

Olomouc 2013



**Asistenční systémy ve vozidle =
bezpečnější jízda na pozemní
komunikaci?**

Abstrakt:

V současnosti je na trhu mnoho asistenčních systémů, které mají zajistit co nejbezpečnější jízdu na pozemní komunikaci. Otázkou však zůstává, do jaké míry tyto systémy řidiči pomáhají v bezpečném provozu na pozemní komunikaci a do jaké míry řidičovu pozornost spíše rozptylují, přetěžují, nebo odpoutávají? Při spolehnutí na tyto asistenční systémy opravdu ztrácí řidič bdělost, či předvídavost v provozu na pozemní komunikaci? Tato práce se zaměřuje na aplikaci asistenčních systémů v provozu silničních motorových vozidel a vliv těchto asistenčních systémů ve vozidle na řidiče za účelem zvyšování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích.

Klíčová slova: asistenční systémy, bezpečnost provozu, řidič, pozemní komunikace silniční motorová vozidla

Abstract:

Currently there a lot of assistance systems to ensure the safest ride on the road on the market. However, the question remains to what extent these systems help to the driver in safe road traffic and to which extent these systems the driver's attention rather distract, overload, or loose? Does the driver really lose vigilance or foresight in traffic on the road in reliance on these assistance systems? This work is focused on the application of assistance systems in operation of motor vehicles and the impact of these assistance systems in the vehicle at the driver in order to improve safety on the roads.

Keywords: assistance systems, safety, driver, road, road motor vehicles

Obsah

Úvod	5
1. Aktivní prvky bezpečnosti motorového vozidla	6
1.1. Asistenční systémy řidiče v automobilech	7
1.1.1. Asistenční systémy pro bezpečnou jízdu vozidla	7
1.1.2. Asistenční systémy podporující řidiče	7
1.1.3. Adaptivní systémy pro udržování bezpečného odstupu	8
1.1.3.1. Tempomat	9
1.1.3.2. Asistenční systémy ACC pro udržování bezpečného odstupu	10
1.1.3.3. Asistenční systémy ACC plus, ACC FSR, F2S	10
1.2. Protiblokovací a protiskluzné systémy, stabilizace ESP	11
1.2.1. Protiblokovací systém ABS	11
1.2.2. Elektronická uzávěrka diferenciálu EDS	11
1.2.3. Protipokluzový systém ASR	12
1.2.4. Elektronické rozdělování brzdné síly EBD	12
1.2.5. Elektronický stabilizační program ESP	12
1.3. Brzdový asistenční systém, automatického nouzového brždění	14
1.3.1. Brzdový asistenční systém	14
1.3.2. Systém automatického nouzového brždění	15
1.4. Osvětlovací systémy, noční vidění a zobrazovač HUD	16
1.4.1. Adaptivní světlomety	16
1.4.2. Inovativní zdroje osvětlení vozidla	18
1.4.3. Systémy pro noční vidění	19
1.4.4. Zobrazovač virtuálního obrazu Head-Up Display	20
1.5. Asistenční systémy pro zmenšení slepého úhlu	21
1.6. Asistenční systémy udržování vozidla uprostřed jízdního pruhu	22
1.7. Systémy pro sledování stavu řidiče	23
1.8. Asistenční systém proti jízdě v protisměru	23
2. Pasivní prvky bezpečnosti motorového vozidla	25
2.1. Airbag	25
2.2. Isofix	26
2.3. Aktivní opěrky hlavy	27
2.4. PPBD (Pyrotechnic Pedestrian Deployable Bonnet), resp. Pop-Up Bonnet	27

2.5. Bezpečnostní pásy	27
2.6. Deformační zóny	27
2.7. Bezpečnostní čelní skla	28
3. Další systémy a doplňky v automobilech	28
3.1. Asistenční systémy usnadňující parkování	28
3.2. Asistenční systémy pro jízdu do kopce a z kopce	29
3.2.1. Asistenční systémy pro jízdu do kopce	30
3.2.2. Asistenční systémy pro jízdu z kopce	30
4. Asistenční systémy a řidič	31
Závěr	39
Použité informační zdroje	40

Úvod

Dopravní psychologie vychází z poznatků získaných zkoumání osobnosti člověka, resp. účastníků silničního provozu v systému člověk – vozidlo – dopravní prostředí (komunikace – dopravní podmínky – sociální dopravní struktura). Spolehlivost celého tohoto dopravního systému určuje fungování a spolehlivost daných částí, kde je rozhodujícím faktorem člověk.

Řízení dopravního prostředku představuje nepřetržité reagování na množství podnětů a neustálého obnovování dynamické rovnováhy mezi řidičem, vozidlem, dopravní situací a všemi účastníky silničního provozu. (Havlík, 2005) Pro toto dynamické obnovování rovnováhy se vědci a konstruktéři snaží zkonstruovat různé asistenční systémy, které by maximálně kompenzovaly možné činitele, které ji narušují, a které by dokázaly zajistit minimální, nejlépe však nulovou, chybovost a nehodovost.

Některé asistenční systémy řidiče jsou již dnes téměř samozřejmostí každého automobilu, neboť výrazně podporují aktivní bezpečnost vozidla, a tím nejen větší bezpečí řidiče, ale i ostatních účastníků silničního provozu. Jejich zavedení značně snížilo počet dopravních nehod. Studie uvádějí, že jejich počet klesl až o 40 %.

Některé asistenční systémy jsou rozšířeny ve všech cenových třídách vozidel (např. ABS), a to z důvodu významného vlivu na bezpečnost provozu vozidla. Asistenční systémy, které pouze zvyšují jízdní komfort nebo potřebují pro svůj provoz drahé snímače a elektroniku, jsou rozšířeny zejména u vozidel střední a vyšší třídy. (Blažek, 2011)

Asistenční systémy jsou systémy, které posilují provozní bezpečnost automobilů a zvyšují bezpečnost řidičů a posádky. Můžeme rozdělit dle prvků bezpečnosti na aktivní a pasivní. Aktivní prvky se snaží vyhnout nehodě, zatímco pasivní prvky spíše zmírňují následky nehody (airbagy, pásy, deformační zóny, bezpečnostní čelní skla aj.). Dalšími systémy a doplňky v automobilech jsou systémy, které řidiči pomáhají v jízdě, při parkování, nebo zlepšují jízdní komfort (Nohava, 2013).

1. AKTIVNÍ PRVKY BEZPEČNOSTI MOTOROVÉHO VOZIDLA

Aktivní prvky bezpečnosti motorového vozidla je soubor technických prvků, systémů a vlastností vozu, které předcházejí vzniku dopravní nehody. K aktivní bezpečnosti vozidla nejvíce napomáhají kvalitní brzdy, protiblokovací systém, systémy jízdní stability a protiskluzový systém. Je důležité také mít na paměti, že značnou roli hraje i pohodlí řidiče, jízdní a dynamické vlastnosti vozidla.

Z hlediska pohodlí řidiče je nutná dobrá dosažitelnost a ovladatelnost všech prvků vozidla, dostatečný výhled na všechny strany, ale také i např. vhodná a snadná regulace teploty uvnitř vozidla. Ohledně jízdních a dynamických vlastností vozidla má největší vliv dobrá a předvídatelná říditelnost ve všech situacích, správná a přiměřená reakce vozidla na pokyny řidiče. Z hlediska dynamiky je důležité, aby vozidlo bezpečně zrychlovalo a zpomalovalo v kritických situacích. V neposlední řadě má velký vliv na aktivní bezpečnost motorového vozidla také správná funkce předepsaného vnitřního a vnějšího osvětlení vozu.

Aktivní bezpečnost motorového vozidla můžeme dále dělit na čtyři základní skupiny:

Jízdní bezpečnost – vlastnosti zmenšující jízdní nedostatky (např.: odpružení, směrová stabilita vozidla, dobré brzděné vlastnosti).

Kondiční bezpečnost – soubor opatření zajišťující jízdní pohodlí. Jde zejména o udržování vhodného mikroklima pomocí větrání či klimatizace, omezení hladiny hluku a o komfortní a ergonomické sezení.

Pozorovací bezpečnost – tato skupina aktivní bezpečnosti se týká dobrého výhledu z vozidla ve všech směrech, dobrého osvětlení vozovky. Prvkem pozorovací aktivní bezpečnosti je dokonce i barva vozidla.

Ovládací bezpečnost – do této skupiny patří například umístění ovladačů z hlediska dosažitelnosti a možné nechtěné aktivaci/deaktivaci či záměně. Dále sem lze zahrnout

kontrolní a signalizační zařízení.

Do prvků aktivní bezpečnosti vozidla se řadí i asistenční systémy řidiče.

1.1. ASISTENČNÍ SYSTÉMY ŘIDIČE V AUTOMOBILECH

Asistenční systémy řidiče (angl. Driver Assistance Systems – DAS) upozorňují řidiče na nebezpečné situace a v naléhavých případech dokonce samostatně zasahují do jízdního manévru, čímž zajišťují větší bezpečnost provozu vozidla. Mezi asistenční systémy patří například elektronické stabilizační systémy ESP, které se stále vyvíjejí a zdokonalují, parkovací asistenční systém, adaptivní regulace rychlosti a identifikace jízdního pruhu.

Asistenční systémy lze dělit do dvou skupin:

- Asistenční systémy pro bezpečnou jízdu vozidla
- Asistenční systémy podporující řidiče

1.1.1. ASISTENČNÍ SYSTÉMY PRO BEZPEČNOU JÍZDU VOZIDLA

Asistenční systémy pro bezpečnou jízdu vozidla působí v kritických situacích přímo, aniž by řidič mohl zabránit jejich působení. V některých situacích řidič případné účinky těchto systémů vůbec nepozná a považuje je za běžné chování vozidla. Systémy pro bezpečnou jízdu vozidla musejí pracovat rychle a precizně, proto jsou řízeny mikropočítači. K těmto systémům se řadí například:

- Protiblokovací systém ABS
- Protiprokluzový systém ASR
- Elektronická stabilizace jízdy ESP
- Brzdový asistenční systém BA
- Elektronická distribuce brzdné síly EBV/EBC
- Aktivní stabilizace podvozku AFS
- Systémy pro automatické nouzové brždění ABN

1.1.2. ASISTENČNÍ SYSTÉMY PODPORUJÍCÍ ŘIDIČE

Asistenční systémy podporující řidiče jsou nepřímé podpůrné systémy, které informují o situaci a upozorňují řidiče na možná nebezpečí. Díky těmto systémům získává řidič větší přehled o dopravní situaci a může tak činit lepší rozhodnutí. Tyto systémy, na rozdíl od

asistenčních systémů pro bezpečnou jízdu vozidla, nemají kontrolu nad vozidlem a mohou být kdykoliv odpojeny.

