

Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне студије машинства

Модул: Моторна возила и мотори

Предмет: Безбедност саобраћаја

Број индекса: 251/94

Саша С. Нешић

БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА У ТРАНСПОРТУ

дипломски рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. др Александра Јанковић - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да:

1. а) да поделу друмског транспорта по различитим критеријумима;
б) да класификацију и основне техничке карактеристике друмских транспортних средстава;
2. да приказ фактора безбедности саобраћаја, основну поделу, као и значај и улогу друмског транспорта, стављајући посебан значај на возило.

Препоручена литература:

- Проф. др Павле Гладовић, дипл. инж. саобраћаја: "Технологија друмског саобраћаја", ФТН издаваштво, Нови Сад, 2006.
- Проф. др Крсто П. Липовац, дипл. инж. саобраћаја, "Безбедност саобраћаја", Саобраћајни факултет Београд, 2008.
- Интернет публикације, презентације...

Крагујевац, 10.10.2013. година

ментор:

Проф. др Александра Јанковић

Резиме

Рад по своме садржају и ширини проблема третира утицај возила као једног од најважнијих фактора безбедности у друмском транспорту. Представљена су сва четири кључна фактора (човек, пут, возило, остало) безбедности саобраћаја али је акценат стављен на возило.

Материја изложена у раду део је материје обухваћене наставним планом из предмета Безбедност саобраћаја.

У раду су изнесена сублимирана достигнућа дугогодишњег научно - истраживачког рада, теоријског и експерименталног, на проблемима безбедности саобраћаја и возила у свету и код нас, као трајну проблематику.

Овим радом није завршен процес сазнања и развоја ове специфичне научно – истраживачке дисциплине, већ постоји жеља да се њиме покрене рад на даљем, бољем и кориснијем уређењу безбедности саобраћаја.

Кључне речи: безбедност, саобраћај, човек, пут, возило, сигнализација, кочиони систем, управљачки систем.

Summary

Work on your content and extent of the problem is treated influence the vehicle as one of the most important factors of safety in road transport. Presented are four key factors (human, time, vehicle, etc.) traffic safety, but the emphasis is placed on the vehicle.

The material exposed in the work of the matter is included in the curriculum of the subject safety.

The paper presents sublimated achievements of many years of scientific - research work, both theoretical and experimental, on issues of road safety and vehicles in the world and in our country, as a permanent issue.

This work is not completed the process of learning and the development of specific scientific - research discipline, but there is a desire to start work on it further, better and more useful arrangement of traffic safety.

Keywords: security, transportation, man, time, vehicle, signaling, braking system, steering system.

Садржај

Резиме	3
1. Увод	5
1.1. Подела друмског транспорта према намени	5
1.1.1. Друмски транспорт за опште потребе	6
1.1.2. Друмски транспорт за сопствене потребе	7
1.2. Подела друмског транспорта према територијалном обележју	8
1.2.1. Унутрашњи друмски транспорт	8
1.2.2. Међународни друмски транспорт	10
1.3. Подела друмског транспорта према начину организације	13
1.3.1. Линијски друмски транспорт	13
1.3.2. Линијски друмски транспорт по потреби (од случаја до случаја) – ванлинијски транспорт	14
1.4. Друмски транспорт према специјализацији капацитета возног парка	14
1.4.1. Возила за друмски транспорт путника	15
1.4.2. Возила за друмски транспорт робе	15
1.5. Класификација и основне техничке карактеристике друмских транспортних средстава.....	15
1.5.1. Експлоатационо-техничка својства друмских транспортних средстава.....	18
1.5.2. Услови експлоатације друмских транспортних средстава	19
1.5.3. Експлоатационо-технички параметри возила.....	20
2. Појам саобраћаја и саобраћајних незгода	26
2.1. Безбедност у друмском саобраћају	29
2.2. Специфичности друмског саобраћаја	31
2.3. Будуће место и улога друмског превоза у саобраћајном систему	32
2.4. Фактори безбедности у друмском саобраћају	32
2.4.1. Човек као фактор безбедности саобраћаја	32
2.4.2. Пут као фактор безбедности саобраћаја	34
2.4.3. Остали фактори безбедности саобраћаја (околина)	36
2.4.4. Возило као фактор безбедности саобраћаја	37
2.5. Активна и пасивна безбедност возила	40
2.5.1. Активна безбедност возила	40
2.5.2. Пасивна безбедност возила	57
3. Закључак	65
Литература.....	66

1. Увод

Саобраћај или транспорт је веома сложени систем који се састоји од више видова:

- друмски,
- железнички,
- водни (речни, поморски),
- птт (поштански, телекомуникациони),
- ваздушни.

