



Висока школа електротехнике и
рачунарства струковних студија

КВАЛИТЕТ И БЕЗБЕДНОСТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

1. Квалитет моторних возила
2. Безбедност моторних возила



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

- ❑ Квалитет возила је појам који представља читав низ карактеристика које су мерила појединих особина.
- ❑ Квалитет возила је сложена функција већег броја компонената (укључују низ карактеристика).
- ❑ Сложеност функције квалитета резултат је великог броја различитих класа, категорија, типова и модела возила.
- ❑ За утврђивање степена квалитета неопходни су одређени репери, тј. потребни минимални нивои квалитета или захтеви који се постављају пред возила, а који требају бити испуњени.



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

☐ **Захтеви који се постављају пред возила:**

- Општи,
- Експлоатациони,
- Захтеви за безбедност.

☐ **Општи захтеви:**

- Вучно-динамичка својства,
- Прилагођеност путним (проходност) и климатским условима,
- Унификација склопова и елемената,
- Поштовање стандарда и других законских норматива,
- Могућности модификовања без већих захвата,
- Аеродинамичност, естетичност и функционалност кабине, односно простора за смештај путника (каросерије),
- Функционалност, економичност и компактност градње, ниски трошкови производње;



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

- Лакоградња, што већи однос укупне и сопствене тежине;
- Висока поузданост, отпорност на корозију, хабање и замор;
- Комфорност у погледу осцилација, буке, вибрација, прегледности, руковања, вентилације, грејања и др.;
- Добра управљивост и држање пута;
- Што мањи специфични притисак кретања на подлогу.

☐ Експлоатациони захтеви:

- Што нижи трошкови експлоатације;
- Веће средње брзине кретања уз смањење утрошка времена на операције при руковању;
- Боље искоришћење носивости;
- Смањење потрошње горива и мазива;
- Смањење броја места и времена подмазивања и подешавања;



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

- ❑ Једноставност и стабилност подешавања;
- ❑ Конструкција механизма и елемената који искључују неправилност руковања;
- ❑ Лак приступ раздвојивим спојевима;
- ❑ Лак приступ свим тачкама за опслуживање;
- ❑ Лакоћа и брзина утовара и истовара;
- ❑ Лако склапање и расклапање склопова при оправкама и њихово вађење и постављање у возило итд.



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

□ Захтеви безбедности:

- Функционалност, ефикасност и поузданост система за кочење и управљање;
- Висока стабилност кретања у свим условима кретања;
- Добра управљивост;
- Прегледност и видљивост са места возача;
- Функционалност система за осветљење и система за чишћење ветробранског стакла;
- Функционалност сигналних уређаја,
- Удобност и подешљивост положаја седишта возача;
- Смањење замора возача услед руковања;
- Обезбеђење заштитне зоне око сваког путника;
- Примена сигурносних стакала;



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

- Примена конструкција врата за лако излажење при хаваријама;
- Примена конструкција каросерија која заштићују простор за путнике при сударима;
- Што мањи утицај возила на околину, односно човекову природну средину.



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

□ КОМПОНЕНТЕ КВАЛИТЕТА

- Перформансе, обухвата све оне компоненте квалитета које се односе на степен извршења основних функционалних задатака;
- Поузданост, обухвата све оне компоненте квалитета које се односе на могућност несметаног обављања свих функционалних задатака у току времена под одређеним радним условима;
- Економичност, обухвата све оне компоненте квалитета које се односе на економску оправданост коришћења возила;
- Безбедност, обухвата све оне компоненте квалитета које се односе на степен сигурности коришћења возила са становишта руковаоца, путника и околине.



1.КВАЛИТЕТ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

- Захтеви који се постављају пред возила – **супротни један другом**;
- Зато **компромис** при пројектовању возила;
- Способност пројектанта да изврши оптимални компромис;
- Оптимизирање зависи од:
 - класа,
 - категорија,
 - врста и тип возила,
 - намена,
 - услови и начин производње,
 - општи услови експлоатације, итд.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

- **Безбедно возило** је такво возило које при обављању своје функције у најмањем могућем степену утиче на све учеснике у саобраћају и околину, остављајући на њима што мање последице своје мисије (шири смисао);
- **Безбедно возило** је оно возило код којег су одговарајући параметри тако пројектовани да могућност појаве удеса своде на минимум, а када до удеса дође обезбеђују максимално могућу заштиту учесника у саобраћају (ужи смисао);
- **Параметри безбедности возила:**
 - Активни,
 - Пасивни,
 - Каталитички.



Фактори који утичу на безбедност

- ❑ Стање возила (ниво опреме, стање пнеуматика, истрошеност компонената)
- ❑ Временски услови, површина коловоза и услови саобраћаја (нпр. бочни ветар, тип коловозног застора, густина саобраћаја)
- ❑ Могућности возача, односно његове вештине, као и физичко и ментално стање



Системи безбедности возила

- ❑ У прошлости, појам система безбедности био је искључиво везан за систем за кочење (и светлосно сигналну опрему)
- ❑ Временом је систем за кочење обогаћиван новим системима који доприносе безбедности – системи који се базирају на функционисању кочног система називају се системи активне безбедности
- ❑ Поред система активне безбедности долази и до појаве система пасивне безбедности (безбедност у случају инцидента)