Do této skupiny patří například:

- Adaptivní kontrola vzdálenosti ACC
- Virtuální zobrazovač HUD
- Infračervené noční vidění
- Asistenční systém udržování jízdního pruhu LDW, kontrola „mrtvého úhlu“
- Parkovací asistenční systém APS
- Navigační systém GPS
- Aktivní světlomety
- Systém rozpoznávání dopravních značek
- Kontrola (a zamezení) mikrosnánku

Asistenční systémy je také možno rozdělit dle způsobu zásahu do řízení vozidla:

- Stabilizace – systémy zabraňující smyku (ABS, ESP,...)
- Řízení – systémy asistující při rutinních činnostech řidiče (např. ACC)
- Navigace – systémy, které mají za úkol dovést řidiče do zvoleného cíle

Jiným způsobem dělením můžeme rozlišit asistenční systémy dle stupně automatizace.

Tímto způsobem rozlišení pak získáváme:

- Informující systémy – poskytují informace, které řidič sám nezachytí (např. LDW)
- Servosystémy – tyto systémy ulehčují a optimalizují jednání řidiče
- Automaticky intervenující systémy – tyto systémy zasahují do provozu vozidla a vyrovnávají nedostatečnost řidiče při řízení vozidla (ABS, ESP)
- Automaticky jednající systémy – jsou iniciovány řidičem a provádějí akce podle jeho řízení a zadání (např. Cruise Control)

1.1.3. ADAPTIVNÍ SYSTÉMY PRO UDRŽOVÁNÍ BEZPEČNÉHO Odstupu

Pro automatickou regulaci bezpečného odstupu musí mít vozidlo zařízení pro zjištění vzdálenosti (radar nebo lidar) a zároveň zařízení, které nahrazuje řidiče (ubrání plynu, brždění). Systémy pro automatickou regulaci bezpečného odstupu, anglicky Adaptive Cruise Control (ACC), jsou kombinací konstantní regulace rychlosti stanovené řidičem

(tempomat) a funkce flexibilní reakce na dopravní situaci prostřednictvím akcelerace nebo decelerace (ve výjimečných případech i bržděním). Zásahy systému do dynamiky pohybu vozidla jsou možné díky systémům protiprokluzové regulace ASR a systému ESP (Electronic Stability Program). Ve výsledku jsou tyto systémy společně s antiblokačním systémem ABS schopny vytvářet brzdný tlak bez činnosti řidiče.

Systém ACC může být vypnut nebo zapnut samotným řidičem. Řidič rovněž nastavuje hodnotu požadované rychlosti. K dalším částem systému patří radarový snímač, jeho jednotka pro zpracování signálu a jednotka regulátoru. Pro snímání pohybu a polohy vlastního vozidla se využívá senzorů systému ESP, kterými je vyhodnocován úhel otáčení volantu, rychlost otáčení vozidla kolem svislé osy, příčné zrychlení, rychlost vozidla. Přenos informací mezi jednotlivými systémy zajišťuje sběrnice CAN. V palubní desce je umístěna kontrolka, která informuje řidiče o tom, že objekt před vozidlem byl zachycen a začala regulace vzdálenosti.

1.1.3.1 TEMPOMAT

Tempomat je zařízení, které slouží ke stálému udržování rychlosti bez zásahu řidiče. Tempomat má svou výhodu při dlouhých cestách, kdy řidič nemusí celou dobu držet nohu na plynovém pedálu v jedné poloze. Díky udržení konstantní rychlosti lze dosáhnout menší průměrné spotřeby paliva. Požadovaná rychlost se nastavuje povětšinou páčkou případně přepínačem na přístrojové desce. Nastavená rychlost je porovnávána s aktuální rychlostí vozidla v řídicí jednotce a při odchylkách je skutečná rychlost korigována. Systém se deaktivuje stiskem tlačítka nebo sešlápnutím brzdového pedálu či spojky.

U tempomatu s omezovačem rychlosti (např. Speed Limiter společnosti Renault) může řidič nastavit jak požadovanou konstantní rychlost (funkce tempomatu) tak maximální rychlost, kterou nechce překročit (funkce omezovače). Princip omezovače spočívá v tom, že pokud řidič dosáhne maximální rychlosti, kterou nastavil, akcelerační pedál se stává neúčinným. Funkci omezovače lze v naléhavém případě deaktivovat siným sešlápnutím pedálu. Systém se poté vrátí do původní funkce, když se vozidlo dostane pod nastavenou rychlost.

1.1.3.2. ASISTENČNÍ SYSTÉMY ACC PRO UDRŽOVÁNÍ BEZPEČNÉHO Odstupu

Radarové snímače předávají řídicí jednotce vozidla informace o odstupu vpředu jedoucích vozidel nebo o překážkách před vozidlem. Pokud systém zaznamená, vzhledem k rychlosti a odstupu vozidla, že může dojít ke kolizi, zaručí zařízení rychlý nárůst tlaku v brzdovém systému na maximální úroveň. Po tomto zásahu do brzdového systému je garantována nejkratší brzdná dráha a jsou ušetřeny zlomky sekund v porovnání s konvenčními systémy náběhu plného tlaku v brzdovém systému. Tento ušetřený čas znamená rozdíl metrů, o který se zkrátí brzdná dráha.

1.1.3.3. ASISTENČNÍ SYSTÉMY ACCPLUS, ACC FSR, F2S

V případech, kdy se rychlost vozidla dostala pod 30 km/h se klasický systém ACC vypínal. **Systém ACCplus** ale dokáže regulovat odstup od vozidla jedoucího vpředu až do úplného zastavení. Pokud se vozidlo vpředu opět rozjede, je na to řidič vizuálně a akusticky upozorněn. Systém ACCplus pomáhá hlavně při dopravních zácpách a hustém provozu. Řidič může kdykoliv zasáhnout do systému a automobil zrychlit nebo zpomalit. V případě, že chce řidič následovat vozidlo před sebou, tak stačí, aby stisknul tlačítko obslužného prvku ACC na volantu nebo lehce sešlápnul plynový pedál. Systém ACCplus je používán od roku 2006.

Systém ACC Full Speed Range (FSR) rozeznává překážky v blízké oblasti před vozidlem rychleji než systém ACCplus. Tento systém zpracovává kromě informací z radarového snímače i informace z videokamery. ACC FSR se proto hodí lépe na provoz Stop – and – Go než ACCplus. Díky informacím z videokamery se může vozidlo samostatně rozjíždět bez potvrzení řidiče. Tato funkce ale z právních důvodů zůstane omezená pouze na krátkou dobu přibližně do deseti sekund po zastavení vozidla. Pak se musí řidič rozjet sám bez podpory asistence.

Systém Follow-to-Stop (F2S) zajišťuje automatickou regulaci bezpečné vzdálenosti ADR (Automatic Distance Regulation) s brzdou funkcí až do zastavení vozidla. Systém Volkswagen ADR + F2S dokáže vozidlo zastavit za vpředu jedoucím vozidlem. Do světlometů je integrován 16 kanálový mnohopaprskový laserový snímač (Multibeam-

Lasersensor), který dokáže zachytit pozici a šířku objektů. Tato funkce slouží ke zvýšení jízdního komfortu ve městech a při dopravní zácpě. Navíc systém dokáže varovat před kolizí, brzdí před stojící překážkou a lehce přibrzdit před zatáčkou.

1.2. PROTIBLOKOVACÍ A PROTIPROKLUZOVÉ SYSTÉMY, STABILIZACE ESP

1.2.1. PROTIBLOKOVACÍ SYSTÉMY ABS

U konvenčních brzdových soustav určuje řidič svou silou velikost brzdného tlaku a tím i velikost brzdných momentů na kolech vozidla. Při velkém tlaku však může dojít k zablokování kol, čímž dochází k poklesu brzdných sil a hlavně ke ztrátě říditelnosti vozidla. Při zablokování kol je veškerý potenciál pneumatiky využit na brzdné síly a nelze vyvodit žádné boční síly, čímž se vozidlo stává neříditelným. Proto byl vyvinut elektronický protiblokovací systém, který zabraňuje vzniku nebezpečných jízdních situací a podstatně zvyšuje aktivní bezpečnost vozidla. Základem pro protiblokovací regulaci jsou snímače, z jejichž dat řídicí jednotka vzájemným porovnáváním vypočítává obvodové zrychlení (respektive zpomalení) kola, skluz kola, referenční rychlost a zpomalení vozidla.

1.2.2. ELEKTRONICKÁ UZÁVĚRKA DIFERENCIÁLU EDS

Systém EDS (Electronic Differential System) je možné použít jen ve spojení se systémem ABS. Jedná se o elektronicky řízený uzávěr diferenciálu, kdy při prokluzování kola během rozjezdu je aktivována brzda na prokluzujícím kole bez zásahu do řízení motoru. Při vyšších rychlostech se systém EDS vypíná a jeho funkci přebírá ASR. Systém EDS využívá řídicí jednotku systému ABS, ale působí víceméně opačně. Zatímco ABS povoluje blokuje kolo, tak systém EDS naopak přibrzdí prokluzující kolo, čímž se přenáší větší díl hnací síly na kolo s lepší přilnavostí k povrchu.

Systém EDS umožňuje rozjezd na vozovce s rozdílnými koeficienty tření pod jednotlivými hnacími koly přibrzdováním protáčejícího se kola.

1.2.3. PROTIPROKLUZOVÝ SYSTÉM ASR

Systém regulace prokluzu ASR (Anti Skid Regulation) je rozšířením systému ABS a jeho úlohou je zejména zajištění stability a řiditelnosti vozidla při akceleraci (na namrzlé vozovce, v zatáčce nebo při jízdě do kopce). Kromě toho mohou prokluzující kola přenášet pouze malé boční síly a tím způsobovat vybočování příde nebo zádě vozidla. Toto chování je systémem ASR potlačeno.

Systém ASR udržuje vozidlo pod kontrolou, zvyšuje bezpečnost a snižuje opotřebení pneumatik a hnacího ústrojí. Ve srovnání se závěrem diferenciálu nedochází při prudkém průjezdu zatáčkou ke „gumování“ kola a nedokáže zabránit prokluzu kol při prudké akceleraci. Zato systém ASR řídí výkon motoru tak, aby kola neprokluzovala.

1.2.4. ELEKTRONICKÉ ROZDĚLOVÁNÍ BRZDNÉ SÍLY EBD

Při brždění dochází v důsledku působících sil ke změnám zatížení náprav, což může vést k nedostatečnému nebo příliš velkému brzděmu tlaku na nápravě a s těmito nedostatky se vyrovnává systém EBD, který je většinou zahrnut jako doplněk systému ABS. Systém EBD umožňuje jemnější regulaci brzděmu tlaku u zadní nápravy a na rozdíl od ABS může působit i při normálním brždění v závislosti na zatížení jednotlivých náprav a přilnavosti vozovky. V závislosti na skluzu umožňuje systém EBD snížení brzděmu tlaku, a tím se zvyšuje jízdní stabilita v porovnání s konvenčními systémy.

