



CENTAR ZA VOZILA HRVATSKE

Napredni sustavi za podršku vozaču pri upravljanju vozilom

Advanced Driver
Assistance Systems
ADAS



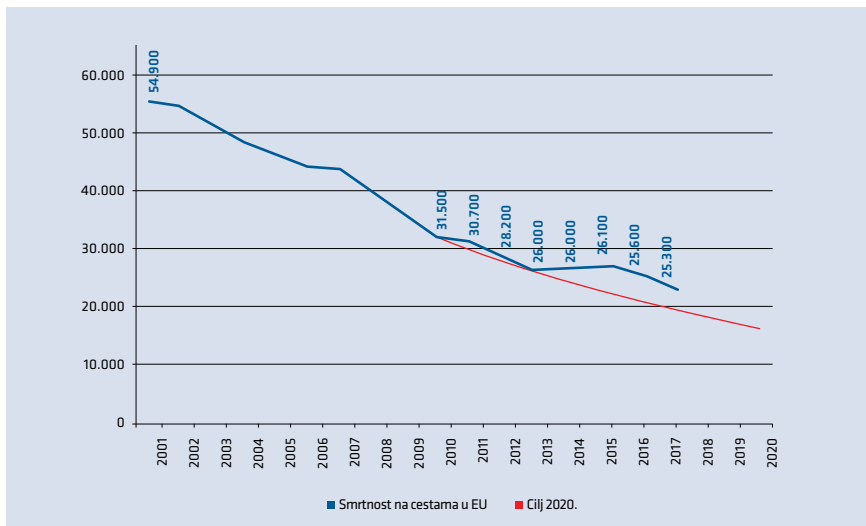
Napredni sustavi za podršku vozaču pri upravljanju vozilom

Advanced Driver
Assistance Systems
ADAS

Uvod

ADAS (engl. Advanced Driver Assistance Systems) označava napredne sustave za podršku vozaču, odnosno napredne sustave za pomoć pri upravljanju vozilom. Riječ je o skupu elektroničkih sustava koji pomažu vozaču tijekom vožnje, ali i parkiranja vozila. Neki od ADAS sustava su aktivni i kada vozilo miruje ili se tek sprema uključiti u promet. Cilj takvih sustava je povećanje sigurnosti na cestama smanjujući mogućnost ljudske pogreške. Vozilo može biti opremljeno različitim sustavima iz skupine ADAS rješenja koja upozoravaju vozača na potencijalne kritične situacije u prometu, dok pojedini sustavi reagiraju umjesto vozača (npr. sustav automatskog kočenja).

Istraživanja pokazuju kako se broj smrtno stradalih osoba na cestama Europe od 2001. do 2017. godine smanjio za 50 % te je iznosio 49 stradalih na 1 milijun.



Slika 1. Promjena smrtnosti na cestama Europe od 2001. do 2017. godine (prema podacima EU baze podataka o prometnim nesrećama)

Ovako učinkovitim smanjenju broja žrtava u prometu velikim je dijelom pridonijela kontinuirana aktivnost u području istraživanja te razvoj vozila i njihovih sigurnosnih sustava.

Kroz razvoj vozila istraživane su brojne mogućnosti za smanjenje posljedica prometnih nesreća. Danas se ta rješenja dijele u dvije skupine - sustave pasivne i sustave aktivne sigurnosti.

Zadatak pasivnih sustava je smanjiti posljedice nesreće kada je ona neizbježna, dok je zadatak aktivnih sustava pokušati nesreću spriječiti. Unatoč brojnim poboljšanjima, niti pasivni, niti aktivni sustavi još uvijek nemaju potpunu učinkovitost.

Pasivna sigurnost

U sustave pasivne sigurnosti se ubrajaju oni sustavi koji se aktiviraju prilikom sudara i time smanjuju mogućnost ozljede vozača i putnika u vozilu. Također, oni podrazumijevaju sve konstrukcije na vozilu namijenjene smanjenju rizika ozljede i smrtnih slučajeva svih sudionika u prometu.

Neki od sustava pasivne sigurnosti vozila su:



Sigurnosni pojas



Zračni jastuci



Izvedba i oblik karoserije vozila

Aktivna sigurnost

Aktivna sigurnost obuhvaća sve sustave i konstrukcijske mjere na vozilu kojima se izbjegavaju nezgode. Sustavi aktivne sigurnosti aktiviraju se pokretanjem vozila te su kontinuirano uključeni dok je vozilo u pogonu i stalno prate stanja senzora, a računalo na temelju tih podataka procjenjuje jesu li se ispunili uvjeti za aktiviranje nekog od sustava. Zadatak sustava za aktivnu sigurnost je da smanji vjerojatnost nastanka prometne nesreće.

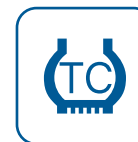
Neki od sustava aktivne sigurnosti vozila su:



Sustav protiv blokiranja kotača (ABS)



Elektronički program stabilnosti (ESP)



Sustav kontrole proklizavanja (ASR)



