# Aktivní a pasivní prvky bezpečnosti motorových vozidel

Publikováno: 8. 1. 2015
CDV

## 1. ÚVOD

Tento příspěvek pojednává o aktivních a pasivních systémech a prvcích používaných v motorových vozidlech. Jsou zde uvedeny nejrozšířenější a nejznámější prvky používané ve vozidle, které mají nemalý vliv na vznik dopravní nehody a následné zranění účastníků silničního provozu.

## 2. AKTIVNÍ BEZPEČNOST

Prvky aktivní bezpečnosti jsou systémy, technická zařízení a vlastnosti vozu, které pomáhají zabránit nebo předejít dopravním nehodám. Mezi aktivní prvky patří zejména kvalitní brzdy, přesné řízení a celá řada bezpečnostních elektronických systémů, jako například elektronický protiblokovací, protiprokluzový a stabilizační systém.

### 2.1. Protiblokovací systém

Řidič, působící silou na pedál u brzdových soustav určuje velikost brzdného tlaku a tím také velikost brzdných momentů na kolech vozidla. V kritických situacích, kdy musí řidič prudce brzdit, může dojít k zablokování kol (zejména na kluzké vozovce). Tím dochází ke ztrátě směrové stability. Použitím elektronických protiblokovacích systémů lze zabránit nebezpečným jízdním situacím a podstatně tak zvýšit aktivní bezpečnost vozidel. ABS (Anti-lock Braking Systems) pracuje na principu měření otáček na kolech vozidla pomocí snímačů. Rozezná-li řídící jednotka z přijímaných signálů nebezpečí zablokování, aktivuje elektropneumatické řídící ventily příslušného kola a tím dojde ke snížení brzdného účinku [1].

### 2.2. Protiprokluzový systém

Systém ASR (Antriebs-Schlupf-Regelung) je nástavbou na brzdový systém ABS. Na vozovce s rozdílnou přilnavostí na pravé a levé straně se většinou protáčí to kolo, které má menší přilnavost. Pro rozjezd vozidla obvykle nestačí přenášený hnací moment a vozidlo zůstává stát.
Řídící jednotka získává signály ze snímačů otáček a rozpozná začínající prokluz hnacího kola. Prokluzující kolo je prostřednictvím elektromagnetického ventilu a elektropneumatického řídícího ventilu přibrzděno. Nyní může kolo, které se pohybuje na vozovce s větším součinitelem adheze, přenášet na vozovku hnací moment. V tomto případě pracuje ASR jako samočinný uzávěr diferenciálu. Maximálně do rychlosti 30 km/h se používá regulace prokluzujícího kola jeho přibrzděním. Při překročení této rychlosti se používá regulace prokluzu snížením výkonu motoru [1].

### 2.3. Elektronický stabilizační systém

Při jízdě vozidla existují určité hraniční oblasti, ve kterých je vozidlo velmi těžce ovladatelné. Často jsou tyto nebezpečné situace řidiči nesprávně odhadnuty a dochází tak například kvůli velkým pohybům volantu ke smyku vozidla. Zvládnout takovou situaci pomáhá systém regulace dynamiky jízdy ESP (Electronic Stability Program). Systém ESP je určitým rozšířením ABS a ASR, které pouze umožňují ovládat skluz nebo prokluz pneumatiky (při brzdění nebo zrychlení) v podélném směru vozidla, zatímco systém ESP je schopen regulovat skluz pneumatiky také v příčném směru. Příliš velký příčný skluz pneumatiky vede ke ztrátě bočního vedení a ke ztrátě směrové stability vozidla. ESP zvyšuje stabilitu vozidla ve stopě při průjezdu zatáčkou a zároveň snižuje nebezpečí ztráty směrové stability při brzdění, zrychlení i při volném pohybu vozidla.

CDV CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU © *Observatoř bezpečnosti silničního provozu, www.czrso.cz*

Stabilizace jízdy vozidla pracuje na principu samočinného zásahu do brzd jednotlivých kol a hnacího momentu motoru, bez zásahu řidiče. Vyhodnotí-li systém příčně dynamický stav vozidla jako kritický, dochází k přibrzdění příslušných kol, tím se vytvoří točivý moment kolem svislé osy vozidla, který kompenzuje nežádoucí nedotáčivý nebo přetáčivý pohyb vozidla. Současně dochází ke snížení točivého momentu motoru na hodnotu odpovídající dané situaci. Tímto způsobené dosažené zpomalení vozu má stabilizační účinek [1].

