziko usmrcení pro motocyklisty průměrně 18 x vyšší než u řidičů osobních vozidel. Mezi jednotlivými

zeměmi jsou v této hodnotě opět značné rozdíly- např. v Norsku je riziko 6 x větší a ve Slovinsku více jak 50 x větší.

Důvody těchto rozdílů:

Stejně jako u ostatních dopravních prostředků se riziko usmrcení motocyklistů liší mezi jednotlivými státy. To je možné vysvětlit mnoha faktory, které nemusí vždy souviset s dopravně-bezpečnostní politikou a opatřeními na snížení nehodovosti. Mezi tyto další faktory patří např. podnebí, topografie, sezónní variace, věk řidičů, důvody jízdy (dojíždění, rekreace, pracovní).

V případě motocyklů hraje významnou roli také podíl mopedů (motocykly do objemu 50 ccm), které mají rozdílné charakteristiky jízdy a používání od ostatních, silnějších strojů. Na obrázku č.11 je ukázán podíl usmrcených řidičů mopedů a motocyklů v jednotlivých zemích EU. Tyto údaje mohou pomoci při tvorbě účinných cílených protipatření zaměřených na nehodovost motocyklistů.



Obrázek 11 - Poměr usmrcených řidičů mopedů a výkonnějších motocyklů v letech 2004 - 2008
Zdroj : CDV

Vývoj nehodovosti motocyklistů

V letech 1997 až 2006 byla nejvyšší redukce počtu usmrcených motocyklistů zaznamenána v Lotyšsku, Estonsku a Portugalsku. Ve 13 státech EU vzrostl počet usmrcených nad průměr EU. Pokud vezmeme EU jako celek, pak vývoj v počtu usmrcených motocyklistů stagnuje.

2. Návrhy vedoucí ke snižování nehodovosti

2.1 Návrhy vedoucí ke snižování nehodovosti řidičů automobilů

2.1.1 Zkvalitnit výuku a výcvik řidičů dopravních prostředků

Výcvik by se měl zaměřit na rozpoznání hazardu, vyhodnocování rizika a na schopnosti kontrolovat automobil.

Jako velmi vhodný doplněk zdokonalování řidičů by měl být systém, který by ukládal absolvování výcviku v krajských centrech bezpečné jízdy. Z databáze pojišťoven by směřoval tok vyžádaných informací na obecní úřady. Návštěva center by tedy byla určená nejen pro úplné začátečníky, kteří v začátcích mají potíže se zvládnutím samotného auta a jeho řízení, ale i pro řidiče, kteří jsou viníky dopravních nehod (všech nehod, nikoliv pouze s finančním vyjádřením škody).

Každý nováček by si v centrech bezpečné jízdy mohl otestovat chování automobilových komponent, podvozkových, brzdových a dalších systému a samozřejmě pneumatik.

Rozhodně by kurz bezpečné jízdy měl absolvovat každý řidič po nějakém čase pro lepší sžití s dopravním prostředkem. Tématu krizových situací je ve výuce věnováno velice málo času, a proto by bylo vhodné zařadit praktickou zkoušku chování a následných reakcí v krizových situacích zejména za nepříznivých podmínek na kluzných plochách, ze prudkého deště, v mlze.

Dalším přínosem pro nováčky by představovalo prodloužení doby kursu pro jeho absolvování a zejména zákonná kontrola provozovatelů nad jejím dodržováním.

2.1.2 Okružní křižovatky

Statistiky nehodovosti na okružních křižovatkách sledované jak u nás v ČR tak v zahraničí jasně naznačují, že dochází k velmi výraznému snížení nehodovosti v porovnání s neřízenými a v některých případech i s řízenými křižovatkami. Tato skutečnost bývá často důvodem přestavby neřízených křižovatek na okružní.

Hlavním důvodem snižování nehodovosti na okružních křižovatkách, je nutnost pohybu na křižovatkách v malých rychlostech tím se zvyšuje čas na zaregistrování a následné odvrácení nehodové situace a tím také výrazné snížení brzdné dráhy.

Ke snižování vzniku dopravních nehod také přispívá velmi ostrý úhel připojování na křižovatku, pokud již k dopravní nehodě dojde, následky nebývají vážné, zejména kvůli již zmíněné nízké rychlosti.

Důležitými funkcemi okružní křižovatky jsou:

- snížit rychlost projíždějících vozidel (cca 30-40 km.h⁻¹, podle rozměrů křižovatky)
- zajistit plynulý průjezd rozměrných vozidel
- zajistit bezpečnost všech účastníků provozu

Při stavbě okružní křižovatky se musí dodržet:

- všechny paprsky křižovatky vést kolmo k okružnímu pásu a osa paprsku by měla mířit do středu křižovatky
- konstrukcí vjezdu zpomalit rychlost vozidel vjíždějících do křižovatky (nižší šířka a poloměr vjezdu)
- komfort výjezdu zvýšit větší šířkou a poloměrem
- s ohledem na bezpečnost konstruovat okružní pás s jedním, maximálně dvěma jízdními pruhy
- zajistit průjezd rozměrných vozidel (zejména dostatečnou šířku okružního pásu)
- s ohledem na jasnou organizaci provozu používat jasné vodorovné a svislé značení (brát zřetel na co nejvyšší počet značek - v opačném případě stoupá míra přeinformovanosti řidiče)

2.1.3 Instalace kamerových systémů, které dokážou zaznamenat překročenou rychlost + další přestupky

S kamerovým systémem snímající přestupky řidičů se již v dnešní době můžeme setkat na mnoha místech naší republiky, bohužel jejich umístování bývá směřováno pouze do velkých měst s vysokou intenzitou dopravy. Bohužel to dává možnost řidičům, kteří nerespektují pravidla, že v místech, která nejsou snímána kamerovým systémem, pravidla silničního provozu nedodržují.