Друмски саобраћај је најзаступљенији у транспорту људи и робе (терета). Подела друмског саобраћаја може се извршити по разним обележјима, али је уобичајена подела на следеће групе:

- према намени,
- према територијалном обележју,
- према начину организације,
- према специјализацији капацитета возног парка.

1.1. Подела друмског транспорта према намени

Према намени друмски транспорт се дели на две подгрупе, и то:

- за опште потребе („јавни превоз“),
- за сопствене потребе.

Јавни превоз и превоз за сопствене потребе регулисан је Законом о превозу у друмском саобраћају Републике СРБИЈЕ који је усвојен 31.10.1995. године (не постоји савезни Закон о превозу у друмском саобраћају). Овим Законом уређује се јавни превоз и превоз за сопствене потребе лица и ствари, услови изградње, одржавања и рада аутобуских станица и аутобуских стајалишта и други услови у погледу организације и обављања превоза у друмском саобраћају.

Поједини изрази употребљени у овом Закону имају следећа значења:

- „јавни превоз“ јесте превоз који је под једнаким условима доступан свим корисницима превозних услуга и обавља се на основу уговора о превозу;
- „линијски превоз“ јесте јавни превоз који се обавља на одређеној линији по реду возње;
- „линија“ јесте одређени превозни пут од почетне до крајње станице, односно стајалишта са једним или више полазака, односно повратака;
- „ванлинијски превоз“ јесте јавни превоз за који се услови превоза утврђују посебно за сваки превоз;
- „ауто-такси превоз“ јесте ванлинијски превоз путника који се обавља путничким аутомобилима који испуњава услове прописане Законом;
- „превоз за сопствене потребе“ јесте превоз који обављају предузећа, правна лица, превозници и грађани ради задовољења потреба у обављању своје делатности;
- „аутобуска станица“ јесте објект у коме се врши прихват и отпремање аутобуса, пртљага и ствари, укрцавање и искрцавање путника, издавање возних карата и других

превозних исправа, давања обавештења о превозу и пружање других услуга у вези са превозом;

- „аутобуско стајалиште“ јесте уређен постор поред коловоза, односно означени постор на коловозу на којима се заустављају аутобуси ради укрцавања и искрцавања путника и пртљага;

- „путни налог“ јесте акт на основу којег возило може да обавља превоз у друмском саобраћају;

- „превозник“ јесте предузеће, друго правно лице и предузетник који обавља делатност јавног превоза;

- „ред возње“ јесте акт којим се утврђује план обављања превоза на линији;

- „путник“ јесте лице које на основу уговора има право на превоз.

Превоз у друмском транспорту обавља се возилима која испуњавају услове прописане о безбедности саобраћаја на путевима и прописима о стандардима за поједине врсте возила. Возила којима се обавља јавни превоз и превоз за сопствене потребе морају се редовно одржавати и контролисати ради обезбеђења њихове сталне техничке исправности и безбедног коришћења у саобраћају.

У возилу које обавља превоз у друмском транспорту, осим путничког аутомобила којим грађанин врши превоз за сопствене потребе, мора се налазити путни налог попуњен на прописан начин и потписан од стране овлашћеног лица и лица одговорног за контролу техничке исправности возила. Возило које обавља превоз у друмском транспорту осим путничких аутомобила и возила којима се обавља градски транспорт путника мора имати на бочним странама исписан назив фирме односно назив власника возила.

1.1.1. Друмски транспорт за опште потребе

Друмски транспорт за опште потребе - јавни превоз путника и ствари, како је то регулисано Републичким Законом о друмском саобраћају може обављати предузеће, друго правно лице и предузетник регистровано за обављање те врсте превоза, а линијски превоз путника предузеће или друго правно лице регистровано за обављање те врсте превоза и ако испуњава услове утврђене овим Законом у погледу опремљености, обезбеђивања одговарајућег паркинг простора и кадрова који врше послове редовног одржавања возила и контролу њихове техничке исправности.

Јавни превоз путника и робе (у Закону се употребљава термин - ствари) може се обављати као линијски и ванлинијски и ауто-такси превоз.

Линијски превоз путника може обављати предузеће или друго правно лице (превозник) који је власник најмање три регистрована аутобуса.

Ванлинијски превоз путника може обављати превозник који има најмање једно регистровано возило за превоз путника.