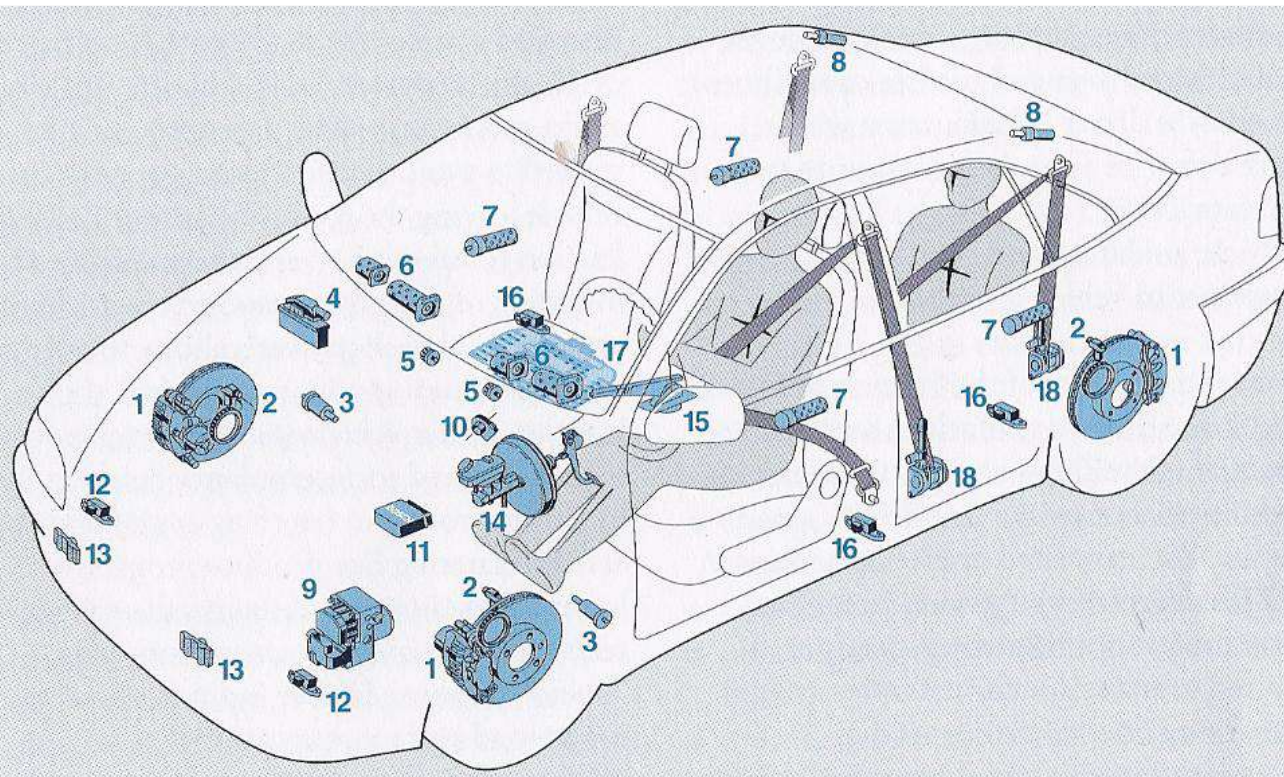


Блок схема типова безбедности возила и утицајних факотра на безбедност возила





Системи безбедности моторног возила



1. Кочница
2. Давач броја обртаја точка
3. Вентил за пуњење ваздушног јастука ногу
4. ЕСП управљачка јединица (са СПБ/АБС и ТЦС функцијом)
5. Вентил за пуњење ваздушног јастука колена
6. Вентил за пуњење ваздушног јастука возача и сувозача
7. Вентил за пуњење бочног ваздушног јастука
8. Вентил за пуњење ваздушног јастука главе
9. ЕСП хидраулички модулатор
10. Давач угла точка управљача
11. ЕУЈ ваздушних јастука
12. Предњи давач
13. Давач судара
14. Примарни цилиндар са појачивачем и педалом кочнице
15. Ручица паркирне кочнице
16. Давач убрзања
17. Давач тежине путника
18. Сигурносни појас са затезачем



Системи активне безбедности

- ❑ Системи који помажу при превенцији удеса и на тај начин дају превентивни допринос путној безбедности
- ❑ Примери система активне безбедности
 - **ABS** – **A**ntilock **B**raking **S**ystem (ПБС - противблокирајући систем)
 - **TCS** – **T**raction **C**ontrol **S**ystem
 - **ESP** – **E**lectronic **S**tability **P**rogram
- ❑ Системи који доприносе стабилности и управљивости возила у критичним ситуацијама
- ❑ Поред доприноса безбедности возила системи као што су ACC – Adaptive Cruise Control доприносе и комфору, одржавањем одстојања од возила испред, аутоматским одузимањем гаса или активирањем кочница



Системи пасивне безбедности

- ❑ Системи који су пројектовани да заштите путнике од озбиљних повреда у случају удеса
- ❑ Редукују ризик од повреде, а самим тим и озбиљност последица удеса
- ❑ Примери система пасивне безбедности
 - Сигурносни појасеви
 - Ваздушни јастуци



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Активни параметри безбедности возила

- све особине возила, његових система, склопова и елемената које директно могу утицати на појаву удеса;
- Под појмом „особине” у овом смислу подразумевају се поједине компоненте квалитета и њихове карактеристике;
- Основни параметри ове врсте: *кочни системи (1)* и њихове карактеристике *ефикасности* и *поузданости*;
 - Систем за кочење значајно утиче на појаву удеса;
- *Карактеристике пнеуматика (2)* су посебна група активних параметара.
 - правилан избор пнеуматика, усаглашеност са системом ослањања, као и врстом и стањем подлоге.
 - пријањање пнеуматика, облик и распоред шара, врста материјала и др.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

- одржавање притиска ваздуха у пнеуматцима
- поузданост точкова-њихова веза са главчином

□ **Управљачки систем (3)** – функционалност и поузданост система за управљање;

- Конструкционе карактеристике: *преносни однос, величина и положај точка управљача, потребна енергија* (обртни момент и ход) за покретање точка управљача;
- Сервоуправљање – омогућити возачу осећај отпора скретању управљачких точкова (пропорционалан углу скретања);
- Посебан захтев: управљачки точкови и точак управљача након закретања и престанка дејства возача – сами враћају у неутралан положај (при кретању возила).



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

- Основна концепција градње возила (4):
 - врста и положај погонског агрегата;
 - број и положај погонских осовина, и др.
- Вучне карактеристике и карактеристике убрзања (5):
 - динамичнија (живља) возила су безбеднија.
- Прегледност пута и околине, видљивост (6):
 - примена ветробранских стакала добрих оптичких својстава;
 - ефикасност брисача;
 - ефикасни одмрзивачи и одмагљивачи стакла; итд.
- Правилан и функционалан положај командних полуга (7);
- Инструменти за контролу рада појединих система и склопова возила (8);
- Светлосни системи (посебно ноћу) (9);
- Сигнални системи (звучни и светлосни) (10).



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Пасивни параметри безбедности возила

- су све оне карактеристике возила (система, склопова) који *утичу на последице већ насталог удеса*;
- првенствено заштита људи, па тек онда возила;
 - учвршћеност седишта са каросеријом;
 - сигурносни појасеви (са везом у две, три, четири тачке; обични; инерциони и аутоматски);
 - сигурносни појасеви (према положају каишева): потрбушне, дијагоналне, комбиноване и укрштене;
 - Врста и карактеристике материјала ветробранског стакла (симплекс, дуплекс и триплекс);
 - посебно обликовање и конструкционо решавање унутрашњости простора за путнике (заштитна зона око возача и путника);
 - сигурносна конструкција каросерије;



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

- ☐ каросерија путничког возила:
 - део за смештај погонског агрегата,
 - део за смештај путника и
 - део за смештај пртљага.
- ☐ део за смештај путника треба да представља круту кутију велике отпорности;
- ☐ врата имају велику улогу за пасивну безбедност;
- ☐ кров путничких аутомобила – довољно чврст;
- ☐ ваздушни јастуци;
- ☐ мере у циљу заштите пешака од удара возила;
- ☐ мере за спречавање пожара након судара.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Каталитички параметри безбедности возила:

- Каталитички параметри безбедности возила су они параметри који индиректно (најчешће преко возача) утичу на појаву или последице удеса;
- дејством на психо-физичко стање возача утичу на појаву удеса и његове последице;
- каталитички параметри су:
 - вибрација,
 - бука,
 - недовољна климатизација,
 - загађен ваздух издувним гасовима,
 - заслепљивање итд.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Возило као фактор безбедности саобраћаја

- Делимичан разлог за релативно мало учешће возила у настанку саобраћајних незгода лежи у чињеници да је понекад веома тешко утврдити да ли је недостатак изазвао незгоду или је последица незгоде!
- ЗВАНИЧНА СТАТИСТИКА = ОКО 1 - 2%
- РЕАЛНА СТВАРНОСТ = ОКО 10 %





