



BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Sistemi zaštite putnika

U slučaju saobraćajne nezgode sistemi pasivne bezbednosti treba da ograniče vrednosti ubrzanja tj. sila koje deluju na putnike i na taj način smanje posledice udesa. U sisteme pasivne bezbednosti spadaju:

- sigurnosni pojasevi (sa ili bez zatezača);***
- vazdušni jastuci (airbag);***

Sigurnosni pojasevi sa zatezačima omogućavaju najveći efekat zaštite apsorbujući 50 do 60% kinetičke energije putnika, a sinhronizovanom upotrebom vazdušnih jastuka taj deo energije je oko 70%.

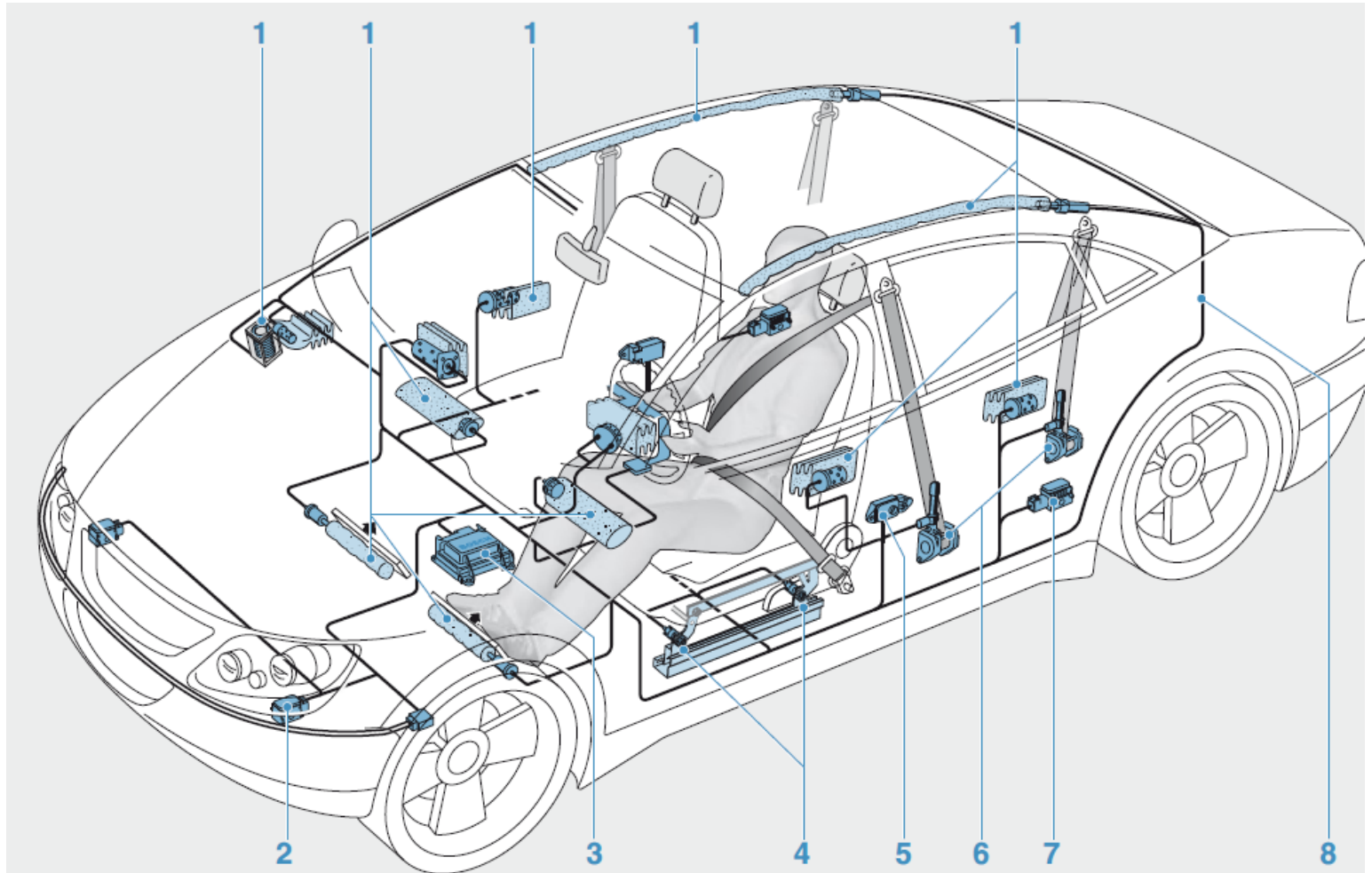
Optimalna zaštita omogućena je sinhronizacijom navedenih sistema uz pomoć senzora brzog odziva i odgovarajućeg algoritma upravljanja (elektronska kontrolna jedinica)



BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Sistemi zaštite putnika

1. sistem vazdušnih jastuka; 2. prednji davači ubrzanja; 3. kontrolna jedinica sa davačem za prevrtanje; 4. davač opterećenja za identifikaciju putnika; 5. davači bočnog pritiska; 6. sis. pritezanja pojaseva; 7. periferni davači bočnog ubrzanja; 8. mreža.





BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

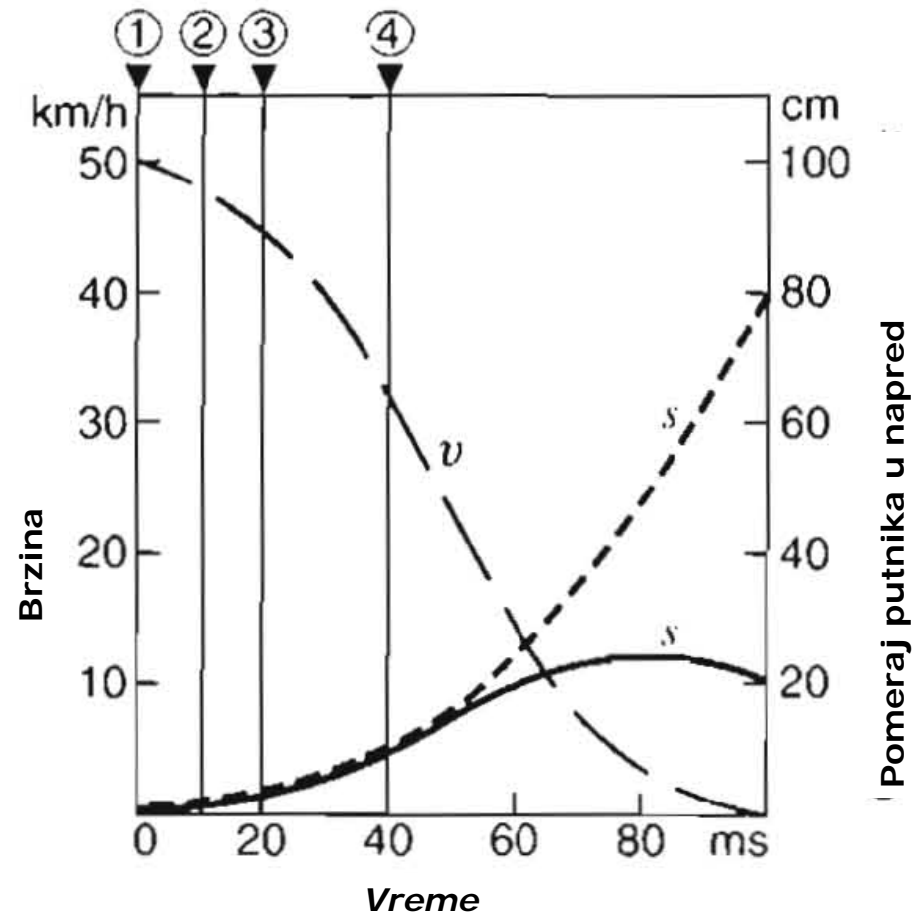
Sigurnosni pojasevi

Funkcija sigurnosnih pojaseva je da zadrži putnika u sedištu pri velikim usporenjima.

Usporenje do zaustavljanja i pomeranje unapred putnika pri udaru brzinom 50 km/h:

1. udar
2. aktiviranje vaz. jastuka i zatezača pojaseva
3. pojas zategnut
4. vaz. jastuk naduvan

----- bez pojaseva
— sa pojasem



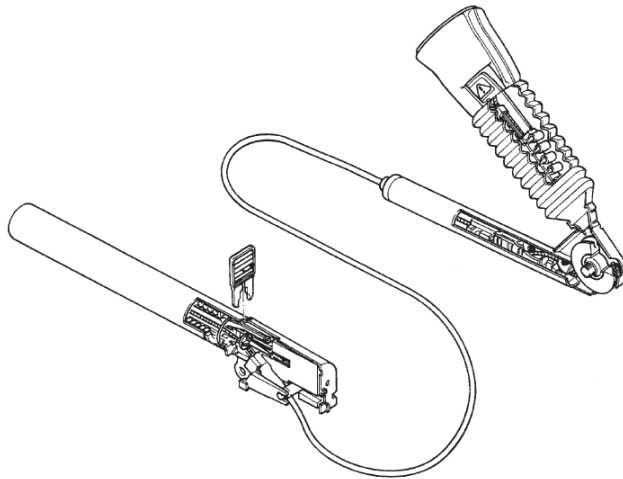


BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

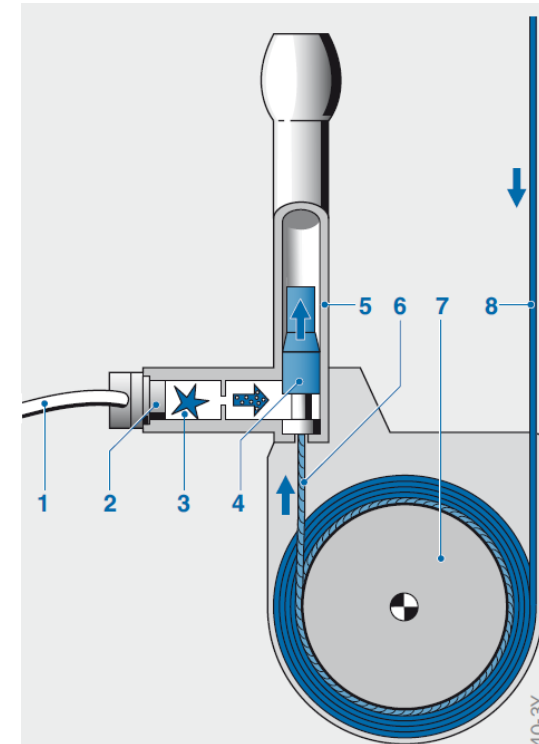
Sigurnosni pojasevi

Maksimalna zaštita postiže se korišćenjem zatezača koji dodatno zatežu pojas neposredno posle udesa (5 – 10 ms) kako bi pomeranje tela putnika u odnosu na naslon sedišta bilo minimalno kako pri frontalnom tako i pri bočnom udaru. Mogu biti mehanički (levo) ili pirotehnički/elektronski (desno).

Mehanički zatezači vezani su za kopču pojasa, a pirotehnički za inercioni mehanizam pojasa. Moguća je i kombinacija ova dva tipa. Posle aktiviranja se moraju zameniti novim.



1. provodnik
2. upaljač
3. eksplozivno punjenje
4. klip
5. cilindar
6. uže
7. kaišnik
8. traka pojasa

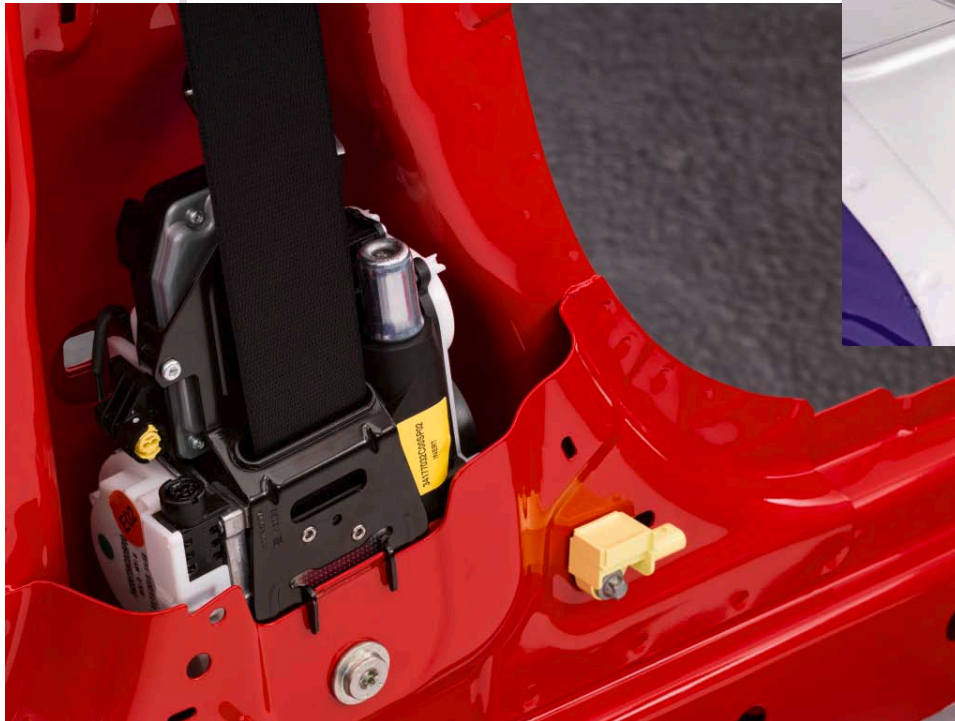
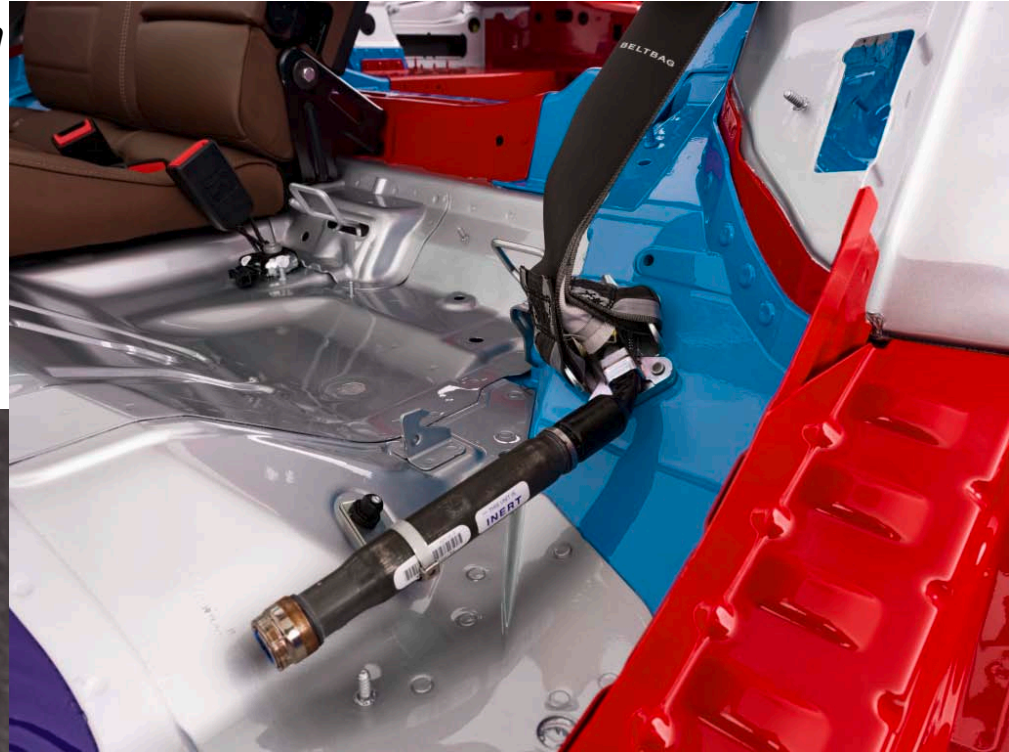




BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Sigurnosni pojasevi

Zatezač zadnjeg pojasa



Zatezač prednjeg pojasa



BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Sigurnosni pojasevi

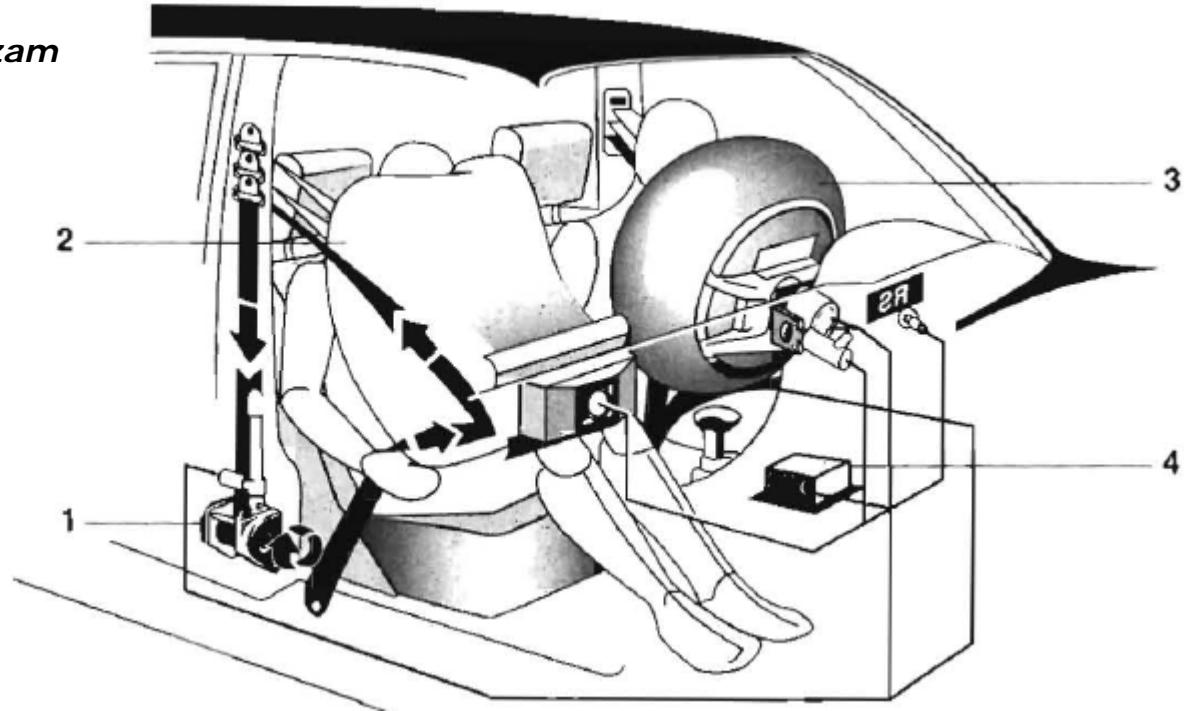
Zaštita putnika sigurnosnim pojasevima sa pirotehničkim zatezačima i prednjim vazdušnim jastucima:

1. inercioni mehanizam sa zatezačem;

2. prednji vazdušni jastuk za suvozača;

3. prednji vazdušni jastuk za vozača

4. elektronska kontrolna jedinica



Sila zatezača dostiže trenutnu vršnu vrednost od oko 4 kN, a postoje sistemi gde se sila zatezanja mehanički ili elektronski može ograničiti.



BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Sigurnosni pojasevi

Za sigurnosne pojaseve i njihove priključke propisima se definiše:

- broj neophodnih pojaseva i vrste pojaseva u zavisnosti od kategorije i vrste vozila, broja putnika***
- položaj priključaka pojaseva u zavisnosti od kategorije i vrste vozila***
- statička i dinamička ispitivanja priključaka***
- dimenziona ispitivanja pojaseva***
- provera funkcionalnosti i čvrstoće pojedinih komponentata (kopča, uređaj za podešavanje,...)***
- ispitivanje otpornosti na koroziju krutih elemenata***
- utvrđivanje stanja povratnog mehanizma***
- provera stanja trake pri različitim uticajima (temperatura, vlaga, habanja, ...).***



BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Vazdušni jastuci

Prednji vazdušni jastuci;

Bočni vazdušni jastuci;

Vazdušne (bočne) zavese;

Vazdušni jastuci za kolena.



***Kao ideja prednji
vazdušni jastuci nastali
su početkom pedesetih
prošlog veka, a
ugradnja u serijska
vozila počela je 1980.
god. (Mercedes – Benz
S-klasa W126)***



BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Vazdušni jastuci

Prednji vazdušni jastuci imaju ulogu da zaštite vozača i suvozača od povreda glave i gornjeg dela tela koje mogu da nastupe usled kontakta sa volanom, komandnom tablom ili vetrobranskog stakla.

Kako bi ispunili ulogu koja im je namenjena vazdušni jastuci imaju različite zapremine (vozačev oko 60l, a suvozačev oko 120l) i oblike prilagođene uslovima koje nameće samo vozilo (vrsta, tip, pozicija postavljanja i sl.), a maksimalan učinak pružaju samo u kombinaciji sa sigurnosnim pojasevima.





BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Vazdušni jastuci

Sudar vozila registruje se davačem (senzorom) usporenja koji svojim signalom aktivira putem detonatora paljenje pirotehničkog goriva (najčešće natrijum azid $2\text{NaN}_3 = 2\text{Na} + 3\text{N}_2$), a gas koji se pri tome dobija ispunjava vazdušni jastuk u potpunosti do trenutka kada putnik dolazi u kontakt sa njim. Potom se vazdušni jastuk putem ventila izduvava, apsorbujući na taj način energiju udara.

Na brzinu i stepen (tvrdoću jastuka) naduvavanja može se uticati dvofaznim sistemom sa odlaganjem paljenja druge faze.





BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Vazdušni jastuci

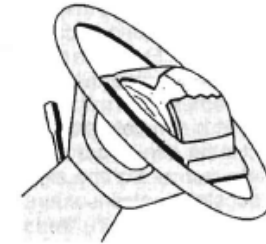
Maksimalno pomeranje tela vozača napred dok se v. jastuk ne naduva je 12.5 cm, što odgovara vremenu od oko 40 ms od trenutka udara u nepokretnu prepreku pri brzini od 50 km/h.

Vreme potrebno da davač detektuju udar i da se aktivira naduvavanje iznosi 10 ms, dok je za potpuno naduvavanje potrebno dodatnih 30 ms. Pražnjenje v. jastuka kroz izduvne ventile traje 80 do 100 ms. Cela operacija traje nešto duže od desetog dela sekunde (do 0.15 s).

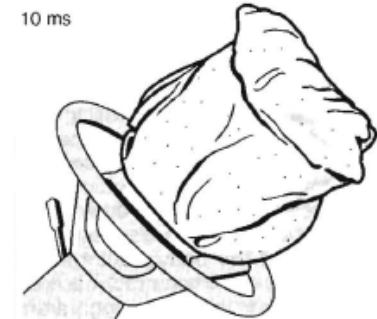
Aktiviranje v. jastuka može se sprečiti mehaničkim isključivanjem ili elektronski detektovanjem situacije u kojoj je to potrebno (dete u dečijem sedištu ili van njega).

Inteligentni v. jastuci su optimizovani u odnosu na prisustvo putnika, njegovu masu i veličinu, položaj sedenja, upotrebu pojasa i sl.

0 ms



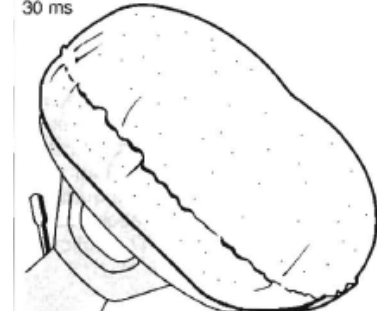
10 ms



20 ms



30 ms

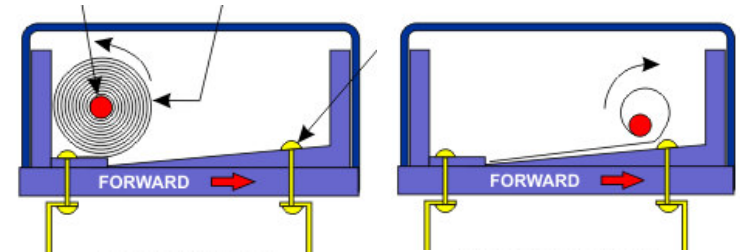
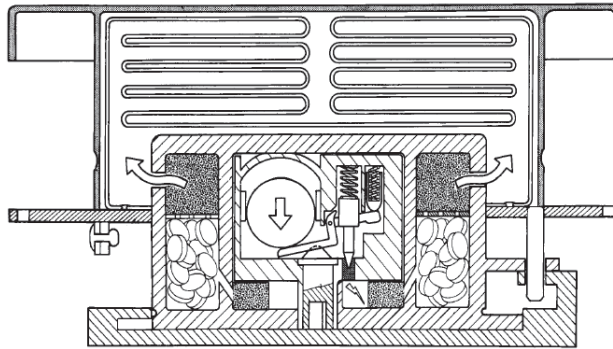




BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Vazdušni jastuci

Davači usporenja u podužnom pravcu imaju zadatak da registruju usporenje koje odgovara udesu i mogu biti mehanički ili elektronski. Ne smeju da reaguju pri malim brzinama, pri nailasku na neravnine i sl.

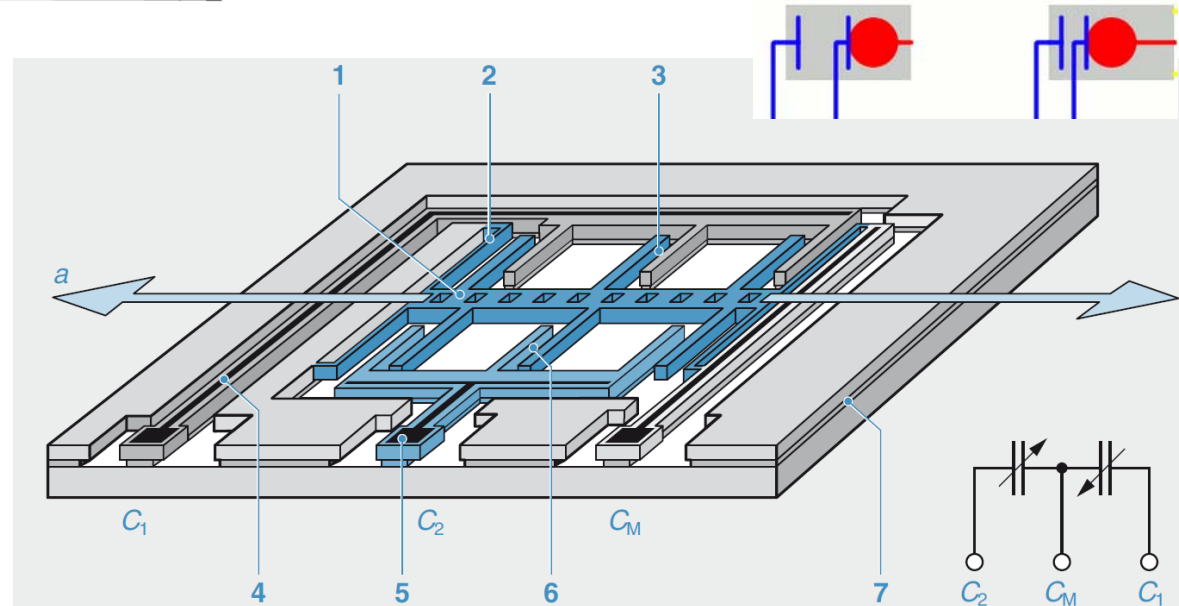


Kapacitivni davači ubrzanja:

1. elastično oslonjena klizajuća masa;
2. opruga;
3. fiksne elektrode kapaciteta C_1 ;
4. Al provodnička traka;
5. kontakt;
6. fiksne elektrode kapaciteta C_2 ;
7. silikonska površina.

C_M – kapacitet koji se meri

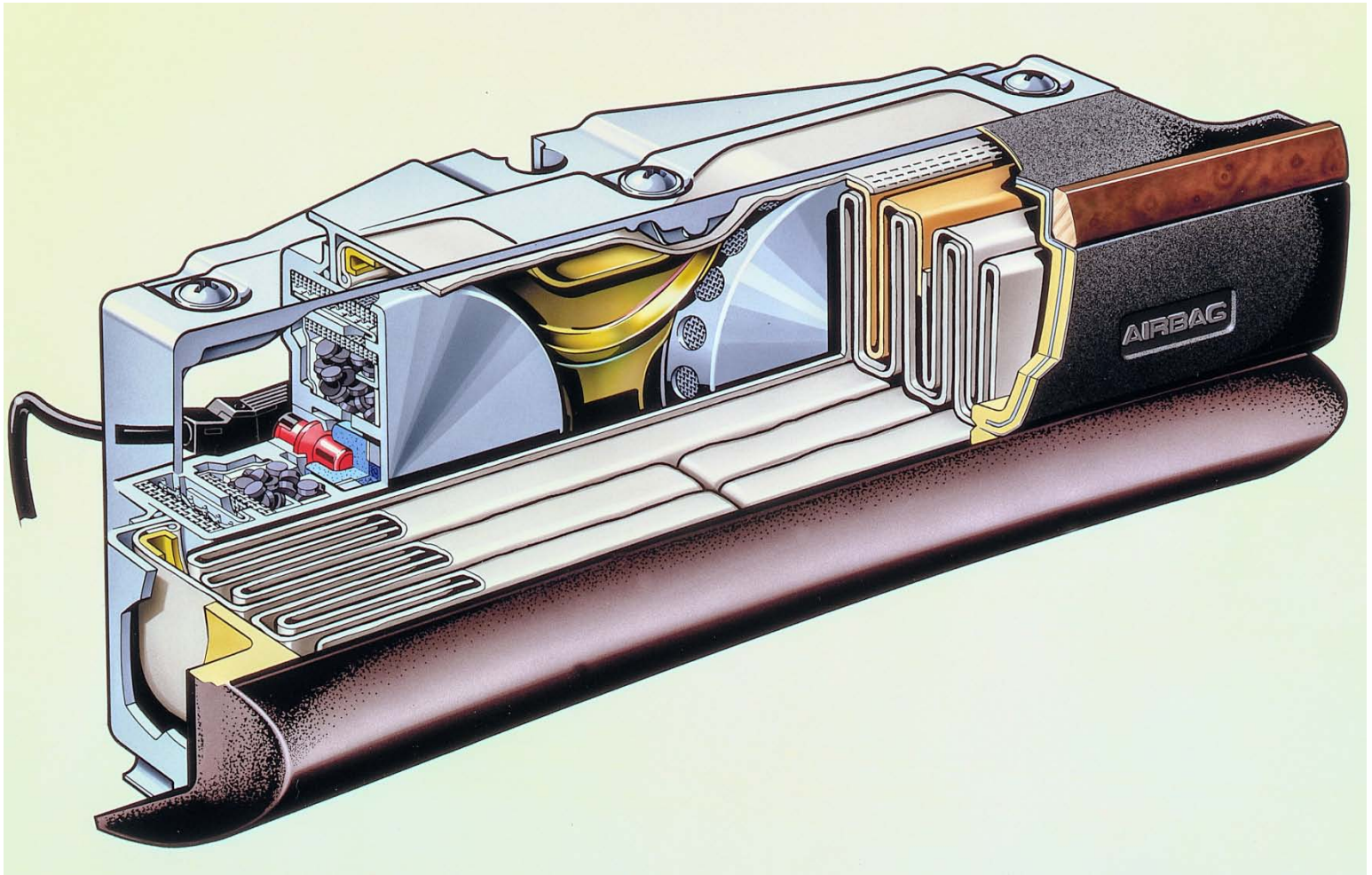
a – ubrzanje u smeru koji se meri





BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Vazdušni jastuci





BEZBEDNOST VOZILA – PASIVNA BEZBEDNOST

Vazdušni jastuci

Bočni vazdušni jastuci i vazdušne zavese imaju ulogu da zaštite glavu i gornji deo tela putnika prilikom bočnog udara. Imajući u vidu da je zona deformisanja kod bočnog udara znatno manja nego kod čeonog, vreme za koje je potrebno detektovati udar i naduvati jastuke je znatno kraće i iznosi 5 - 10 ms.

To je moguće postići davačima pritiska (vazduha) u panelu vrata koji se menja usled deformacije pri udaru. Informacija dobijena na taj način potvrđuje se perifernim davačima bočnog ubrzanja.





BEZBEDNOST VOZILA

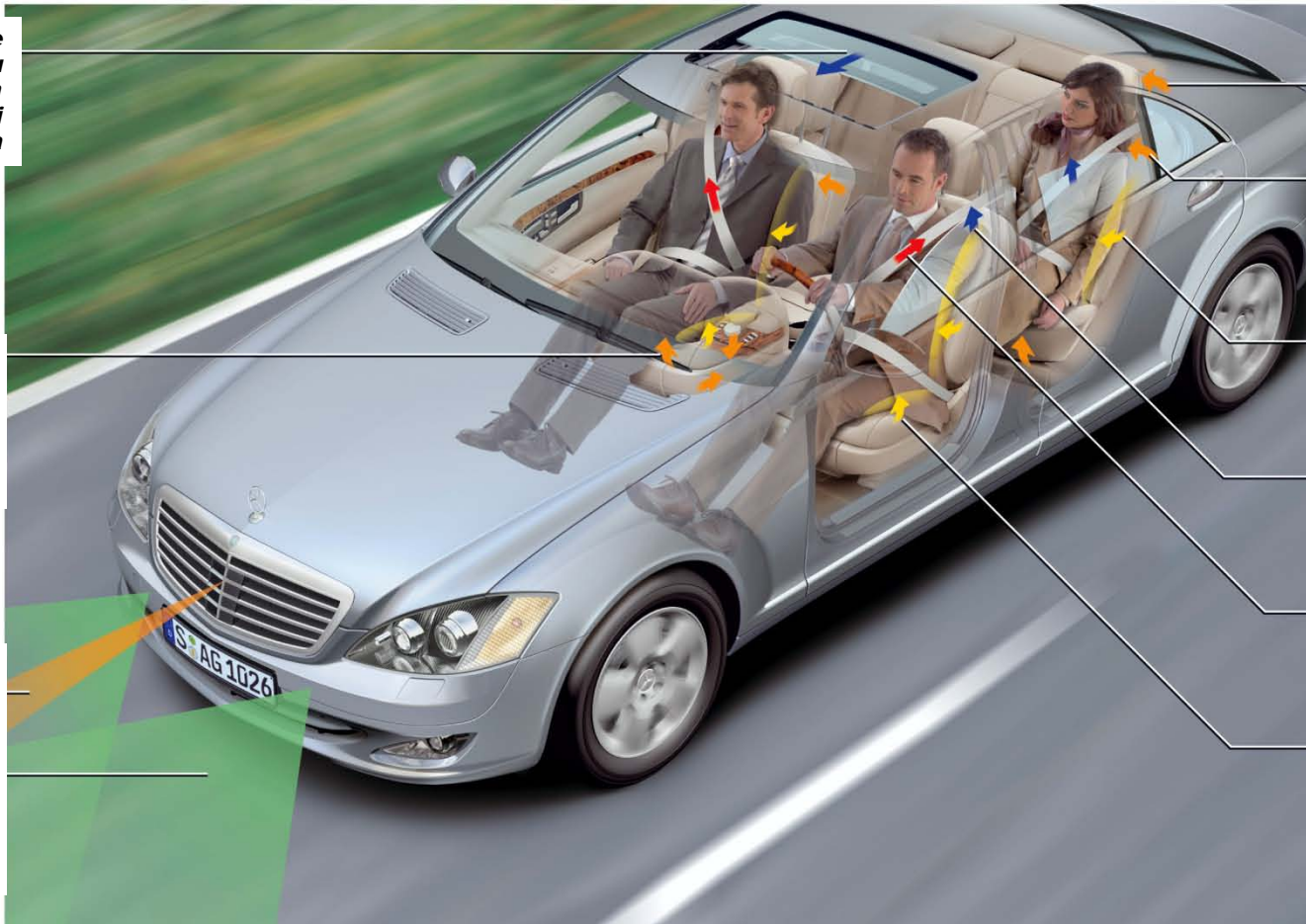
SIGURNOSNI SISTEM PRIPREME ZA UDES

(PRE-CRASH SAFETY SYSTEM)

Zatvaranje krovnog otvora u slučaju bočnih sila koje mogu dovesti do prevrtanja

Automatsko podešavanje položaja suvozačevog sedišta i naslona

Radarski sistem upozorava na nedovoljno rastojanje, započinje kočenje ili uvećanje kočne sile kojom vozač deluje



Podizanje zadnjeg naslona za glavu

Automatsko podešavanje položaja naslona zadnjeg sedišta

Naduvavanje bočnih oslonaca zbog boljeg obuhvatanja tela putnika

Zatvaranje bočnih prozora u slučaju velikih bočnih sila

Pritezanje prednjih sigurnosnih pojaseva

Naduvavanje bočnih oslonaca prednjih sedišta zbog boljeg obuhvatanja tela putnika



BEZBEDNOST VOZILA ZAŠTITA PEŠAKA PRI UDESU





BEZBEDNOST VOZILA UNUTRAŠNJOST VOZILA

Unutrašnjosti vozila treba da bude projektovana i izrađena tako da onemogući ozleđivanje putnika.

Ne sme biti oštarih ivica unutar putničkog dela, propisani su minimalni radijusi zaobljenja delova unutrašnjeg prostora (zavise od vrste opreme u putničkom prostoru, kao i lokacije – napred nazad, bočno, na kojoj se visini nalaze);





BEZBEDNOST VOZILA UNUTRAŠNJOST VOZILA

- Instrument tabla se izrađuje od specijalnih mekih materijala koji apsorbuju energiju (penasti materijali koji zadovoljavaju određeni nivo čvrstoće). Definisani su materijali za oblaganje krovne površine;**
- Dizajn i položaj ručice menjača, ručice vrata i ručice za otvaranje prozora mora biti takav da prilikom udesa što manje utiče na vozača/putnike;**
- Unutrašnji retrovizor mora imati mogućnost lakog lomljenja;**
- Definisani su rasporedi i oblici određenih komandi (ručica ručne kočnice, raspored nožnih komandi)**





BEZBEDNOST VOZILA UNUTRAŠNJOST VOZILA

Čvrstoća sedišta i priključaka

- **Ispitivanje čvrstoće priključaka sedišta**
- **Ispitivanje čvrstoće naslona sedišta**
- **Ispitivanje naslona za glavu**
- **Zaštita putnika od prtljaga**





BEZBEDNOST VOZILA UNUTRAŠNJOST VOZILA





BEZBEDNOST VOZILA PREGLEDNOST – VIDLJIVOST - OZNAČAVANJE

PREGLEDNOST – VIDLJIVOST – OZNAČAVANJE

- ***Svetlosno-signalni uređaji;***
- ***Retrovizori;***
- ***Sigurnosna stakla;***
- ***Brisači;***
- ***Vidno polje vozača;***
- ***Savremeni sistemi uočavanja.***



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Uređaji za osvetljavanje

Osnovna uloga ovih uređaja koji se nalaze na prednjem delu vozila je osvetljavanje saobraćajnog prostora u smeru kretanja. To se mora obezbediti u dovoljnoj meri i to različitim funkcijama i bez zaslepljivanja nadolazećeg saobraćaja. Samim tim je i vozilo uočljivo za ostale učesnike u saobraćaju.