Pokrytí celého území naší republiky je z hlediska finanční nákladnosti zřejmě nemožné. Proto bych přistoupil k instalaci alespoň méně nákladných věrných atrap bezpečnostních kamer, které bych umístil na místa, kde dochází k častému porušování dopravních předpisů, zejména pak na většinu křižovatek. Bezpečnostní kamery a automatické radary však policisty u českých silnic v žádném případě nemohou nahradit.

Jistě velkou chybou, na které se shodují, jak dopravní experti společně s dopravními policisty je ta část zákona, která umožňuje majiteli vozu odmítnout sdělit policii či úřadům totožnost osoby, jež si od něj auto půjčila. Kamery, které například měří rychlost, kvůli tomu fungují jen na slušné řidiče. Ti ostatní si prostě stáhnou stínítko, aby nebylo vidět, kdo auto řídil.

2.1.4 Zvýšení používání nových technologií

2.1.4.1 Čtečka značek

Velice nebezpečné situace mohou nastat v případech, kdy řidiči přehlédnou dopravní značku. V současné době přicházejí vědci na trh s technologií, která by tento problém měla odstranit, avšak dostupnost pro běžné spotřebitele je téměř nemožná z důvodů příliš vysokých cen těchto doplňkových systémů. Jedná se o kamerový systém, který ve spolupráci s počítačem automobilu rozezná a následně vyhodnotí veškeré značky nacházející se podél cest. Příslušný počítač má ve své paměti požívané rozměry a tvary dopravních značek (rozeznává dopravní značení omezení rychlosti a značky zákazu předjíždění) a za pomoci kamerky je snímán prostor podél silnic. Funkční vzdálenost kamerky je 100 metrů. Systém v sobě obsahuje nejen funkci rozpoznání značek, který je znám pod názvem "Traffic Sign Detection" ale rovněž také nezanedbatelnou funkcí "Lane Departure Warning" která je založena na včasném upozornění řidiče, že opustil svůj jízdní pruh. Pokud se tomu stane a řidič opustí jízdní pruh, bez použití směrového signálu zařízení se rozezvučí a začne blikat kontrolka, popřípadě začne vibrovat sedadlo. Celý systém velice přispívá ke zvýšení bezpečnosti, do jisté míry snižuje stres a je znám pod názvem Opel Eye a jako první jim bude chlubit automobil Opel Insignia.

Kamerka s vysokým rozlišením se nachází v prostoru mezi sklem a vnitřním zpětným zrcátkem. Rychlost snímání se pohybuje kolem 30ti snímků za sekundu.

Zdroj: [6]



Obrázek 12 - čtečka značek Opeleye s využitím technologie virtuálního obrazu Head-up Display

Zdroj : auto.howstuffworks.com

2.1.4.2 Zobrazovač virtuálního obrazu Head-up Display (HUD)

Společně se systémem čtení značek Opeleye bych zavedl technologii zobrazování údajů přímo na čelní sklo v zorném poli řidiče, protože neustálé sledování informačního úseku přístrojové desky odvádí řidiče od řízení a to určitě snižuje úroveň zvýšení bezpečnosti. Průhledový zobrazovač by projektoval potřebné prvky, jako jsou rychlost, otáčky, dopravní značení + navolení funkce navigace. Promítaný obraz se objevuje ve spodní části výhledu, tudíž řidiči nijak nepřekáží a lze ho kdykoliv vypnout a zapnout. Z místa řidiče to vypadá, jako kdyby se vznášely zobrazované údaje metr nad nárazníkem, tím je snižována prodleva, potřebná pro zaostření lidského oka předmětů umístěných různě daleko. Realita je však taková, že obraz je promítán z obrazovky za pomoci příslušné optiky na zvolenou vzdálenost. Řidič tedy neztrácí povědomí o dopravní situaci, neodvrací pohled od vozovky a jízda je tedy pro něj bezpečnější. Celý systém se skládá ze tří součástí 1) plochá obrazovka 2) soustava holografických zrcadel 3) zdroj světla. První prototypy dokázaly zobrazovat pouze základní údaje a systém byl navržen spíše pro letecký průmysl, dnes nám zobrazování pomocí HUD displaye přináší neomezené možnosti a můžeme pomocí něho plně projektovat navigační systém, zpozorování objektů při jízdě v noci pomocí nočního vidění a dokonce zaznamenávat i děje, které by nás jinak rozptylovali, jako například příchod telefonního hovoru, či sms zpráv. Pokud řidič vyhledává údaje na palubní desce, či palubním počítači odvrátí svou

pozornost téměř na jednu sekundu. Při aktuální rychlosti $50\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ automobil podle vzorce $s=v/t$ urazí téměř 14 metrů. Úkolem Head-Up display je zkrátit vypočítanou vzdálenost na polovinu. Jako další kooperací bych uvedl propojení se systémem nočního vidění.