Јавни линијски и ванлинијски превоз ствари (робе) може обављати превозник који има најмање једно регистровано возило за превоз ствари. У возилу којим се обавља јавни превоз робе мора се, за све време превоза налазити товарни лист, односно документ (отпремница и сл.) који садржи све податке, као товарни лист.

Јавни превоз путника и робе обавља се у складу са наведеним Законом и општим условима превоза које утврђује Привредна комора Србије.

Општи услови превоза садрже нарочито: заштитно време, начин и услове пријема путника у аутобус на аутобуским станицама и аутобуским стајалиштима, повластице за превоз одређених путника, услове за пријем и чување пртљага и ствари који су примљени за превоз, правила за коришћење возила и услове ускраћивања превоза (забрана пушења, узнемиравање путника и возача и сл.) врсте накнада и доплата за посебне услуге, могућност коришћења прелазних возних карата, начин упозоравања корисника превоза са условима превоза и сл. Општи услови превоза морају бити објављени у средствима јавног информисања или на други одговарајући начин.

1.1.2. Друмски транспорт за сопствене потребе

Друмски транспорт за сопствене потребе, као што је наведено, такође је дефинисан Законом о друмском саобраћају Републике Србије.

Превоз за сопствене потребе може обављати предузеће, друго правно лице, превозник и грађанин које испуњава услове утврђене наведеним Законом у погледу опремљености, обезбеђења одговарајућих паркинг простора за возила, осим за путничке аутомобиле и кадрова који врше послове редовног одржавања возила и контролу њихове техничке исправности.

Предузеће, друго правно лице, предузетник и грађанин, имаоц возила, може вршити превоз за сопствене потребе, и то:

- превоз ствари (робе) за задовољење потреба у обављању своје делатности;
- превоз својих радника или других лица у вези са вршењем послова из своје делатности, као и превоз чланова породице радника за одлазак на одмор или рекреацију.

Према одредбама Закона, превоз за сопствене потребе сматра се и превоз лица који врше:

- угоститељска предузећа, друга лица и предузетници који обављају угоститељску делатност, као и одмаралишта кад превозе госте;
- установе у области здравствене и социјалне заштите кад превозе болеснике;
- туристичка предузећа, друга правна лица и предузетници који обављају туристичку делатност кад на основу посебног уговора превозе групе туриста, без успутног примања путника;
- културне, просветне и спортске организације, удружења, заједнице и друге организације у тим областима кад превозе своје ученике, студенте, наставно особље, односно своје чланове;
- организације које врше оспособљавње кандидата за возаче;
- предузећа, друга правна лица и предузетници који врше погребне услуге.

У аутобусу којим се обавља превоз за сопствене потребе мора се налазити списак радника и других лица оверен од стране имаоца возила или други доказ о праву тих радника и лица на превоз. На бочним странама у доњем десном углу ветробранског стакла аутобуса и теретног моторног возила којим се обавља превоз за сопствене потребе мора бити истакнут натпис: „Превоз за сопствене потребе“. У теретном моторном возилу, којим се обавља превоз ствари (робе) за сопствене потребе, мора бити документ (отпремница и сл.) из кога се може утврдити власник и врста робе која се превози.

1.2. Подела друмског транспорта према територијалном обележју

Према територији на којој се обавља, друмски транспорт се дели на следеће подгрупе:

- унутрашњи друмски транспорт;
- међународни друмски транспорт.

1.2.1. Унутрашњи друмски транспорт

Унутрашњи друмски транспорт подразумева транспорт путника на територији једне земље. Даља подела се може извршити на: градски, приградски и међуградски транспорт.

Под појмом градски друмски транспорт, подразумева се транспорт путника и робе који се обавља на површини ограђене територије града/општине.

Под појмом приградски друмски транспорт подразумева се транспорт путника и робе који се обавља између уже градске/општинске територије и његове ближе околине. Овај вид транспорта може се ближе дефинисати и као транспорт путника и робе који се обавља са појединих тачака гравитационог подручја једног града/општине, одакле се транспортују у град/општину и обратно путници тзв. „дневни“ мигранти (стално запослени, студенти, ученици и други) и роба за свакодневно снабдевање градског становништва. Потребно је истаћи, да код приградског транспорта не постоје јединствене (стриктне) дефиниције, до којих се удаљености од града/општине обавља транспорт, већ је ова удаљеност у функцији саме величине града/општине као и региона који ка том граду/општини гравитира. Поред тога, основна карактеристика приградског транспорта, је да превозни захтеви имају специфична обележја градског транспорта.