Glavni uređaji:

Veliko (dugo) svetlo (high beam, main beam, driving beam)

Oboreno svetlo (low beam, dipped beam, passing beam)

Pomoćni uređaji:

Prednje svetlo za maglu

Svetlo pri zakretanju



BEZBEDNOST VOZILA

SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Uređaji za signalizaciju (uočavanje)

Osnovna uloga ovih uređaja je da se uoči (identifikuje) prisustvo, pozicija, smer kretanja, promena pravca kretanja i usporavanje vozila.

Prednji:

Prednje poziciono svetlo
Dnevno svetlo za vožnju
Prednji pokazivači pravca
Prednji katadioptri

Bočni:

Bočni pokazivači pravca
Bočni katadioptri
Bočna gabaritna svetla

Zadnji:

Svetlo za vožnju unazad
Zadnji pokazivači pravca
Signal upozorenja u slučaju opasnosti
Stop svetlo
Svetlo zadnje registarske tablice
Zadnje poziciono svetlo
Zadnje svetlo za maglu
Zadnje gabaritno svetlo
Zadnji katadioptri, koji nije trouglast
Zadnji katadioptri, trouglasti



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Zahtevi po pitanju svetlosno-signalne opreme su strogo definisani odgovarajućim nacionalnim i međunarodnim propisima u pogledu ugradnje i karakteristika

Ugradnja i primena svetlosno-signalnih uređaja na vozilo (UN/ECE Pravilnik br. 48 za M, N i O kategoriju):

OPŠTI ZAHTEVI:

- početna orijentacija prednjih svetala***
- međusobno kombinovanje svetala***

POSEBNI ZAHTEVI:

- boja***
- ugradnja***
- broj uređaja***
- raspored***
- položaj***
- geometrijska vidljivost***
- orijentacija***
- električne veze***
- kontrolna identifikacija (lampica)***



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Svetlosno-signalni uređaji

Propisi koji definišu zahteve u pogledu karakteristika svetlosno-signalnih uređaja kao zasebnih komponenata:

UN/ECE Pravilnik br. 3 (katadiopteri)

UN/ECE Pravilnik br. 4 (svetla registarske tablice)

UN/ECE Pravilnik br. 6 (pokazivači pravca)

UN/ECE Pravilnik br. 7 (prednja i zadnja poziciona svetla, stop i gabaritna svetla)

UN/ECE Pravilnik br. 19 (prednja svetla za maglu)

UN/ECE Pravilnik br. 23 (svetla za vožnju unazad)

UN/ECE Pravilnik br. 38 (zadnja svetla za maglu)

UN/ECE Pravilnik br. 56 (farovi za mopede)

UN/ECE Pravilnik br. 57 (farovi za motocikle)

UN/ECE Pravilnik br. 76 (farovi za mopede – veliko i oboreno svetlo)

UN/ECE Pravilnik br. 77 (parking svetlo)

UN/ECE Pravilnik br. 87 (dnevno svetlo za vožnju)

UN/ECE Pravilnik br. 91 (bočna gabaritna svetla)

UN/ECE Pravilnik br. 98 (farovi sa gasnim izvorima svetlosti - Xenon)

UN/ECE Pravilnik br. 104 (konturno obeležavanje)

UN/ECE Pravilnik br. 112 (farovi sa asimetričnim svetlima)

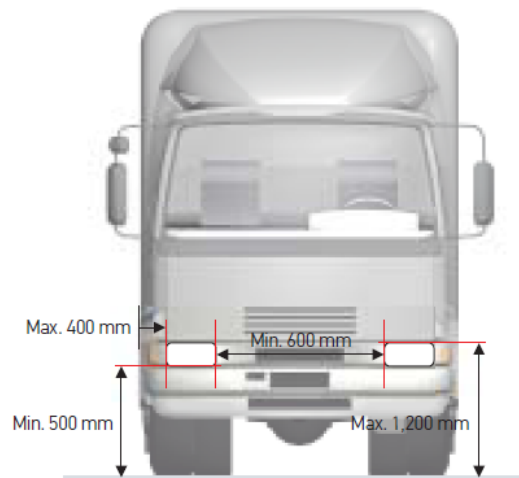
UN/ECE Pravilnik br. 113 (farovi sa simetričnim svetlima)

UN/ECE Pravilnik br. 119 (svetla pri zakretanju)

UN/ECE Pravilnik br. 123 (adaptivni svetlosni sistemi)



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI



Headlamps for low beam

ECE-R48 section 6.2, ECE-R98 und ECE-R112 (ECE-R123 contains further special conditions)

Presence ECE-R48 § 6.2.1	Mandatory for all passenger car classes.
Number ECE-R48 § 6.2.2	2 units
Color ECE-R48 § 5.15	White
Position in width ECE-R48 § 6.2.4.1	Max. 400 mm from the extreme outer edge of the vehicle. Min. 600 mm between the two low beam headlamps. Min. 400 mm, if the total vehicle width is < 1,300 mm (not applicable to M ₁ - and N ₁ vehicles.).
Position in height ECE-R48 § 6.2.4.2	Min. 500 mm, max. 1,200 mm, max. 1,500 mm on N ₃ G vehicles.
Visibility ECE-R48 § 6.2.5	Horizontal 10° inwards and 45° outwards. Vertical 15° upwards and 10° downwards.
Electrical connections ECE-R48 § 6.2.7	The low beam may remain on when the high beam is switched on.
Tell-tale ECE-R48 § 6.2.8	Optional
Other regulations ECE-R48 § 6.2.9	Automatic leveling must be installed with LED headlamps. If the headlamps are equipped with light sources > 2,000 lumen (usually xenon), automatic leveling and a headlamp cleaning system need to be installed, 2 additional cornering lamps are optional.



BEZBEDNOST VOZILA

SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI



Headlamps for high beam

ECE-R48 section 6.1, ECE-R98 und ECE-R112 (ECE-R123 contains further special conditions)

Presence

ECE-R48 § 6.1.1

Mandatory for all passenger car classes.

Number

ECE-R48 § 6.1.2

2 or 4 units, for N₃ vehicles max. 6 units

Color

ECE-R48 § 5.15

White

Position in width

ECE-R48 § 6.1.4.1

No specific regulations, but installed so that the driver is not dazzled by reflections.

Position in height

ECE-R48 § 6.1.4.2

No specific regulations.

Visibility

ECE-R48 § 6.1.5

5° in all directions.

Electrical connections

ECE-R48 § 6.1.7

The high beam headlamps may only be switched on either at the same time or in pairs. If two additional high beam headlamps are installed, then no more than two pairs may be lit at the same time. During the transition from low beam to high beam, at least 1 pair needs to be switched on for high beam. During the low beam function, all high beam lamps need to switch off at the same time.

Tell-tale

ECE-R48 § 6.1.8

Mandatory

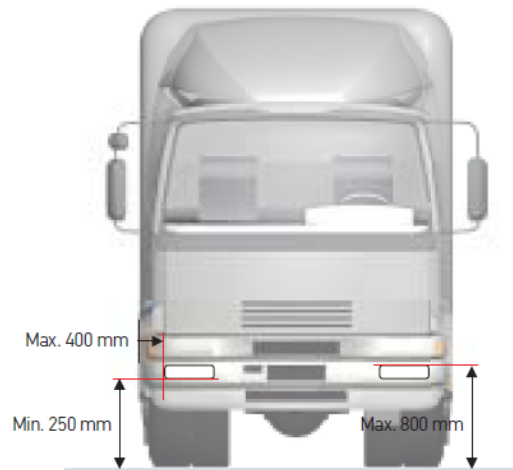
Other regulations

ECE-R48 § 6.1.9

The luminous intensity of all the switchable high beam lamps must not exceed 430,000 cd. The sum of the reference numbers must not be greater than 100.



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI



Fog lamp

ECE-R48 section 6.3 and ECE-R19

Presence

ECE-R48 § 6.3.1

Optional for all passenger car classes.

Number

ECE-R48 § 6.3.2

2 units

Color

ECE-R48 § 5.15

White or light amber

Position in width

ECE-R48 § 6.3.4.1

Max. 400 mm from the extreme outer edge of the vehicle.

Position in height

ECE-R48 § 6.3.4.2

Not higher than the low beam headlamps. Min. 250 mm above the ground. For M₁ vehicles and N₁ vehicles, max. 800 mm above the ground. For all other vehicle classes, max. 1,200 mm, only for N₃G up to 1,500 mm allowed.

Visibility

ECE-R48 § 6.3.5

Horizontal 10° inwards and 45° outwards. Vertical ± 5°.

Electrical connections

ECE-R48 § 6.3.7

It must be possible to switch them on and off independently of the high or low beam lamps.

Tell-tale

ECE-R48 § 6.3.8

Mandatory. An independent non-flashing warning lamp.

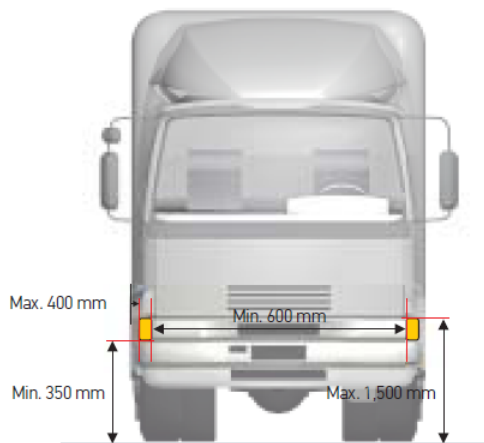
Other regulations

ECE-R48 § 6.3.6.2.2

Special regulation in connection with the headlamps of the R123 (AFS)



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI



Front direction indicator (indicator)

ECE-R48 section 6.5 and ECE-R6

Presence ECE-R48 § 6.5.1	Mandatory for all passenger car classes. Category 1, 1a or 1b.
Number ECE-R48 § 6.5.2	2 units
Color ECE-R48 § 5.15	Amber
Position in width ECE-R48 § 6.5.4.1	Max. 400 mm from the extreme outer edge of the vehicle. Min. 600 mm between the two indicators, but min. 400 mm for vehicle widths < 1,300 mm.
Position in height ECE-R48 § 6.5.4.2	Min. 350 mm, max. 1,500 mm (exception: 2,100 mm)*.
Visibility ECE-R48 § 6.5.5	Horizontal 45° inwards to 80° outwards, vertical ± 15°, but for a position in height of < 750 mm also 5° downwards (and 20° inwards for M ₁ and N ₁ vehicles.)
Electrical connections ECE-R48 § 6.5.7	It must switch on independently of the other lamps (except other indicators). All indicators need to be switched on and off on the same side of the vehicle by the same activation device. They must flash synchronously.
Tell-tale ECE-R48 § 6.5.8	Mandatory
Other regulations ECE-R48 § 6.5.9	A malfunction of the direction indicators must be signaled in the vehicle.

* An exception is only possible if the vehicle geometry does not make standard installation possible.

ECE-R6 § 6.1

Category 1 = distance to low beam/fog lamp > 40 mm, luminous intensity min. 175 cd, single lamp max. 1,000 cd,

type "D" lamp max. 500 cd

Category 1a = distance to low beam/fog lamp > 20 mm, ≤ 40 mm, luminous intensity min. 250 cd, single lamp max. 1,200 cd,

type "D" lamp max. 600 cd

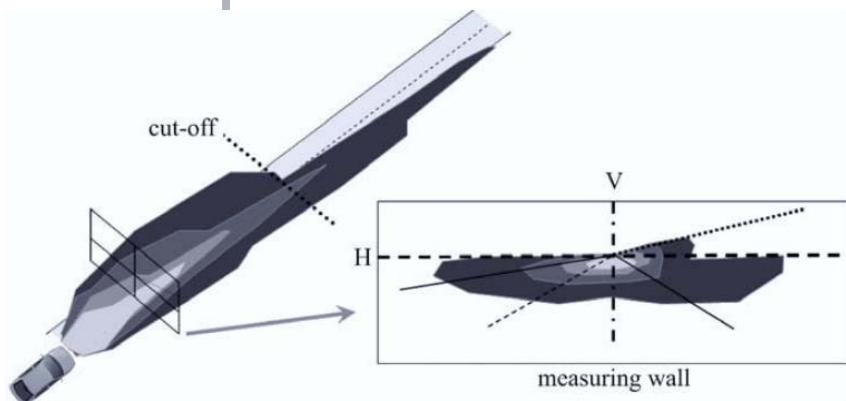
Category 1b = distance to low beam/fog lamp ≤ 20 mm, luminous intensity min. 400 cd, single lamp max. 1,200 cd,

type "D" lamp max. 600 cd



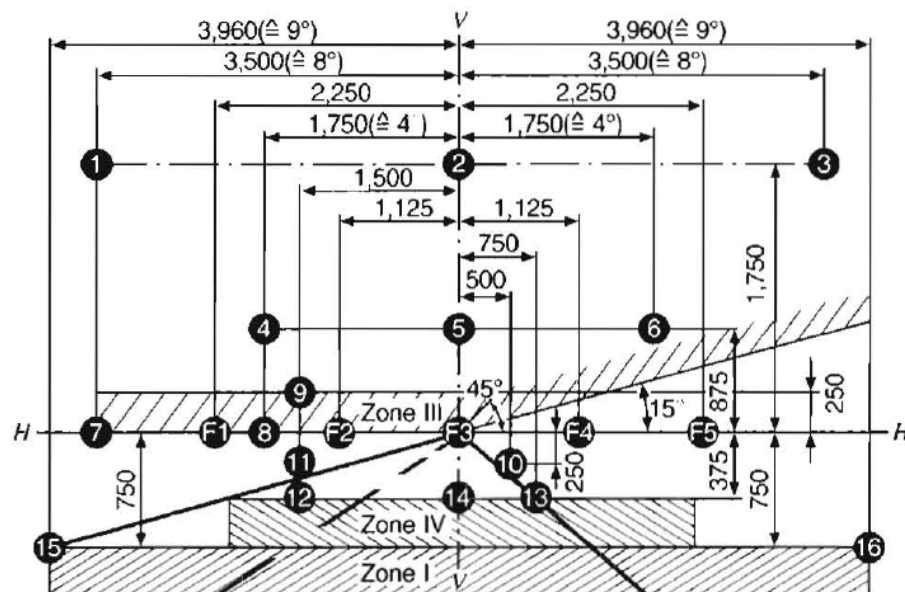
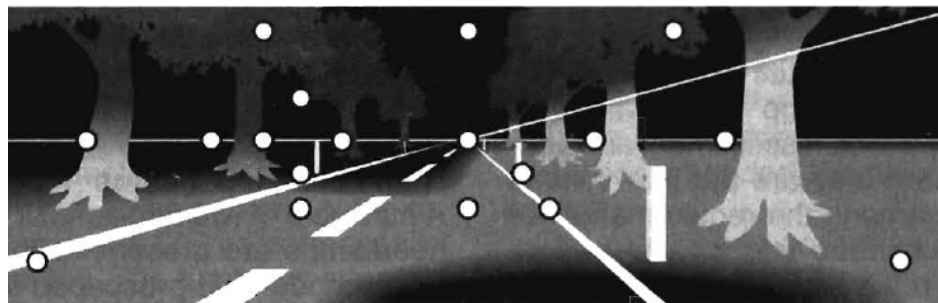
BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Osvetljenost na putu koje daje oboreno svetlo određuje se ispitivanjem na rastojanju od 25 m, pri čemu su za određene tačke u vertikalnoj ravni na rastojanju 10 m propisane granične vrednosti.



Usled propisane usmerenosti farova od min. 1% (na dole) horizontalna granica osvetljenja H na rastojanju od 10 m nalazi se na visini koja je za 10 cm manja od referentne visine fara.

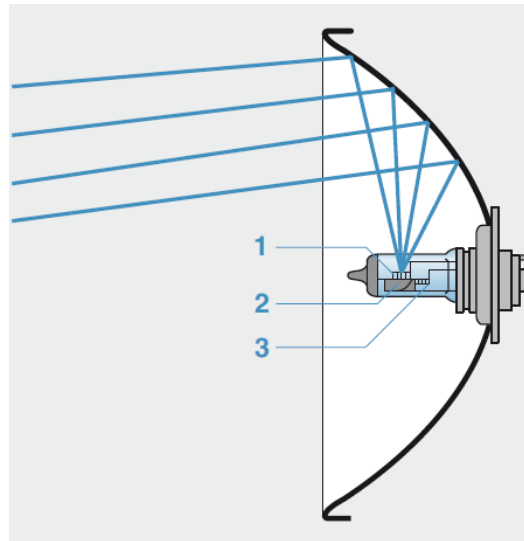
Jačina svetla – cd (kandela)
dugo svetlo max. 225000 cd,
stop svetlo 60 – 185 cd
Svetlosni fluks – lm (lumen)
Osvetljenost – lx (luks); $1lx=1lm/m^2$



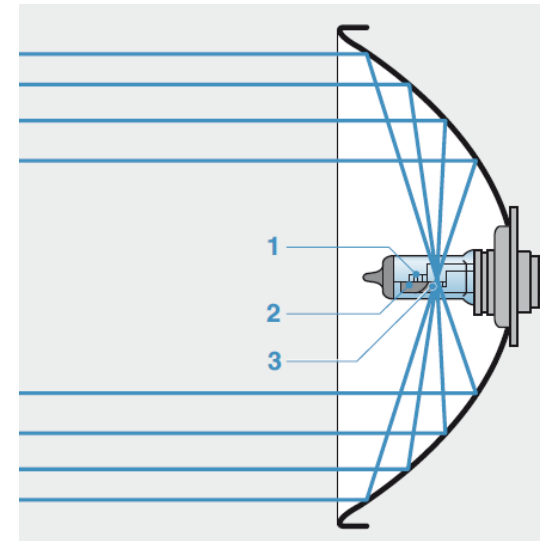


BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

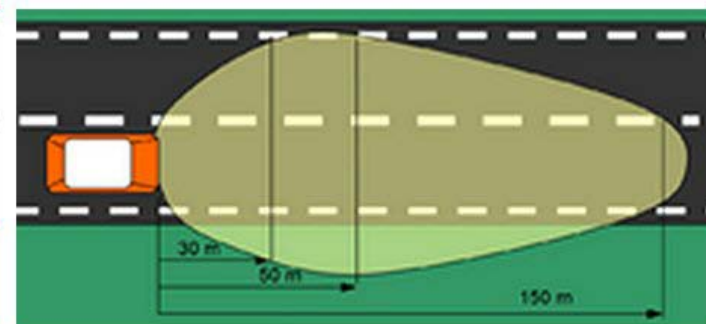
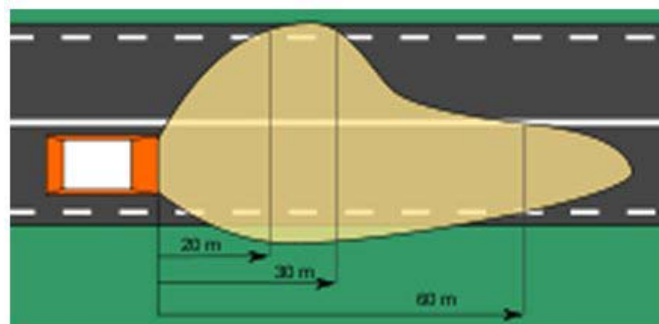
Oborena svetla



Duga svetla



Sisitem sa refleksijom: 1. sijalično vlakno oborenog svetla; 2. kapa; 3. sijalično vlakno dugog svetla (u žiži)





BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Reflektori

(Pre) usmeravaju svetlost od svetlosnog izvora (sijalice) direktno na put (sistem refleksije) ili preko objektiva, odnosno posebne vrste sočiva (sistem projekcije). Izrađuju se od plastike, metalnih odlivaka (najčešće aluminijum ili ređe magnezijum) ili čeličnih lomova.