Například systém nočního vidění odhalí v dálce neosvětleného chodce a obraz ukáže na Head-Up displeji. Videokamera sleduje silnici, kterou osvětlují dvě laserové lampy do infračerveného světla. Obrazová informace se mění na černobílou a je promítána na Head-Up displeji.



Obrázek 13 - technologie Head-up zobrazovače
Zdroj : corvette-europe.com



Obrázek 14 - návaznost jednotlivých prvků systému HUD
Zdroj : Hud siemens

2.1.4.3 Noční vidění, Night Vision

Podle statistik se za tmy přihodí 50 procent smrtelných nehod, přestože 75 procent veškerého provozu proběhne ve dne. V Americe je situace obdobná: podíl nočního provozu činí 28 procent, ale smrtelných nehod se v noci stane 55 procent. Ze statistik vyplývá, že jízda v noci je dvakrát nebezpečnější než jízda za světla. Příčinami nehod může být nedostatečná viditelnost tím následná opožděná reakce při zpozorování překážky, špatný odhad vzdálenosti mezi vozidly, nepřiměřená rychlost. Jistou mírou zlepšení by mohl přinést systém Night Vision, který využívá dvou technologií a to

1) Far infra-red (FIR)

Kamera FIR pracuje na principu zachytávání tepla vyzařované objekty pohybující se před vozem. Kamera se nachází v předním nárazníku a jeho funkční vzdálenost rozeznávání objektů je 300 metrů. Aby byla zajištěna správná funkce kamery je proto umístěna pod nárazuvzdorné sklo, které je v zimních obdobích vyhříváno. O její čistotu se stará ostřikovač, který je aktivován při použití hlavních ostřikovačů. Při rychlostech pod 80 km.h⁻¹ kamera automaticky nastaví úhel 36 stupňů, při rychlostech vyšších nastaví úhel 24 stupňů. Kamera se automaticky natáčí i do stran podle pohybu volantu a to v maximálním úhlu 6 stupňů do obou stran. Při vysokých rychlostech se o kvalitu snímání stará digitální zoom, který zmenší vzdálenost objektu o polovinu.



Obrázek 15 - umístění FIR kamery v předním nárazníku
Zdroj: www.autoweb.cz

Technologie FIR je dle studií brána jako využitelnější a výhodnější než druhá používaná technologie.

2) Near infra-red (NIR)

NIR pracuje na principu využívání infračerveného záření a je schopna rozpoznat lidi, zvířata a objekty nacházející se u silnic na vzdálenost 150 metrů, studie však ukázala, že u živých objektů je tato vzdálenost spíše kolem 60ti metrů. Tento systém je také velice citlivý na různá osvětlení, jako protijedoucí auta, pouliční osvětlení, semaforey ba dokonce i objekty, které světlo odrážejí, jako jsou reflexní dopravní značky. Systém nepracuje na principu rozpoznávání v závislosti na teplotě objektu, tudíž je schopen rozpoznat i neživé objekty.

Zdroj: [5]



Obrázek 16 - ukázka viditelnosti při použití nočního vidění v kooperaci se systémem Head – up
zobrazení objektů na čelní sklo
Zdroj: cars about

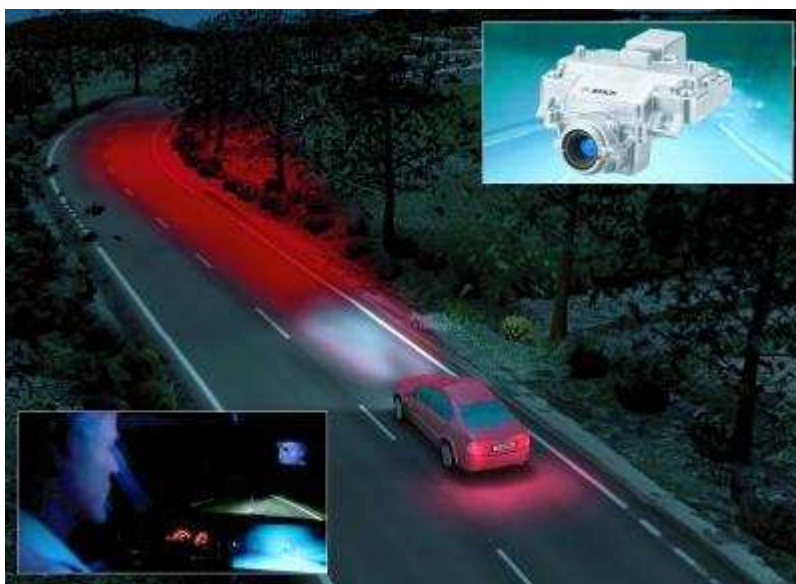


Obrázek 17 - systém nočního vidění zobrazující vozovku na obrazovku v přístrojové desce
Zdroj: cars.about

Jedním z výrobců kamer pro noční vidění je například firma Bosch. Kamera je netradičně umístěna přímo v kabině a to za vnitřním zrcátkem uprostřed předního okna. Systém má dvě hlavní součásti:

1) kamera má za úkol zachytit odražený odraz situace na silnici, odraz je vyhodnocován řídicí jednotkou a ta ho poté vyšle jako reálný obraz o vysokém rozlišení na koncový display umístěný na palubní desce vašeho vozidla. Řidičům je tedy možno včas zpozorovat překážky silničního provozu, včas reagovat a zvolit brzdový, či výhybný manévr.