Sigurnosni pojas

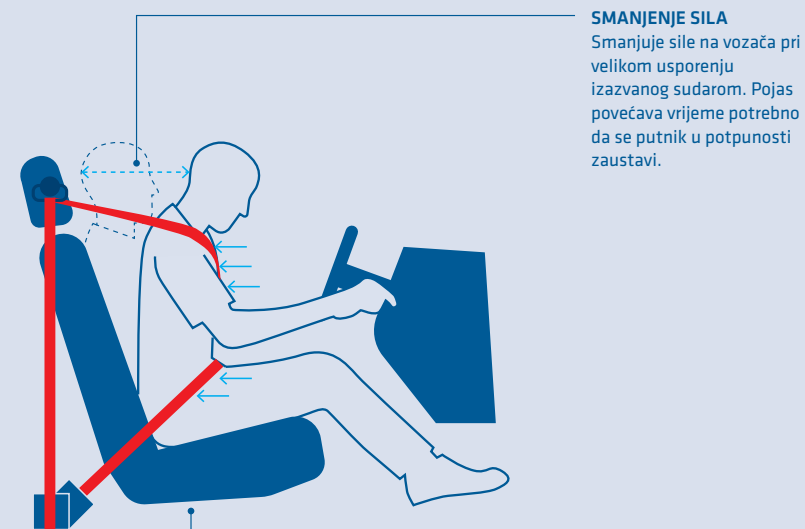
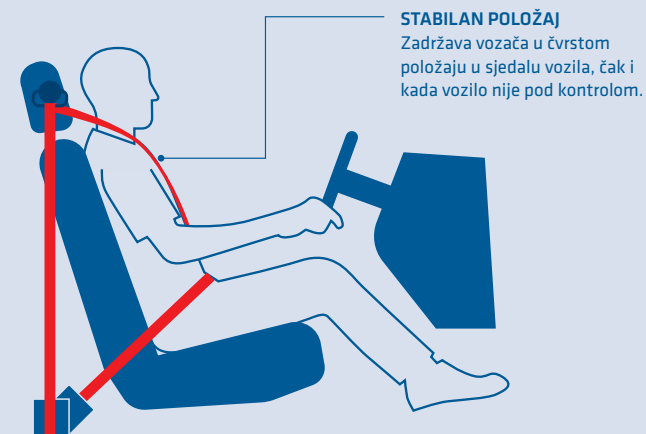
NAMJENA

Na svakom sjedalu vozila nalazi se po jedan sigurnosni pojas. Sigurnosni pojas ima dvije glavne zadaće: prvo je sprečavanje naglog ubrzanja i pomicanja gornjeg dijela tijela putnika te njegovo ozljeđivanje udaranjem u unutrašnje dijelove vozila, a drugi je sprečavanje ispadanja putnika iz vozila. Da bi se u što većoj mjeri spriječilo odvajanje putnika od sjedišta, suvremena vozila, u slučaju detekcije uvjeta nastanka sudara, unaprijed pritežu sigurnosne pojaseve mehaničkim ili pirotehničkim zatezačima, uspravljaju sjedalo, otključavaju vozilo itd. i tako postavljaju putnika u položaj najbolje zaštite.

NAČIN RADA

U trenutku prometne nesreće, priteže se sigurnosni pojas čime se omogućuje kontrolirano vođenje tijela putnika, spriječava naglo ubrzanje i zadržava tijelo putnika unutar vozila.

Također, današnja su vozila opremljena sustavom koji prepoznaje kada putnik sjedi u vozilu. Ako je uključeno kontrolno svjetlo sigurnosnog pojasa, znači da netko od putnika u vozilu nije vezan.



DISTRIBUCIJA SILE
Sigurnosni pojas konstruiran je na način da distribuira silu na najsnažnije dijelove tijela poput kukova i ramena, time štiteći kralježnicu i glavu.



Zračni jastuk

SRS (engl. Supplemental Restraint System)