Sočiva

Izrađuju se od stakla visoke čistoće i kvaliteta, a bez mehurića kako ne bi došlo do rasipanja svetlosti. Tip sočiva zavisi od reflektujuće površine odnosno sistema prenosa svetlosti (refleksija ili projekcija). U novije vreme primenjuje se plastika koja se vremenom mora održavati na odgovarajući način.



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

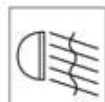
Sijalice



Low beam/High beam



Fog lamp



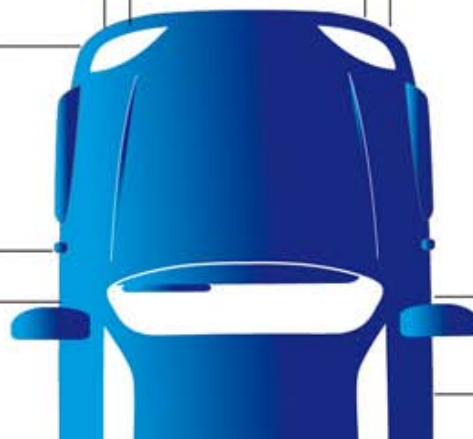
Parking light



Front turn signal



Side turn signal



Glove-box light



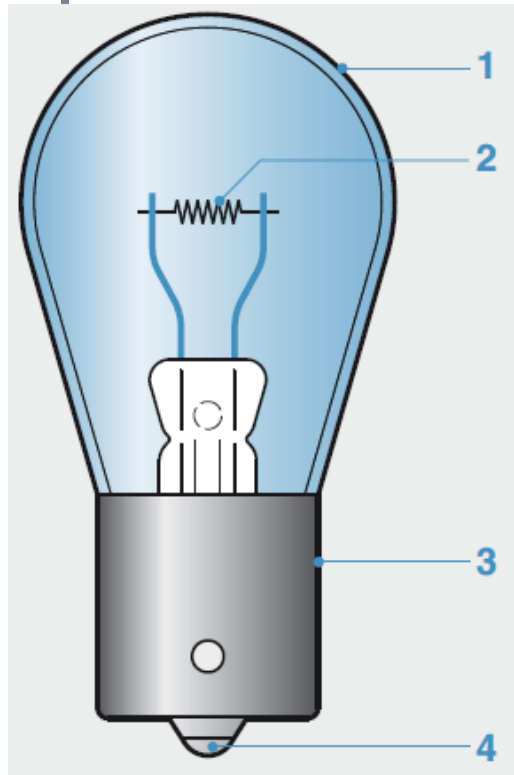
Interior light





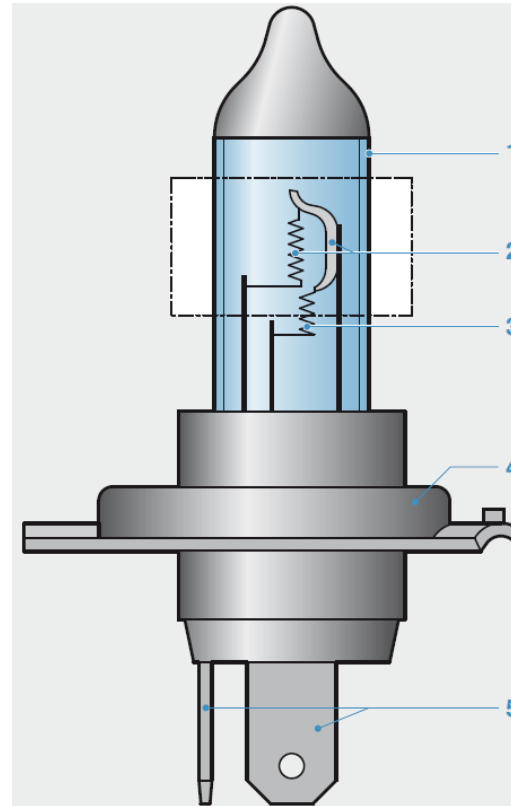
BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Sijalice



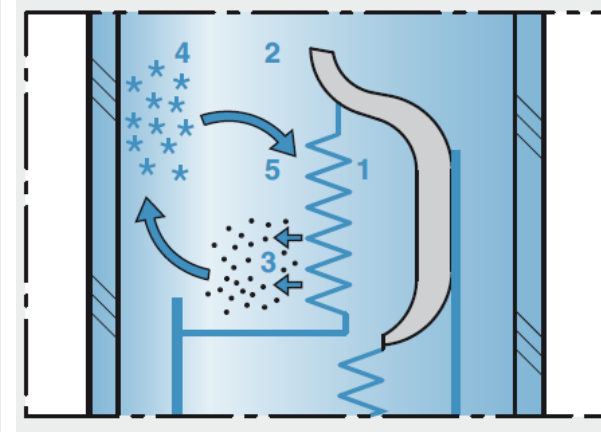
Sijalica (standardna):

- 1. staklo sijalice;
- 2. vlakno;
- 3. grlo;
- 4. el. kontakt.



H4 halogena sijalica:

- 1. staklo sijalice (kvarcno);
- 2. vlakno oborenog svetla sa kapom;
- 3. vlakno dugog svetla;
- 4. osnova sijalice
- 5. el. kontakt.



H4 halogena sijalica:
1. volframsko vlakno;
2. punjenje halogenim elementima (jod ili brom);
3. ispareni volfram;
4. halogenirani volfram
5. volframovi nanosi.



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

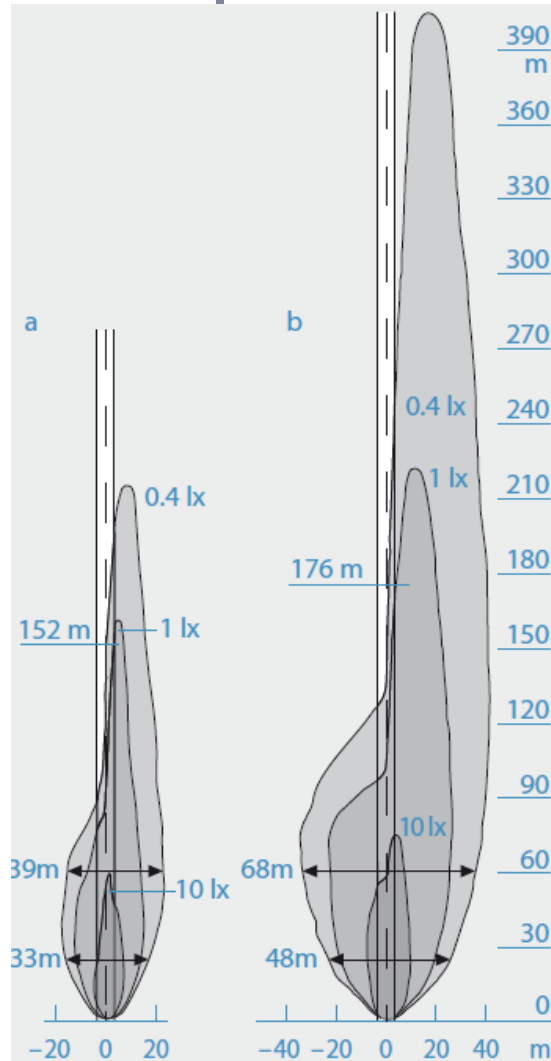
Svetla sa gasnim izvorima svetlosti – Xenon

Umesto sijalice sa vlaknima, svetlost izrazite jačine generiše plazma pražnjenje u komori veličine koštice višnje.

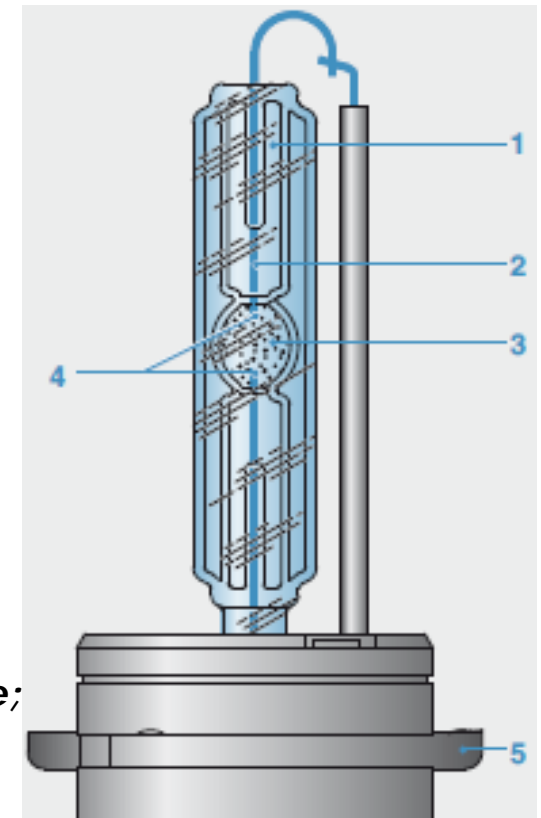
Zahtevaju minimalnu čeonu površinu.

a) svetlo sa halogenom H4 sijalicom

b) Litronic PES D2S – Xenon (Litronic - light electronic)



1. UV zaštitna kapsula;
2. električni vod;
3. komora za pražnjenje;
4. elektrode;
5. osnova sijalice.



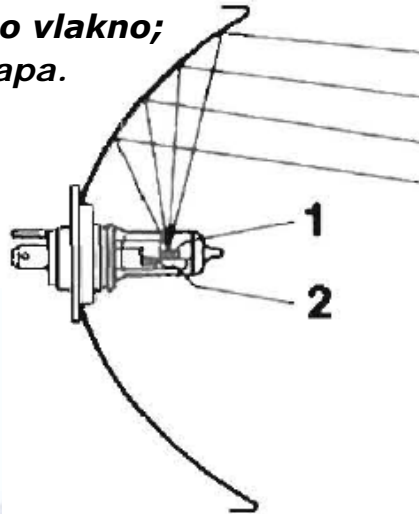


BEZBEDNOST VOZILA

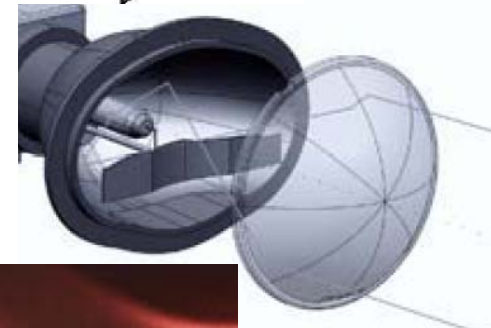
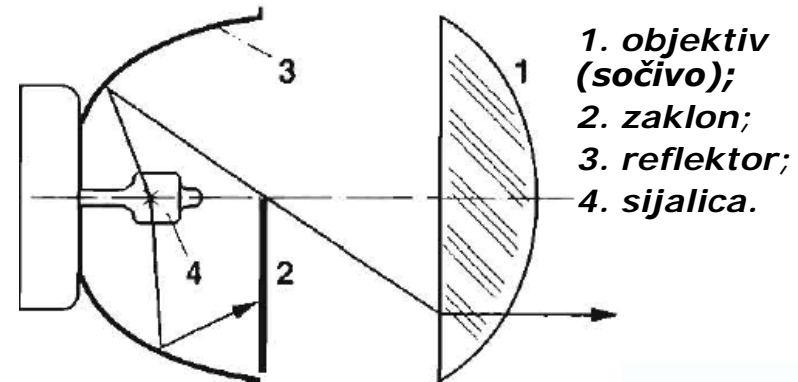
SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Sistem refleksije

1. sijalično vlakno;
2. kapa.



Sistem projekcije (PES – polielipsodni sistemi)

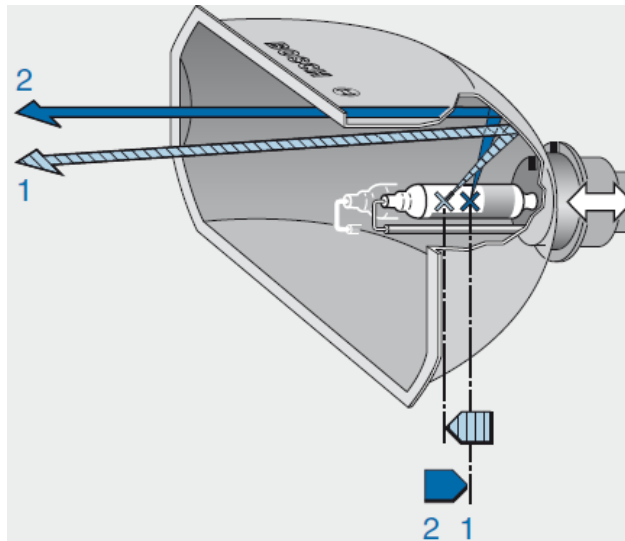




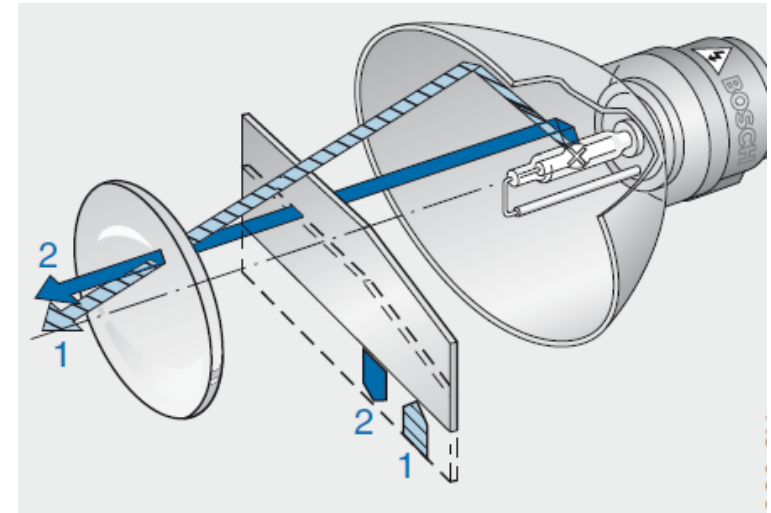
BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Bi-Litronic omogućava oborena i duga svetla uz pomoć jednog gasnog izvora svetlosti

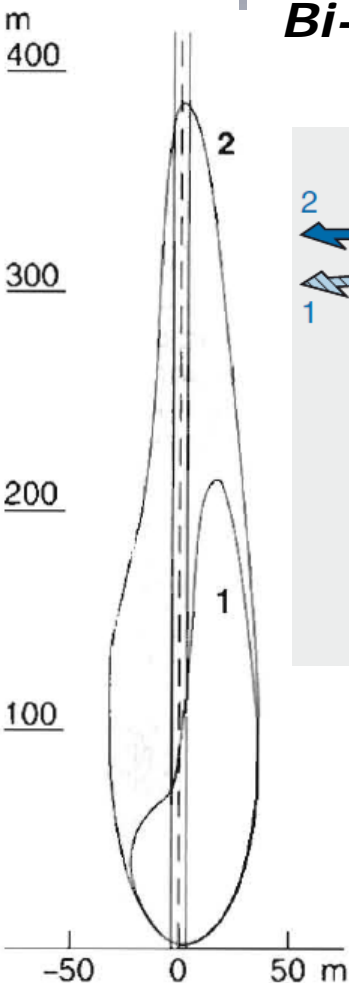
Bi-Litronic sa refleksijom



***Bi-Litronic sa projekcijom
(bi-xenon)***



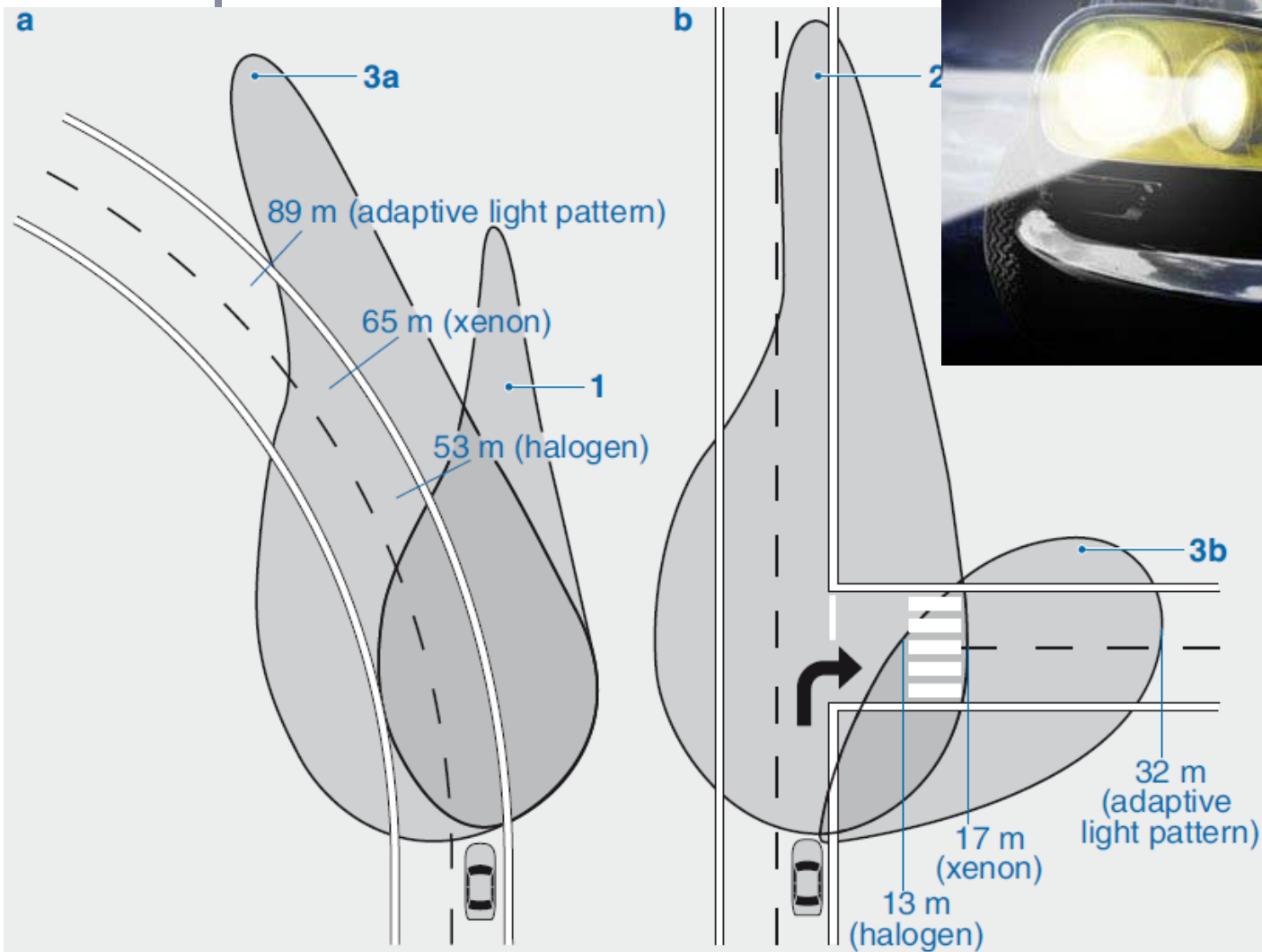
***1. oborena svetla;
2. duga svetla.***





BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Svetla pri zakretanju



a) dinamička svetla pri zakretanju;

b) statička svetla pri zakretanju

1. halogena svetla;

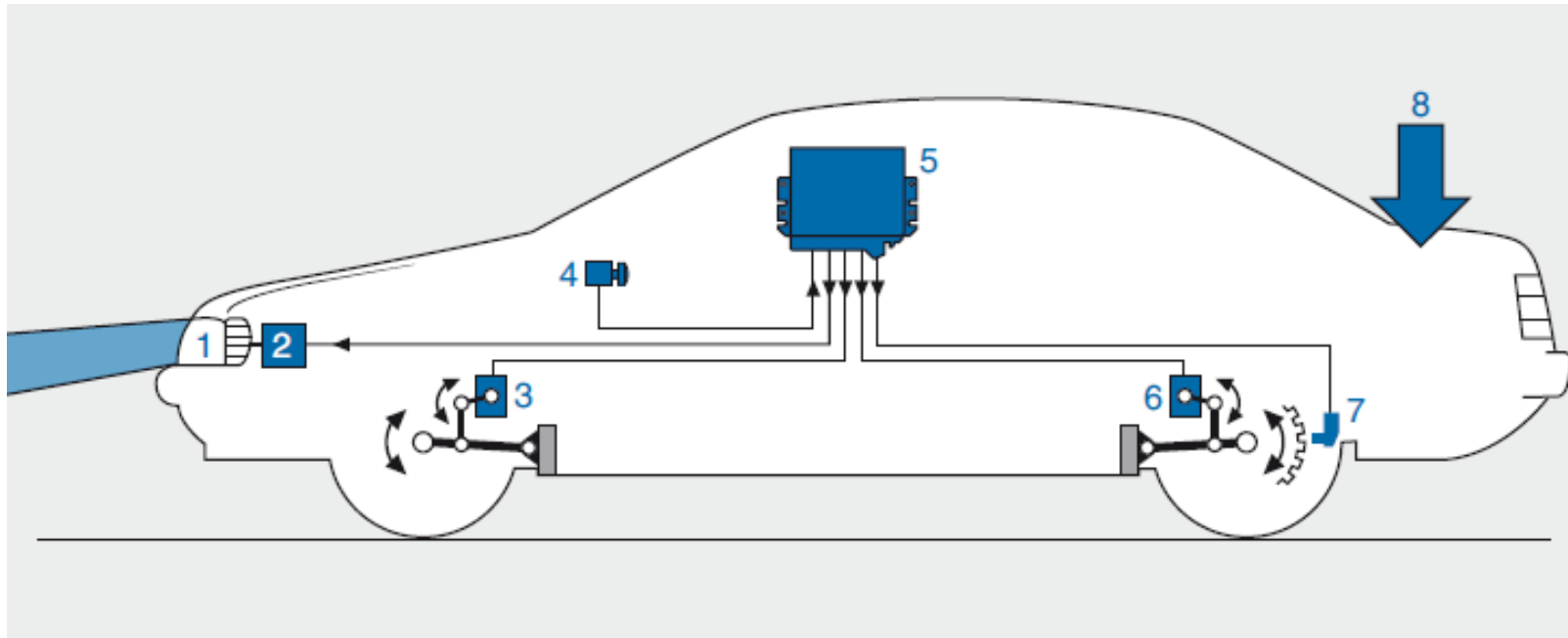
2. xenon svetla;

3. svetla pri zakretanju.



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Sistem automatskog podešavanja svetlosnog snopa uređaja za osvetljavanje u zavisnosti od promene opterećenja na vozilu



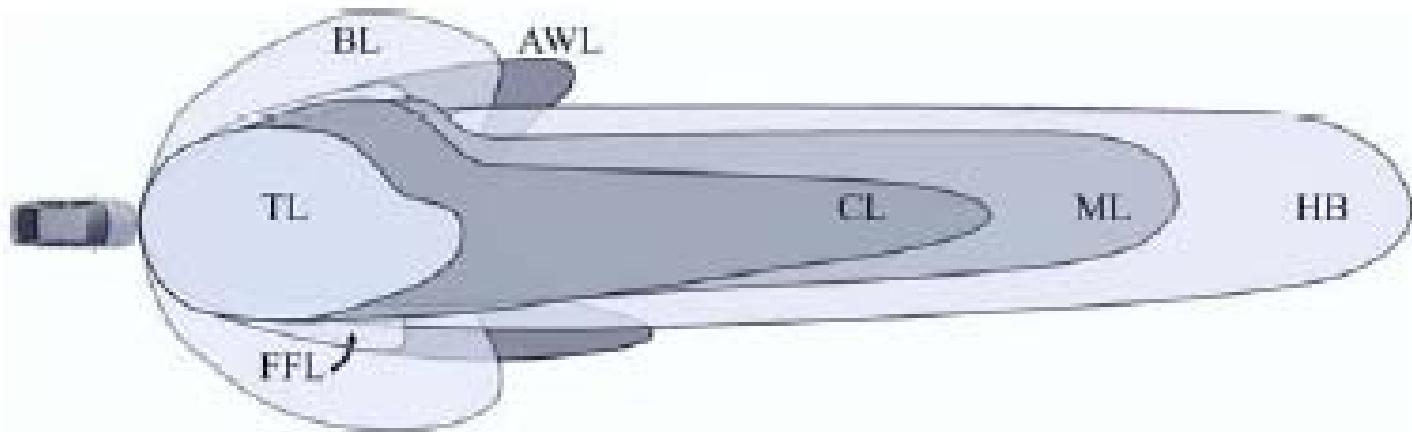
1. svetlosni uređaj; 2: aktuator; 3. davač položaja sis. prednjeg oslanjanja; 4. prekidač svetala; 5. elektronska kontrolna jedinica; 6. davač položaja sis. zadnjeg oslanjanja; 7. davač brzine; 8. teret.



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Adaptivni (prednji) svetlosni sistemi - AFS

Uloga im je da unaprede bezbednost u saobraćaju tako što nivo osvetljenja prilagođavaju uslovima vožnje i okoline (vremenski uslovi, stanje puta, uslovi u saobraćaju, brzina i ubrzanje vozila). Npr. tipične karakteristike osvetljenja u gradu su: široko osvetljenje, smanjena asimetričnost osvetljenja (protiv zaslepljenja) i dobro osvetljenje neposredno ispred vozila.



***CL – svetlo za lokalni put; ML – svetlo za autoput; HB – dugo svetlo;
FFL – prednje svetlo za maglu; AWL – svetlo za loše vreme; TL – svetlo za grad;
BL – svetlo pri zakretanju***



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

SISTEM NOĆNOG OSMATRANJA (NIGHT VISION SYSTEMS)

Više od trećine ukupnog broja saobraćajnih nesreća dešava se u noćnim uslovima vožnje, a intenzitet noćnog saobraćaja čini 15% dnevnog. Posebno su ugroženi pešaci, biciklisti, zaprežna vozila, traktori. Razlozi za to su najčešće slaba vidljivost i nedovoljno osvetljeni i označeni putevi i učesnici u saobraćaju

Prosečna oborena svetla osvetljavaju put dužine od 40 do 50 m, dok je ta dužina za duga svetla od 120 do 150 m u uslovima kada nema vozila u suprotnom smeru kretanja. Osim toga, ljudsko oko znatno teže uočava objekte u toku noći (boja, kontrast).

Sistem noćnog osmatranja koristi tehnologiju infracrvene kamere koje su svoju namenu prvo našle u vojnoj industriji. Sistem noćnog osmatranja omogućava posmatranje puta bez vidljive svetlosti i na taj način se pre mogu uočiti objekti na putu mnogo dalje od polja koje obasjavaju svetla vozila. Time je obezbeđena pravovremena reakcija vozača.



BEZBEDNOST VOZILA SVETLOSNO-SIGNALNI UREĐAJI

Na vozilima se najčešće primenjuje NIR (near infrared) tehnologija. Ona koristi niže frekvencije infracrvenih talasa (780 – 980 nm) i za osmatranje zahteva poseban izvor koji emituje infracrveno svetlo. Snop se odašilje u pravcu osmatranja, a odbijanje od prepreke na putu se registruje kamerom koja dalje vrši elektronsku obradu radi prikaza na ekranu.

Pešak sa tamnom odećom može se registrovati na rastojanju od 160 m (3 puta veće u odnosu na klasična oborena svela).





BEZBEDNOST VOZILA SIGURNOSNA STAKLA

Materijal stakla i karakteristike

Prozorska okna se izrađuju od silikonskog stakla.

Osnovni sastojci i su:

- 70 do 72% silicijum-dioksid (SiO_2) kao osnovna komponenta;***
- oko 14% natrijum-oksidi (Na_2O);***
- oko 10% kalcijum-oksidi (CaO) kao stabilizator.***

Ove supstance su pomešane u formi kvarcnog peska, natrijum karbonata i krečnjaka. Ostali oksidi kao što su magnezijum- i aluminijum-oksidi se dodaju u smešu (do 5%) zbog unapređenja fizičkih i hemijskih svojstava stakla.



BEZBEDNOST VOZILA SIGURNOSNA STAKLA

Postoje dva tipa sigurnosnih stakala za zastakljivanje otvora vozila:

1. Jednoslojno kaljeno staklo koje se upotrebljava za bočne, zadnje i krovne prozore. Kaljenje je proces zagrevanja stakla do omekšavanja i naglog hlađenja u kontrolisanim uslovima čime dolazi do prednaprezanja površine stakla, odnosno termičkog i mehaničkog ojačavanja (znatno otpornija nego laminarna stakla). U slučaju loma razbija se u veliki broj sitnih komada tupih ivica kako bi se smanjio rizik od povreda. Brušenje i bušenje ovih stakala nije moguće, a standardne debljine su 3, 4 ili 5 mm.





BEZBEDNOST VOZILA SIGURNOSNA STAKLA

2. Laminirano staklo koje se primarno koristi kao vetrobransko (ali sve češće i za ostala prozorska okna). Laminiranje stakla se vrši u pećima za laminiranje tako što se pod pritiskom spaja dva ili više slojeva stakala između kojih se nalazi fleksibilna plastična sigurnosna folija (polivinil butiral - PVB) koja prilikom loma staklo drži u celini kako bi se smanji rizici od povreda. Standardna debljina iznosi od 4.5 do 5.6 mm.





BEZBEDNOST VOZILA SIGURNOSNA STAKLA

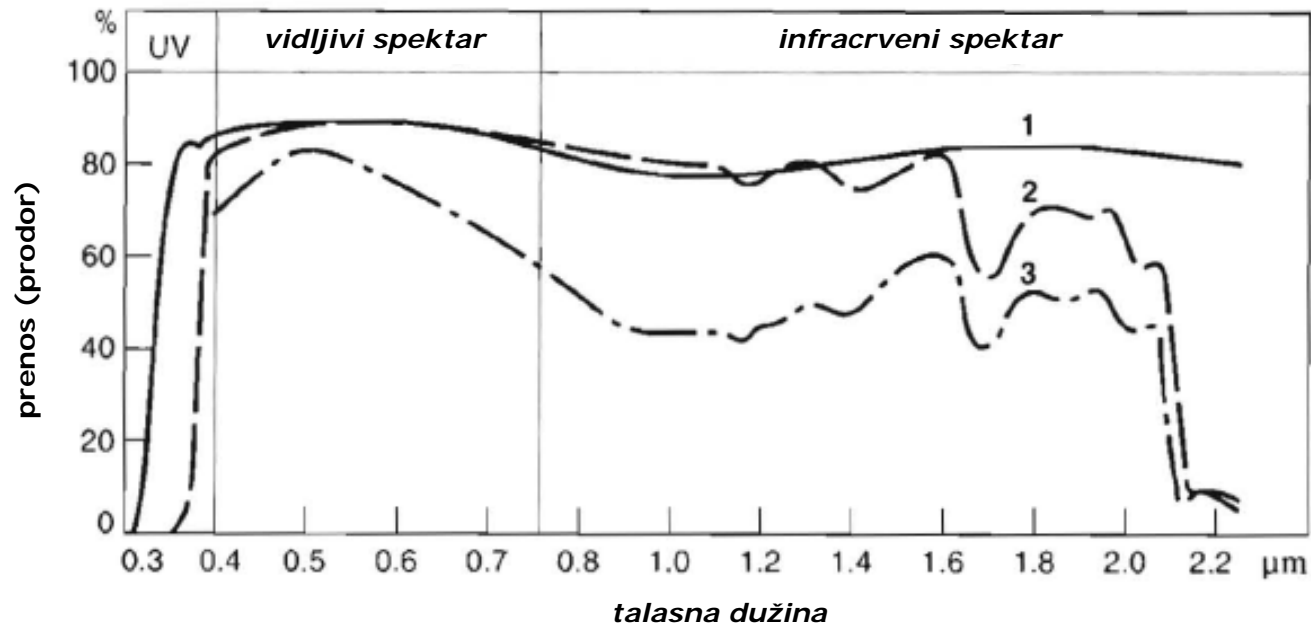
Oba navedena tipa stakala mogu biti:

- *prozirna stakla – najbolja propustljivost svetlosti;*
- *zاتمnjena stakla – poseduju homogeno rasprostranjenu zelenu ili sivu nijansu unutar materijala koja sprečava prodor sunčeve toplote tj. infracrvenih zraka, ali se na taj način smanjuje prodor talasa unutar vidljivog spektra svetlosti;*
- *presvučena stakla – presvučena su slojem plemenitog metala i metal oksida što smanjuje prodor toplote i UV zračenja u vozilo, ali i prodor svetlosti (manje od 70%). Proces presvlačenja može se izvoditi pre ili posle prednaprezanja, dok se kod laminiranih stakala izvodi isključivo na unutrašnjoj površini.*



BEZBEDNOST VOZILA SIGURNOSNA STAKLA

Za vetrobrasno staklo prodor svetlosti min. 75%, dok se zatamnjenja sa prodorom svetlosti ispod 70% mogu koristiti samo za stakla iza B-stuba (ako ima dva spoljna retrovizora). Za krovne prozore može se koristiti zatamnjenjeno staklo sa malim prodorom svetlosti i UV zračenja.



- 1. jednoslojno kaljeno nezatamnjeno staklo;***
- 2. laminirano nezatamnjeno staklo 5.5 mm;***
- 3. laminirano zatamnjenjeno (zeleno) staklo 5.5 mm***

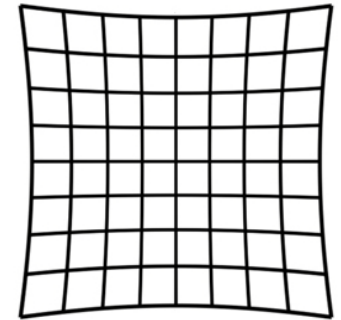
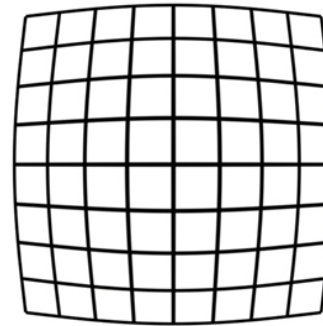
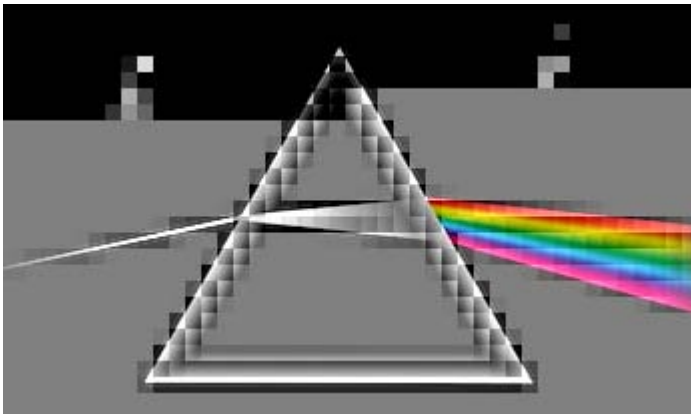


BEZBEDNOST VOZILA SIGURNOSNA STAKLA

Optička svojstva

Postignut optički kvalitet je posledica kompromisa između strukturnih i dizajnerskih zahteva uzimajući u obzir i faktore kao što su:

- ***zastakljivanje velikih površina;***
- ***zastakljivanje ravnih površina;***
- ***cilindrična i sferična okna;***
- ***okna sa velikim stepenom zakrivljenja.***



Narušavanje optičkih svojstava može nastati usled:

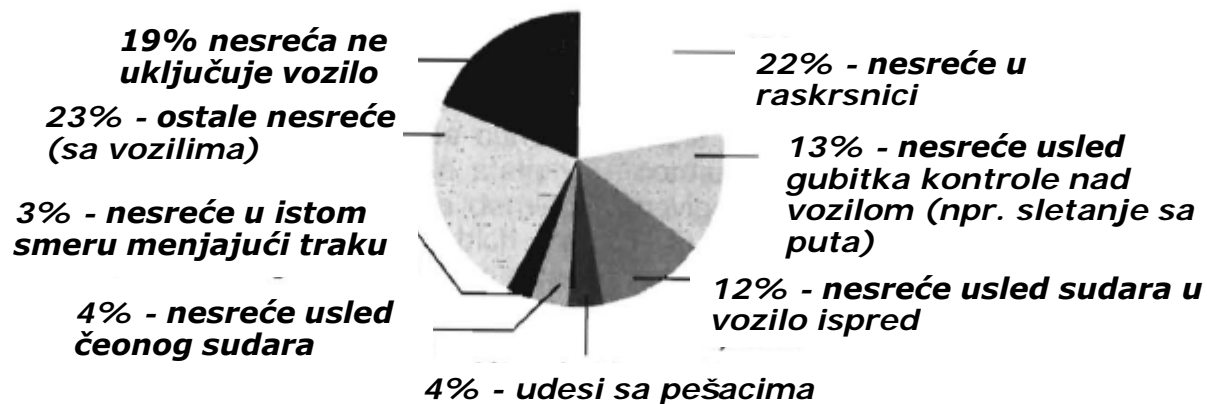
- ❖ ***optičkog prelamanja;***
- ❖ ***optičke distorzije (iskrivljenje);***
- ❖ ***udvajanja slike.***



BEZBEDNOST VOZILA SISTEMI POMOĆI VOZAČU

Cilj sistema pomoći vozaču je da omoguće vozilu da sagleda svoje okruženje, interpretira (obradi) ga, identifikuje kritičnu situaciju i pomogne vozaču da izvede odgovarajuću akciju. Identifikacija kritične situacije pre nego što do nje dođe omogućava da se ona preduhitri, odnosno da se spreči nesreća ili, u najgorem slučaju, da se smanje njene posledice.