2) infračervené lampy umístěné v předních světlometech. Infračervené lampy slouží k osvětlení vozovky a kamera za jejich pomoci snímá povrch vozovky. I když jsou infra lampy zabudovány ve světlometech žádný nežádoucí vliv na intenzitu světla nemají, naopak zvyšují viditelnost pro řidiče až na 150 metrů, a proto celý systém také dříve rozpozná objekt v jízdním pruhu, ve kterém se pohybujeme. Infračervené světlo je pro člověka okem nezachytitelné, takže protijedoucí řidiče nemohou oslnit. V porovnání s běžnými podmínkami při použití tlumených světla je se systémem nočního vidění možno zpozorovat krizovou situaci na třikrát větší vzdálenost. Ještě větší komfort by přinesla možnost integrace systému nočního vidění s technologií Head – up zobrazovače na čelní sklo viz obrázek č. 13.



Obrázek 18 - night vision od firmy Bosch
Zdroj: www.bosch.co.jp.

2.1.5 Modernizace automobilů a zlepšení jejich technického stavu

V České republice bylo k 30.6.2008 registrováno celkem 4 217 335 osobních automobilů, jejichž průměrný věk se blíží 14 rokům (=13, 87 roku) a v poslední době se každým rokem mírně zvyšuje.

V ekonomicky a společensky vyspělých zemích Evropy, mezi něž by se Česká republika měla řadit, se ročně novými vozidly obnovuje 8 – 10 % vozového parku.

Výše popsáný nepříznivý stav je nanejvýš žádoucí urychleně změnit, pokud se Česká republika nechce v blízké budoucnosti stát zemí s nejvyšším stupněm znečištění životního prostředí vlivem provozu motorových vozidel a zemí s nejstarším vozovým parkem s dopady na bezpečnost silničního provozu. V řadě zemí EU již proběhl nebo se připravuje proces obnovy vozového parku, někde možná i s nevysloveným záměrem přesunout problém znečištění životního prostředí a likvidace autovraků do jiných zemí. Proto vybrané organizace vyzývají vládu České republiky a věcně příslušná ministerstva, aby dané oblasti věnovala větší pozornost a přijala rychlá opatření ke změně současného stavu. Tato opatření by měla být nasměrována do tří základních oblastí:

1) Urychlení trvalého vyřazování vozidel, nesplňujících požadavky na technický stav (především prvky aktivní bezpečnosti a emise), z provozu. V tomto směru musí dojít ke zpřísnění dohledu nad činností stanic měření emisí (SME) a stanic technické kontroly (STK), včetně přísných sankcí při zjištění nedostatků v jejich fungování. Dále k tomuto procesu mohou přispět i některé ekonomické nástroje, jako je tomu v některých zemích EU (poplatky za převod či bonusy za vyřazení apod.).

2) Zlepšení činnosti dopravních úřadů při schvalování vozidel do provozu v ČR, spočívající především ve sjednocení postupů dopravních úřadů při tomto procesu (jasná prováděcí vyhláška, závaznost pokynů MD ČR pro jednotlivé dopravní úřady, nemožnost schválení vozidla do provozu jedním dopravním úřadem, když schválení bylo na jiném dopravním úřadě odmítnuto apod.). Z hlediska ochrany spotřebitelů (kupujících) by bylo žádoucí svěřit těmto úřadům i možnost (resp. povinnost) vyžadovat ověření původu vozidla v případě vzniku pochybností například o roku výroby nebo při podezření na „kriminální původ“ vozidla.

3) Motivace občanů a firem k nákupu vozidel příznivějších k životnímu prostředí a s vyšší mírou bezpečnosti, čehož je možno dosáhnout dílčími úpravami a vhodnou kombinací již používaných ekonomických nástrojů (silniční daň, DPH,

pojištění apod.). Právě tuto oblast považujeme v blízké budoucnosti za rozhodující a reálnou, neboť zlepšování životního prostředí a zájem o vlastní bezpečnost v silničním provozu by měl být společným zájmem státu, politické reprezentace i občanů ČR.

2.2 Návrhy vedoucí ke snižování nehodovosti řidičů motocyklů

Snižování rizika usmrcení je u motocyklistů méně účinné než u jiných účastníků silničního provozu. Řidiči motocyklů často argumentují tím, že důvodem jsou stále vyšší počty motocyklů a najetých kilometrů. Toto však nepostačuje k vysvětlení nepříznivého vývoje, neboť i počet kilometrů ujetých automobily se zvyšuje a to téměř stejně jako u motocyklů (u motocyklů byl od roku 1996 zaznamenán nárůst o 24 %, u automobilů o 18 %.) Na tisíc nehod v 1. pololetí 2008 připadlo 42 usmrcených. (V roce 2007 byla průměrná závažnost nehod motocyklistů 38,7).

Jistá opatření zmírňující vážnost následků by mohly být celá řada např.:

2.2.1 Nutit motocyklisty k dodržování rychlostních limitů

Velice ožehavým a řešeným tématem poslední doby je zvyšující se počet motorkářů a jejich přístup k dodržování silničních pravidel. V médiích jsou dostupné videonahrávky natočené motorkářem, který na české dálnici při plném provozu dosáhl za necelých 30 sekund rychlost převyšující $300\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. Těchto případů je mnohem více a lze konstatovat, že jejich četnost se zvyšuje. Tyto skutečnosti je samozřejmě nutné řešit, aby k nim v budoucnosti nedocházelo.