1.2.5. ELEKTRONICKÉ STABILIZAČNÍ PROGRAMY ESP

Systémy stabilizace vozidla jsou rozšířením systémů ABS a ASR, avšak tyto systémy dokáží ovládat skluz a prokluz pneumatiky pouze v podélném směru. Systém ESP je schopen regulovat skluz pneumatiky i v příčném směru. Příliš velký příčný skluz vede ke ztrátě vedení a následnému vybočení vozidla do strany, ale systém ESP zvyšuje stabilitu vozidla (např. při průjezdu zatáčkou) a zabraňuje smyku jeho při brždění nebo akceleraci. Kompletní regulační technika systému ESP vyžaduje velmi výkonné snímače a elektroniku. ESP se skládá z hydraulického agregátu a řídicí jednotky vybavené senzory, které snímají a vyhodnocují jízdní situaci. Hydraulický systém v kritických situacích rychle zvýší brzděmu tlak na jednotlivých kolech, a tak zabrání vzniku nekontrolovaného

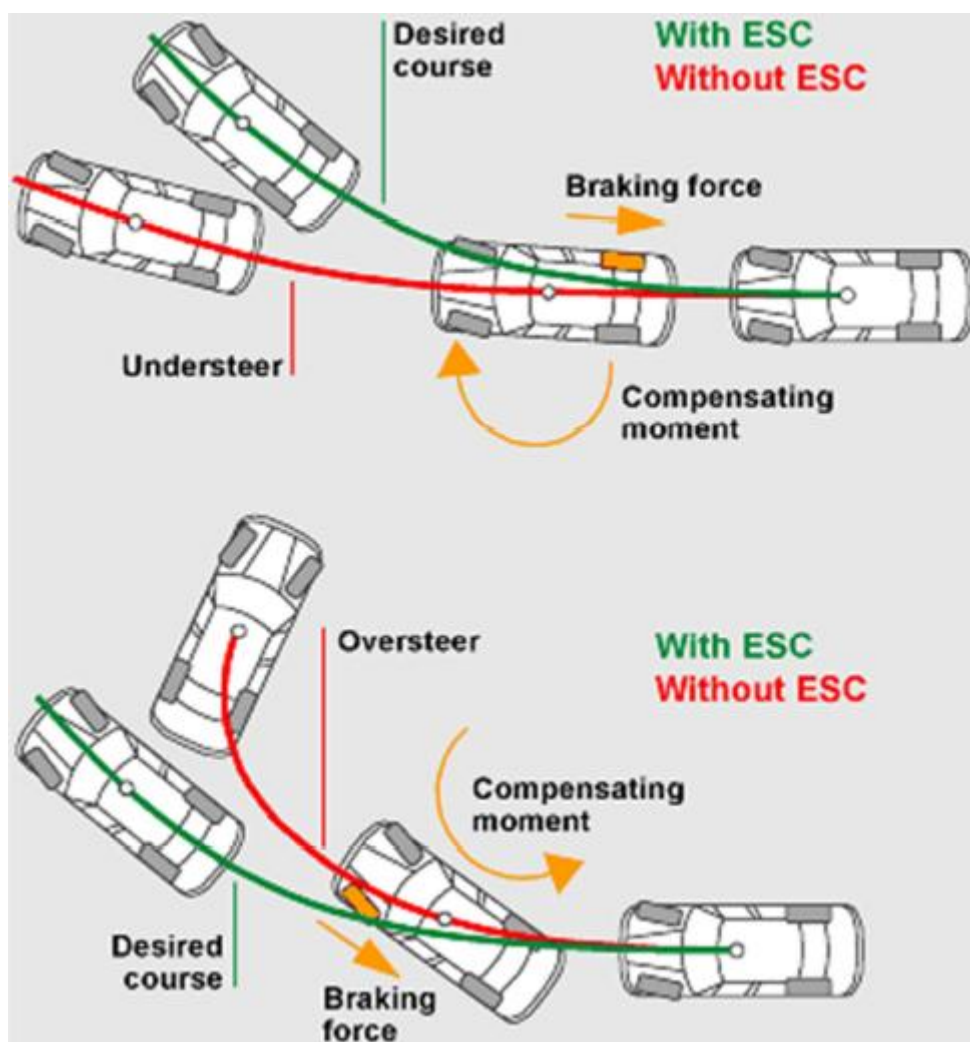
smyku. Tento proces probíhá automaticky a bez zásahu řidiče. Brzdící impuls tak může vozidlo snadno stabilizovat a uvést zpět do původního směru jízdy. Dle potřeby může být současně regulován točivý moment motoru, což je významný prvek při snaze stabilizovat vozidlo.

Systém ESP je výhodný pro řidiče z hlediska lepší ovladatelnosti vozidla při kritických situacích, snížení rizika smyku nebo ztráty přilnavosti pneumatik a také z hlediska optimalizace brzdné dráhy, čím se přispívá ke snížení rizika vzniku dopravních nehod. Tento systém má největší podíl na aktivní bezpečnosti motorových vozidel dosažitelné pomocí zásahu do brzdové funkce.

Nová generace (ESP II) navíc aktivně zasahuje i do řízení vozidla. Stabilizace jízdy vozidla probíhá samočinnými zásahy do brzd a hnacího momentu motoru bez zásahu řidiče. Pokud snímače systému zjistí příčně dynamický kritický stav vozidla, dochází k přibrzdění příslušných kol, což vede k vytvoření točivého momentu, který kompenzuje nedotáčivý, popřípadě přetáčivý pohyb vozidla, a současně se sníží i točivý moment. Následné snížení rychlosti vozidla má stabilizační účinek. Příkladem může být chování vozidla v zatáčce, kdy systém přibrzďuje kola na vnější straně zatáčky a největší brzdná síla je vyvíjena na vnější přední kolo. Systém zároveň sleduje reakce řidiče na kritickou situaci a mikroprocesor během několika milisekund určuje, jak silně a o kolik snížit hnací moment motoru a které kolo je třeba přibrzdit, aby došlo ke stabilizaci vozidla. Systém ABS zabraňuje při kritických jízdních situacích v podélném směru blokování kol a systém ASR zamezuje prokluzování kol při akceleraci, oproti tomu regulace jízdní dynamiky ESP zvyšuje stabilitu vozidla v příčném směru při kritických situacích a tím snižuje riziko smyku. Systém ESP zvyšuje stabilitu vozidla jak při extrémních jízdních situacích, tak i při běžném provozu vozidla.

ESP zlepšuje bezpečnost jízdy v následujících okolnostech:

- aktivní podpora řidiče při řízení také v kritických situacích, kdy na vozidlo působí boční síly
- zvýšená jízdní stabilita (jízdní stopa a směr jízdy jsou udržovány ve všech jízdních stavech)
- zvýšená jízdní stabilita při extrémních jízdních manévrech (menší riziko smyku)



Obr.1. Ukázka rozdílu chování vozidla s ESP a bez ESP. (Blažek, 2011)

1.3. BRZDOVÝ ASISTENČNÍ SYSTÉM AUTOMATICKÉ NOUZOVÉ BRZDĚNÍ

Do této kategorie náleží:

- Brzdový asistenční systém
- Systém automatického nouzového brždění

1.3.1. BRZDOVÝ ASISTENČNÍ SYSTÉM

Brzdový asistenční systém BAS (Brake Assist System) nebo také BA (Brake Assist) (může být elektronický, hydraulický nebo mechanický) rozpozná, kdy dochází k prudkému brždění a náhlému vysokému nárůstu brzdového tlaku. Pod brzdovým pedálem je umístěn snímač, který snímá rychlost a sílu stlačení pedálu. Impulsem pro sepnutí BAS je mezní hodnota výkonu, která je stanovena na základě zkušeností z provozu. Při aktivaci BAS

dojde k urychlení náběhu brždění a zkrácení doby potřebné k dosažení maximálního brzdného účinku. Systém se automaticky vypne po uvolnění brzdového pedálu. Testy ukázaly, že při použití BAS došlo ke zkrácení brzdné dráhy o 15 – 20 procent. Protože při činnosti BAS dochází ke zvýšení brzdné síly vedoucí, která může vést až k zablokování kol, používá se tento systém výhradně u vozidel se systémem ABS. Pokud vozidlo má i systém ESP, tak může být brzdná síla distribuována individuálně ke každému kolu.

1.3.2. SYSTÉM AUTOMATICKÉHO NOUZOVÉHO BRŽDĚNÍ

Systém automatického nouzového brždění, který vychází z brzdových asistenčních systémů, obsahuje navíc radarový systém pro udržování bezpečné vzdálenosti mezi vozidly. Senzory radarového systému neustále předávají informace řídicí jednotce o odstupu vpředu jedoucích vozidel. Pokud systém vyhodnotí, že odstup je v závislosti na rychlosti malý a může dojít ke kolizi, zajistí nárůst tlaku v brzdovém systému a tím mimořádně tvrdé brždění, čímž dochází k ušetření metrů brzdné dráhy, které mohou zmírnit následky nárazu. Některé systémy dokáží reagovat i bez zásahu řidiče. Samostatně začnou snižovat rychlost vozidla pomocí zvyšování brzdného tlaku. V tomto případě ovšem nemusí dojít k zabránění nehodě, ale alespoň ke snížení závažných důsledků nehody, a to vlivem snížení rychlosti. Aby bylo automatické brždění možné, je radarový systém doplněn o širokoúhlou kameru zabudovanou do přední části vnitřního zpětného zrcátka.

Brzdový asistent PLUS (Daimler – Chrysler) je systém sledující pomocí radaru vpředu jedoucí automobil a při nebezpečném přiblížení řidiče varuje. Tento systém spadá do oblasti prevence dopravních nehod.

Reduced Stopping Distance RSD je bezpečnostní systém pro redukci brzdné dráhy vozidla pomocí senzoriky ACC. Systém RSD funguje i při vypnuté regulaci odstupů. Pokud senzorika zaznamená kritickou situaci, brzdový systém se předběžně naplní, takže při vlastním brždění se rychleji dosáhne plného brzdného zpomalení. Díky tomu nedojde k nehodě nebo se nárazová energie zmenší minimálně o 50%.