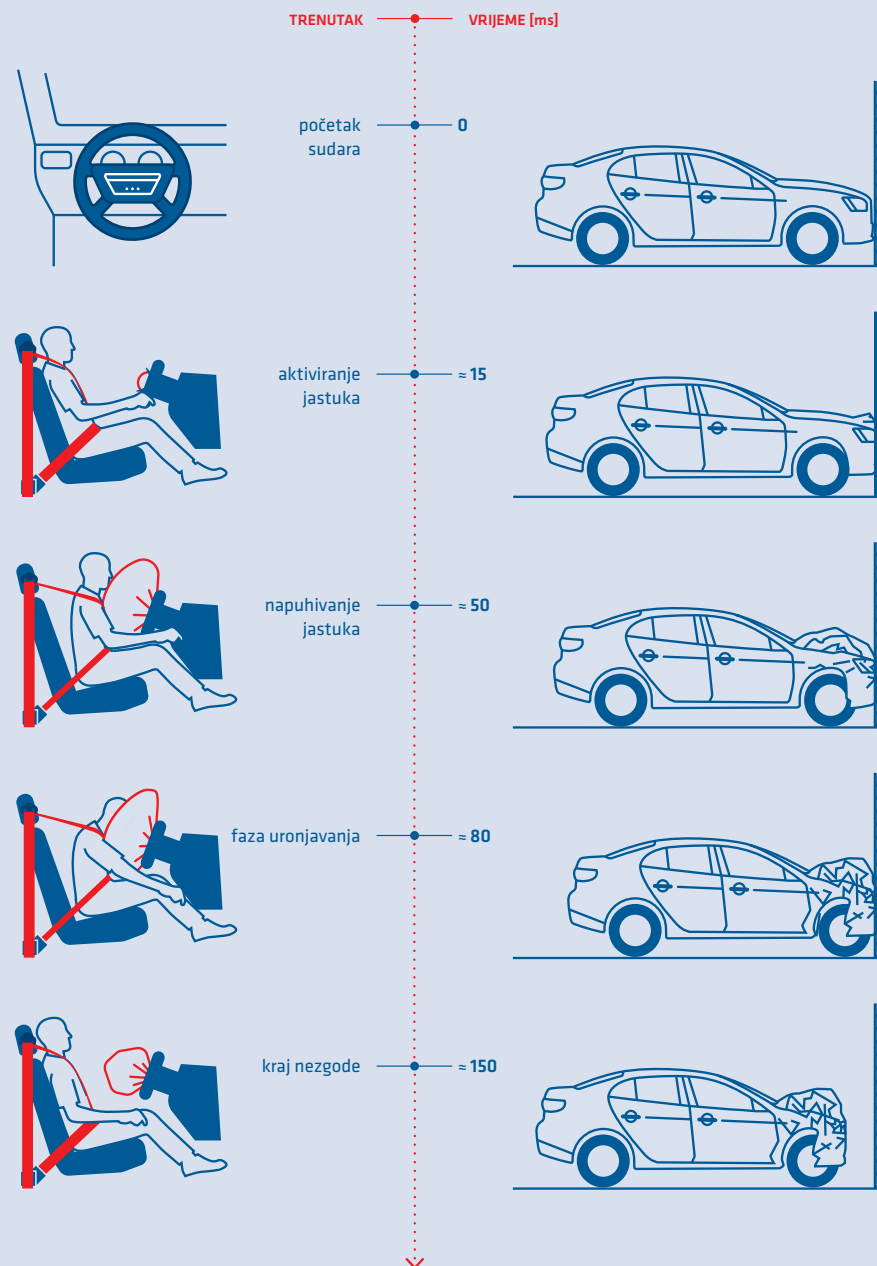
NAMJENA

Prema pravilniku ECE R94, zračni jastuk označava uređaj koji je ugrađen kao dopuna sigurnosnih pojaseva i sigurnosnih sustava u motornim vozilima. U slučaju nagle promjene brzine i ubrzanja prilikom udara vozila u prepreku, automatski se aktivira fleksibilna struktura zračnog jastuka koja je namijenjena ograničavanju utjecaja usporenja na putnike unutar vozila, kao i sprečavanju udaranja dijelova tijela u čvrste dijelove unutrašnjosti vozila. Senzori namijenjeni aktiviranju zračnih jastuka prate i obrađuju više parametara vozila poput brzine, ubrzanja i deformacije pojedinih dijelova karoserije vozila kako bi pravovremeno aktivirali zračne jastuke i time zaštili putnike u vozilu.

NAČIN RADA

Zračni jastuk se napuhuje kemijskom reakcijom zapaljenja (iskrom) natrijevog azida, kalijevog nitrata i silicijevog dioksida čime se oslobađa dušik koji u samo 30 milisekundi napuni zračni jastuk.

Ako kontrolno svjetlo zračnog jastuka svijetli, postoji sumnja na njegovu neispravnost.



Karoserija vozila

SUSTAV PASIVNE SIGURNOSTI

NAMJENA

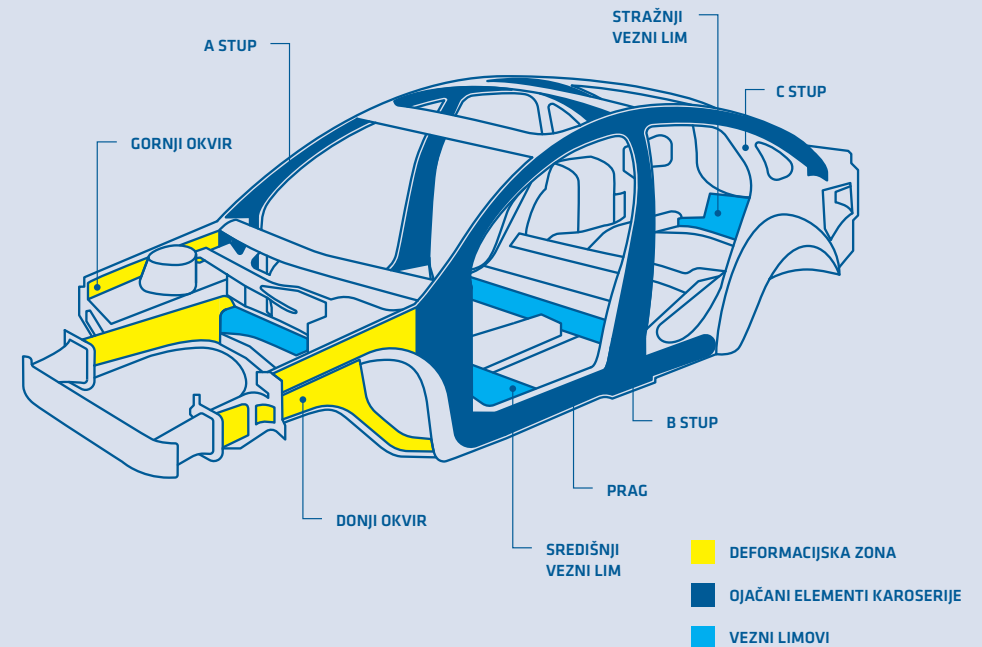
Putnici unutar vozila tijekom sudara ne smiju biti izloženi kritičnim vrijednostima usporenja. Da bi se to postiglo, prilikom konstruiranja samonosive karoserije vozila predviđaju se posebne deformacijske zone čija je glavna zadaća preuzimanje kinetičke energije sudara i njeno pretvaranje u energiju deformacije. Tek kada je u potpunosti iscrpljena mogućnost deformacije karoserije vozila, kinetička energija sudara prenosi se na putnički prostor.

Sigurnost putnika i ostalih sudionika u prometu prilikom prometne nesreće se ispituje Euro NCAP testovima. Svako novo vozilo ispitano je kroz nekoliko različitih testova i time mu je dodijeljena određena ocjena.

NAČIN RADA

Sama karoserija vozila konstruirana je tako da se, s jedne strane, što manje deformira u području putničkog prostora, a s druge strane, omogući što veća deformacija ostalih dijelova karoserije kako bi se u većoj mjeri absorbirala energija sudara.

Suvremena vozila su opremljena posebno konstruiranim pojasnim linijama koje su u stanju energiju frontalnog sudara prenijeti na stražnji kraj vozila i obrnuto. Na taj je način omogućeno da se, u slučaju nesreće, što više kinetičke energije utroši na deformacijske zone, a što manje prenese na putnički prostor i tako zaštititi putnike u kabini vozila.