Prvním zásadním opatřením, které by připadalo v úvahu, směřuje přímo na výrobce těchto výkonných strojů. Současní výrobci motocyklů mezi sebou soupeří, kdo dokáže vyrobit motocykl dosahující, co nejvyššího výkonu v poměru s nejnižší vahou a přitom ani neuvažují nad tím, že motocykly s takovými parametry nejsou v normálním provozu smysluplně využitelné a hodí se spíše na závodní dráhu. Hlavní směr opatření bych směřoval na limity, které by určily maximální možnou hranici výkonu dle zvoleného obsahu motoru. Pokud výrobce tuto hodnotu překročí, nebude se moci uplatnit na trhu. K tomu může sloužit současný systém ověřování shody strojních zařízení z technickými předpisy.

Další směr opatření následuje přímo do provozu autoškol a to zejména v přesvědčování začátečníků, že řidiči motocyklů patří k nejzranitelnějším účastníkům silničního provozu a případný střet s vozidlem nebo s pevnou překážkou končí ve většině případů smrtí nebo těžkým zraněním motocyklisty. Upozorňovat na to, že při

jízdě je nutné dbát zvýšené opatrnosti, všimnout si především, zda-li se na vozovce nenachází: spadlé listy, olejové skvrny, dochází ke změně povrchu vozovky (například asfalt – beton), dilatační spáry na mostech, povrch je pokrytý dlažebními kostkami (zejména pokud je povrch vlhký), olej, nafta. Dále je zapotřebí si uvědomit brzdovou dráhu motocyklu. Za normálních podmínek s reakční dobou 1 sekunda je zapotřebí k zastavení z 80 km.h^{-1} cca 58 metrů, při rychlosti 100 km.h^{-1} je brzdová dráha cca 83 metrů a při 200 km.h^{-1} 280 metrů.

Toto je pouze teoretická část, která má motocyklisty upozornit na jejich zranitelnost. V praktické části bych zavedl hlavně změny v legislativě a následném trestání viníků těžšími tresty za spáchané přestupky. Otázkou však stále zůstává, jakými prostředky a vhodnými úkony lze motocyklisty přimět k zastavení, aby mohli být za přestupky řešeni.

2.2.2 Podmínkou pro řízení výkonnějších motocyklů představuje zkušenost s řízením méně výkonných strojů

Jízda na jednostopých vozidlech se stává životním stylem a každý, kdo se rozhodne pořídit si motocykl, nemusí mít takové zkušenosti s řízením jednostopých vozidel, jakých je zapotřebí.

Jednotlivé postupy na vyšší výkonovou třídu by nezáleželo na věku vlastníka řidičského oprávnění ale naopak na zkušenostech, které získal v průběhu řízení motocyklu. Pokud by se zájemce (v jakémkoliv věku) rozhodl udělat si řidičské oprávnění okamžitě po absolvování kursu, by byl zařazen do první výkonové skupiny ohraničené 11 KW, v které by musel setrvat 4 roky, než by si mohl zažádat o rozšíření do druhé výkonové třídy. Druhá třída by byla ohraničena 25 KW, v které by musel řidič setrvat opět 4 roky. Teprve po absolvování těchto skupin by mohl řidič postoupit do skupiny, která je výkonově neomezená. Z příkladu jasně vyplývá, že pokud se zájemce rozhodne v 16-ti letech zažádat o řidičské oprávnění bude moci řídit silné motocykly až ve svých 24 letech, což zaručuje získání dostatečného množství zkušeností.

SOUČASNÉ ROZDĚLENÍ SKUPIN ŘIDIČSKÝCH OPRAVNĚNÍ

§81 ZÁK.361/2000Sb.

Řidičské oprávnění skupiny A opravňuje k řízení motocyklů s postranním vozíkem nebo bez něj.

AM - Řidičské oprávnění skupiny AM opravňuje k řízení mopedů a malých motocyklů s maximální konstrukční rychlostí 45 km.h-1.

minimální věk – 15 let

A1 -Řidičské oprávnění podskupiny A1 opravňuje k řízení lehkých motocyklů o objemu válců nepřesahujícím 125 cm³ a o výkonu nejvýše 11 kW.

minimální věk – 16 let

A18- Řidičské oprávnění skupiny A18 opravňuje pouze k řízení motocyklů o výkonu do 25 kW nebo s poměrem výkon/hmotnost nepřesahujícím 0,16 kW/kg nebo motocyklů s postranním vozíkem a s poměrem výkon/hmotnost nepřesahujícím 0,16 kW/kg.

minimální věk – 18 let

A - Řidičské oprávnění skupiny A, opravňuje k řízení motocyklů o výkonu nad 25 kW nebo s poměrem výkon/hmotnost přesahujícím 0,16 kW/kg nebo motocyklů s postranním vozíkem a s poměrem výkon/hmotnost přesahujícím 0,16 kW/kg.

minimální věk – 21 let

2.2.3 Stanovení minimálních standardů pro oblečení jezdců na motocyklech

Pod pojmem vhodné oblečení se rozumí pevná kožená nebo textilní kombinéza či bunda, boty a rukavice.