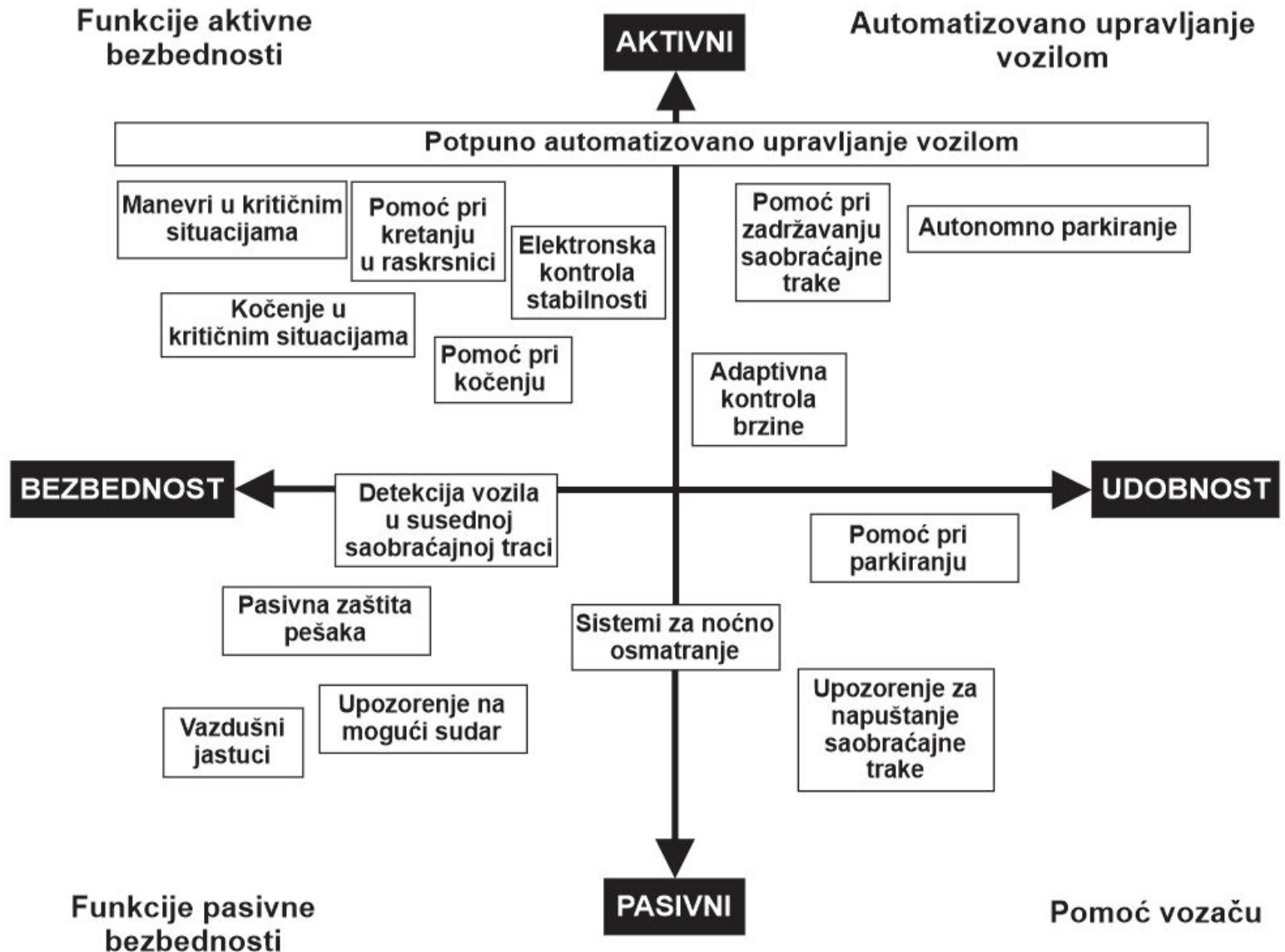
U kritičnim situacijama obično je samo delić sekunde presudan da li će se nezgoda dogoditi ili ne. Prema istraživanjima oko 60% sudara u vozilo ispred i oko 30% čeonih sudara bi se izbeglo da je vozač reagovao samo pola sekunde ranije. Svaka druga saobraćajna nesreća na raskrsnici bila bi sprečena pravovremenom reakcijom vozača.



Istraživanje na osnovu 306.266 nesreća u Nemačkoj u 2011.



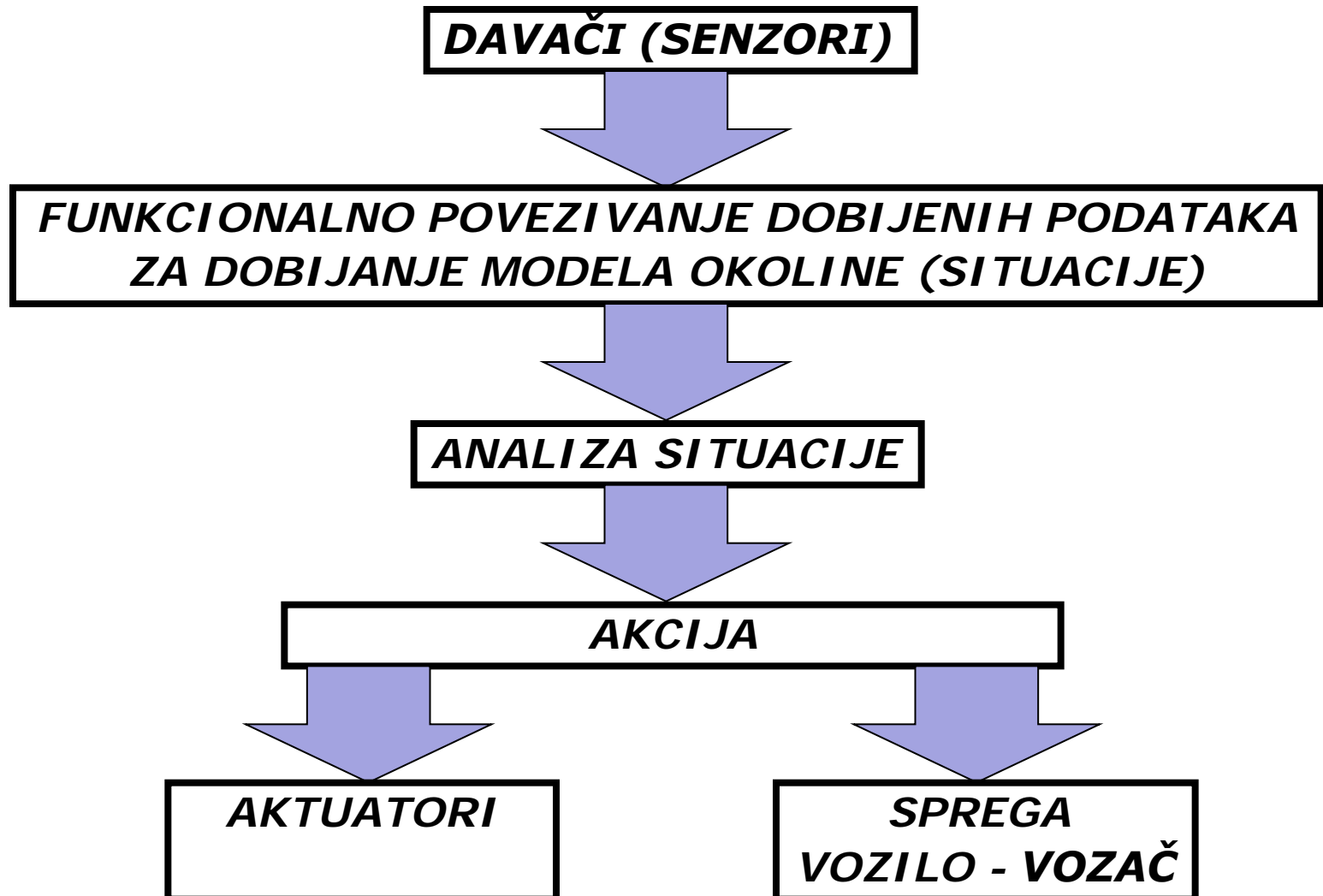
BEZBEDNOST VOZILA SISTEMI POMOĆI VOZAČU





BEZBEDNOST VOZILA SISTEMI POMOĆI VOZAČU

Standardna struktura sistema pomoći vozaču

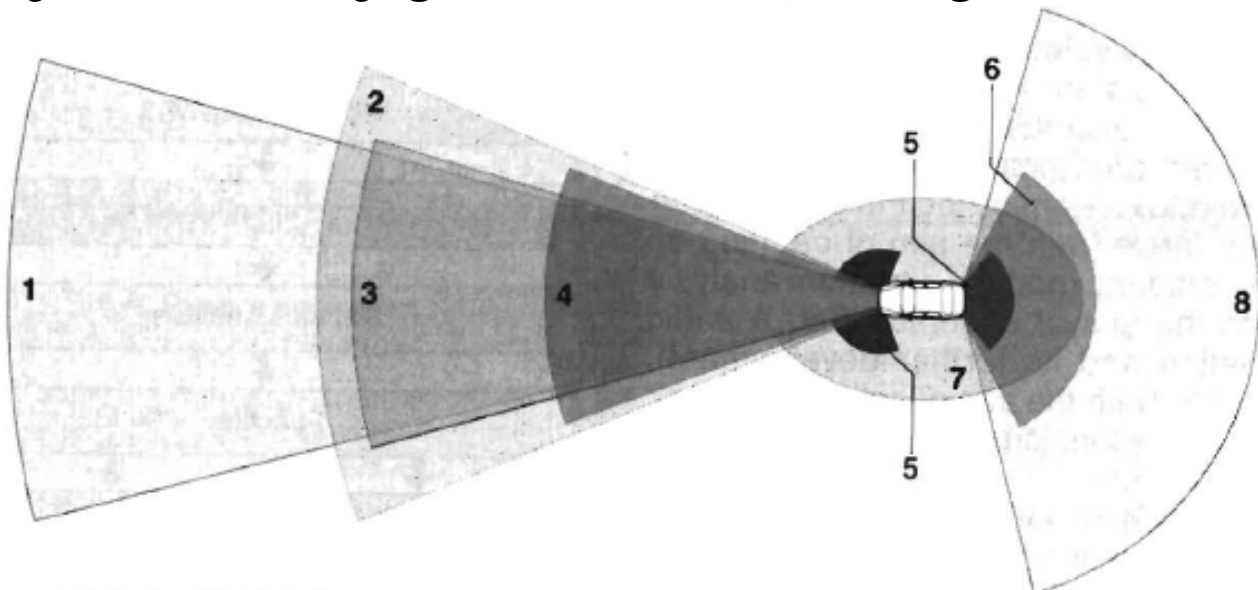




BEZBEDNOST VOZILA SISTEMI POMOĆI VOZAČU

Opseg senzora za detekciju koji obezbeđuju vidljivosti 360°

- 1. radar dugog dometa, do 250 m, ugao 30°**
- 2. prednji radar srednjeg dometa, do 160 m, ugao 45°;**
- 3. kamera za noćno osmatranje, do 150 m, ugao 32°;**
- 4. video kamera, do 80 m, ugao 40°;**
- 5. ultrasonični senzori, do 5 m, ugao 120° (u svakom slučaju);**
- 6. kamera za hod unazad, do 15 m, ugao 130°;**
- 7. kamere kratkog dometa, do 10 m, ugao 130°, (u svakom slučaju);**
- 8. zadnji radar srednjeg dometa, do 100 m, ugao 150°**



Течни нафтни гас – ТНГ
Компримовани природни гас – КПГ
Водоник



Фосилна алтернативна горива - ТНГ

Течни нафтни гас (ТНГ) - *LPG (Liquefied Petroleum Gas)*

- смеша пропана C_3H_8 и бутана C_4H_{10} , на повишеном притиску у течном стању (отуда и назив пропан-бутан), а у малим количинама садржи и пропилен C_3H_6 , бутилен C_4H_8 и др.;
- због својих повољних карактеристика, ТНГ (гас, плин) има врло широку примену као гориво које се користи у домаћинству, индустрији, пољопривреди и као гориво за моторе са унутрашњим сагоревањем;
- добија се:
 - ❑ поступком фракционисања сировог природног гаса, током којег се издвајају етан, пропан, бутан и остали гасови (овај поступак се спроводи у специјалним постројењима, у близини налазишта природног гаса);
 - ❑ поступком током примарне и секундарне прераде нафте.

Фосилна алтернативна горива - ТНГ

ОСОБИНЕ

- ТНГ је гас тежи од ваздуха, тако да се при потенцијалном цурењу из резервоара таложи по тлу, а може се ширити и нагомилавати много даље од места цурења где може доћи до упаљења; у течном стању је знатно лакши и од воде;
- ТНГ је и у гасовитом и у течном стању безбојан и без мириса, тако да му се из безбедносних разлога додаје ароматична супстанца (етил-меркаптан или диметил-сулфид) која својим оштрим и непријатним мирисом упозорава на цурење гаса из резервоара;
- ТНГ није токсичан, али у већим концентрацијама у ваздуху делује као анестетик и чак може да проузрокује гушење услед недостатка кисеоника;
- ТНГ је лако запаљив, али је за његово паљење потребно да постоји одговарајућа смеша гаса и ваздуха због чега у близини инсталације не сме бити отвореног пламена.

Фосилна алтернативна горива - ТНГ

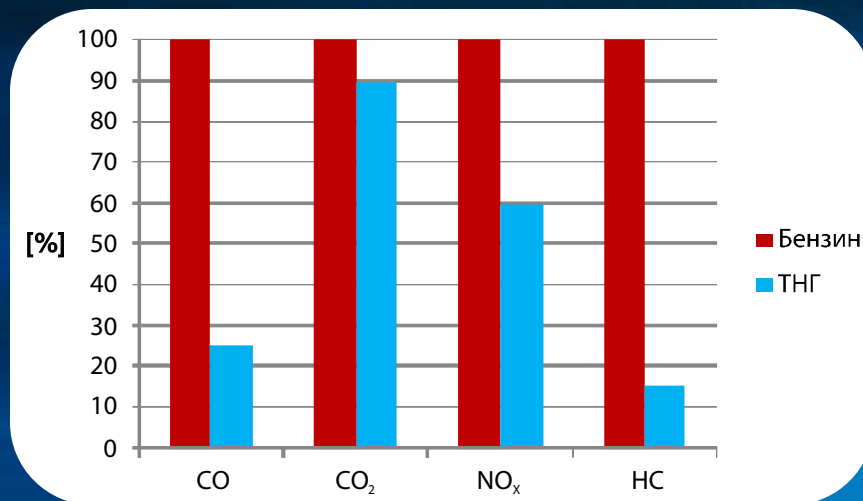
ОСОБИНЕ

- цурење ТНГ-а може се лако запазити и по кондензацији водене паре на делу инсталације где гас цури, а услед наглог испаравања течног гаса, (при чему се од околине одузима топлота, па се околни ваздух хлади, што доводи до кондензације водене паре); због тога, у додиру са кожом може проузроковати промрзLINE;
- ТНГ је хемијски врло агресиван, тако да изазива деградацију гуме и пластике због чега се мора водити рачуна о избору материјала инсталације за ТНГ;
- доња топлотна моћ ТНГ-а износи око 25 kJ/dm^3 , што је за 20% ниже од одговарајуће доње топлотне моћи бензина, али пошто ТНГ потпуније сагорева, повећање потрошње ТНГ-а у односу на бензин износи од 0 до 15% у зависности од начина формирања смеше;
- ТНГ карактерише висок октански број због чега је погодан за примену у бензинским моторима.

Фосилна алтернативна горива - ТНГ

ЕКОЛОГИЈА

- ❖ лако образује смешу са ваздухом и скоро потпуно сагорева - продуката непотпуног сагоревања има знатно мање;
- ❖ удео водоника у молекулима једињења која чине ТНГ је врло висок, па у продуктима сагоревања доминира водена пара, а не угљен-диоксид;
- ❖ због нижих максималних температура процеса сагоревања, мања је емисија азотних оксида, док у саставу издувних гасова нема оловних и сумпорних једињења.



Фосилна алтернативна горива - ТНГ

ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ

❖ резервоар (цилиндричног или торусног облика) – испитни притисак 30 bar (3-3,6 mm) и причвршћен је на одговарајући начин у пртљажном простору;



❖ арматура резервоара – мултивентилска група смештена у посебном кућишту са одговарајућим одводима за вентилацију у случају испуштања вишка гаса;

❖ вод високог притиска – бакарне цеви које приликом деформације не пуцају и отпорне су на високе притиске (причвршћене за спољашњу страну пода каросерије возила), а улога је да ТНГ спроведе од резервоара до испаривача / редуктора у моторском простору;

Фосилна алтернативна горива - ТНГ

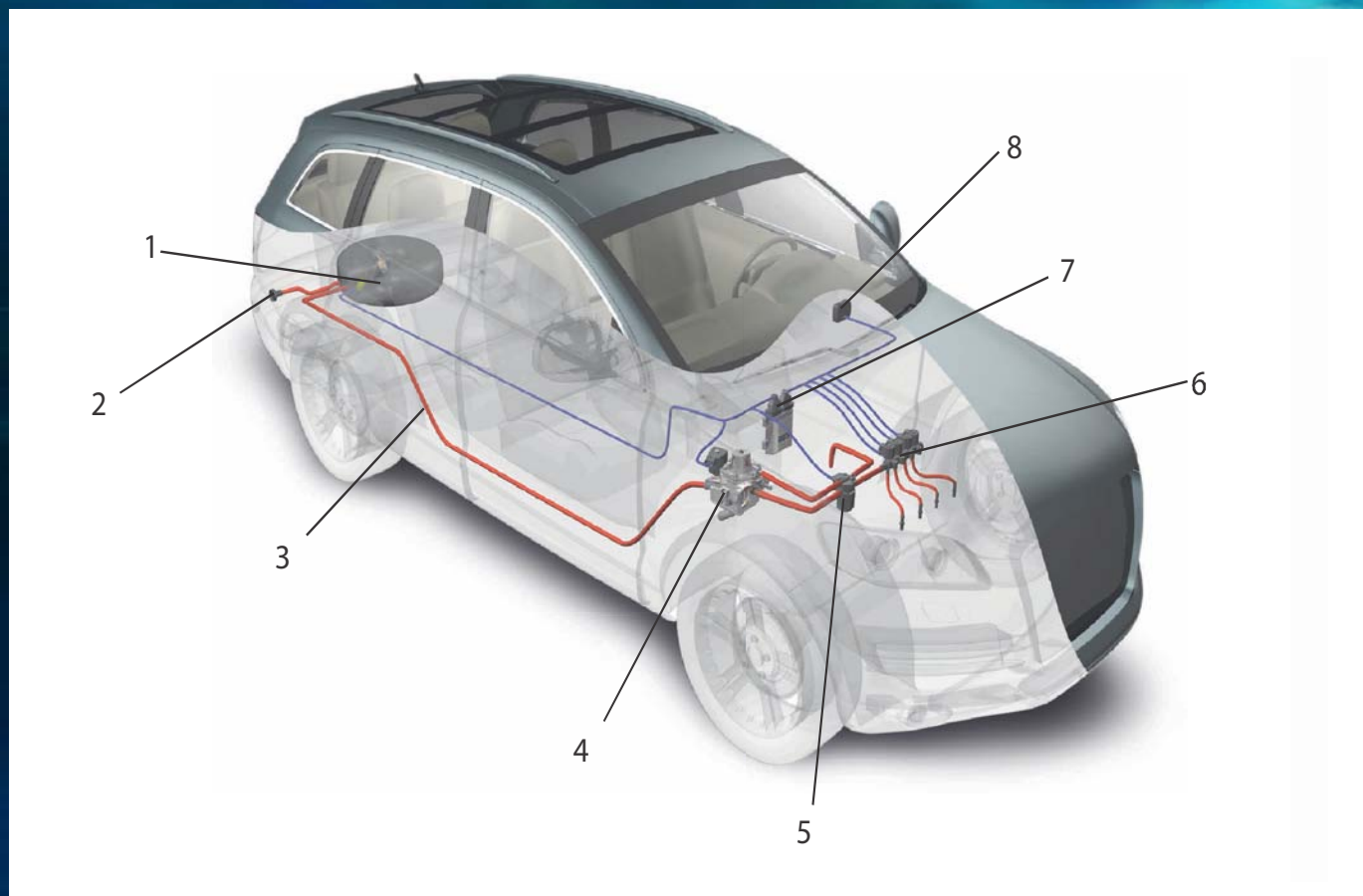
ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ

- ❖ електромагнетни вентил за гас, који зауставља или пропушта гас;
- ❖ електромагнетни вентил за бензин, који зауставља или пропушта бензин;
- ❖ испаривач или редуктор – има улогу да смањи притисак ТНГ-а и тиме га преведе у гасовито стање погодно за формирање смеше са ваздухом код карб. система, односно припреми за убризгавање у течном стању на мањем притиску код система са брызгаљкама;
- ❖ вод ниског притиска;
- ❖ уређај за формирање смеше – мешач (код карбуратора) или систем брызгаљки којима управља рачунар дозирајући неопходну количину гаса за усисну грану сваког цилиндра понаособ.