Sustav protiv blokiranja kotača

ABS (engl. Anti-lock Braking System)

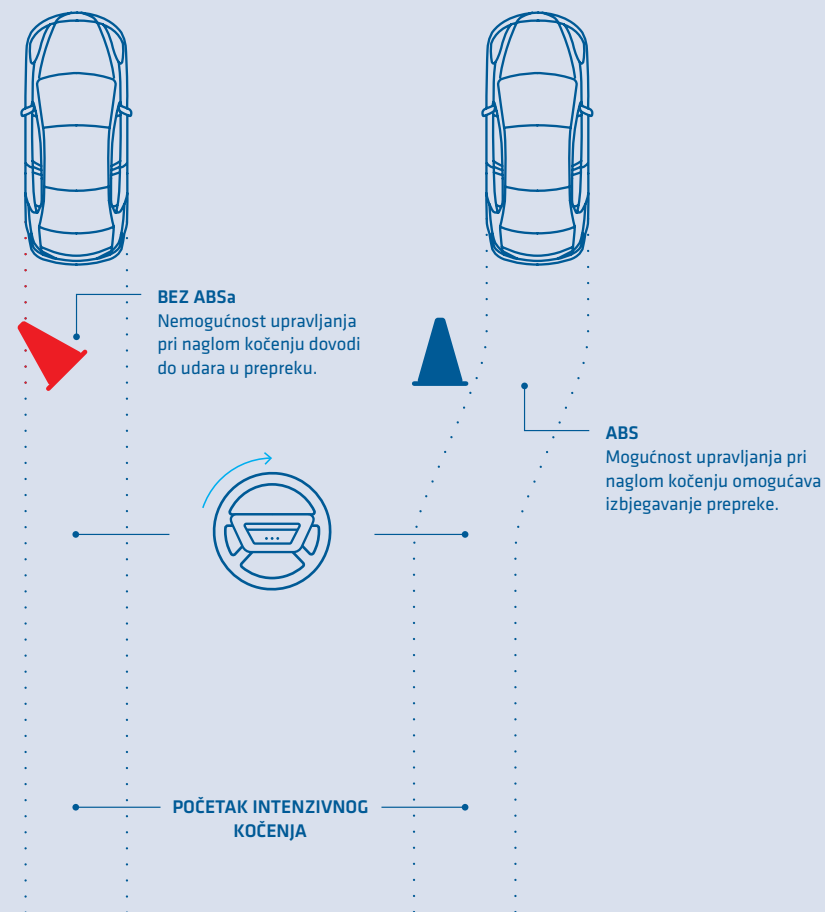
NAMJENA

ABS sustavi reguliraju kočni tlak pojedinih kotača u ovisnosti o njihovoj brzini vrtnje i time sprečavaju blokiranje kotača. Glavni zadatak ABS-a jest osigurati upravljivost vozilom prilikom intenzivnog kočenja, jer su samo kotrljajući kotači upravljivi i prenose bočne sile vođenja.

NAČIN RADA

Sustav osigurava maksimalno kočenje vozila pri kojem ne dolazi do blokiranja kotača. Kotač se intenzivno koči neposredno do trenutka kada bi blokirao, a nakon toga se kočenje kratkotrajno prekida da se kotač nastavi okretati. Na taj način ne dolazi do blokiranja i gubitka upravljivosti vozila.

Pri intenzivnom kočenju, posebice na mokroj/klizavoj podlozi, lako može doći do blokiranja kotača što vodi ka klizanju vozila i gubitku upravljivosti. Zadatak ABS-a je prepoznati taj trenutak te otpustiti kočnice kritičnog kotača tako da se kotač ponovo okreće i vrati se upravljivost, a nakon toga nastaviti s intenzivnim kočenjem.





Sustav kontrole proklizavanja

ASR (njem. Antriebsschlupfregelung)

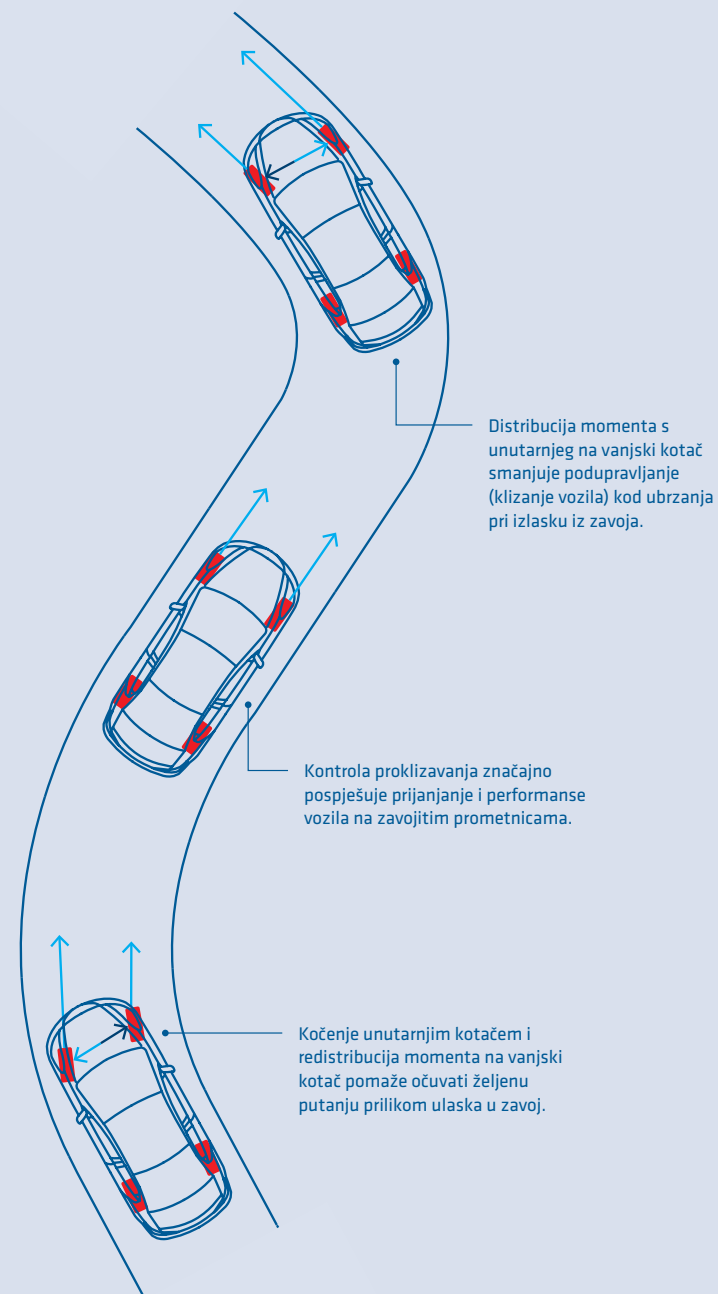
TCS (engl. Traction Control System)