Pro bundu i kalhoty platí to samé co pro kombinézu: čím víc chráničů, tím lépe. Prodávají se kombinézy, které jsou v pasu na zip a potom lze bundu i kalhoty nosit odděleně. Bundy na enduro jsou z různých nepromokavých materiálů, s různými variantami chráničů a kapes. Rukáv lze zapnout na zip a přes něj navléci rukavici. Bunda by měla být dostatečně dlouhá, pro ochranu zad. K bundě lze volit odpovídající kalhoty, pro různé účely z různých materiálů. Dlouhé kožené kalhoty dole na zip do vysokých silničních bot s chráničem kolene a holeně, či nepromokavé z Goretexu a kombinací silonových látek. V rámci úspory a zajištění správné funkce je dobré se o oblečení patřičně starat, aby co nejdéle zajišťovalo ochranné předpoklady. Na kožené výrobky je množství emulzí z lanolinových olejů a různých vosků. Textilní nepromokavé látky po vyprání se ošetřují vhodnými prostředky.

2.2.4 Zavádění bezpečnostních prvků pro řidiče motocyklů

System airbagu pro jednostranné stroje existují již několik let a je tvořen modulem umístěným za řídítky, sestávající z vaku a plynové patrony. K němu jsou přidruženy

nárazové senzory. Ty hlídají změny ve zrychlení a rozeznají srážku. Poznává ji i elektronická řídicí jednotka zvaná ECU, která vypočítá sílu nárazu a rozhoduje o spuštění airbagu. Když ECU usoudí, že spuštění airbagu je nutné, vyšle elektrický signál k plynové patroně, která vak okamžitě naplní. Airbag je už během 0,06 sekundy připraven ochránit řidiče.

Hlavním nedostatkem těchto airbagů bych viděl v tom, že jsou součástí motocyklu. Ve většině případů dopravních nehod motocyklistů dojde k vymrštění řidiče do okolí, a proto bych raději navrhl umístění vaků přímo na motocyklistu v podobě vesty.

Vesta by se oblékala jako svrchní vrstva přes běžné oblečení s velkým požadavkem na co nejnižší hmotnost. Vesta by poskytovala mnohem širší ochranu a hlavně ochranu páteře po celé délce od zátylku až po kostrč. Motoairbag by byl aktivován čidly nacházející se v sedle jezdce, které by snímaly převážně rychlost opuštění sedla. Při dopravní nehodě a následném vymrštění jezdce snímače vyhodnotí rychlost během několika milisekund a následně aktivují airbag. Při klasickém sesedání nedosahuje rychlost opuštění sedla takové rychlosti, aby došlo k aktivaci airbagů, tím by došlo k vyloučení nežádoucí aktivaci. Stejně jako u automobilových vaků by zůstaly vaky nafouknuty pouze po určitý čas. I v případě, že by se vám během sezóny „podařilo“ airbagy i bez pádu aktivovat, by se až tolik nestalo, protože systém by byl obnovitelný a podle návodu znovu naplnitelný. To ovšem neplatí po nehodě, v takovém případě bychom měli celou vestu nechat zkontrolovat.

2.2.5 Restrukturalizace bezpečnostních značení

Dle mého názoru provedení a stavba dnes používaných nosných konstrukcí dopravních značek již patří spíše mezi zastaralé a v neposledním také nebezpečné a to zejména z hlediska ukotvení a z hlediska používaného zinko – ocelového materiálu. Při srážce vozidla s dopravní značkou klade značka zejména kvůli pevnému ukotvení a použitých materiálech, takový odpor, že následky srážky s dopravní značkou bývají velmi fatální, jak na lidské životy, tak na hmotné škody.



Obrázek 19 - dopravní značka, jako pevná překážka

2.2.5.1 Konstrukční projekt nosných prvků u dopravních značení

Jistou možností, jak zmírnit následky srážek vozidel s konstrukcí dopravních značek bych viděl v použití jiných konstrukčních materiálů a to zejména hliníkových materiálů a také v návrhu jiného ukotvení dopravních značení podél vozovek. Použitím lehkých, odolných hliníkových materiálů nám zaručí, že srážka vozidla s nosnou trubkou způsobí zlomení trubky v místě největšího pnutí a tento efekt je žádoucí.

Konstrukci si představuji tak, že podstavec pro ukotvení by byl jako v jiných případech pevně upevněn k povrchu podél vozovek, avšak jeho výška by dosahovala maximálně 20 mm. Tvar podstavce by představoval rovnostranný trojúhelník viz obrázek 21 o rozměrech 300 x 300 x 300 mm. Materiál pro výrobu by byl hliník.

Nosnou konstrukci dopravní značky zajišťuje trojice hliníkových trubek o předpokládaných rozměrech viz obrázek 20