1.4. OSVĚTLOVACÍ SYSTÉMY, NOČNÍ VIDĚNÍ A ZOBRAZOVACÍ HUD

Do této kategorie patří:

- adaptivní světlomety
- světlomety s LED prvky
- pixelové světlomety
- zařízení pro noční vidění
- zobrazování HUD (Head – Up Display)

1.4.1. ADAPTIVNÍ SVĚTLOMETY

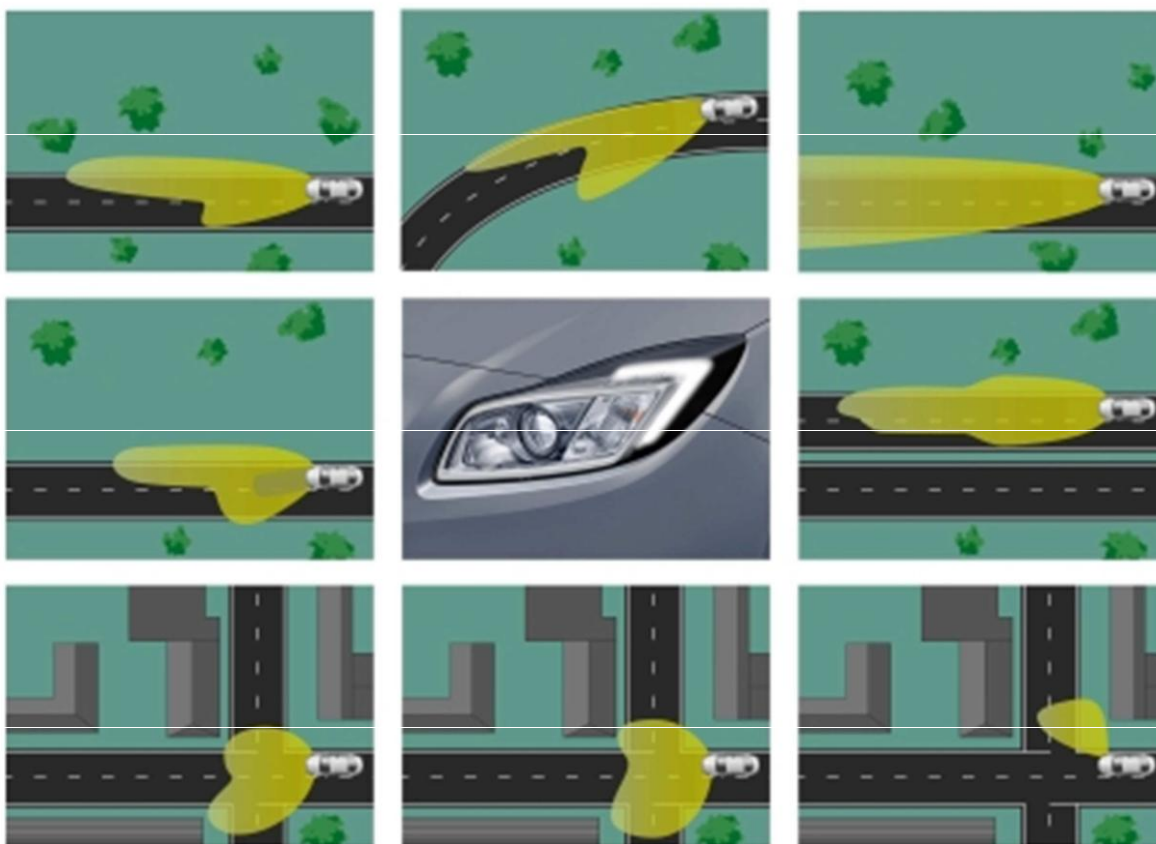
Prostřednictvím zraku získává řidič přibližně 90% informací potřebných k řízení vozidla, a proto adaptivní světlomety hrají při snížené viditelnosti velmi důležitou roli pro bezpečnost silničního provozu. Systém adaptivních světlometů najde své uplatnění zejména při projíždění úzkých zatáček, serpentín, křižovatek nebo při situacích, kdy je potřeba manévrovat v těsných prostorech se špatnou viditelností. Funkce adaptivních světlometů je řízena elektronickou jednotkou, která vyhodnocuje rychlost jízdy, úhel natočení volantu a zapnutí směrových světel. Systém pracuje do rychlosti 70 km/h a při zapnutých tlumených světlometech. Přídavné svítidlo systému nezačne svítit náhle, ale jejich intenzita plynule narůstá a poté klesá. Celý systém je poháněn pomocí elektromotorů, které natáčí přídavné svítidlo podle potřeby.

Adaptivní otočné moduly mohou být buď halogenové, xenonové nebo bi – xenonové. Ve vývoji jsou světlomety vario – xenonové, které dokáží vytvořit rozličné rozdělení světla na vozovku v závislosti na aktuálních podmínkách. Natáčení přídavného světlometu řídí elektronika, kdy šířka a výška svazku světla se mění v závislosti na rychlosti jízdy a natočení řízených kol.

Adaptivní světlomety AFL (Adaptive Forward Lighting) mají elektronický systém, který natáčí hlavní světlomety do zatáčky v závislosti na rychlosti jízdy a úhlu natočení volantu, což pozitivně ovlivňuje bezpečnost při jízdě v noci. Přídavný světlomet je instalován v tělese hlavního světlometu mezi dálkovým a potkávacím světlem. Tento světlomet se aktivuje pouze při rychlostech do 70 km/h a jsou – li zapnutá tlumená světla. Systém se

zapne automaticky, když je delší dobu zapnuté směrové světlo, nebo když řidič otočí volantem. Při zařazení zpětného chodu se adaptivní světlomety zapnou automaticky a tím umožní lepší orientaci při couvání.

Světlomety nové generace dokáží měnit své charakteristiky dle aktuálních podmínek (například jede-li vůz po běžné silnici, po dálnici nebo ve městě). Dokáží se přizpůsobit i klimatickým podmínkám (déšť, sníh, mlha), protože řidič je často rušen odrazy světlometů od lesklého povrchu vozovky, a to snížením intenzity osvětlení centrální části silnice před vozidlem a naopak zvýšením intenzity osvětlení postranních kuželů, které osvětlují ve střední vzdálenosti okraje vozovky. V závislosti na rychlosti vozidla a jeho směru je nutné osvětlovat vozovku v různých vzdálenostech od vozidla. Naopak v městském provozu je potřeba eliminace „slepých“ míst ležící za zatáčkami a v neosvětlených prostorách ležící bokem ke směru jízdy. Všechny tyto funkce budou světlomety AFL zvládat lépe, pokud budou propojeny s navigačními systémy. Tím budou schopny rychleji reagovat na blížící se zatáčky nebo blížící se stoupání či klesání vozovky.



Obr.2. Systém AFL u světlometu Opel Insignia (Blažek. 2011)

1.4.2. INOVATIVNÍ ZDROJE OSVĚTLENÍ VOZIDLA

U moderních světlometů se jako zdroj světla používají xenonové výbojky. Výhodou xenonových výbojek v porovnání s halogenovou žárovkou je, že mají více než dvojnásobný světelný tok, světlo je podobné dennímu a lepší osvětlení krajnic.

Bi – xenonové světlomety využívají společnou výbojku pro tlumená i dálková světla a jejich výhodou je mimořádně široký světelný paprsek, který dobře osvětluje vozovku, a to i po stranách. Barva vyzařovaného světla je podobná dennímu světlu.

LED diody se zavádí pro brzdová a směrová světla. V současné době jsou ve vývoji i dálková a potkávací světla. Jejich výhodou je především nízký příkon a barevná stálost světla, a proto se používají především jako indikační a kontrolní prvky. Supersvítivé diody se používají do koncových a brzdových světel osobních automobilů.



Obr.3. Zadní světla s LED diodami (Blažek, 2011)

Pixelové světlomety jsou třetím vývojovým stupněm světelné techniky po bi-xenonových a adaptivních světlometech. Tato technika umožňuje různě programovatelné a na bod přesné rozdělení světla na vozovku. Základem této světelné technologie je čip DMD (Digital Micromirror Device – digitální mikrozrcadlové zařízení), který nese 480 tisíc

mikroskopicky malých zrcadel, která jsou individuálně řízena a natáčena. Toto umožňuje zavedení nových funkcí jako například neoslňující dálkový světlomet, který má ztmavenou oblast ve výši očí protijedoucích řidičů.

1.4.3. SYSTÉMY PRO NOČNÍ VIDĚNÍ

Systémy pro noční vidění informují řidiče o překážkách na vozovce dříve, zejm. ve tmě, kdy je dosah běžných halogenových světlometů přibližně 40 metrů a v hustém provozu nelze používat dálková světla, než je řidič schopen je zaregistrovat pouhým okem. Dle statistiky dálková světla zlepšují osvětlení vozovky pouze u 15% všech ujetých kilometrů, ale 50% těžkých dopravních nehod se stane v noci nebo za šera.

Kamery s nočním viděním využívají neviditelného infračerveného světla, takže neoslňují protijedoucí řidiče. Infračervené světlo vyzařují všechny objekty, které vyzařují teplo. Čím vyšší teplota objektu, tím světleji se zobrazuje na monitoru a tím lépe je vidět.

Některé systémy nočního vidění jsou propojeny s displejem HUD (Head – Up Display), kdy získaný obraz se promítá pomocí HUD na čelní sklo vozidla. Speciální laserové světlomety osvětlují vozovku infračerveným světlem, které je poté snímáno videokamerou a černobílý obraz je převáděn, buď na monitor, nebo displej HUD, čímž se zvýší viditelnost z původních 40 m až na 150 m. Tato technika má přínos nejen v noci, ale i při snížené viditelnosti za hustého deště, sněžení a mlhy.



Obr.4. Systém pro noční vidění automobilky BMW (Blažek, 2011)

1.4.4. ZOBRAZOVAČ VIRTUÁLNÍHO OBRAZU HEAD – UP DISPLAY

Zobrazovač virtuálního obrazu HUD zobrazuje informace (navigaci, rychlost, provozní stav vozidla) přímo v zorném poli řidiče. Řidič vidí virtuální obraz před sebou ve spodní části zorného pole jakoby ve vzdálenosti 2,2 m. Hlavní výhodou tohoto systému je, že řidič nemusí odtrhávat zrak od vozovky a tím se zvyšuje bezpečnost jízdy. Přes holografické zrcadlo v čelním skle se objevuje obrazová informace.

Head – Up Display je umístěn mezi volantem a čelním sklem, kde obraz z monitoru se odráží od čelního skla a řidič jej vnímá jako v dáli, tak přibližně dva metry. Tím se zmenšuje prodleva, která je potřebná pro akomodaci lidského oka (potřeba různého času pro zaostření oka na předměty, které jsou různě daleko).

Řidič potřebuje v průměru jednu sekundu na to, aby vyhledal očima údaje o rychlosti nebo o stavu paliva na palubní desce. Pokud jede vozidlo rychlostí např. 50 km/h, prodleva se rovná přibližně ujeté vzdálenosti 14 m. Head – Up Display tuto prodlevu zkracuje přibližně o 50%. Největší přínos této technologie je v tom, že varování se zobrazuje přímo před očima řidiče, čímž se naskytne více času pro adekvátní reakci.