NAMJENA

Sustav kontrole proklizavanja sprečava proklizavanje pogonskih kotača pri kretanju i ubravanju vozila. Zadatak sustava je osigurati trajni prijenos pogonskog momenta s kotača na podlogu. Moment koji se može prenijeti na podlogu ograničen je svojstvima pneumatika i podloge. Ako se to prekorači, dolazi do proklizavanja kotača. Sustav se najčešće koristi kod vozila sa stražnjim pogonom i kod vozila s većim okretnim momentom kako ne bi došlo do proklizavanja pogonskih kotača posebice na mokrim kolnicima. Time omogućuje pokretanje vozila i kontrolirano ubravanje pri svakoj brzini.

NAČIN RADA

Sustav radi ovisno o voznim okolnostima utječući na rad motora i/ili kočnica. Ako sustav prepozna nagli porast brzine vrtnje kotača, smanjuje se snaga motora i time kontrolira proklizavanje. ASR sustav moguće je isključiti u situacijama kada je klizanje kotača potrebno (vožnja s lancima za snijeg). Sustav radi u kombinaciji s ESP-om i često koristi isto kontrolno svjetlo kao i ESP.





Elektronički program stabilnosti

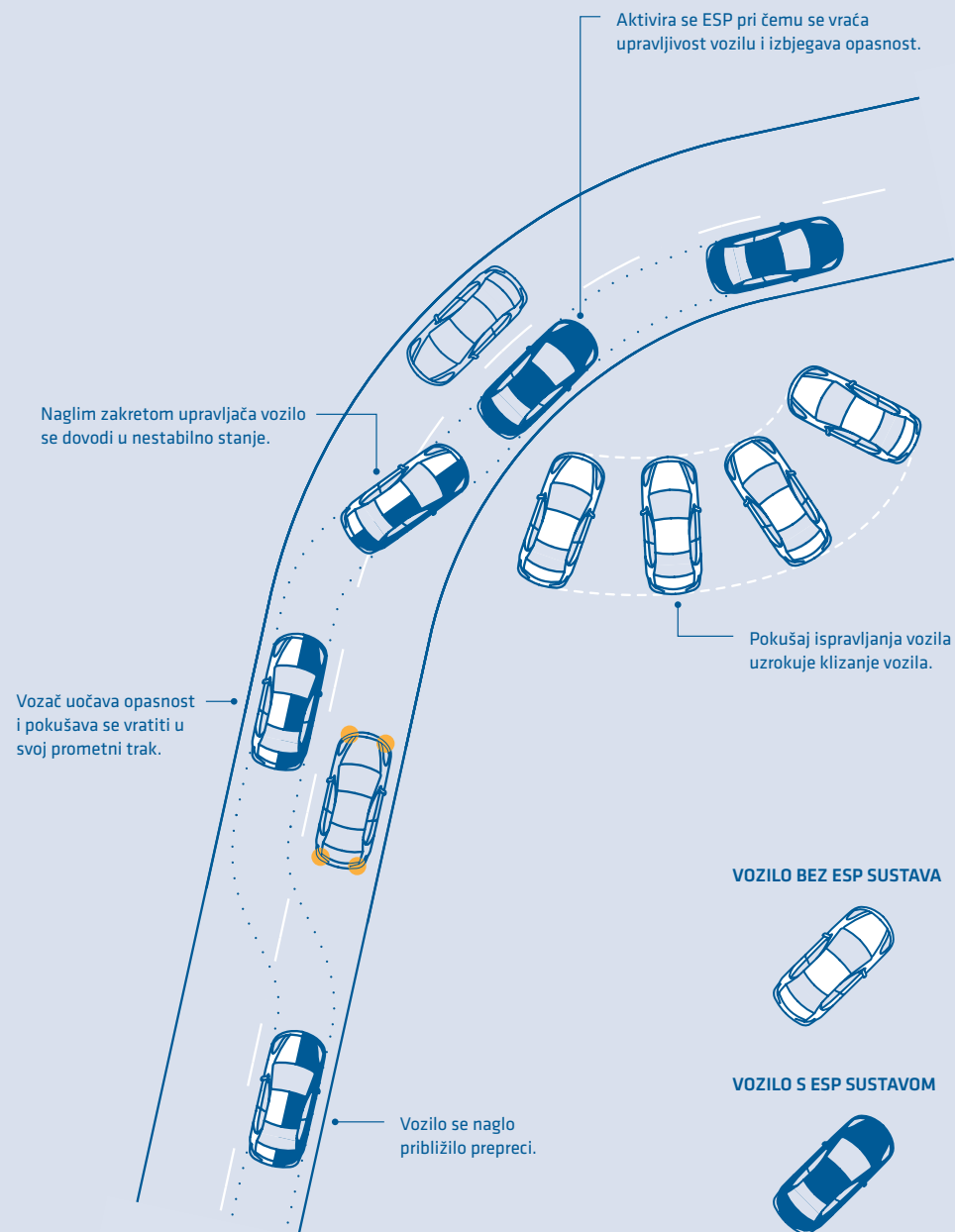
ESP (engl. Electronic Stability Program)

NAMJENA

Kočenjem pojedinih kotača i intervencijom na upravljački sustav postiže se uzdužna i poprečna stabilizacija vozila čime se sprečava zanošenje vozila oko vertikalne osi. Zadatak ESP-a je nakon pojave kritične situacije, odnosno gubitka stabilnosti, vozilo pokušati zadržati na željenoj putanji. Pri nagloj promjeni smjera vozila pojavljuje se mogućnost da vozilo ne prati zahtjeve vozača, pa skreće manje od kuta zadanog zakretom upravljača (podupravljivost) ili skreće znatno više te mu se zanosi stražnji dio (preupravljivost).