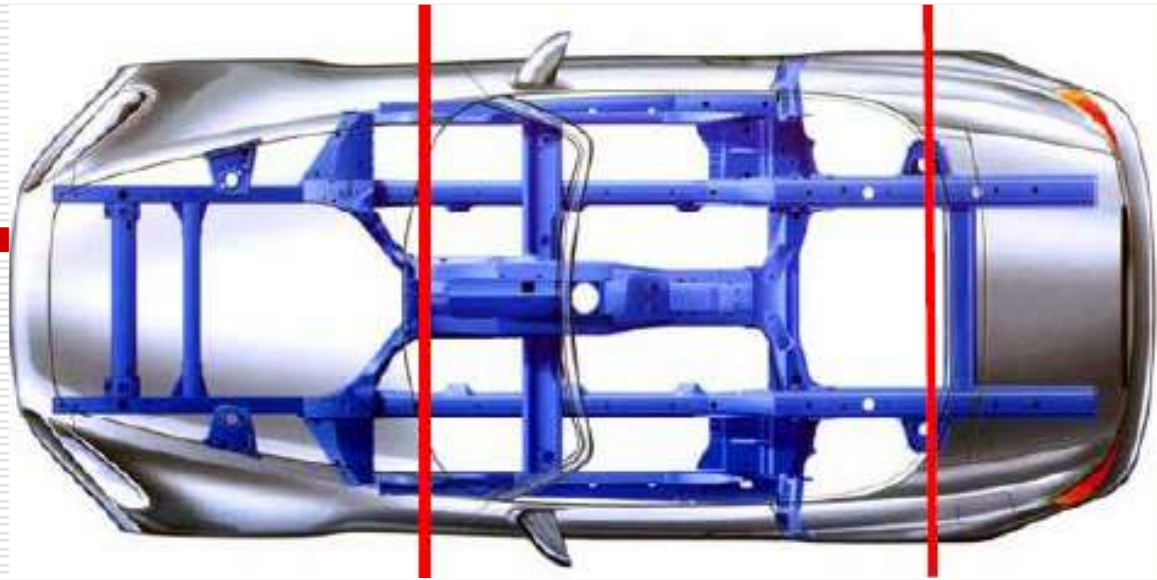
2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Историјски развој елемената пасивне безбедности возила

- **1944** - Сигурносни кавез
- **1959** - Сигурносни појасеви са три упоришне тачке
- **1964** - Дечја седишта окренута према назад
- **1966** - Зоне гужвања
- **1967** - Сигурносни појасеви за задња седишта
- **1968** - Наслони за главу на предњим седиштима
- **1974** - Браници који упијају енергију
- **1974** - Резервоар за гориво заштићен од судара
- **1982** - Заштита код потапања возила
- **1984** - ABS
- **1987** - Ваздушни јастук за возача
- **1990** - Уграђено дечје седиште са јастуком
- **1991** - SIPS Састав заштите од бочних удара
- **1997** - ROPS Састав заштите код превртања (C70)
- **1998** - WHIPS Састав заштите од трзајних повреда
- **1998** - Ваздушна завеса (IC)
- **2000** - Двостепени ваздушни јастуци
- **2003** - IDIS Интелигентни састав информисања возача
- **2004** - BLIS Састав провере мртвог угла
- **2004** - ACC Прилагодљиви темпомат
- **2006** - PCS Лични комуникатор с возилом
- **2006** - Активна закретна Bi-Xenon светла
- **2006** - CWBS Састав упозорења с потпором за кочење



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

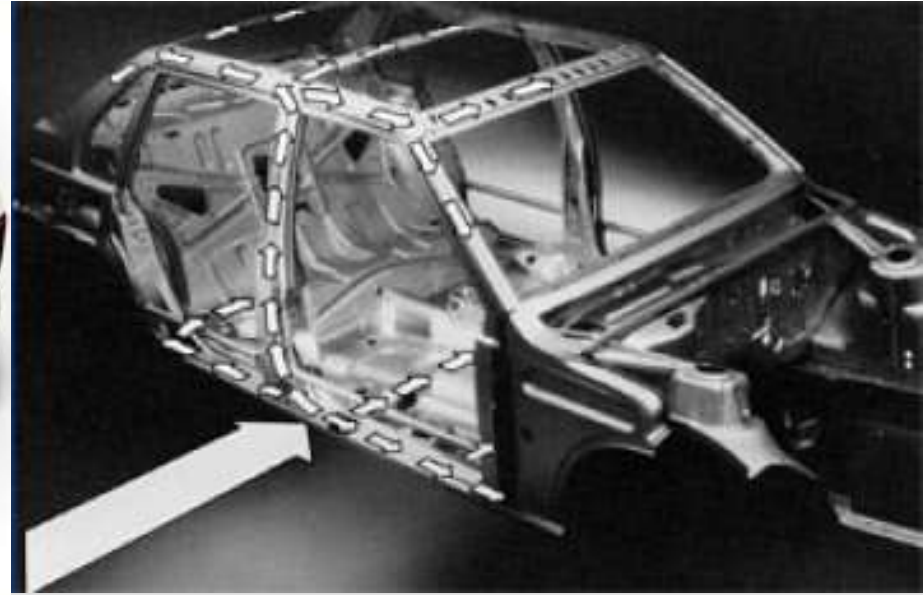


Каросерија возила

- ❑ Једну од најважнијих мера пасивне безбедности, односно заштите возача и путника,
- ❑ код путничких аутомобила, представља сигурносна конструкција каросерије.
- ❑ Каросерија путничког возила састој и се из три основна дела: дела за смештај
- ❑ погонског агрегата, дела за смештај путника и дела за смештај пртљага.
- ❑ Предњи и задњи део каросерије треба да буду деформабилни како би својом деформацијом при судару пригушили целокупну кинетичку енергију и на тај начин заштитили средњи део
- ❑ Део за смештај путника треба да представља круту кутију која има знатно већу отпорност од остала два дела аутомобила.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА



- ❑ Када је каросерија возила у питању највећи проблем је још увек заштита путника приликом бочних судара на раскрсницама.
- ❑ У новије време врше се додатна ојачања врата уградњом специјалних стубова и носача, као и постављање бочних ваздушних јастука.
- ❑ Приликом пројектовања возила треба водити рачуна о томе да предњи браник возила буде у висини бочног прага како би се на тај начин смањила могућност његовог продирања у простор за путнике.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА



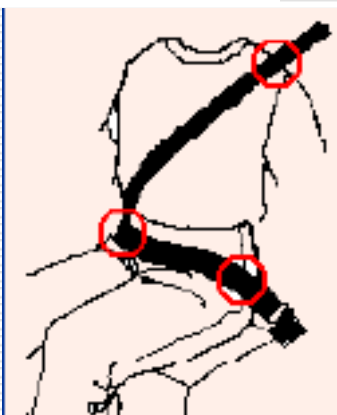
Сигурносни појасеви

- ❑ Сигурносни појасеви најважнији су међу елементима пасивне безбедности.
- ❑ Да би се људско тело задржало у седишту при судару, конструисани су сигурносни појасеви који имају задатак да људском телу не допусте да се својеволјно одвоји од седишта, односно, да спрече релативно кретање тела у односу на возило, као и избацавање тела из возила.
- ❑ Први појас у свету је конструисан 1907. године, али тек после Другог светског рата почео је више да се користи у авионима.
- ❑ Међутим, 10. јула 1962. године Швеђанин Нилс Бохлин је патентирао први сигурносни појас на три тачке намењен за путничке аутомобиле.
- ❑ Бохлинов појас се од данашњег, коме су додати "пиротехнички затезачи" како би брже приљубио тело путника уз седиште, много не разликује. Били су то појасеви причвршћени на две тачке.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Сигурносни појасеви