Obr.5. Příklad zobrazení informací na HUD (Blažek, 2011)

1.5. ASISTENČNÍ SYSTÉMY PRO ZMENŠENÍ SLEPÉHO ÚHLU

Výhled z vozidla je určen vzájemnou polohou očí řidiče a neprůhlednými částmi karoserie („A“ sloupek, „B“ sloupek, „C“ sloupek a přední kapota). Při návrhu výhledu z vozidla je nutné vždy myslet hlavně:

- na přímý výhled
- na nepřímý výhled dozadu (zprostředkovaný vnějším a vnitřním zpětným zrcátkem)
- na slepý (mrtvý) úhel (vždy snaha o zmenšení na nejmenší možnou míru)

Výhled dozadu zajišťují vnitřní a vnější zpětná zrcátka. Vnější zpětné zrcátko na straně řidiče má dělené sklo, které má dvě třetiny své délky ploché a vnější třetinu délky má sklo proměnný radius, čímž se zvětšuje pole výhledu. Výhled řidiče je ale i přesto omezený, protože zpětná zrcátka se nemohou vyvarovat tzv. slepých úhlů. Slepý úhel je takový, ve kterém nelze vidět míjející vozidlo, a proto se snažíme různými konstrukčními opatřeními tento úhel co nejvíce zmenšit. Typickým případem slepého úhlu je situace vjíždění na

dálnici přípojevacím pruhem, kdy řidič musí sledovat situaci před vozidlem a zároveň musí sledovat situaci vedle sebe a za sebou.

V současné době je snaha vyvíjet systémy, které by řidiče informovali o dění kolem vozidla v celé škále 360°. Tyto systémy shromažďují a vyhodnocují data ze vstupních zařízení (kamery, radary, laserové senzory), která odesílají do řídicí jednotky. Řídicí jednotka poté vytváří virtuální obraz situace kolem vozu.

Asistenční systém BLIS (Blind Spot Information Support) od firmy Volvo - na vnějších zpětných zrcátkách jsou nainstalovány kamery, které monitorují prostor podél vozidla a za ním. Pokud se do sledovaného prostoru dostane další vozidlo, pak je o tom řidič informován rozsvícením kontrolky na příslušném zpětném zrcátku. Tento systém poskytuje také informace o vozidlech vpředu, které řidič právě předjíždí.

1.6. ASISTENČNÍ SYSTÉMY UDRŽOVÁNÍ VOZIDLA UPROSTŘED JÍZDNÍHO PRUHU

Asistenční systémy této skupiny mají za úkol upozornit řidiče na to, že jeho vozidlo nepozorovaně opustilo jízdní pruh. Pro tyto funkce se používají optické systémy (radar, infrakamera, video, ultrazvuk), které určují polohu vozidla v jízdním pruhu.

Do této kategorie spadají asistenční systémy:

- **DLC** (Distance to Line Crossing) – systém varující, že se vozidlo začíná vychylovat ze středu jízdního pruhu, za použití optických systémů, které spolu s elektronikou a softwarem zjišťují vizuální polohu před vozidlem.
- **TLC** (Time to Line Crossing) – systém varující, že vozidlo změnilo jízdní kurz (úhel natočení vozidla vzhledem ke svislé ose $0^\circ \pm$ tolerance) v určité časové vzdálenosti.
- **LDW** (Lane Departure Warning) – systém varující při vybočení z jízdního pruhu fungující na principu kamer, které neustále sledují polohu vozidla vzhledem k okrajům jízdního pruhu. Pokud vozidlo příliš odbočuje ze zvoleného pruhu, vyšle systém řidiči varování v podobě zvukového signálu, který může být v některých případech doprovázen i vibracemi volantů nebo sedadla. Varování proběhne v dostatečném předstihu, aby řidič dokázal včas zareagovat.

Některé moderní systémy přímo zasahují a pomáhají řidiči vrátit vozidlo zpět do původního směru, avšak tato možnost je značně omezena, neboť nejde o snahu úplně převzít řízení. I přesto je ale takový manévr obvykle dostatečný k tomu, aby řidič udržel vozidlo v daném jízdním pruhu.

Asistenční systémy udržování vozidla uprostřed jízdního pruhu pracují jen při rychlostech vyšších jak 70 km/h, aby při menších rychlostech, zejména v městském provozu, kde dochází velmi často ke změně jízdního pruhu, nerušili řidiče. Tyto systémy mohou být také vypnuty manuálně. (Blažek, 2011)

1.7. SYSTÉMY PRO SLEDOVÁNÍ STAVU ŘIDIČE

Všechny systémy jsou navrhovány jako velmi spolehlivé a jejich činnost je průběžně sledována a testována. Výsledkem však paradoxně je, že nejméně spolehlivou součástí celého systému řízení vozidla se stává samotný řidič, který sice funguje jako velmi univerzální regulátor se schopnostmi se učit, plánovat svou činnost dopředu, improvizovat ve složitých dopravních situacích, pro které neexistují předem daná pravidla atd. Naproti tomu ale řidič podléhá únavě, která snižuje jeho pozornost a schopnost rychle reagovat, a v neposlední řadě mohou jeho pozornost ovlivňovat další proměnné, jako jsou např. různé emocionální stavy, může být i pod vlivem alkoholu nebo drog. Z tohoto důvodu je nutné sledovat i stav řidiče a při poklesu jeho schopností pod určitou mez ho varovat, event. mu i zamezit pokračovat v jízdě (např. pod vlivem alkoholu). Tento problém je velmi intenzivně sledovaný. Systémy pro sledování stavu řidiče vyráběné v současné době jsou založeny na analýze pohybů očí řidiče, zpravidla snímaných infračervenou kamerou. (Vysoký)

1.8. ASISTENČNÍ SYSTÉM PROTI JÍZDĚ V PROTISMĚRU

Zprávy o smrtelných nehodách způsobených řidiči, kteří najeli na dálnici v protisměru nejsou dnes vzácností, a proto Mercedes-Benz vyvinul asistenční systém, který této hrozbě předchází a dokáže řidiče varovat před nechtěnou jízdou v protisměru.

Nový asistenční systém pro sledování dopravního značení dokáže rozpoznávat značky zákazu vjezdu na komunikaci s jednosměrným provozem, a poté řidiče akusticky a vizuálně varovat, pokud se nedopatřením vydá špatnou cestou, na níž ohrožuje ostatní

účastníky silničního provozu. Tento nový systém je určen pro připravovaný Mercedes-Benz třídy S, který bude představen v letošním roce, a pro novou třídu E, ale postupně bude zaváděn i do dalších modelových řad. Zpočátku je systém připraven pro Německo, ale Mercedes-Benz pracuje intenzivně na tom, aby byl systém funkční i v ostatních zemích.

Jen v Německu, v poměrně krátkém časovém období uplynulého čtvrtletí, zahynulo bez vlastního zavinění více než 25 lidí, protože se na dálnicích a čtyřproudových silnicích srazili s vozidlem jedoucím nesprávně v protisměru, ale realita je ještě horší. Vozidla jedoucí v protisměru jsou v médiích zmiňována zpravidla jen tehdy, pokud jejich jízda skončila nehodou s těžce zraněnými nebo mrtvými. Ve skutečnosti je počet vozidel jezdících nesprávně v protisměru, výrazně vyšší.

Spolkové ministerstvo dopravy uvádí v dopravním zpravodajství o provozu na německých silnicích každý rok přibližně 1700 upozornění na vozidla jedoucí v protisměru, a ADAC uvádí dokonce až 2800 dezorientovaných řidičů ročně - to je více než sedm za den. Většina řidičů, kteří jedou v protisměru, vyvázne sice bez následků, ale hrozba takového setkání doprovází řidiče každý den. Aby se nikdo sám nestal řidičem v protisměru, ať už z nedopatření, nepozornosti, či předrážděnosti v důsledku husté dopravy nebo komplikovaného řízení dopravy, vyvinul Mercedes-Benz nový asistenční systém, který dokáže sledovat dopravního značení a upozornit řidiče mimo jiné také při nasměrování vozidla do jednosměrné ulice, kde je značka zákazu vjezdu. Tento systém se tak stává smysluplným nástrojem, který může zabránit především najetí do nesprávného nájezdu na dálnici.

Profesor Dr. Thomas Weber, člen představenstva společnosti Daimler AG, zodpovědný za koncernový výzkum a vývoj divize Mercedes-Benz Cars, uvádí, že na cestě k jízdě bez nehod se Mercedes-Benz orientuje vždy podle reálného průběhu nehod s cílem chránit všechny účastníky silničního provozu. Skutečnost, že nyní v rámci konceptu Mercedes-Benz Intelligent Drive, dokáže tento systém snížit i riziko nechtěných jízd v protisměru.

Technickým základem tohoto systému je kamera na vnitřní straně předního okna, která dokáže opticky rozpoznávat zákazy vjezdu do jednosměrné ulice a předávat příslušné informace řídicí jednotce palubní elektroniky. Pokud systém pozná, že vozidlo vjíždí na nájezd na dálnici i přes jasně definovanou zákazovou značku, může řidiče varovat. V

tomto případě jej upozorní na nebezpečí tři hlasité výstražné tóny a červená dopravní značka zákazu vjezdu do jednosměrné ulice na displeji.

Pro další zvýšení systémové bezpečnosti porovnává elektronika vozu Mercedes-Benz data z kamery s daty navigačního systému. Toto platí i pro další funkce nového asistenčního systému pro sledování dopravního značení ve vozech Mercedes-Benz. Mezi ně také patří rozpoznávání a zobrazování omezení rychlosti jízdy a zákazů předjíždění, jakož i příslušných značek vymezujících konec platnosti výše uvedených omezení. V případech, kdy by byly možnosti optické soustavy příliš limitovány špatnou viditelností, jako je například snížená viditelnost při hustém dešti nebo sněžení, nahlásí systém řidiči, že není přechodně k dispozici. (Rybecký, 2013)

2. PASIVNÍ PRVKY BEZPEČNOSTI MOTOROVÉHO VOZIDLA

Pasivní prvky bezpečnosti vozidla jsou prvky, které přímo nezabrání vzniku dopravní nehody, ale snaží se alespoň zmírnit následky této nehody.

Mezi tyto systémy patří:

- Airbagy
- Isofix
- Aktivní opěrky hlavy
- PPDB (Pyrotechnic Pedestrian Deployable Bonnet), resp. Pop-Up Bonnet
- Bezpečnostní pásy
- Deformační zóny
- Bezpečnostní čelní skla

2.1. AIRBAGY

Společně s bezpečnostními pásy a pyrotechnickými přepínači pásů pomáhají snížit riziko poranění posádky zejména při nárazu. Rozlišujeme mezi čelními, bočními, hlavovými a kolenními airbagy (Šikl, 2008). Airbag se skládá ze tří hlavních částí – vzduchový vak, vyvíječ plynu a řídící elektronika se senzory nárazu. Pokud dojde k nárazu, senzory (akcelerometry) ho zaznamenají a řídící 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 (wikipedia).

V poslední době se objevují tzv. inteligentní airbagy, které dokáží regulovat rychlost a objem jejich naplnění podle síly nárazu (Šikl, 2008).