NAČIN RADA

Ako ESP sustav prepozna kritičnu situaciju, uključuje se ciljanim kratkotrajnim kočenjem jednog od suprotnih kotača te na taj način stvara stabilizirajući moment oko osi vozila i vraća vozilo na željenu putanju. To bi značilo da se, u slučaju kad vozilo ulazi u oštri zavoj, prilikom gubitka stabilnosti, ESP uključuje i koči jedan od kotača kako bi stabilizirao vozilo.





Sustav automatskog kočenja

AEB (engl. Autonomous Emergency Braking)

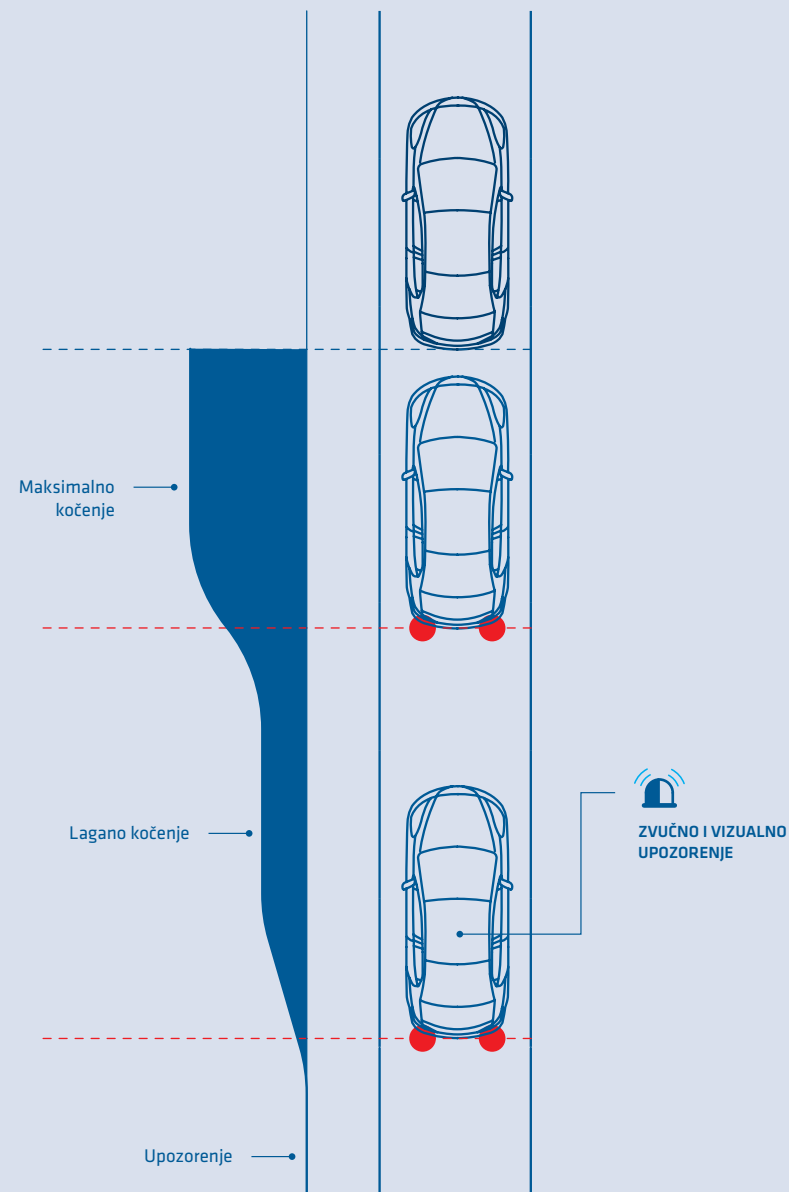
NAMJENA

Zadatak AEB sustava je smanjenje broja nesreća, odnosno brzine nalijetanja na prepreku. Sustav se aktivira ako vozač ne reagira samostalno.

NAČIN RADA

Sustav koristi senzore ili radare ugrađene na prednji kraj vozila koji prate udaljenosti prepreka na prometnici ispred vozila. Ovisno o više čimbenika od kojih su najznačajniji brzina vozila i udaljenost od prepreke, kontrolna jedinica detektira mogućnost sudara. Postoji li opasnost od sudara, AEB sustavi u većini slučajeva aktiviraju radnje s ciljem njegova sprečavanja upozoravajući vozača. U ovisnosti o izvedbi (generaciji i stupnju integracije) AEB sustava, ako vozač ne reagira i vozilo prepozna da opasnost od sudara i dalje postoji, tada će ovaj sustav automatski aktivirati kočnice. Neki sustavi aktivirat će kočnice do kraja, tj. punom silom, dok će drugi postupno smanjivati brzinu vozila. U svakom slučaju, cilj je smanjiti brzinu vozila prije sudara ili ga izbjeći.

Od 2022. godine AEB postaje dio obavezne opreme za sva nova vozila u EU.