- Уградњом и коришћењем сигурносних појасева спречава се, при судару возила, удар главе у ветробранско стакло, грудног коша у точак управљача или инструмент таблу и колена у доњи део инструмент табле.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ПРИМЕНИ СИГУРНОСНИХ ПОЈАСЕВА

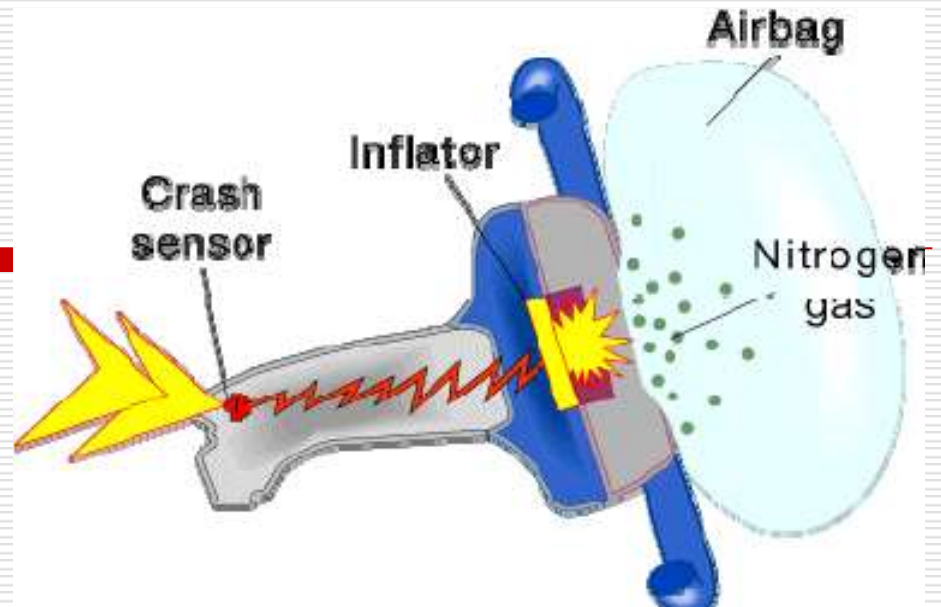


Сигурносни појасеви на надувавање



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Ваздушни јастуци



- ❑ Идеја о примени ваздушних јастука јавила се почетком прошлог века, али са експериментима се почело још 70- тих година.
- ❑ Тада је његова примена била скопчана са много потешкоћа а проблем је био што се отварао само приликом фронталних судара.
- ❑ Међутим већ 1975. године појавили су се веома поуздани системи ваздушних јастука који су се активирали електронски.
- ❑ При судару ваздушни јастук уз помоћ једног (сензора), у року од 30 до 50 милисекунди, импулсно бива избачен из главчине управљача или предњег дела и нагло се пуни плином, најчесце ваздухом.
- ❑ Да би се осигурало активирање пуњења ваздушног јастука, у возило се углавном уградују два сензора, у бранику и у прегради између моторног дијела и простора за путнике.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Ваздушни јастуци



- ❑ Да би сигурно дочекао и заштитио путнике ваздушни јастук остаје потпуно напуњен око 0,5 секунди а након тога се празни.
- ❑ Недостатак је ваздушних ј јастука у томе што се након једне употребе више не могу употребљавати.
- ❑ Значи, мора се поновно уградити јастук са свим елементима.
- ❑ Ваздушни јастуци не могу се уграђивати у возила која су у експлоатацији, односно у већ регистрована возила, док је њихово уграђивање у нова возила скупо.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Ваздушни јастуци



- У почетку ваздушни јастук се постављао само у точку управљача тако да је штитио груди и главу, нешто касније се почео постављати и испод инструмент табле како би штитио колена, да би се у новије време почело са њиховом уградњом у врата како би пружао заштиту приликом бочних судара.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ПРИМЕНИ ВАЗДУШНИХ ЈАСТУКА



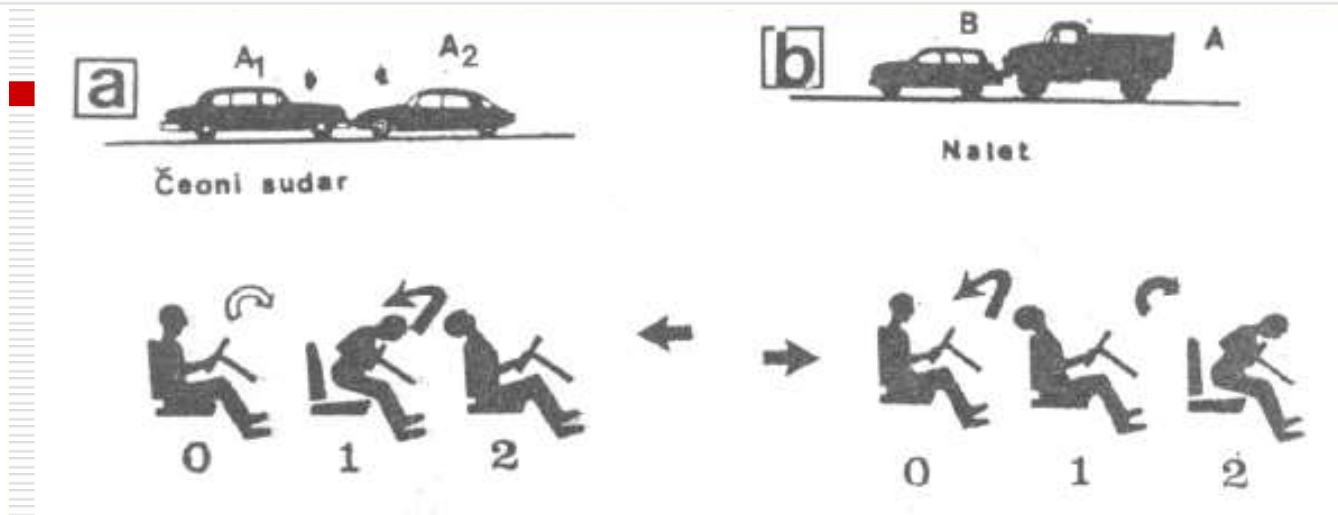
Двостепени ваздушни јастуци

- ❑ Нису сви људи једнако грађени, па се и ваздушни јастуци развијају како би пружили адекватну разину сигурности у зависности о особинама путника.
- ❑ Технолошка решења омогућавају препознавање различитих висина и тежина путника, јесу ли везани сигурносним појасом и седе ли у неубичајеном положају па се тек онда активирају



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Наслони за главу



- При чеоним сударима возила тело и глава возача и путника бивају одбачени према напред, а затим уназад.
- Замах главе уназад, у повратном ходу, може код возача и путника изазвати опасне повреде врата и вратних пршљенова.
- Када на задњу страну возила налети друго возило долази до обрнутог процеса.
- Седиште возача задржава тело, глава бива одбачена према назад, при чему долази до повреде вратних пршљенова и врата.
- Управо у таквим ситуацијама долази до изражаја наслон за главу који може спречити замах главе уназад и апсорбовати кинетичку енергију главе.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ПРИМЕНИ НАСЛОНА ЗА ГЛАВУ



- ❑ Систем ***Saab Active Head Restraint (SAHR)***, реагује на судар механизмом који помиче наслон за главу.
- ❑ Механизам гура наслон према напред како би пратио главу путника и тако их држи близу главе спречавајући повратак уназад.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Спољашња безбедност возила



- ❑ Захваљујући константном унапређивању стандарда безбедности, последице судара два аутомобила су умногоме ублажене.
- ❑ И пешаци су „профитирали“ јер су неки произвођачи инсталирали хаубе које „искачу“ када сензори региструју евентуални контакт, тако да не долази до ударца у блок мотора.



2. БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Концепт безбеднијег возила

1. Интелигентнија возила – опрема за комуникацију са осталим елементима
2. Уградња нових електронских система
3. Побољшавање стабилности возила, ефикасности важних система
4. Повећање безбедности у условима ноћне и смањене видљивости
5. Примена електронских навигационих система
6. Повећање ефикасности пасивних елемената безбедности
7. Олакшано управљање возилом – повољнија микроклима у возилу
8. Смањење загађења околине
9. Смањење потрошње горива и сл.

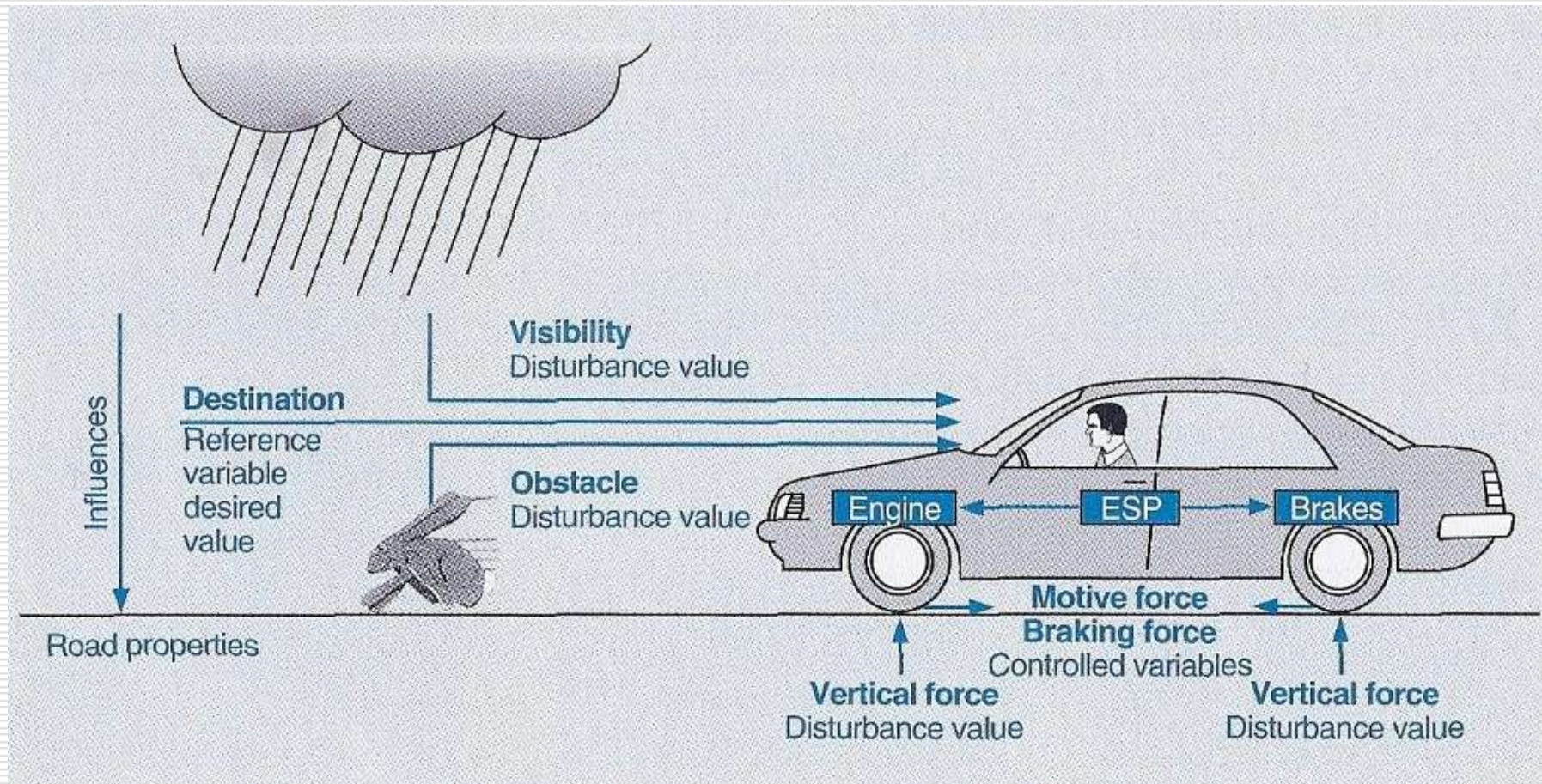


ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ УПРАВЉАЊА ВОЗИЛОМ

- ☐ Понашање возача
- ☐ Узроци удеса и њихова превенција
- ☐ Критичне саобраћајне ситуације
- ☐ Понашање возила у вожњи
- ☐ Оцена понашања возача
- ☐ Маневри током вожње



СИСТЕМ „ВОЗАЧ-ВОЗИЛО-ОКРУЖЕЊЕ“





Понашање возача

- Важно са становишта изналажења начина за прилагођавање понашања возила
- Две основне категорије
 - Управљање возилом
 - Одговор на појаву нестабилности



Понашање возача

- Управљање возилом (вођење возила) односи се на способност предвиђања будућих ситуација – способност анализе тренутних услова кретања и њихове међусобне повезаности, како би се прецизно проценили фактори као што су:
 - Одређивање положаја точка управљача који ће обезбедити оптимално праћење кривине при скретању
 - Одређивање тренутка почетка кочења који ће обезбедити заустављање на предвиђеном растојању и
 - Одређивање убрзања које је потребно да би се извршило претицање без ризика
- Основни елементи вођења возила: угао точка управљача, команда кочнице и команда гаса



Понашање возача

- Да би обезбедио стабилно кретање возила, возач на основу исказане намере да прати одређену путању, предвиђа величину улазних параметара (угао точка управљача, притисак на команду гаса или кочнице) и прилагођава их у зависности од понашања возила при иницијалним параметрима
- Искусни возачи прецизније предвиђају величину улазних параметара и обезбеђују „линеаран“ одзив
- Неискусни возачи имају слабију прилагодљивост, што повећава вероватноћу грешке, тако да они поклањају највећу пажњу обезбеђењу стабилности возила
- Кад настане непредвиђена ситуација за возило и возача (нпр. неочекивана оштра кривина са смањеном видљивошћу) неискусан возач може реаговати неправилно,
- У неким ситуацијама може доћи до стања да без обзира на искуство дође до губитка контроле над возилом