2.2. ISOFIX

Je normované ukotvení dětské sedačky v automobilu. Systém ISOFIX pomáhá spolehlivým propojením sedačky s vozidlem snížit riziko zranění dětí. Dětské sedačky, které jsou výrobcem schválené, se jednoduše a snadno propojí s konstrukcí vozu pomocí pevných třmenů a sedačka se tak stává „součástí“ vozidla. Výhodou systému ISOFIX je snadnost použití a pevnost ukotvení sedačky do vozidla. Kotevní body systému ISOFIX naleznete na krajích zadních sedadel, u vozidel, kde je možné deaktivovat airbag též na přední sedačce.



Obr.6. Systém Isofix – sedadlo vozidla, kde je možný úchyt sedačky. (wikipedia)

2.3. AKTIVNÍ OPĚRKY HLAVY

Aktivní opěrky hlavy jsou součástí vybavení automobilu a jejich účelem je snížit nebezpečí závažného poranění krku, krční páteře a míchy, ke kterým dochází nejčastěji po zadním nárazu.

Systém aktivních opěrek je zabudován v horních částech hlavových opěrek u předních sedadel v automobilu. Při nárazu je pasažér vtlačen do sedadla a tímto tlakem do sedadla způsobí aktivaci aktivní opěrky hlavy. Pákový systém v tom okamžiku vysune hlavovou opěrku blíže k pasažérovi týlu, což zabrání prudkému záklonu hlavy a tím předejde, jak již bylo výše uvedeno, vážným poranění krční páteře.(wikipedia)

2.4. PPDB (Pyrotechnic Pedestrian Deployable Bonnet), resp. Pop-Up Bonnet

PPDB je nový prvek v ochraně chodců. Jedná se o tzv. polohovatelnou přední kapotu, kdy při střetu chodce s autem se kapota pomocí pyrotechnických rozbušek mírně nadzvedne, čímž se získá větší prostor pro bezpečné zpomalení nárazu těla. (Šikl, 2008)

2.5. BEZPEČNOSTNÍ PÁSY

Bezpečnostní pásy jsou zařízení používané v dopravních prostředcích pro zvýšení bezpečnosti pasažérů a pro snížení následků případné nehody, kdy pomocí těchto pásů je pasažér připoután k sedadlu.

Dle počtu bodů, jimiž je pasažér připoután (spojen s autem), můžeme bezpečnostní pásy dělit na 2bodové až 7bodové. Dle druhu pásu je můžeme dále dělit na samonavíjecí (jiné už dnes v nabídce asi ani nenajdeme), s automatickým napínačem, které dále snižují riziko poranění v případě nehody atd. V autech se běžně používají 3bodové a 2bodové (břišní) pásy.

2.6. DEFORMAČNÍ ZÓNY

Velikost deformační zóny je dána především konstrukcí celého skeletu a karoserie vozidla, pokud je malá, je mnohem větší šance na zranění osob nacházejících se uvnitř vozidla (u osobního automobilu typicky řidiče či spolujezdce).

2.7. BEZPEČNOSTNÍ ČELNÍ SKLA

Bezpečnostní sklo je typ skla, které slouží k ochraně osob. Sklo odolává úderům a nárazům, a pokud se tříští, tak vznikají malé neostré plošky, u kterých se zmenšuje pravděpodobnost zranění člověka. Bezpečnostní skla jsou vyráběna různými technikami a dělí se do několika kategorií podle účelu. (wikipedia)

3. DALŠÍ SYSTÉMY A DOPLŇKY V AUTOMOBILECH

V současné době se výrobci mimo jiné také snaží do automobilů vyvíjet a aplikovat další asistenční systémy, které sice přímo neochrání vozidlo před nehodou, nebo nesnižují následky nehody, ale za to zvyšují konformitu a pohodlí obsluhy vozidla. I to může ve svém důsledku také vést ke snížení nehodovosti, neboť řidiči pomáhá ulehčit psychosomatickou zátěž spojenou s provozem motorového vozidla a silničním provozem.

K těmto systémům patří:

- Asistenční systémy usnadňující parkování
- Asistenční systémy usnadňující parkování
- Asistenční systémy pro jízdu do kopce a z kopce

3.1. ASISTENČNÍ SYSTÉMY USNADŇUJÍCÍ PARKOVÁNÍ

V dnešní době mnohé tvary karoserií neumožňují řidiči při couvání dostatečný výhled pro bezpečné zaparkování, a proto byly vynalezeny systémy pro podporu couvání a parkování. Tyto systémy fungují s kontrolou prostoru za vozidlem, a také s kontrolou prostoru kolem celého vozidla. Tyto asistenční systémy pracují na principu akustického ultrazvukového dálkoměru (echolotu). Snímače pro kontrolu prostoru kolem vozidla jsou aktivovány již při rychlosti pod 15 km/h (přední snímače), nebo při zařazení zpátečního chodu (zadní snímače). Tyto snímače byly vyvinuty tak, aby se daly dobře umístit na plošné útvary (karoserie, nárazníky).

Pro informaci o vzdálenosti k překážce se používají akustické a optické (žárovky, LED, LCD) signály. Protože ale řidič není zproštěn povinné opatrnosti, musí hledět dozadu a nemůže stále sledovat optickou indikaci, je využívána kombinace optických (sloupcový

diagram – zelený segment = > 1 m, žlutý segment 100cm-30cm, červený segment < 30 cm) a akustických prvků (přerušovaný tón, jehož přerušování je závislé na vzdálenosti, v kritické zóně pod 30cm je tón konstantní). V dnešní době parkovací asistenční systémy používají až dvanáct ultrazvukových senzorů pro měření vzdálenosti vozidla od překážky, a to šest senzorů na předním nárazníku a šest senzorů na zadním nárazníku.

Poloautomatický parkovací asistenční systém měří pomocí ultrazvukových senzorů jak vzdálenost od překážky, tak i hloubku parkovacího místa (vzdálenost po obrubník). Ze všech naměřených dat mikropočítač vypočítá řídicí manévry, poté akusticky a opticky oznamuje, jak má řídit, aby vozidlo dostal do daného parkovacího místa. Maximální manévrovací rychlost je omezena na 5 km/h. Popojetí dopředu a srovnání kol provádí řidič sám.

Automatické řízení při parkování – Park Steering Control je dalším vývojovým stupněm parkovacích asistenčních systémů, kdy vozidlo má elektrické servořízení, takže jej může parkovací asistent přímo ovládat. Pomocí radarového systému vyhodnocuje velikost mezery a event. výskyt překážek. Pokud je nalezeno vhodné místo pro zaparkování, řidič aktivuje parkovací asistenční systém a řídí vozidlo pouze přidáváním plynu nebo bržděním podle pokynů parkovacího asistenta. O řízení se starají servomotory.

Dalším systémem je **Parking Space Measurement** od firmy Bosch, který pomocí dalších ultrazvukových senzorů na boku vozidla vyhodnocuje v malé rychlosti (do 30 km/h) velikost mezery mezi zaparkovanými vozidly a po porovnání se zadanou délkou vozidla určuje, zda je mezera dostatečně velká pro zaparkování, o čemž je řidič upozorněn buď opticky (LED diody, LCD display) nebo akusticky.

3.2. ASISTENČNÍ SYSTÉMY PRO JÍZDU DO KOPCE A Z KOPCE

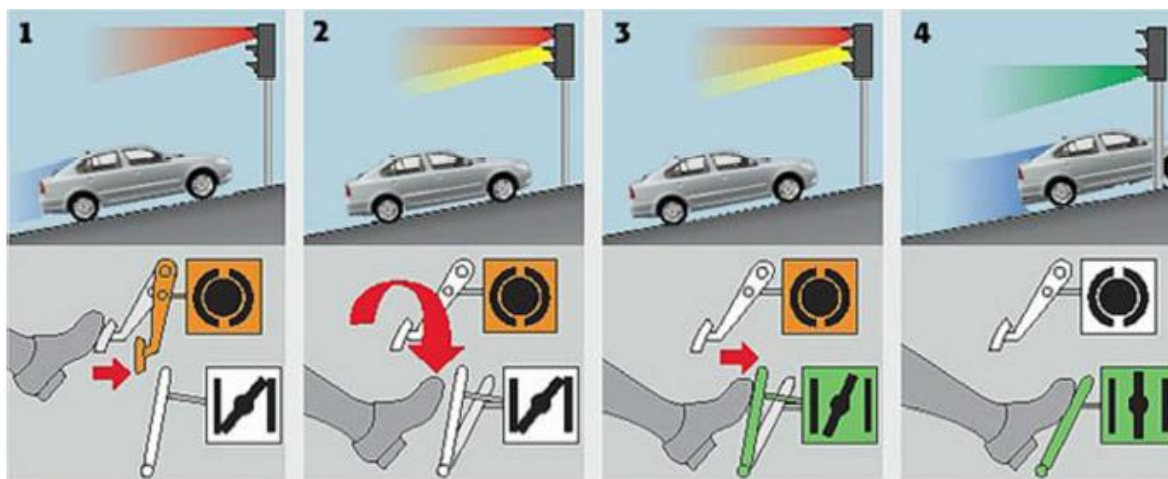
U terénních vozidel a vozidel typu SUV se poslední dobou zavádějí asistenční systémy pro podporu jízdy do prudkých (přibližně 45° prudkých) kopců a sjezdu prudkých svahů.

Rozlišujeme asistenční systémy:

- Asistenční systémy pro jízdu do kopce
- Asistenční systémy pro jízdu z kopce

3.2.1. ASISTENČNÍ SYSTÉMY PRO JÍZDU DO KOPCE

Asistenční systém HSA (Hill – Start Assist) umožňuje rozjezd do kopce bez použití ruční brzdy, neboť tento systém funguje na principu brzdových destiček, které drží brzdový kotouč o sekundu déle po uvolnění brzdového pedálu a řidič se tak rozjede plynule, aniž by začal couvat. Nejdříve zastavuje a drží nohu na brzdovém pedálu (1) viz obr. 7. Poté řidič sundá nohu z brzdového pedálu, aby ovládal akcelerační pedál (2). HSA udržuje brzdný tlak, aby se zabránilo couvání vozidla. Vozidlo stále stojí, zatímco řidič zvětšuje hnací moment motoru, HSA snižuje brzdný tlak do té míry, že vozidlo ani necouvá a ani nejede vpřed (3). Když je hnací moment motoru dostatečný k akceleraci vozidla, systém HSA snižuje brzdný tlak na nulu a vozidlo se rozjíždí (4).



Obr. 7. Fáze činnosti systému HSA (Blažek, 2011)

Systém HHC (Hill Hold Control) jako doplněk ESP zabráňuje nechtěnému couvání při rozjíždění do svahu. Brzdná soustava samočinně drží brzdný tlak (až po dobu 2 sekund), dokud řidič nepřidá plyn. Při rozjezdu se brzdný tlak pomalu snižuje.