Sustav zadržavanja vozila u prometnom traku

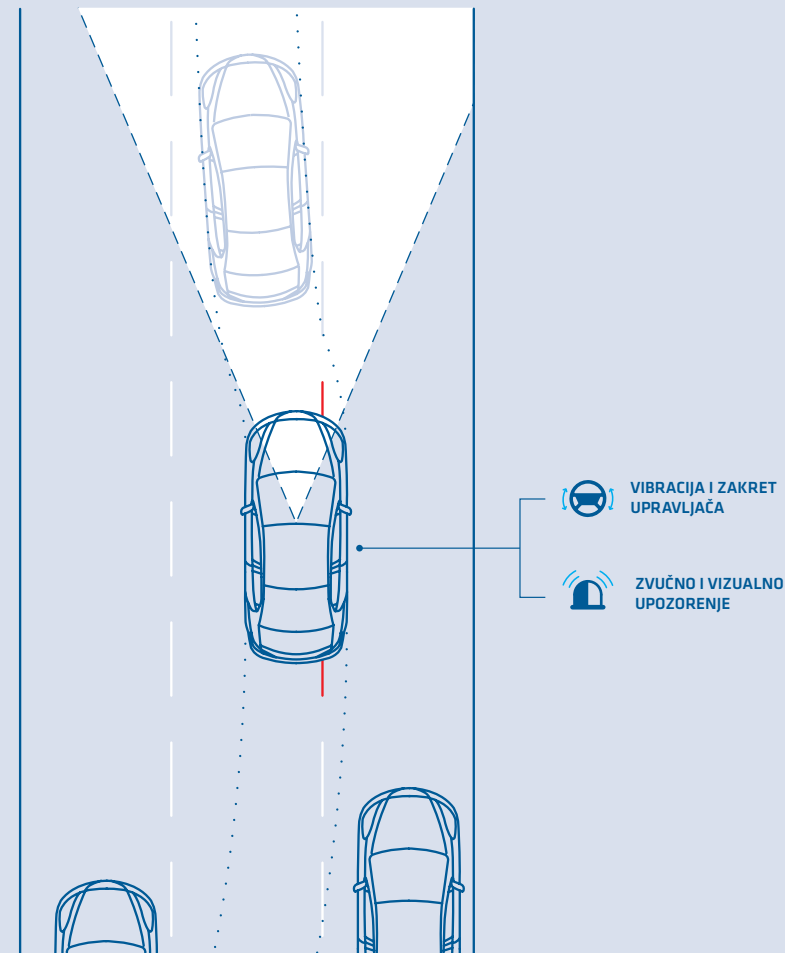
LKA (engl. Lane Keeping Assist)

NAMJENA

LKA sustav ima veliko značenje u sprečavanju slijetanja vozila s ceste ili nenamjerne promjene prometnog traka. Razlikujemo dvije razine rada sustava - samo upozorenje bez dodatne akcije promjene smjera i aktivan rad sustava u kojem sustav samostalno korigira smjer vozila i vraća ga u prometni trak.

NAČIN RADA

Kad se automobil približi crti koja razdjeljuje prometne trakove, a vozač nije naznačio da to čini namjerno uključivši pokazivač smjera, LKA vizualnim, zvučnim signalom ili podrhtavanjem upravljača ili sjedala upozorava vozača na opasnost. Izostane li reakcija vozača, LKA će umjesto njega lagano zakrenuti upravljač da bi se vozilo vratilo na pravu putanju, što vozač može u svakom trenutku prekinuti svjesnim zakretanjem upravljača.





Sustav nadzora mrtvog kuta

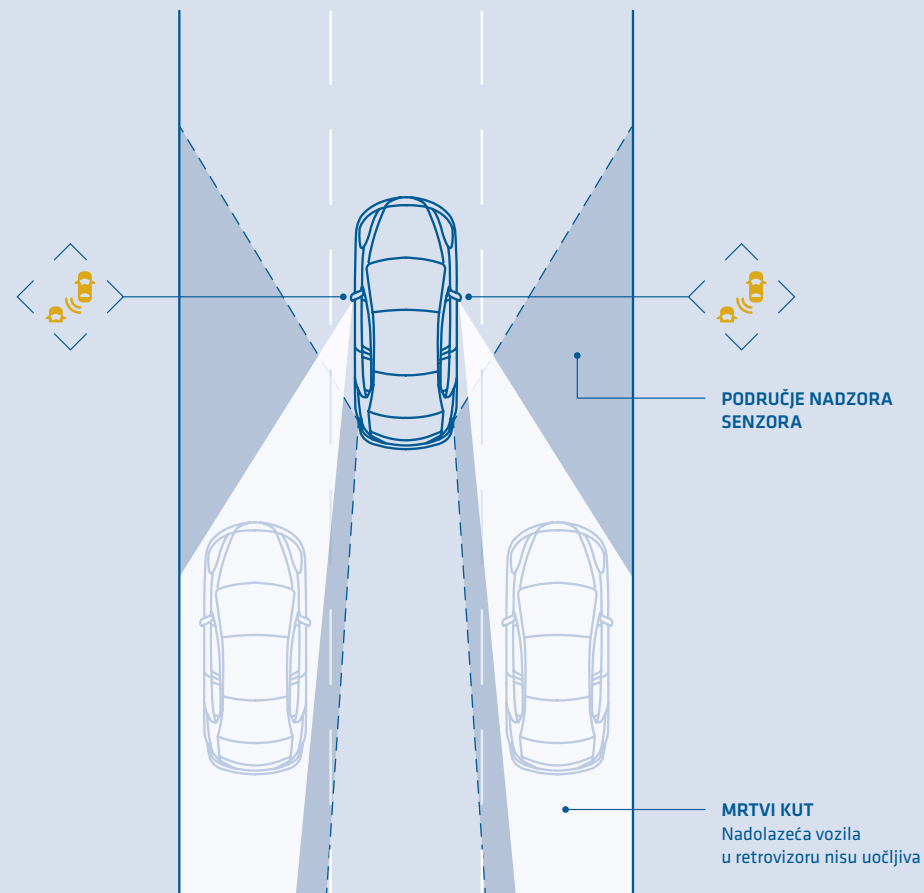
BSA (engl. Blind Spot Assist)

NAMJENA

Sustav služi upozoravanju vozača prilikom promjene vozne trake o vozilima koja se nalaze u mrtvom kutu ili će se uskoro pojaviti u tom području.

NAČIN RADA

Dva radarska senzora, najčešće ugrađena u stražnji odbojnik, nadziru područje koje vozač ne može vidjeti u vanjskim zrcalima (retrovizorima). Upozorenje da nije sigurno započeti pretjecanje pojavljuje se u obliku svjetlosnog signala na vanjskom ogledalu, a u trenutku kad se uključi pokazivač promjene smjera, unutar vozila uključuje se i zvučni signal.