Узроци удеса и њихова превенција

- ❑ Позадина највећег броја саобраћајних удеса које резултују повредама је грешка возача
- ❑ Статистика показује да је примарни узрок неприлагођена брзина, а остали узроци удеса су:
 - ❑ Неправилно коришћење пута
 - ❑ Немогућност да се одржи безбедно растојање
 - ❑ Грешке у вези првенства пролаза и саобраћајних приоритета
 - ❑ Грешке које се јављају приликом скретања
 - ❑ Вожња под утицајем опојних средстава
 - ❑ Технички недостаци и откази возила су релативно ретки узроци удеса
- ❑ Наведено указује на потребу улагања напора да се побољша и прошири обим технологија безбедности возила



Узроци удеса и њихова превенција

- Унапређења треба да:
 - Помогну возачу оптималну подршку у критичним ситуацијама
 - Спрече удес у првом реду и
 - Смање озбиљност последица удеса уколико до ње дође
- Одговор пројектаната на критичне ситуације у вожњи мора да буде такав да се подстиче предвидљиво понашање возила при вожњи при граничним перформансама и у екстремним ситуацијама
- Основни параметри (брзина точка, уздужно убрзање, брзина промене правца – уаw велоциту) морају да буду праћени ради процесуирања у једној или више електронских управљачких јединица
- Услови граничних перформанси
 - Промена у преовлађујућим условима пута и/или времена
 - „сукоб интереса“ у односу на остале кориснике пута
 - Животиње и/или препреке на путу
 - Изненадан отказ возила (нпр. пуцање пнеуматика)



Критичне саобраћајне ситуације

- ❑ Најчешћи фактор који доводи до критичне саобраћајне ситуације је нагла промена на путу, као што је, на пример, неочекивана препрека или нагла промена услова на путу
- ❑ Због недостатка искуства или концентрације, возач који се креће великом брзином неће моћи реаговати на очекиван начин, према захтевима ситуације
- ❑ Критичне саобраћајне ситуације су ретке, тако да возач по правилу нема довољно искуства и због тога често долази до грешке у препознавању да ли граничне перформансе возила обезбеђују савладавање критичне ситуације (нпр. за маневар избегавања или кочење)
- ❑ Фактори који доприносе критичним саобраћајним ситуацијама су и стара технолошка решења, као и недостаци инфраструктуре (лоше пројектовани путеви, стари концепти управљања саобраћајем)



Критичне саобраћајне ситуације

- Термини као „унапређења у реакцији возила“ и „подршка возачу у критичним ситуацијама“ су значајни једино ако се односе на развој механизма (подсистема) који ће смањити број и озбиљност удеса
- Смањвање или елиминација ризика при појави критичних ситуација захтева извршавање сложених маневара који укључују
 - Нагле улазе за систем управљања, укључујући и „counter - steering“,
 - Промена правца током наглог кочења
 - Праћење пута при великим брзинама и при променама на путу



Понашање возила у вожњи

- ❑ Управљивост и кочне перформансе возила зависе од већег броја утицајних фактора као што су:
 - Карактеристике возила
 - Обрасци понашања, способности и рефлекси возача
 - Спољашње околности или утицаји од ширег окружења или околине возила
- ❑ Управљивост, кочна и укупна динамика возила зависе од структуре и конструкције возила
- ❑ Реакција система управљања и кочног система описује се реакцијом возила на улазе од возача (закретање точка управљача, педале гаса и кочнице итд.), као и спољних утицајних фактора (стања подлоге, ветра итд.)
- ❑ Добра управљивост се карактерише способношћу прецизног праћења путање у складу са захтевима возача



Понашање возила у вожњи

Одговорност возача укључује:

- ☐ Прилагођавање стила вожње условима саобраћаја и пута усаглашавање са саобраћајним правилима и прописима
- ☐ Праћење оптималног курса који је одређен геометријом пута што је ближе могуће и
- ☐ Управљање возилом уз предвиђање ситуације и обазривост



Оцена понашања возача

- ❑ Основни елемент за оцену понашања возила је субјективна процена од стране искусних возача – оцена се заснива на субјективним осећајима, тако да није апсолутна, него релативна
- ❑ Да би се могла извршити што објективнија оцена понашања возила тест возачи процењују понашање возила коришћењем стандардних маневара који описују „нормалне“ саобраћајне ситуације
- ❑ Систем „возач-возило-окружење“ разматра се као затворена петља управљања
- ❑ Маневри за оцену понашања возила предмет су међународних стандарда



Оцена понашања возача

- ☐ Оцена стабилности возила при кретању по сувом путу:
 - континуирано кружно кретање на равној подлози (steady-state skid-pad circulation)
 - Одговор на прелазне процесе
 - Кочење у кривини
 - Осетљивост на бочни ветар
 - Стабилност праволинијског кретања
 - Промена оптерећења
- ☐ Значајан утицај има тест возач
- ☐ Да би се смањио утицај возача реализују се различите врсте тестова



1 Evaluating driver behavior

Vehicle response	Driving maneuver (Driver demand and current conditions)	Driver makes continuous corrections	Steering wheel firmly positioned	Steering wheel released	Steering angle input
Linear response	Straight-running stability – stay in lane	•	•	•	
	Steering response/turning	•			
	Sudden steering – releasing the steering			•	
	Load-change reaction	•	•	•	
	Aquaplaning	•	•	•	
	Straight-line braking	•	•	•	
	Crosswind sensitivity	•	•	•	
	High-speed aerodynamic lift		•		
	Tire defect	•	•	•	



1 Evaluating driver behavior

Vehicle response	Driving maneuver (Driver demand and current conditions)	Driver makes continuous corrections	Steering wheel firmly positioned	Steering wheel released	Steering angle input
Transition input/ transmission response	Sudden steering-angle change				•
	Single steering and countersteering inputs				•
	Multiple steering and countersteering inputs				•
	Single steering impulse				•
	"Random" steering-angle input	•			•
	Driving into a corner	•			
	Driving out of a corner	•			
	Self-centering			•	
	Single lane change	•			
	Double lane change	•			
Cornering	Steady-state skid-pad circulation		•		
	Dynamic cornering	•	•		
	Load-change reaction when cornering	•	•		
	Steering release			•	
	Braking during cornering	•	•		
	Aquaplaning in curve	•	•		