# 3. PASIVNÍ BEZPEČNOST

Oproti aktivním prvkům slouží pasivní prvky až v okamžiku dopravní nehody. Jde o konstrukční zařízení, jehož cílem je minimalizovat následky střetu. Mezi prvky pasivní bezpečnosti patří bezpečná konstrukce karoserie, opěrka hlavy, bezpečnostní pás, předpínač bezpečnostního pásu, airbagy atd.

## 3.1. Zádržné systémy

Zádržný systém lze obecně chápat jako systém, který slouží ke snížení rizika poranění uživatele v případě náhlého snížení rychlosti vozidla omezením dopředného pohybu uživatele.
Zádržné systémy tedy slouží pro eliminaci nežádoucího pohybu posádky vozidla během střetu. Mohou mít různá provedení a konstrukční řešení, přičemž nejznámější jsou tříbodové a dvoubodové bezpečnostní pásy a dětské autosedačky.

3.1.1. Pásy

Bezpečnostní pás je jedním ze základních a velice důležitých prvků pasivní bezpečnosti. Společně s pyrotechnickými předpínači pásů a airbagy snižují rychlost nárazu hlavy a hrudníku. Bezpečnostní pásy bývají také často vybaveny omezovačem tlaku, který snižuje zatížení hrudníku při nárazu.
Účelem bezpečnostního pásu je udržet cestujícího v sedačce, respektive udržet dopředné posunutí cestujícího v rámci volného prostoru v interiéru vozidla, a tím zabránit poranění o vnitřní vybavení vozu. Cestující může být při čelním nárazu zachycen pomocí hrudníku, pánve (břicha) nebo vazbou koleno – stehno - pánev.
Povinnost užití bezpečnostního pásu je přímo zakotvena v zákoně o silničním provozu, kde je uvedeno, že pokud je sedadlo povinně vybaveno bezpečnostním pásem, je cestující povinen tento použít. Tato povinnost se vztahuje také na cestující v autobuse, což si někteří lidé vůbec neuvědomují. Pokud nepoužiju při jízdě bezpečnostní pás, ohrožuji v případě dopravní nehody nejen své zdraví, ale také zdraví ostatních spolucestujících ve vozidle.