Sustav prepoznavanja prometnih znakova

TSR (engl. Traffic Sign Recognition System)

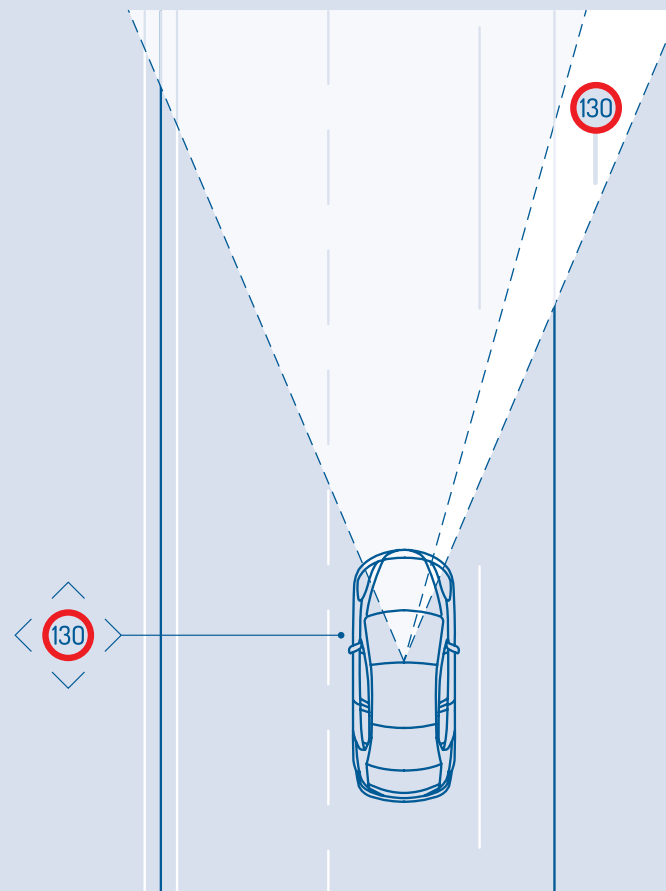
SUSTAV AKTIVNE SIGURNOSTI

NAMJENA

Sustav služi upozoravanju vozača na ograničenja i upozorenja na prometnicama. Ovaj sustav omogućava vozilu da prepozna prometne znakove, primjerice ograničenje brzine, te na taj način obavještava vozača o dopuštenoj brzini na toj dionici ceste (isto vrijedi i za ostale prometne znakove).

NAČIN RADA

TSR sustav koristi kameru najčešće smještenu u kućištu unutarnjeg zrcala te skenira prometne znakove koji se nalaze ispred automobila. Ograničenja se prikazuju na zaslonu s instrumentima i u slučaju korištenja tempomata, sustav može zadržati automobil unutar registriranog ograničenja brzine.





Sustav za upozoravanje vozača u slučaju pospanosti

DDD (engl. Driver Drowsiness Detection)

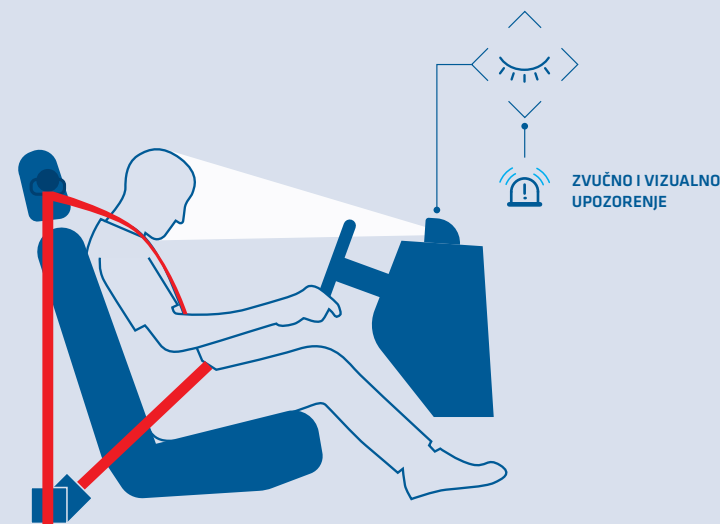
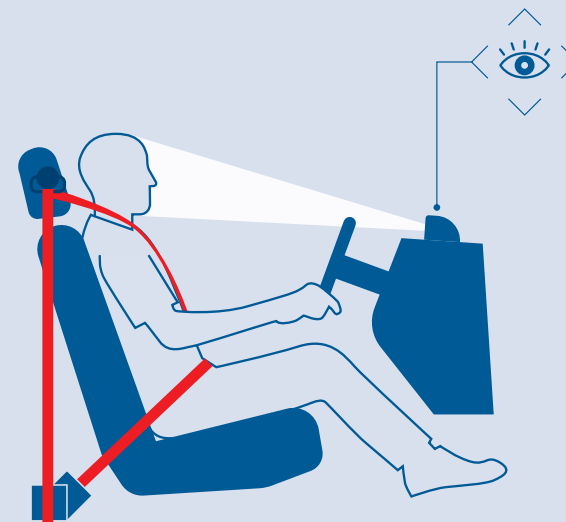
NAMJENA

Ovaj sustav prati aktivnost vozača i upozorava ga zvučnim signalom i grafičkim simbolima na kontrolnoj ploči da napravi stanku (pauzu) za odmor.

NAČIN RADA

Sustav nadzire koliko često vozač zakreće upravljačem u ovisnosti o zavojima na cesti, zajedno s kamerom za praćenje prometnoga traka. Također, napredniji sustavi koriste računalni vid za promatranje lica vozača putem ugrađene kamere u vozilu.

Algoritmi također prate vrijeme od zadnjeg pokretanja i aktivnosti vozača te se na temelju različitih parametara donosi preporuka vozaču o potrebi za stankom. Najjednostavniji sustavi samo prate vrijeme vožnje, a sofisticirani koriste brojne senzore i algoritme umjetne inteligencije.





ISPRAVNO ✓
JE
SIGURNO ✓

CVH