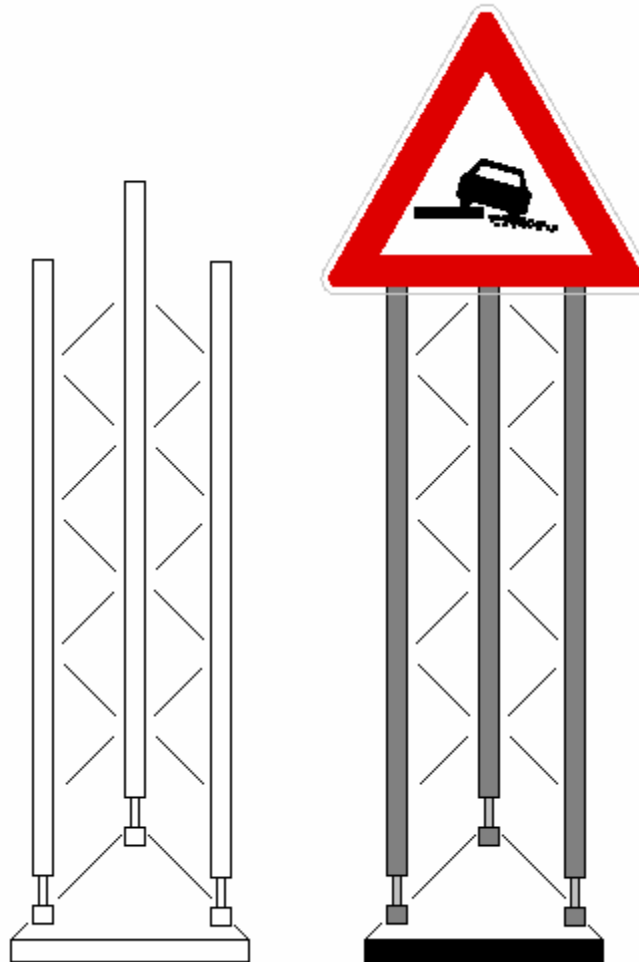
- délka = 3000mm
- průměr = 22mm
- tloušťka pláště = 2mm

Ve spodní části v místě ukotvení trubek je zúžená trubka na průměr 20mm. V tomto zúženém místě se nachází deformační zóna. Všechny tři nosníky jsou navzájem zpevněny prostřednictvím tenkých hliníkových trubiček, které zabraňují deformování konstrukce, například vlivem povětrnostních podmínek.

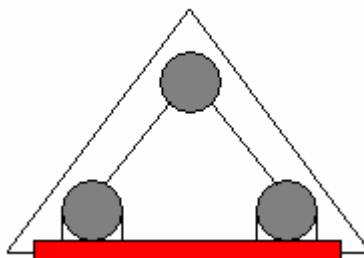
Uchycení dopravních značení na nosnou konstrukci je realizováno prostřednictvím objímek z lehkého plastu.

Funkce:

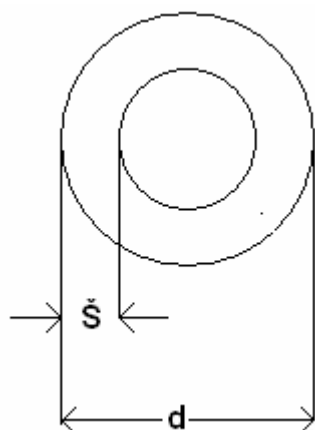
V případě nárazu dojde k okamžitému zlomení ve všech třech místech deformačních zón nosných trubek a nosná konstrukce se dostává pod podvozek vozidla, tudíž netvoří žádnou pevnou překážku.



Obrázek 20 - návrh podstavce pro svislé dopravní značení (pohled zepředu)



Obrázek 21 - návrh podstavce pro svislé dopravní značení (pohled shora)



Obrázek 22 - profil nosného sloupku

Velice vhodnou cestou pro zvyšování úrovně bezpečnosti silničního provozu je integrovat mnou navrženou technologii zavěšení dopravního značení s velmi chytrými systémy předcházející krizovým situacím - viz. kapitola 2.1.4.

2.2.5.2 Ekonomické hodnocení nákladů na výrobu nosné konstrukce dopravních značek běžné používaných v dnešní době v porovnání s náklady mnou navržené nosné konstrukce.

Ekonomické zhodnocení č.1

Výpočet celkových nákladů na pořízení jedné nosné konstrukce běžně používaných dopravních značek na našich pozemních komunikacích:

$$Kc = n1 + n2 + n3 = 774 + 967 + 123 = 1864 \text{ Kč}$$

Legenda:

Kc – konečná cena

$n1$ – náklady na pozinkovaný sloupek (dle ceníku 774 Kč)

$n2$ – náklady na patku (dle ceníku 967 Kč)

$n3$ – náklady na objímku (123 Kč)

veškeré ceny jsou uvedeny s DPH dle platného ceníku www.b2bpartner.cz

Ekonomické zhodnocení č. 2

Výpočet celkových nákladů na pořízení jedné nosné konstrukce dopravní značky dle vlastního návrhu:

$$Kc = n1 \times 3 + n2 + n3 \times 2 = 405 + 550 + 123 = 1201 \text{ Kč}$$

Legenda:

Kc – konečná cena

n1 – náklady na 1x hliníkový sloupek (při ceně hliníku 83Kč/kg dle aluris.cz a při váze 1metru tyče 0,54kg stojí 3 metry tyče 135 Kč, nutnost tří tyčí)

n2 – náklady na podstavec (odhad 550 Kč)

n3 – náklady na objímku, potřeba dvou objímek (123 Kč)

V posuzovaném ekonomickém zhodnocení č.1 vyšla suma 1864 Kč, u č.2 vyšla přibližná suma 1201 Kč z čehož vychází cenově přijatelnější nosná konstrukce č.2 (hliníková konstr.) než v případě původní pozink – ocel konstrukce.