Фосилна алтернативна горива - ТНГ

ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ



- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Резервоар са мултивентилом | 5. Пречистач |
| 2. Прикључак за пуњење | 6. Бризгаљке |
| 3. Вод високог притиска | 7. Електронска управљачка јединица |
| 4. Испаривач | 8. Прекидач за избор погонског горива |

Фосилна алтернативна горива - ТНГ

ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ

- + издувна емисија;
- + цена;
- + повластице и подстицаји (ЕУ).
- додатна опрема и уређаји (цена, простор);
- мрежа пунилишта.

Фосилна алтернативна горива - КПГ

Компримован природни гас (КПГ) - CNG (Compressed Natural Gas)

- ❑ Природни или земни гас је органског порекла и присутан је најчешће у налазиштима нафте, као издвојен или као растворен у њој, али се може налазити и самостално.
- ❑ Главни састојак је метан CH_4 , тако да се користи и тај назив, а поред њега у мањим количинама се налазе угљен-диоксид, азот и кисеоник.
- ❑ У природном гасу који се добија са нафтних поља налазе се и етан C_2H_6 , пропан C_3H_8 и бутан C_4H_{10} , а у мањој мери и остали угљоводоници.
- ❑ Природни гасови који садрже већу количину пропана и бутана називају се „влажни“ или „богати“, док се они који не садрже ова једињења називају „суви“ или „сиромашни“. Из природног гаса добијају се тзв. прерађена гасовита горива.
- ❑ Природни гас има широку примену као енергент, али и као сировина у индустрији. У новије време, све већу комерцијалну примену налази као погонско гориво моторних возила.

Фосилна алтернативна горива - КПГ

Компримован природни гас (КПГ) - CNG (Compressed Natural Gas)

- ❑ Природни или земни гас је органског порекла и присутан је најчешће у налазиштима нафте, као издвојен или као растворен у њој, али се може налазити и самостално.
- ❑ Главни састојак је метан CH_4 , тако да се користи и тај назив, а поред њега у мањим количинама се налазе угљен-диоксид, азот и кисеоник.
- ❑ У природном гасу који се добија са нафтних поља налазе се и етан C_2H_6 , пропан C_3H_8 и бутан C_4H_{10} , а у мањој мери и остали угљоводоници.
- ❑ Природни гасови који садрже већу количину пропана и бутана називају се „влажни“ или „богати“, док се они који не садрже ова једињења називају „суви“ или „сиромашни“. Из природног гаса добијају се тзв. прерађена гасовита горива.
- ❑ Природни гас има широку примену као енергент, али и као сировина у индустрији. У новије време, све већу комерцијалну примену налази као погонско гориво моторних возила.

Безбедност возила

Фосилна алтернативна горива - КПГ

- ❑ Природни гас је увек у гасовитом стању, тако да се при складиштењу мора сабијати под врло високим притиском (око 200 bar) при чему се добија компримовани природни гас (КПГ);
- ❑ Лакши је од ваздуха, тако да се за разлику од ТНГ-а приликом цурења не задржава при тлу;
- ❑ Инсталација на возилу које за погон користи КПГ је слична оној за ТНГ, при чему је пројектована и испитана за знатно веће радне притиске (не могу бити исте као за ТНГ): 1. резервоар (испитни притисак 300 bar, рок употребе макс. 20 година), 2. сигурносни вентил на резервоару, 3. водови високог притиска, 4. вентил за гас и бензин, 5. редуктор, 6. водови ниског притиска и брызгаљке и посебно 7. регулатор гаса који се налази на воду ниског притиска између редуктора и мешача.
- ❑ Функционисање инсталације за КПГ је принципски веома слично начину рада инсталације за ТНГ.

Безбедност возила

Фосилна алтернативна горива - КПГ

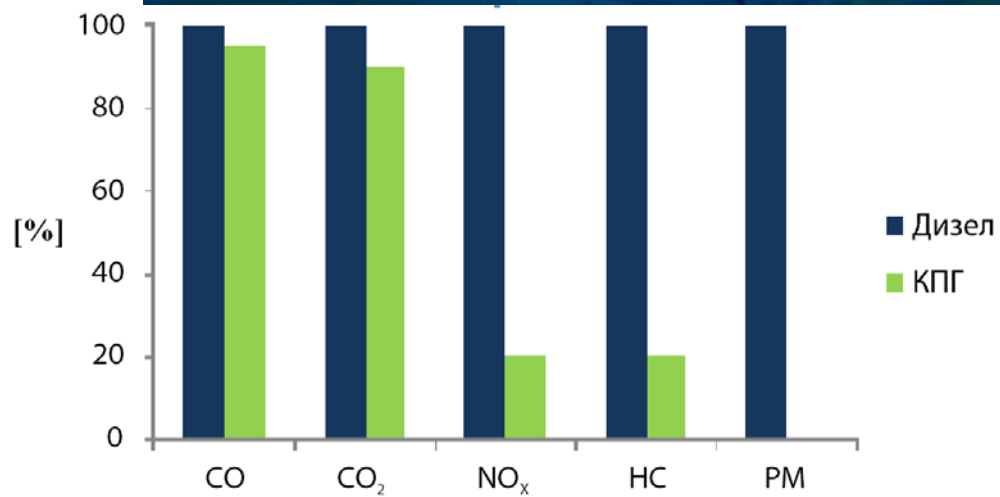
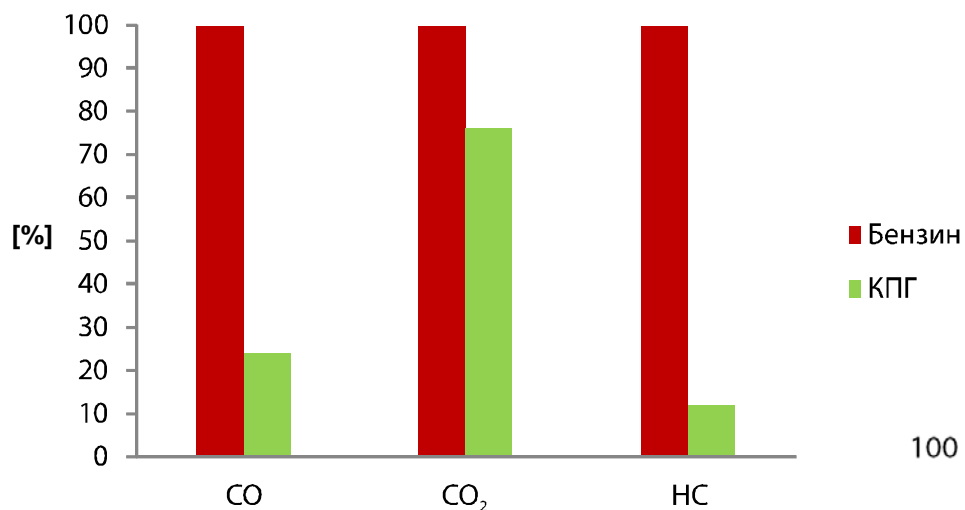


Безбедност возила

Фосилна алтернативна горива - КПГ

ЕКОЛОГИЈА

Због хемијског састава КПГ-а смеша је хомогенија, а сагоревање потпуније што се повољно одражава на издувну емисију.



Фосилна алтернативна горива - КПГ

ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ

- + издувна емисија;
- + цена метана;
- + век трајања мотора и уља (због бољег сагоревања) већи и до 50 %;
- + мирнији рад мотора и мања бука;
- + стартовање при ниским температурама;
- + повластице и подстицаји (ЕУ).
- додатна опрема и уређаји (цена, простор, неповољније него код ТНГ-а);
- транспорт и мрежа пунилишта.

Безбедност возила

Фосилна алтернативна горива - поређење

Анализа трошкова за 100 km пређеног пута градске вожње са истим типом возила (FIAT 500L), али са различитим варијантама погонског горива:

5 kg компримованог природног гаса (КПГ);

10,5 литара течног нафтног гаса (ТНГ);

7 литара дизел горива;

9 литара моторног бензина.

цене јединичне количине горива које су важиле у Србији у јуну 2017. године

Врста погонског горива	Јединична цена	Потрошња на 100 km градске вожње	Трошкови на 100 km градске вожње
КПГ	85 RSD/kg	5 kg	425 RSD
ТНГ	73 RSD /l	10,5 l	767 RSD
Дизел	147 RSD /l	7 l	1029 RSD
Бензин	142 RSD /l	9 l	1278 RSD

Водоник

Реч водоник настала је од латинског *hydrogenium*, што значи стваралац воде.

Водоник је гас без боје и мириса и први је елемент периодног система елемената, са атомским бројем 1. Најлакши је од свих познатих елемената. Иако га веома мало има у слободном стању на Земљи гради веома велики број једињења, водоник је најзаступљенији елемент у васиони. Он чини 75% масе и 90% броја атома у васиони, а његов главни извор на Земљи је вода из које се може добити процесом електролизе.

Водоник није отрован, али је јако запаљив и минимална енергија иницијације паљења износи 0,02 MJ. У контакту са ваздухом може доћи до потенцијалне детонације и запаљења. Водоник је реактиван елемент и врло добро редуционо средство.

Чак 95% водоника производи се из природног гаса, а 85% произведеног водоника се користи да се уклони сумпор из бензина. Водоник се такође може произвести из воде у процесу електролизе, као и хемијском редукијом уз помоћ хемијских хидрида или алуминијума.

Водоник

Складиштење водоника представља можда и кључни проблем недовољне примене овог елемента као горива.

Водоник има добру масену густину енергије, али веома лошу запреминску, нарочито у односу на угљоводонике, те је стога потребан и већи резервоар за складиштење (велики резервоар водоника биће тежи од малог резервоара неког угљоводоника за исту количину енергије).

Повећањем притиска побољшаће се густина енергије по запремини водоника. За потребе транспорта, водоник се компримује на притиске веће од 300 bar.

Водоник као погонско гориво

+

- Распрострањеност, али у хемијским једињењима;
- Нема загађења издувном емисијом (угљеникових или азотових једињења)

—

- Трошкови производње водоника (5 пута већи од производње бензина)
- Производња процесом електролизе зависи од извора електричне енергије
- Инфраструктура пунилишта и транспорт водоника
- Цена технологија

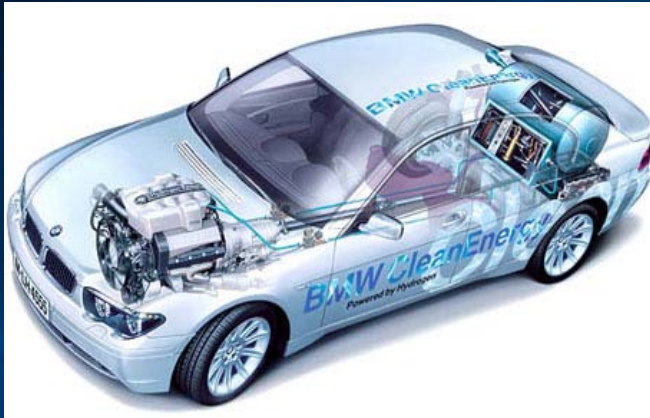
Употреба у возилима као погонско гориво:

- Сагоревањем у моторима СУС
- Добијање електричне енергије путем горивних ћелија процесом супротним од електролизе

Безбедност возила

Водоник и сагоревање у моторима СУС

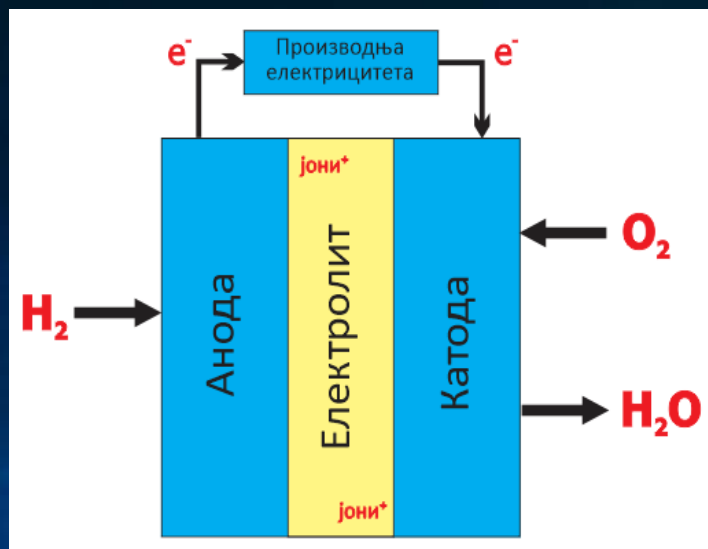
- Због мање густине енергије коју водоник има на притисцима у цилиндрима, запремина мотора мора бити два до три пута већа него код бензинских мотора (за прихватљиве перформансе око 4 l, а сам погонски агрегат би имао 8-12 цилиндара)
- Користи се течни водоник расхлађен на температуру од 20 K, због знатно веће густине и потребне су специјалне пунионице и резервоари
- Неке од модификација мотора СУС подразумевају термичко ојачавање вентила, коришћење свећица са врхом који није од платине, већи напон калема, брызгалке које морају бити конструисане за гас (а не течност), издржљивији материјал заптивки, већу температуру моторног уља и сл.



Безбедност возила

Водоник и горивне ћелије

- Горивна ћелија претвара хемијску енергију у електричну уз помоћ хемијске реакције позитивно наелектрисаних јона водоника са кисеоником или другим оксидационим агенсом
- Неопходан је проток горива и кисеоника (ваздуха) како би се одржала хемијска реакција за производњу електрицитета
- Енергетска ефикасност горивних ћелија износи од 40 до 60%, а може се повећати и до 80% уколико се употреби ослобођена топлота



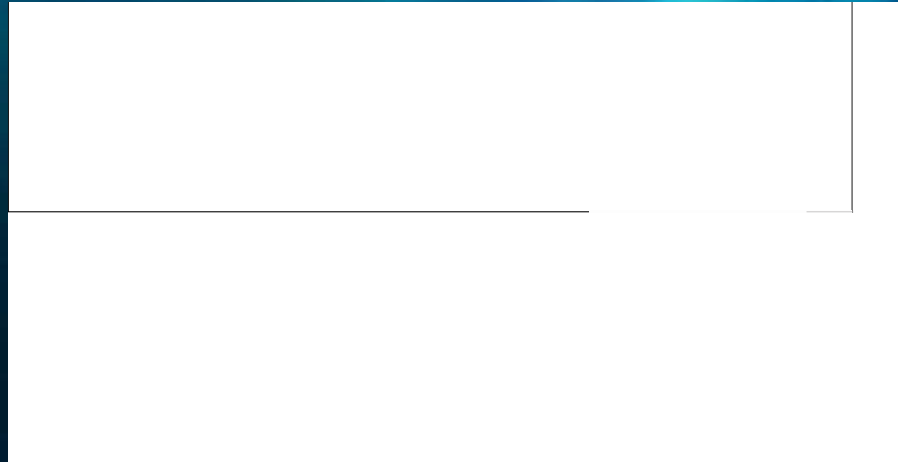
Безбедност возила

Водоник и горивне ћелије

Toyota Mirai

(јап. будућност)

- 370 редно везаних горивних ћелија са полимерном мембраном (PEM : $d = 1,34 \text{ mm}$; $m = 102 \text{ g}$)
- Пуњење 3-5 min
- Аутономија 500 km
- $P_{\max} = 114 \text{ kW}$
- Два резервоара ($m = 88 \text{ kg}$)
- Маса празног возила 1850 kg



Безбедност возила

Хвала на пажњи



TRANSPORT OPASNE ROBE U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU ADR

Za svaki vid transporta (drumski, železnički, rečni, vazdušni, pomorski) postoje sporazumi na osnovu preporuke Ujedinjenih nacija koje daju osnovne odredbe, kriterijume i uslove za obavljanje transporta opasne robe

Za drumski transport to je ADR (European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road – Evropski sporazum o međunarodnom drumskom prevozu opasne robe), sačinjen u Ženevi 30.09.1957. godine.

SFRJ je ratifikovala sporazum 1972. godine, što je notifikovano 2001. godine pod novim nazivom države

železnički transpor – RID; vazdušni transport – ICAO-TI; pomorski transport – IMDG; rečni transport - ADN

Pojam opasnih materija i opasne robe

Opasnim materijama se smatraju sve one materije koje imaju takve osobine da mogu, usled nestručnog i neodgovornog rada, ili bilo kakve nezgode u toku proizvodnje, transporta, skladištenja ili rukovanja, izazvati posledice štetne po zdravlje ili okolinu.

Termin “opasna roba” odgovara položaju opasne materije u toku transportnog procesa kada se opasna materija nalazi u odgovarajućoj ambalaži ili prevoznom sredstvu.

Termin “opasna materija” odnosi se na samu materiju sa njenim fizičko-hemijskim osobinama koje je karakterišu i koje se utvrđuju na osnovu odgovarajućih kriterijuma.

Zastupljenost opasne robe u transportu

U Evropi od ukupne količine roba u transportu, na opasne robe otpada 18%.