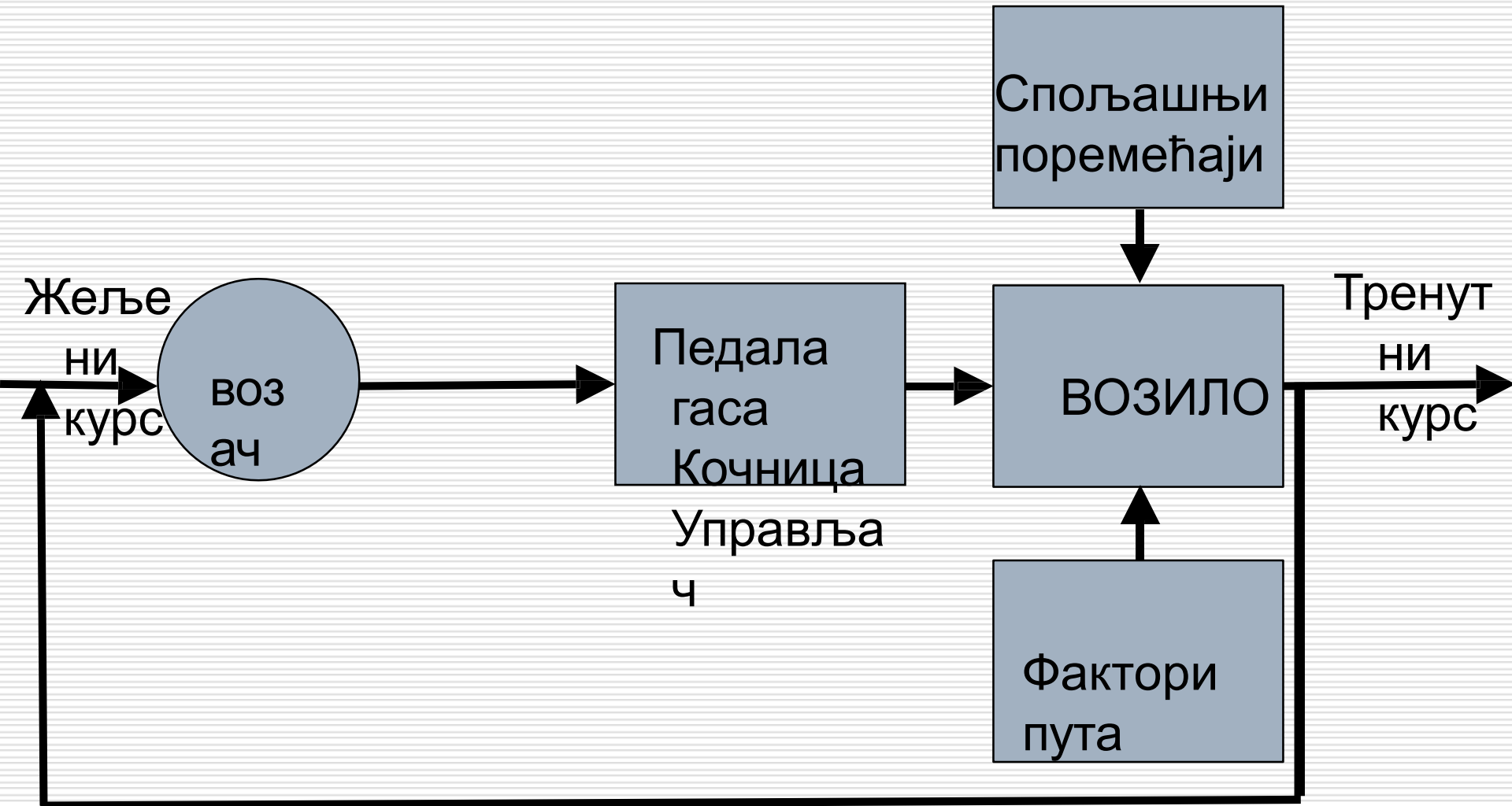
1

Evaluating driver behavior

Vehicle response	Driving maneuver (Driver demand and current conditions)	Driver makes continuous corrections	Steering wheel firmly positioned	Steering wheel released	Steering angle input
Alternating directional response	Slalom course around marker cones	•			
	Handling test (test course with sharp corners)	•			
	Steering input/acceleration			•	
Overall characteristics	Tilt resistance	•			•
	Reaction and evasive action tests	•			