3 Závěr

Celá řada institucí se snaží co nejvyšší mírou přispět k ovlivnění bezpečnosti silničního provozu. Vývoj nových technologií jde takovou rychlostí kupředu, že je nutné se zamyslet nad tím, zda na řidiče působí v pozitivním, či negativním smyslu. Je dobře známo, že každý nově zavedený bezpečnostní systém může zapříčinit velikou změnu v chování řidiče a jaká je míra adaptace člověka s novou technologií se příklad od příkladu různí. Bezpečnostní přínos každého systému totiž může být výrazně redukován nebo zcela eliminován neočekávanou reakcí nebo chováním řidiče vztahující se k technologiím, například vyplývající z nadměrného spolehnutí se na moderní systémy ve vozidle a posunutí hranice pocitu bezpečí. Proto je nutné nepřeceňovat možnosti techniky, zvláště když člověk je stále rozhodující faktor. Většina dopravních nehod na silnicích (zhruba 90 až 95 procent) je způsobena lidským selháním – ze získaných dat vyplývá, že nepozornost (zahrnující rozptylování, „dívání se, ale nevidění“ a usnutí za volantem) je primární příčinou nejméně čtvrtiny všech nehod. Rizika plynoucí ze silničního provozu jsou dnes hlavním evropským zdravotním problémem; není tedy divu, že v Bílé knize evropské dopravní politiky do roku 2010 deklaruje Evropská komise cíl snížit celkový počet smrtelných dopravních nehod na evropských silnicích o 50 procent.

Seznam použité literatury

- [1] Info servis, informační a podkladové materiály z oblasti bezpečnosti silničního provozu <www.uamk-cr.cz>.
- [2] Centrum dopravního výzkumu <www.cdv.cz>.
- [3] Ministerstvo vnitra <www.mvcr.cz>.
- [4] Ministerstvo dopravy <www.ibesip.cz>.
- [5] Redakce autoweb <www.autoweb.cz>.
- [6] Redakce autokaleidoskop <www.autokaleidoskop.cz>.
- [7] Nadace Besip <www.nadacebesip.cz>.
- [8] Vše o dopravních značkách <www.dopravní-značky.net.cz>.
- [9] Redakce časopisu 21století <www.21století.cz>.
- [10] Redakce BOZPinfo.cz <www.bozpinfo.cz>.
- [11] Televizní portál <www.tn.nova.cz>
- [12] Odborná pomoc při navrhování konstrukcí vozovek <www.navrhovanivozovek.cz>
- [13] Zákon č. 361/2000Sb., současné rozdělení skupin řidičských oprávnění
- [14] Zákon č. 247/2000 Sb., o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů
- [15] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích
- [16] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích a jejich sjízdnosti
- [17] Pavel Faus, Miroslav Olšan. Autoškola pro řidičské oprávnění skupin C, D, E, T: Učebnice pro řidiče nákladních vozidel, autobusů a traktorů. Nakladatel: Computer Press, 2007, s. 168, ISBN: 978-80-251-1715-6.
- [18] VLK, František. Lexikon moderní automobilové techniky: Nakladatelství a vydavatelství Vlk, 2005, s. 344, ISBN: 80-239-5416-4.
- [19] VLK, František. Elektronické systémy motorových vozidel: Nakladatelství a vydavatelství Vlk, 2002. ISBN 80-238-7282-6.

Seznam obrázků:

Obrázek 1 - Vliv vybraných prvků aktivní bezpečnosti	17
Obrázek 2 - Ukázka vstřikovacího systému common rail	18
Obrázek 3 - Značka výstražná	20
Obrázek 4 – Značka upravující přednost	20
Obrázek 5 – Značka zákazová	21
Obrázek 6 – Značka příkazová	21
Obrázek 7 – Značka příkazová	22
Obrázek 8 – Značka dodatková	22
Obrázek 9 - Rozdělení zemí dle jejich úspěšnosti ve snižování počtu usmrcených a odhad toho, kdy by mohl být splněn cíl EU. Odhad je založen na vývoji z let 2001 – 2008	32
Obrázek 10 - Usmrcení na miliardu ujetých kilometrů v roce 2006	34
Obrázek 11 - Poměr usmrcených řidičů mopedů a výkonnějších motocyklů v letech 2004 - 2008	35
Obrázek 12 - Čtečka značek Opeleje s využitím technologie virtuálního obrazu Head-up Display	39
Obrázek 13 - Technologie Head-up zobrazovače	41
Obrázek 14 - Návaznost jednotlivých prvků systému HUD	41
Obrázek 15 - Umístění FIR kamery v předním nárazníku	42
Obrázek 16 - Ukázka viditelnosti při použití nočního vidění v kooperaci se systémem Head – up zobrazení objektů na čelní sklo	44
Obrázek 17 - Systém nočního vidění zobrazující vozovku na obrazovku v přístrojové desce	44
Obrázek 18 - Night vision od firmy Bosch	45
Obrázek 19 - Dopravní značka, jako pevná překážka	51
Obrázek 20 - Návrh podstavce pro svislé dopravní značení (pohled zepředu)	52
Obrázek 21 - Návrh podstavce pro svislé dopravní značení (pohled shora)	52
Obrázek 22 - Profil nosného sloupku	53

Seznam tabulek:

Tabulka 1 - Vývoj základních ukazatelů nehodovosti v ČR (2001 - 2008)	29
Tabulka 2 – Vývoj počtu usmrcených v letech 2001-2007	30
Tabulka 3 – Vývoj počtu zraněných v letech 2001-2007	31
Tabulka 4 - Průměrná roční procentuální změna v počtu usmrcených při dopravních nehodách v letech 2001 -2008	33