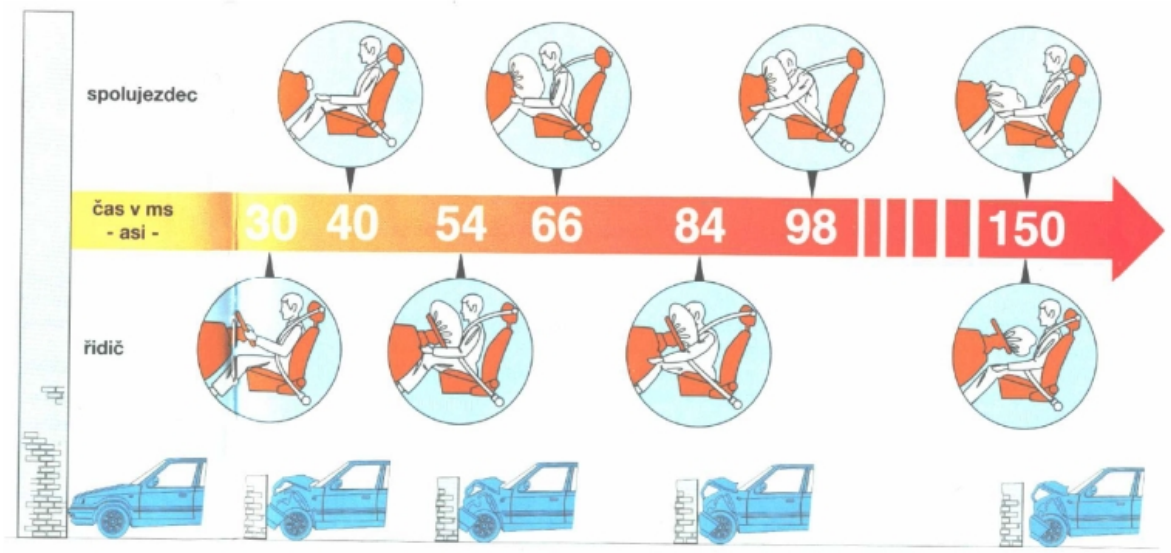
3.1.2. Dětské sedačky

O významu dětských autosedaček dnes snad nikdo pochyby nemá. Kromě toho, že je povinností být za jízdy připoutám bezpečnostním pásem na sedadle, které je tímto povinně vybaveno, platí také to, že přepravované dítě musí být usazeno do dětské autosedačky. Toto zákonné ustanovení platí pro děti menší než 150 cm a lehčí než 36 kg. O důležitosti použití dětské autosedačky při přepravě dítěte v automobilu hovoří nejen televizní klipy, ale hlavně řada skutečných případů. Někteří lidé si neuvědomují, že při nárazu dítě v náruči neudrží, ba naopak mu můžou ještě více ublížit. Jsou známy případy, kdy dospělý měl dítě v náručí a při dopravní nehodě jej vlastní tíhou těla rozmačkal. Podle statistik nezajištěné dítě v dětské autosedačce umírá při dopravní nehodě 7x častěji než to, které je bezpečně upevněné v dětské autosedačce.
Při výběru vhodné dětské autosedačky je nutné věnovat pozornost její kategorii, možnosti upevnění v automobilu a homologaci. Kategorii volte podle věku a hmotnosti dítěte a možnost upevnění podle vozidla, ve kterém budete sedačku používat. Vždy požadujte český návod a sedačku před nákupem vyzkoušejte.

## 3.1. Zádržné systémy

Airbagy mají za úkol přímo ochránit příslušnou část těla cestujícího před nárazem do vybavení interiéru vozidla (např. palubní deska v případě spolujezdce, volant v případě řidiče), a tím předcházet zraněním při nárazu. Airbag sám o sobě pouze zpomalí náraz, je tedy bezpodmínečně

nutné, aby celá osádka ve vozidle byla připoutána bezpečnostními pásy. Bylo zjištěno, že v případech, kdy vozidlo bylo vybaveno airbagy a byly správně použity bezpečnostní pásy, došlo při dopravních nehodách ke snížení počtu usmrcených řidičů o 25% a cestujících na předním sedadle o 15%. Stejným způsobem došlo u těchto kategorií ke snížení vážného poranění hrudníku o 65% a poranění hlavy o 75%. Na obr. 1 je schematicky znázorněn průběh aktivace airbagu řidiče a spolujezdce v závislosti na čase.