3.2.2. ASISTENČNÍ SYSTÉMY PRO JÍZDU Z KOPCE

Asistenční systém HDC (Hill Descent Control) automaticky reguluje rychlosti vozidla při jízdě z kopce. Tento systém brání vozidlu, aby se nekontrolovatelně rozjelo. Aktivuje se tlačítkem a pracuje sám, bez ovládání brzdového pedálu, což například umožňuje bezpečnou jízdu ze zledovatělého kopce.

HDC je možno aktivovat jen při rychlostech nižších než 35 km/h, po jeho zapnutí se rychlost vozidla sníží na hodnotu, kterou lze nastavit tlačítky na volantu (rozsah 6 - 25 km/h). Po překročení rychlosti 35 km/h dojde k přechodu do „stand by“ módu a po překročení rychlosti 60 km/h se systém sám vypne.

DAC (Downhill Assist Control) je systém sloužící pro udržování konstantní rychlosti při jízdě z prudkého kopce, kdy už není dostatečné ani brždění motorem. Tento asistenční systém funguje samočinně tak, že vyvíjí dostatečný brzdový tlak, aby bylo dosaženo stále minimální rychlosti a při tom nedocházelo k blokování kol. To umožňuje řidiči více se soustředit na řízení vozidla. (Blažek, 2011)

4. ASISTENČNÍ SYSTÉMY A ŘIDIČ

Současná silniční doprava ilustruje konflikt mezi technikou a lidskými možnostmi, kdy motorová vozidla se neustále zdokonalují, rozrůstá se silniční síť, přibývají kilometry dálnic a silnic, a to vše vede k vyšším nárokům na psychosomatickou zdatnost řidiče. Řidič se dostává do víru informační zátěže – musí sledovat spousty druhů informací, v poměrně krátkém čase je zpracovat a správně vyhodnotit. Dále se také musí vyrovnávat s opakovaným nerovnoměrným, ale i rovnoměrným a často i jednotvárným přívalem podnětů (zejm. řidiči z povolání). Velkou zátěží na organismus řidiče je i nepravidelnost jízdního režimu, práce za každého počasí, ve dne i v noci, za různě vysokých rizikových podmínek, které vyžadují mimořádnou pozornost. Otázkou pak je, do jaké míry řidič dokáže takovéto zátěži čelit. (Havlík, 2005) Z tohoto důvodu se snaží vědci zkonstruovat různé asistenční systémy, které by ulehčily zátěž kladenou na řidiče a zároveň zajistily maximální bezpečnost v silničním provozu a nejlépe nulovou nehodovost.

Laboratorní výzkum nemá za úkol zjistit pouze to, které designérské prvky jsou lidmi nejlépe akceptovány. Obdobným zkouškám, jakými procházejí zejména interiérové materiály vozidla, se podrobují i hotové výrobky. Například testování ovládačů na přístrojové desce. Testy mají ukázat, nejen jaký tvar, ale i rozložení tlačítek lidem nejlépe vyhovuje. Součástí testů je i speciální tablo se šestnácti tlačítky, která jsou na pohled stejná, ale k jejich ovládání je třeba různé síly. Pokud je tlačítko správně konstruované, musí podle Holgera Enigka klást při zmáčknutí přesně definovaný odpor, a stejně přesná musí být i hloubka, do které jej lze zatlačit. Ani zvuk, který při tom tlačítko vydá, není

možné nechat náhodě, protože řidič musí mít jistotu, že zvolenou funkci skutečně spustil a konečně odpovídajícím způsobem se musí tlačítko vrátit i do výchozí polohy. "Všechny tyto úkony musejí probíhat v určitém souladu, aby lidé ovladač hodnotili jako dobrý," vysvětluje Holger Enigk.

Správný tvar ovladačů je jedním z důležitých základů každého automobilu, avšak s přibývajícemi funkcemi jejich počet neúměrně roste. Aby i ovládání plně vybaveného auta bylo pro jeho uživatele příjemné a funkční, se v mnichovské automobilce BMW v prostorách vývojového centra zabývá tým vědců, kteří zjistili, že informační systémy, kterými jsou moderní auta vybavena, neúměrně odvádějí řidičovu pozornost, a proto se snažíme o to, aby se pohled očí řidiče i jeho mysl vrátila tam, kde je to nejdůležitější, tedy na silnici.

Testy, které automobilka BMW provádí, mají například zjistit, kolik času ztratí řidič pohledem na obrazovku satelitní navigace, kdy pomocí speciálních brýlí s přesností na tisícinu vteřiny změří, kam a jak dlouho se dívá. Ze zkoušek vyplynulo, že umístění obrazovky v horní části přístrojové desky je výhodnější, než poloha v jejím středu, což bývá v automobilech častěji.

Nejen satelitní navigace je však jediným zařízením v automobilu, které může rozptýlovat řidičovu pozornost. Stresujícím faktorem je podle Stefana Hocha, který je členem výzkumného týmu v BMW, i skutečnost, že se majitel musí se svým vozem naučit komunikovat přesně definovaným způsobem. Příkladem může být hlasem ovládané autorádio, kdy řidič musí znát z paměti konkrétní povel, aby mohl přeladit hlasovou stanici. Budoucí systémy však slibují, že již z barvy vašeho hlasu poznají, že toužíte po změně. Pouhým prohlášením „nemám rád klasiku“ již autorádio dokáže samo toto prohlášení definovat jako povel pro změnu a stanici přeladí.

Ještě lépe však bude, až řidič se svým autem bude moci úplně přestat komunikovat. Stefan Hoch předvádí, jak taková ideální budoucnost vypadá demonstrací na zvonícím telefonu. Palubní počítač se řidiče zeptá, jestli chce hovor přijmout. Pokud řidič jen zavrtí hlavou, hovor je odmítnut, pokud přikývne na souhlas, je hovor spojen. (Tipcars) Otázkou pak zůstává, zda v tomto konkrétním příkladu je vůbec vhodné, aby tento systém byl do automobilů instalován, když již dnes víme, že telefonování za jízdy řidičovu pozornost

rozptyluje. I zde bude zřejmě apelováno na svědomí řidiče, zda za jízdy telefonovat bude či ne.

Také u BMW mají při zavádění nových systémů hlavní slovo psychologové, kteří poukazují na to, že většina řidičů má při ovládání vozu stanovenou určitou hranici přísunu informací a její překročení vede ke stresům a novým fobiím. Často však mají konstruktéři snahu naplnit vůz vším, co je technicky dostupné a hlavně zvýší odbyt, ale psycholog nakonec musí posoudit, zda je taková věc pro uživatele přínosná, nebo jen zatěžuje jeho pozornost.(Tipcars)

Co je vlastně rozhodující při řízení vozidla? Kromě zdravotního hlediska je také hlavně důležitá duševní připravenost. Řidič musí být fyzicky i psychicky fit, aby mohl jet v pohodě. Důležitá je také předvídatost situací, psychická vyrovnanost, ale i dobré řidičské schopnosti, protože řídit vozidlo znamená ustavičně reagovat na proměnlivé dopravní prostředí a plnit jeho požadavky. Řidič při jízdě musí být optimálně způsobilý přijímat informace z provozu, které musí rychle a správně vyhodnotit, a podle těchto vyhodnocení dále korigovat své dopravní chování.

Jeden ze stěžejních rozdílů v psychice selhávajícího a neselhávajícího řidiče jsou nejen v rozdílné rychlosti zpracování podnětů, ale i v poznání toho důležitého v dané situaci. Kdo se maximálně koncentruje a dokáže získat ze všech podnětů ty nejdůležitější informace, které jsou v daném okamžiku rozhodující, ten dokáže díky této schopnosti odvrátit i možnou nehodu.

Schopnosti vyjadřují širokou škálu osobnostních dispozic, které jsou nutné k provádění určitých činností, a které tvoří obecnější předpoklad k výkonu. Schopnosti se utvářejí na vrozeném podkladě (vlohy) a mohou se dále rozvíjet učením (sociálním, nebo jiným), ale i tréninkem. Obvykle bývají členěny:

- Rozumové schopnosti – myšlení, poznávání, hodnocení, řešení, tvoření
- Psychomotorické schopnosti – zručnost, koordinace očí a rukou, reagování
- Mechanické schopnosti – porozumění vztahu mezi předměty a manipulací s jejich částmi

Základní schopností je obecná inteligence, ke speciálním schopnostem pak řadíme např. schopnosti numerické, verbální, schopnosti prostorové orientace apod. K výkonu určité profese, resp. činnosti, je vždy třeba určitý specifický soubor a struktura schopností. Pro řízení vozidla dominuje v těchto schopnostech koncentrace spojená s vnímáním, pozorností a představivostí, která úzce souvisí s vnitřním (psychickým) a vnějším prostředím.

Z dalších schopností pro řízení vozidla jsou velmi důležité například mentální složky a procesy spojené s analytickými a myšlenkovými procesy, praktickou inteligencí, pamětí (obzvláště zrakovou), hodnocením, řešením, rozhodováním a reagováním, s pohybovou koordinací a prostorovou orientací. Úroveň těchto schopností by měla být hodnocena dopravním psychologem, včetně jejich struktur, vyváženosti a kapacity, a to s ohledem na celou osobnost. Nemělo by být přihlíženo pouze k „univerzálním“ schopnostem pro činnost řidiče, ale i ke schopnostem specifickým, které jsou zapotřebí k vykonávání určitého druhu silniční dopravy (např. řidič kamionu, autobusu, osobního automobilu, sanitky apod.).

Vzhledem k tomu, že na naše smysly denně útočí přívaly podnětů, je naše vědomí, které by mělo tyto podněty zachytit, závislé na schopnosti koncentrace pozornosti, která sehraává při řízení vozidla jednu z nejdůležitějších rolí. Rozlišují se dva druhy pozornosti, a to pozornost bezděčná (vrozená, neúmyslná, pasivní) a záměrná (úmyslná, aktivní, vědomá, chtěná) a je svázána s koncentrací. Pro řízení vozidla jsou nutné oba typy pozornosti. Pro neúmyslnou pozornost jsou důležité zejména charakteristiky a vlastnosti podnětů, které mohou upoutat pozornost (př. intenzita, novost, kontrast, ale i na momentální řidičově motivaci, potřebách, zájmech a postojích). Pro úmyslnou pozornost je charakteristické to, že řidič z okolí vidí jen to důležité, co vidět musí, to podstatné. Záměrná pozornost se však nesmí zaměřovat s tzv. tunelovým viděním, soustředěné do úzkého prostoru, nebo za periferní vidění, zaměřené na širší prostor.