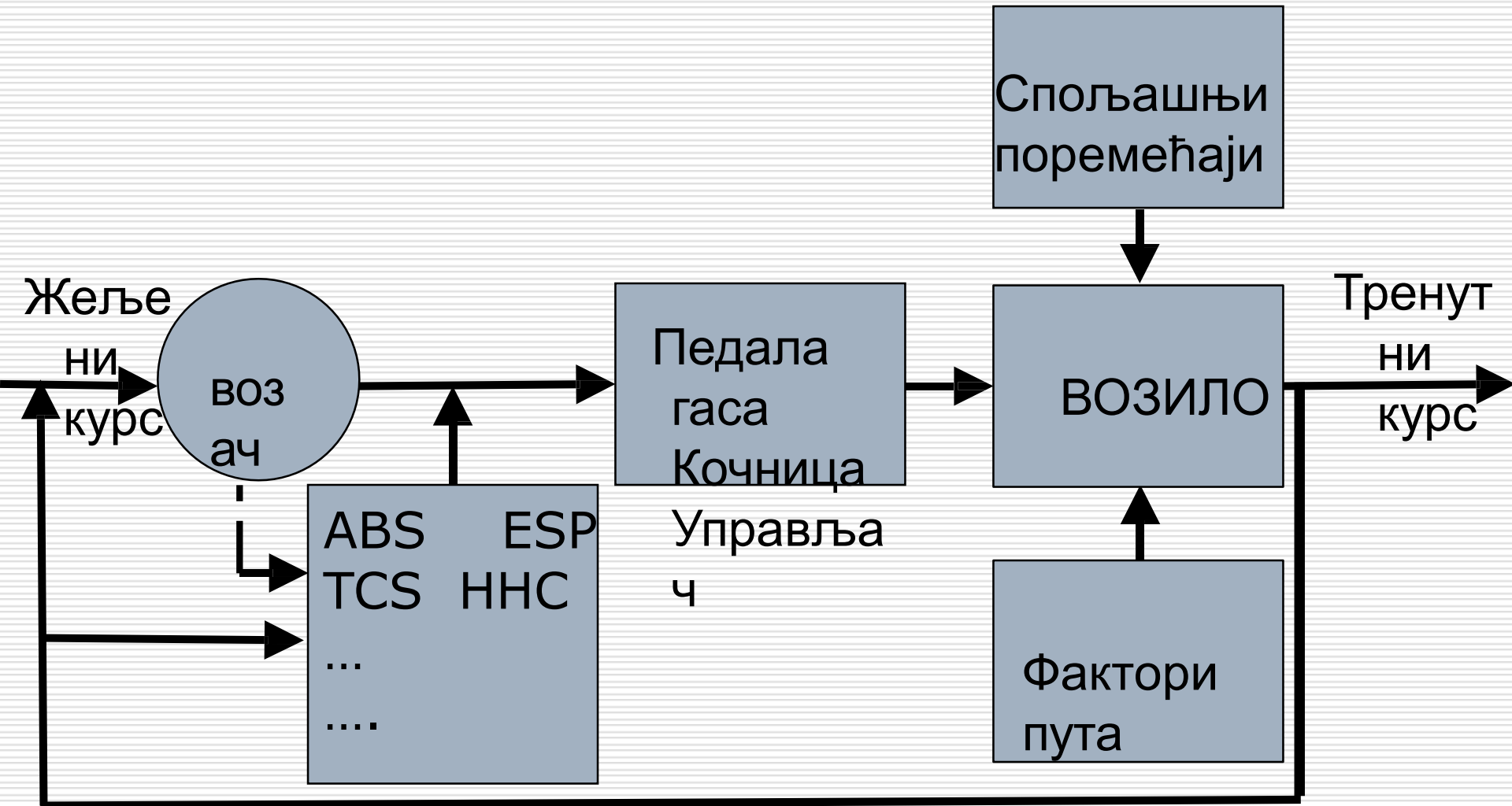


Систем „возач-возило-окружење“ као затворена петља управљања





Систем „возач-возило-окружење“ као затворена петља управљања





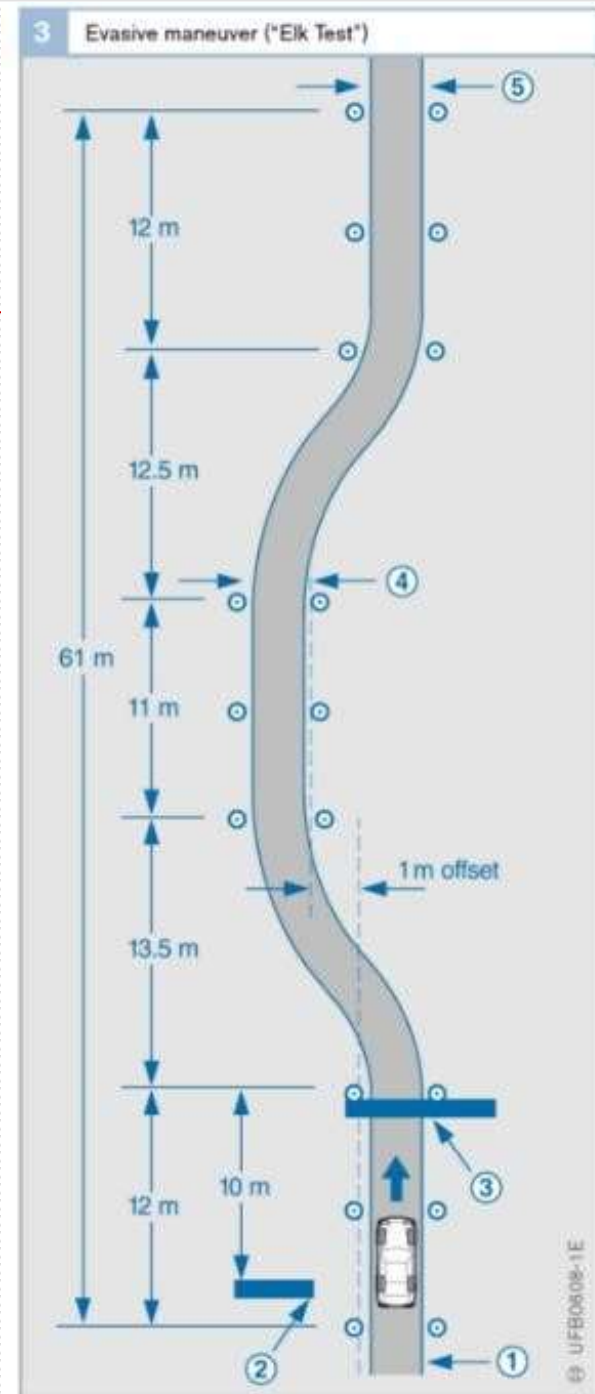
Маневри током вожње

- Кружно кретање константном брзином на равној подлози:
- Одређивање максималног бочног убрзања
- Анализа динамичког понашања при максималним бочним силама
- Анализа утицаја повођења точкова (надуправљивост, подуправљивост, неутрална управљивост)



Маневри током вожње

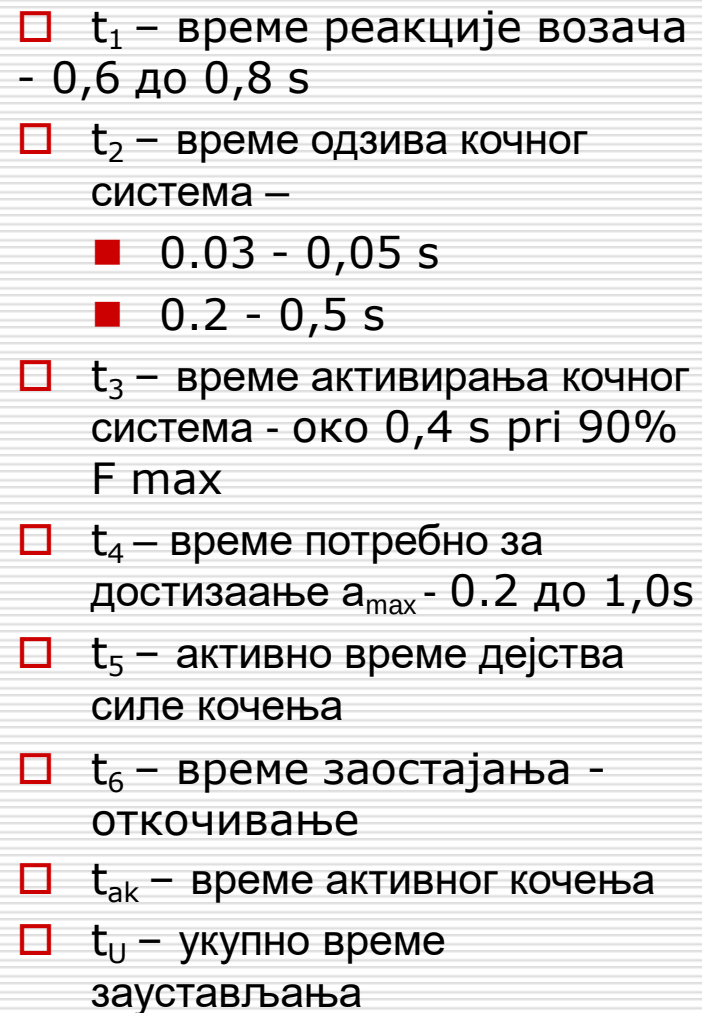
- Одзив на промену правца (елк тест)
 - Фаза 1: Максималан степен преноса
 - Фаза 2: Отпуштање педале гаса
 - Фаза 3: Мерење брзине
 - Фаза 4: заокрет у десно
 - Фаза 5: крај теста
- Кочење у кривини – реаговање на промену оптерећења





Маневри током вожње

- Примарни параметри оцене динамичког понашања у вожњи
 - Угао точка управљача
 - Бочно убрзање
 - Уздужно убрзање/успорење
 - Брзина „пливања“
 - Повођење точка и угао галопирања
- Додатни подаци битни за прецизније дефинисање параметара управљања
 - Уздужна и бочна брзина
 - Углови закретања точкова
 - Клизање точкова
 - Сила на точку управљача





Фактори који утичу на време реакције

Кратко време реакције	Дуго време ереакције
Фактори возача	
Искусан возач	Неискусан возач
Добро физичко стање	Слабо физичко стање (болест, повреда, ...)
Вешт возач	Невешт возач
Млађи возачи	Старији возачи
Пажљив возач	Непажљив возач (склоност насилничкој вожњи)
Добро физичко и ментално здравље	Лоше физичко и ментално здравље
	Возач под дејством недозвољених супстанци, склоност паници
Спољни фактори	
Једноставне путне деонице са предвидљивим саобраћајним ситуацијама	Сложене путне деонице са непредвидљивим саобраћајним ситуацијама
Очекиване препреке	Неочекиване препреке
Уочљиве препреке на правцу кретања	Препреке које се могу уочити периферним видом
Логичан и једноставан распоред команди у возилу	Нелогичан и неподесан распоред команди у возилу