U Nemačkoj zapaljive tečne materije (klasa 3) – 80.7%, gasovi (klasa 2) – 8.6%, korozivne materije (klasa 8) – 5%, ostale 5.7%

Od ukupnog transporta opasne robe na drumski otpada 63%

Prevoz pod režimom “male količine”

Podela opasne robe na klase

Klasa	Opasne materije
Klasa 1	Eksplzivne materije i predmeti sa eksplozivnim materijama
Klasa 2	Gasovi
Klasa 3	Zapaljive tečnosti
Klasa 4.1	Zapaljive čvrste materije, samoreagujuće materije i čvrsti desenzitivni eksplozivi
Klasa 4.2	Materije sklone samozapaljenju
Klasa 4.3	Materije koje u dodiru sa vodom emituju zapaljive gasove
Klasa 5.1	Oksidirajuće materije
Klasa 5.2	Organski peroksidi
Klasa 6.1	Otrovne materije
Klasa 6.2	Infektivne materije
Klasa 7	Radioaktivni materijali
Klasa 8	Korozivne (nagrizajuće) materije
Klasa 9	Ostale opasne materije i predmeti

Spisak opasnih materija

- 1. UN broj – svaka opasna materija na osnovu preporuke UN imaju svoj četvorocifreni UN broj;**
- 2. Ime i opis;**
- 3. Klasa;**
- 4. Klasifikacioni kod – pomoću brojčanih i slovničkih oznaka i njihove kombinacije daju se karakteristike opasnih materija i predstavlja podelu opasnih materija u okviru svake klase.**
- 5. Ambalažna grupa – podela na I, II, III prema stepenu opasnosti;**
- 6. Listice opasnosti;**
- 7. Posebni propisi;**
- 8. Granične količine;**
- 9. Kod cisterne (tip cisterne, probni pritisak, otvori, ventili);**

Tipovi vozila za prevoz u cisternama

“FL vozila” – vozila za prevoz tečnih materija sa tačkama paljenja od najviše 61°C (sa izuzetkom dizel goriva, mešavine gasa i sirove nafte i lakog ulja za grejanje čiji je UN broj 1202 i u slučaju da im je temperatura paljenja veća od 61°C) ili zapaljivih gasova u kontener cisternama, prenosnim cisternama ili kontenera za gas sa zapreminom većom od 3000L i u vozilima-baterija sa zapreminom većom od 1000L;

“AT vozila” – koja ne pripadaju u tipove FL ili OX, a koja su namenjena za prevoz opasnih materija u kontener-cisternama, prenosnim cisternama ili kontenera za gas sa više elemenata sa zapreminom većom od 3000L ili u čvrsto spojenoim cisternama ili demontažnim cisternama i za vozila-baterije sa zapreminom većom od 1000L koje ne pripadaju tipu FL;

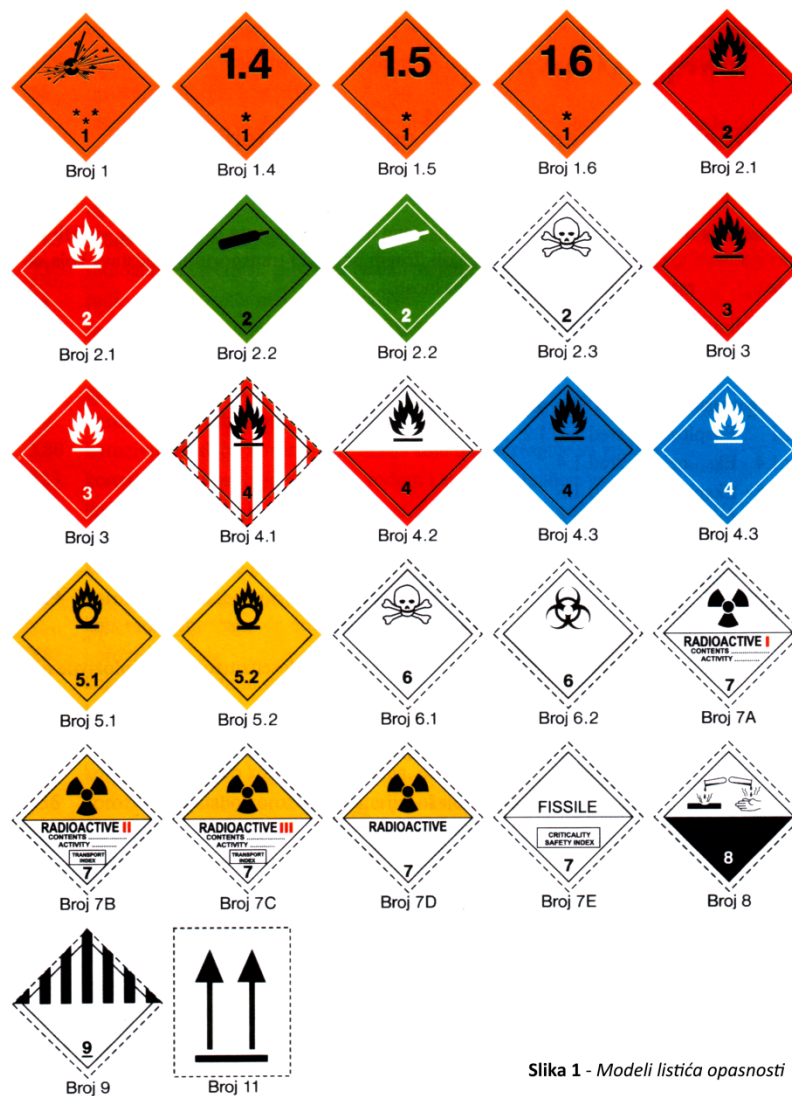
“EXII” i “EXIII” – vozila namenjena za prevoz opasnih materija klase 1.

Opšti zahtevi za vozilo

		Oznaka vozila prema 9.1.1.2 ADR-a				
		EX/II	EX/III	AT	FL	OX
1.	Oprema					
1.1	Zaštita zadnje strane vozila			x	x	x
1.2	Prevenција rizika od požara					
	- Motor	x	x		x	x
	- Izduvni sistem	x	x		x	
	- Rezervoar za gorivo	x	x		x	x
	- Sistem za dugotrajno kočenje		x	x	x	x
	- Sistemi grejača sa sagorevanjem	x	x	x	x	x
	- Kabina vozača					x
2.	Kočni sistem	x	x	x	x	x
	- Automatski sistem protiv blokiranja točkova pri kočenju		x	x	x	x
	- Sistem za dugotrajno kočenje		x	x	x	x
3.	Uređaj za ograničenje brzine	x	x	x	x	x
4.	Električna oprema					
	- Provodnici		x	x	x	x
	- Glavni baterijski prekidač		x		x	
	- Kućište prekidača				x	
	- Akumulatori	x	x		x	
	- Instalacija pod stalnim naponom		x		x	
	- Električna instalacija iza kabine		x		x	
	- Električna instalacija	x	x			
5.	Uređaj za spajanje priključnih vozila	x	x			
6.	Cisterna					
	- Zahtevi koji se odnose na cisternu			x	x	x
	- Elementi za pričvršćenje			x	x	x
	- Uzemljenje vozila				x	
	- Stabilnost vozila-cisterni			x	x	x

OBELEŽAVANJE AMBALAŽE I VOZILA SA OPASNOM ROBOM

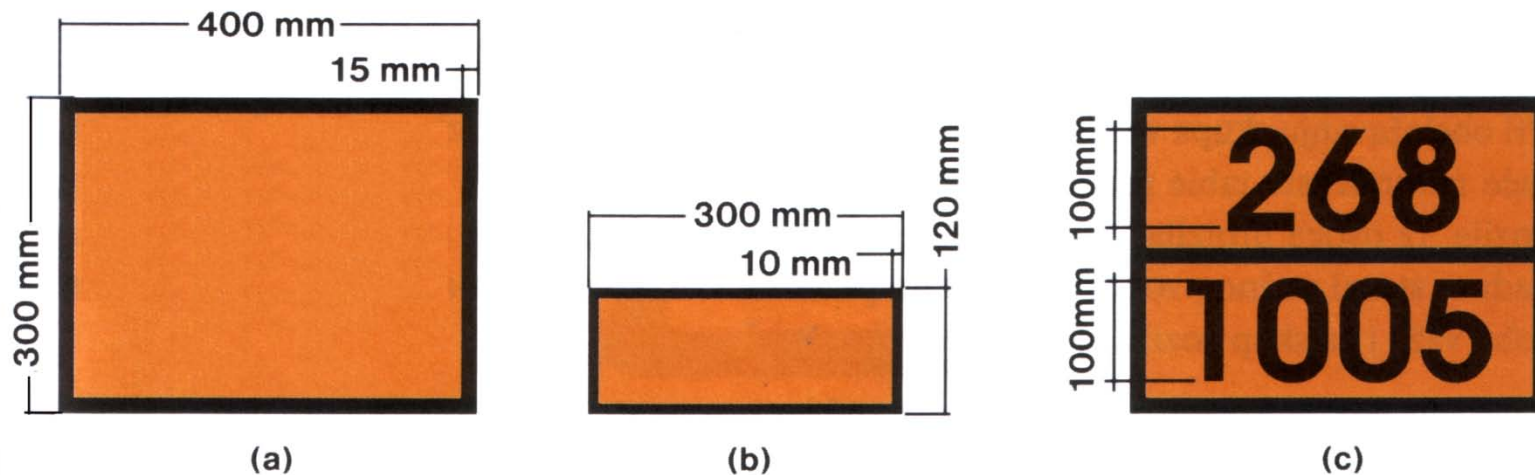
Listice opasnosti



Slika 1 - Modeli listića opasnosti

OBELEŽAVANJE AMBALAŽE I VOZILA SA OPASNOM ROBOM

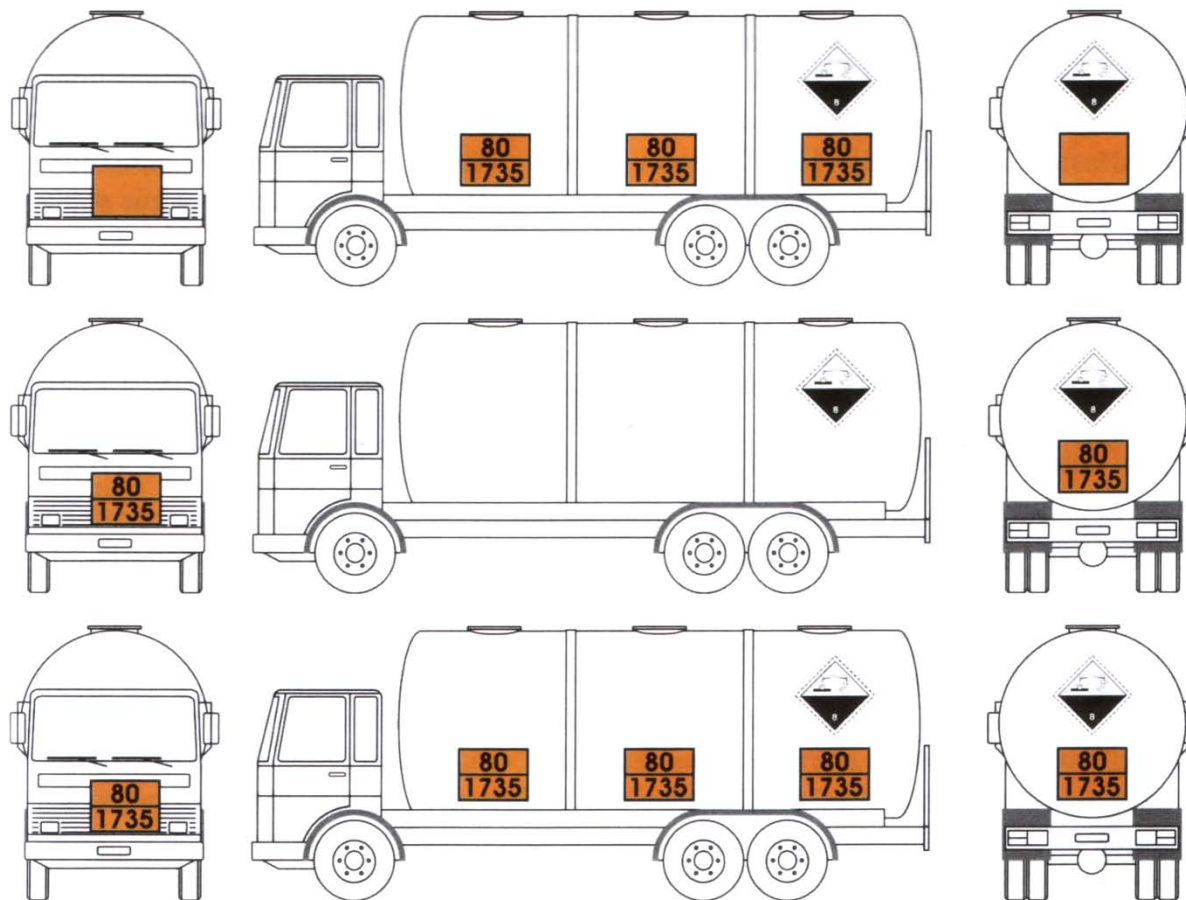
Table za obeležavanje vozila koja prevoze opasnu robu



Slika 15 - Table za obeležavanje vozila koja prevoze opasne materija

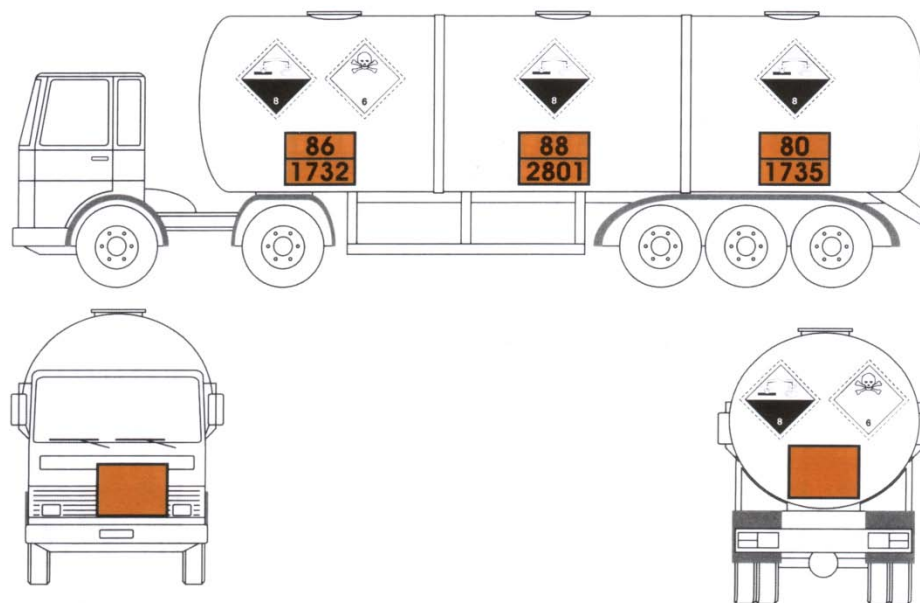
Prva cifra u gornjem delu table pokazuje glavnu opasnost (klasa), a druga cifra i treća, ako postoji, pokazuje dodatne opasnosti. "0" označava da nema dodatne opasnosti, "X" označava da materija burno reaguje sa vodom.

PRIMERI OBELEŽAVANJA VOZILA SA OPASNOM ROBOM

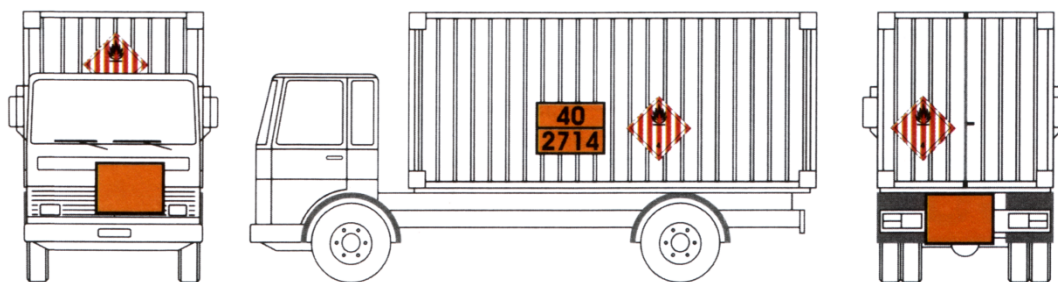


Slika 14 - Cisterna sa više komora i istom opasnom materijom u svakoj komori

PRIMERI OBELEŽAVANJA VOZILA SA OPASNOM ROBOM

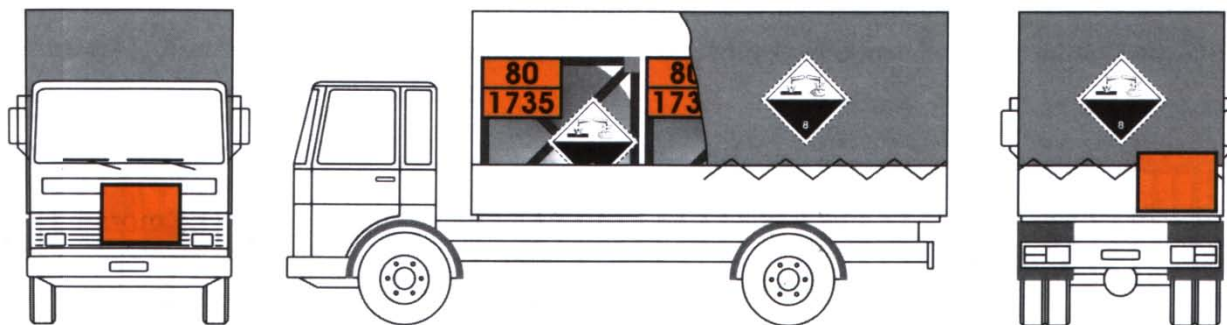


Slika 12 - Cisterna sa više komora i različitim opasnim materijama u svakoj komori

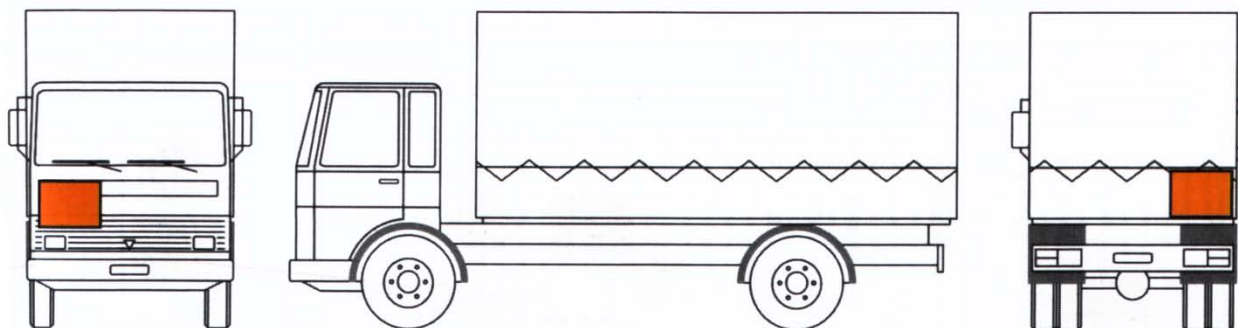


Slika 11 - Kontener sa opasnom materijom u rasutom stanju

PRIMERI OBELEŽAVANJA VOZILA SA OPASNOM ROBOM



Slika 5 - Kontener cisterna u pokrivenom teretnom vozilu



Slika 4 - Teretno vozilo sa opasnim materijama u odgovarajućoj ambalaži (ne važi za klase 1 i 17)