Z hlediska řidiče jsou důležité tyto znaky pozornosti:

- Rozsah – počet jevů, které je řidič schopen postřehnout
- Intenzita – míra soustředění
- Rozdělení – možnost vnímat více podnětů a vykonávat více činností najednou
- Udržení – stálost potřebné intenzity pozornosti v čase

- Výběrovost – vybrat to nejpodstatnější
- Pohyblivost – přenos pozornosti z podnětu na podnět
- Vigilance – pohotovost postřehnout změny v prostředí

Pozornost je kvalitativně rozdílná nejen v závislosti na duševním stavu a dispozicích, stresu, osobnostní inklinaci apod., ale i na řidičských schopnostech, dovednostech a zkušenostech. Naopak nezkušenost, emoce, napětí, únava, představy, proměnlivé počasí, společnost v autě, biorytmy, agresivita, špatná nálada, stres, léky, nemoc, nepohodlí, počínající nachlazení apod. mohou koncentraci vážně ohrozit.

Dalším psychickým procesem důležitým pro řidičské schopnosti je zrakové vnímání, které se liší od vidění tím, že je prostým odrazem toho, co působí na smyslový orgán. Člověk nemusí vnímat, co oko zachytilo, ale ani nemusí vnímat věci stejně jako druzí. Vnímání je zcela osobní záležitost, poznamenaná individuálností každého jedince. Jedná se vlastně o výběr mezi tím, co dopravní situace k vnímání nabízí, a tím, co řidič může, chce a potřebuje vnímat. Správný výběr z dopravní situace je dále ovlivněn zkušenostmi, citovou stálostí či nevyrovnaností, únavou či svěžestí, úzkostí řidiče apod. Velmi důležité je také správné vnímání prostoru (př. hloubkové vidění, které je závislé na barevnosti). Nejednou řidič vnímá v závislosti na okolí předměty, objekty a komunikace zkresleně. Například šíří vozovky vnímá jinak v noci, jinak přes den, jinak v mlze, jinak za sucha nebo za mokra, na volném prostranství nebo mezi bloky vysokých domů. V domněle užším prostoru zase má tendenci vnímat rychlost auta jako vyšší, než ve skutečnosti je, a naopak v otevřeném prostranství tuto jízdu tak vysoce nevnímá. Vnímání prostoru tedy ovlivňuje i rychlost jízdy, ale i odhad vzdálenosti (např. při předjíždění a odhad vzdálenosti protijedoucího vozidla).

Řidič také různě reaguje na stejné podněty v různém prostředí. Například reakce na zvuk, světlo nebo dotek má jinou časovou prodlevu v laboratorních podmínkách a jinou v provozu, kdy se jedná o komplikovaný psychický proces zahrnující vnímání, hodnocení, rozhodování a reagování. Toto rozhodování může být statické (jednorázové) nebo dynamické (postupné). Vždy ale vychází z informací o dopravní situaci a může být ovlivněno např. minulými volbami v obdobných situacích a vnějšími podmínkami (prostředí, nepřízeň počasí, nepřehledná zatáčka apod.) i vnitřními podmínkami (momentální rozpoložení řidiče, úzkosti, bolest atd.). Takže rychlost a přiměřenost

reagování řidiče na aktuální situaci závisí na jeho psychické kapacitě, aktuálním duševním a zdravotním stavu, míře přizpůsobivosti i na vnímaném podnětu. De facto existují 4 druhy reakcí – rychlé a bezchybné, rychlé, ale chybové, pomalé a bezchybné, pomalé a chybové. Nejzávažnější jsou reakce chybové, rychlé i pomalé.

Předvídavost je cosi, co by se dalo definovat jako řidičský cit a vcítění. Tato předvídavost se získává letitou praxí a zkušenostmi ze silničního provozu. Jedná se o schopnost spjatou s osobnostním založením a podmíněnou řadou dalších schopností jako jsou inteligence, pozornost a její koncentrace, vnímání, myšlení, paměť, představivost, a hlavně schopnost učit se ze zkušeností. Tato schopnost je dobrá a kvalitní, pokud je podporována sebeovládáním, sebedůvěrou, adaptabilitou, svědomitostí, odpovědností, spolehlivostí, obezřetností, motivovaností a vědomostmi. Předvídavost je tedy naučitelná. (Havlík, 2005)

Řada odborníků si kladla mnohé otázky ohledně chyb, které člověk dělá, proč je dělá a jak jim lze zabránit. Došli k závěrům, že tato chybovost je určována:

1. povahou člověka, který má ze své přirozenosti tendenci k chybovosti
2. prostředím, v němž se činnost odehrává

Při analýze chyb – nehod a skoronehod se rozlišují kategorie příčin:

- Bezprostřední příčina – vedle k důsledku přímo
- Přispívající příčina – přispěly k nehodovému ději (př. snížená viditelnost)
- Kořenová příčina (root causes) – jsou skryty za přispívajícími příčinami (např. jednání a postoje, zanedbání bezpečnosti)

V posledních letech se zájem o problematiku chybovosti a předcházení těmto chybám prohloubil a přinesl nové poznatky. Stav techniky umožňuje skoro neomezené užití automatizačních a počítačových prostředků v technických systémech. Analýzy chyb a spolehlivosti ve vztahu k novým technologiím vyžaduje značnou pozornost, kdy hlavním účelem automatizace dopravních prostředků je omezení pracovní zátěže řidiče (pilota) a snaha vyhnout se chybám způsobeným lidským činitelem. Paradoxně však dochází k větší chybovosti, neboť mění charakter chyb člověka, takže vznikají nové typy chyb. Z tohoto důvodu je nutnost kromě osvojení nové techniky také „doplnění“ nových vědomostí. Existují 3 přístupy ke snižování četnosti a závažnosti chyb člověka:

- Pečlivým navrhováním ovladačů, sdělovačů, operačních postupů apod.

- Výběrovost a výcvik
- Zavádění systémů tolerantních k lidským chybám – akceptuje možnost chybování a užívá automatizace pro vhodnou detekci a výstrahu před vznikem chyb

V zásadě rozlišuje různé typy chyb:

- „Kiks“ (slip) – člověk se snaží udělat správnou operaci, ale provede ji nesprávně
- Opomenutí (lapse) – obvykle to jsou výpadky paměti (vynechání nějaké činnosti)
- Omyl (mistake) – provedení nesprávné akce – chybná aplikace správně vykonané činnosti
- Vědomá porušení – jedná se o záměrné porušení pravidla, ale cílem není trpět následky

Psychologická praxe a výzkum mají být dobře teoreticky podloženy, což je důležité i pro interdisciplinární spolupráci v prevenci nehod, při níž by se ekonomové i technici měli seznámit s teorií nehod i z psychologického hlediska. Tyto teorie však musí odpovídat faktům.

Prevence nehod v silničním provozu však nelze zúžit pouze na rozšiřování informací, dopravní výchovu a výcvik určitých skupin účastníků silničního provozu, neboť se obecně jedná o soubor takových opatření, která přímo či nepřímo působí na účastníky silničního provozu s cílem předejít jejich konfliktnímu chování, jež má ve většině případů za následek poškození zdraví a/nebo věcí.

Základním obecným pravidlem práce v oblasti bezpečnosti silničního provozu a prevence nehod je pravidlo „3E“ (Education, Enforcement, Engineering) – výchova, tvorba a prosazování práva a dopravní inženýrství. Toto pravidlo vyjadřuje nutnost komplexního přístupu k danému problému a nutnost spolupráce jednotlivých zúčastněných složek, ale i místní a regionální úroveň realizovaných opatření.

S tím, jak se vozidla postupně zdokonalovala, rostla i jejich rychlost a důsledkem toho bylo zhoršení následků nehod. Proto v zavádění nových technických úprav dopravních prostředků mají rozhodující úlohu i pracovníci technického rozvoje – technologové, projektanti, konstruktéři, kteří by se také měli racionálně opírat o psychologické poznatky,

zejména z oboru zkoumání člověka. O tuto problematiku se zajímá hlavně inženýrská psychologie, jejímž ústředním problémem je tzv. systém člověk – stroj. Poznatků z inženýrské psychologie a z dalších (někdy i vlastních) výzkumů dnes využívá mnoho nejen automobilových společností, které se snaží systémy do aut zavádět, ale i vyvíjet nové, které by maximálně zvyšovaly bezpečnost (ale i komfort) pasažérů, ale i dopravního provozu. (Štikar etc., 2006)

ZÁVĚR

Domnívám se, že asistenční systémy, které fungují „automaticky“ (např. ABS, EBD) pozornost řidiče nerozptylují a zcela určitě kromě konformity řízení i zvyšují bezpečnost dopravního provozu.

Asistenční systémy, které řidič ovládá a rozhoduje o jejich spuštění, mohou zvýšit bezpečnost provozu, avšak řidič musí být pečlivě seznámen, a nejlépe i zaškolen, s jejich obsluhou a užitím.

Pro zavádění bezpečnostních systémů do dopravních prostředků by na prvním místě měla být jejich funkčnost, smysluplnost, přehlednost, snadnost obsluhy, s minimálními nároky na pozornost v provozu, a někdy i jednoduchost, k čemuž by se vždy mělo využívat nejnovějších poznatků psychologů, konstruktérů, inženýrů, projektantů a všech odborníků, kteří dopravní prostředek konstruují.

Při konstrukci dopravního prostředku, resp. při doplňování asistenčních systémů, by možná bylo vhodné zohlednit možnosti a schopnosti řidiče, a dle toho pečlivě vybírat množství asistenčních systémů, které budeme do dopravního prostředku (zejm. automobilů) individuálně aplikovat tak, aby nedocházelo k přetížení až zahlcení řidiče asistenčními systémy, a tím k jeho rozptýlení pozornosti a zvyšování stresu, jehož následkem by naopak mohlo být zvýšení nehodovosti.

POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

Blažek, J. (2011). *Pokročilé asistenční systémy řidiče*. Bakalářská práce, VUT v Brně.

Havlík, K. (2005). *Psychologie pro řidiče*. Praha: Portál.

Nohava, K. (13. února 2013). *Asistenční systémy v autě – co všechno vás může vytáhnout z problémů*. Získáno z <http://www.ekontech.cz/clanek/asistencni-systemy-aute-co-vsechno-vas-muze-vytahnout-problemu>

Rybecký, V. (28. ledna 2013). *Asistenční systém proti jízdě v protisměru*. Získáno z http://www.autoweek.cz/cz-trendy-asistencni_system_proti_jizde_v_protismeru-2558

Šíkl, P. (23. prosince 2008). *Bezpečnostní systémy v osobních automobilech*. Získáno z <http://www.tipcars.com/magazin-bezpecnostni-systemy-v-osobnich-automobilech-3757.html>

Štikar, J., Hoskovec, J., Šmolíková, J. (2006). *Psychologická prevence nehod*. Praha: Nakladatelství Karolinum

Vysoký, P. *Asistenční systémy v automobilech*. Získáno z http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=30855

Redakce Tipcars (10. ledna 2005) *Při vývoji aut pomáhají i psychologové*. Získáno z <http://www.tipcars.com/magazin-pri-vyvoji-aut-pomahaji-i-psychologove-249.html>

<https://cs.wikipedia.org>