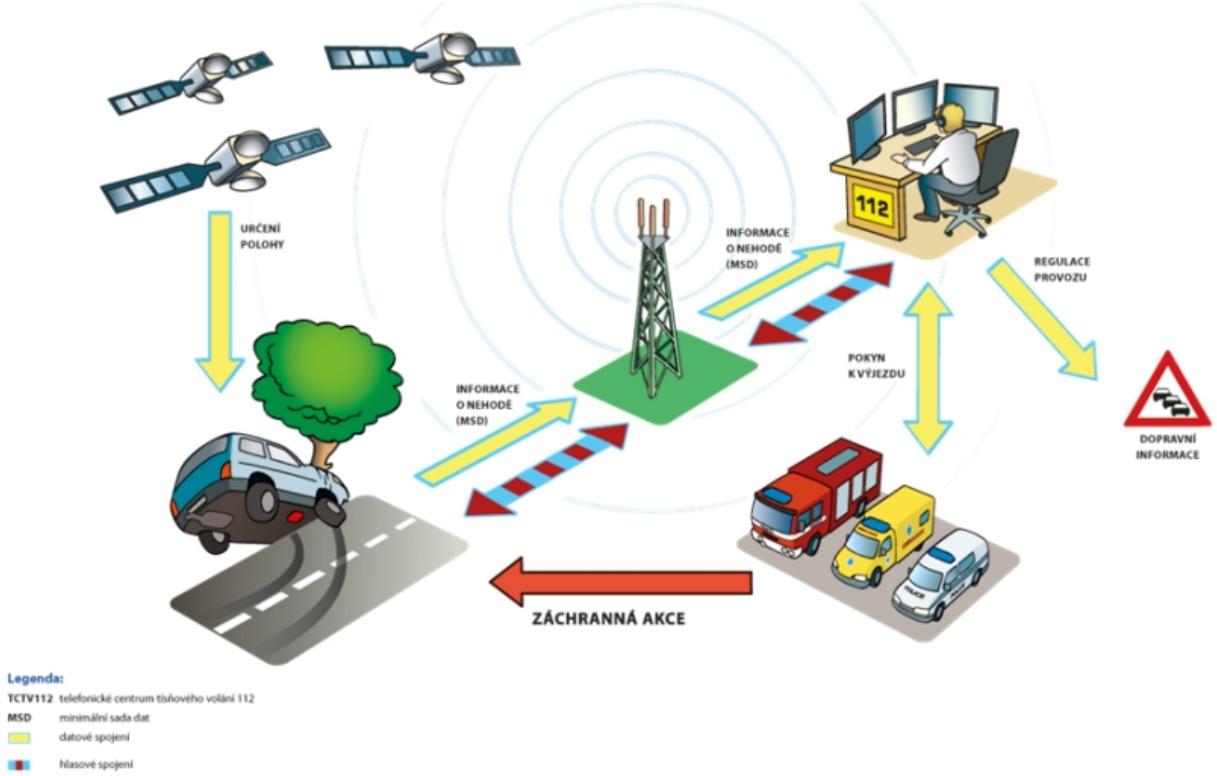

Obr. 1 – Průběh nafukování airbagu při nárazu [2]

## 3.3. Hlavová opěrka

Hlavová opěrka je dalším neméně důležitým prvkem pasivní ochrany. Všechna moderní osobní vozidla jsou již opěrkami hlavy vybavena, avšak mnoho řidičů a pasažéru si opěrku před jízdou správně nenastaví. Buď neví jak ji správně nastavit, nebo správné nastavení považují za zbytečné. Správné nastavení může zásadně snížit poranění krční páteře zamezit trvalým následkům. Takováto poranění vznikají převážně při nárazech zezadu, kdy může dojít k tzv. whiplash injury (syndrom prásknutí bičem, též „opěrkový syndrom“). Nebezpečí a záludnost whiplash injury spočívá v tom, že se jeho příznaky nemusí projevit okamžitě, ale třeba až s odstupem několika týdnů nebo měsíců. Správné nastavení hlavové opěrky je takové, že horní část opěrky se nachází přibližně 2 cm nad temenem hlavy. Toto nastavení je nutné zejména při čelním střetu, kdy se tělo ve vozidle pohybuje po nárazu vpřed, ve směru jízdy vozidla a po zachycení airbagem a bezpečnostními pásy se začne vracet zpět do sedadla a to po vyšší trajektorii než byl pohyb dopředný. Vzdálenost mezi hlavou a opěrkou by neměla být větší než 5 cm. Čím je větší, tím horší bývají zranění. Některá vozidla jsou již vybavena aktivním opěrkovým systémem, který následky zmíněného úrazu tlumí

## 3.4. eCall

Systém eCall (emergency call) je zařízení, které je instalované ve vozidle a slouží k rychlému a automatickému spojení s operátorem na lince 112. Schematicky je vše zobrazeno na obr. 2.
Pokud dojde k dopravní nehodě zařízení eCall instalované ve vozidle vyhodnotí situaci a pokud došlo k silnému nárazu, automaticky zahájí tísňové volání na nejbližší telefonní centrum tísňového volání 112 a zašle informace o přesné poloze nehody a další údaje. eCall je možné aktivovat také manuálně pomocí tlačítka instalovaného v interiéru vozidla. Takto je možné jej využít, pokud se například stanete svědkem dopravní nehody. Když je volání spuštěno ručně nebo automaticky, bude kromě automatického datového spojení vždy aktivováno hlasové spojení mezi vozidlem a pracovištěm pro příjem tísňového volání. Tímto způsobem bude moci kdokoli z osádky vozidla poskytnout pracovišti pro příjem tísňového volání další podrobnosti o nehodě. [3]




Obr. 2 – Funkce systému eCall [3]

# 4. ZÁVĚR

Příspěvek si nedával za úkol popsat všechny aktivní a pasivní prvky ve vozidle, ale pouze informovat o těch nejpoužívanějších a upozornit na některá nebezpečí, která hrozí při špatné nebo dokonce žádné aplikaci těchto systémů. Zranění, která vznikají v důsledku nepoužití zejména pasivních prvků bezpečnosti, bývají často těžká, nebo fatální. Je na každém z Nás, jestli přispějeme malou měrou ke snížení počtu dopravních nehod a zranění, tím že budeme v plné míře využívat prvků aktivní a pasivní bezpečnosti, nebo budeme tyto systémy nadále ignorovat.

# Seznam použitých zdrojů

[1] VLK, F. Automobilová elektronika 2 – Systémy řízení podvozku a komfortní systémy. 1.vyd. Brno: Nakladatelství a zasílatelství VLK, Brno 2006. ISBN 80-239-7062-3

[2] Systém pasivní bezpečnosti - FIAT ČR spol. s r.o., 2009

[3] http://www.heero-pilot.eu/view/cs/ecall.html [cit.: 05.09.2014]