Под појмом међуградски (међумесни) транспорт, подразумева се транспорт путника и робе који се обавља између два или више градова/општина.

Линијски аутобуски друмски транспорт путника има територијалну поделу линија на: градске, регионалне, републичке и међурепубличке. Редови возње на наведеним линијама, усаглашавају се код надлежне територијалне Привредне коморе између заинтересованих аутотранспортних предузећа по одређеним принципима и критеријумима.

Регионалне линије су оне које повезују два или више места на територији једног региона.

Републичким линијама се сматрају оне линије које повезују места у два или више региона на територији републике, односно покрајине.

Међурепубличким линијама се сматрају линије које повезују места у две републике /7/.

Према Закону о друмском саобраћају Републике Србије међумесни превоз обавља се аутобусом који испуњава прописане услове за међуградске аутобусе, а на линијама до 50 километара и приградским аутобусом и градским аутобусом на линијама до 15 километара. Превозник може отпочети и обављати линијски превоз ако има регистрован и оверен ред возње и доказ о исправности возила. Према одредбама Републичког Закона о друмском саобраћају регистрацију и оверу реда возње за линијски превоз путника врши:

1. за међумесни превоз – републичко министарство надлежно за послове саобраћаја,
2. за градски и приградски превоз – орган општине, односно градске управе који одреди општина, односно град.

Захтев за регистрацију и оверу реда возње у међумесном превозу подноси се најкасније до 30. априла текуће године. Уз захтев за регистрацију реда возње у међумесном превозу подноси се: извод из регистра о вршењу делатности јавног линијског превоза путника, доказ о испуњености Законом утврђених услова, подаци о могућности коришћења аутобуских стајалишта за одређене врсте превоза. Ред возње у међумесном превозу оверава републичко министарство док општина/град уређују начин регистрације и овере реда возње за градски и приградски превоз.

У току важења реда возње линијски превоз може се привремено обуставити или изменити у случајевима:

1. прекида саобраћаја због више силе или извођења радова на реконструкцији пута;
2. због мера надлежног републичког, градског или општинског органа, које непосредно утичу на ограничење саобраћаја, док те мере трају.

Ред возње, односно полазак из реда возње брисаће се из регистра ако превозник:

1. не отпочне обављати превоз по регистрованом реду возње у року од три дана од дана почетка важења реда возње,
2. престане обављати превоз по регистрованом реду возње дуже од пет дана узастопно,
3. повремено обустави превоз по регистрованом реду возње у укупном трајању дужем од десет дана у току важења реда возње.

Услови за обављање линијског путничког транспорта на међурепубличким линијама, регулисани су у нашој земљи путем “Критеријума за усклађивање редова возње и регулисање послова у вршењу линијског путничког саобраћаја на међурепубличким путевима”, прописаним од стране Привредне коморе Југославије – удружења за саобраћај и везе (број 22-III-66 од 28.01.2000. године).

Овим критеријумима регулишу се услови и обавезе између предузећа – учесника у обављању линијског превоза путника на међурепубличким линијама.

Линијски превоз путника на међурепубличким линијама могу вршити предузећа која су регистрована за ову делатност а у складу са републичким законима и под условима који су утврђени наведеним критеријумима.

Под “постојећом међурепубличком линијом – поласком” подразумевају се линије које су усклађене и уписане у Регистар аутобуских редова возње које се воде у Удружењу за саобраћај и везе Привредне коморе Србије.

Под “кооперантском линијом” подразумева се линија која је усклађена и за коју је између два и више превозника закључен уговор о заједничком обављању превоза и пословно – техничкој сарадњи на тој линији.

Успостављање нових међурепубличких линија врши се на бази заинтересованих превозника (кооперантске линије).

Минимална разлика за редове возње са истом или делимично истом трасом, чија дужина прелази 200 , у времену поласка са полазне и успутних станица утврђује се за сталне и сезонске линије на 60 минута.

Усклађивање редова вожње на међурепубличким линијама врши се једном годишње, за период од годину дана.

Заинтересована предузећа предлоге нових редова вожње за усклађивање, са прописаном документацијом, достављају републичким привредним коморама до 1. марта текуће године.

Усаглашене редове вожње, републичке коморе достављају Удружењу за саобраћај и везе Привредне коморе Србије до 1. априла текуће године.

Коначно усклађивање редова вожње међурепубличких линија врши се у априлу на заједничком састанку заинтересованих предузећа, у Удружењу за саобраћај и везе ПКС.

На новопредложене редове вожње може се приговарати републичким регистрованим редовима вожње, уколико се исти уредно одржавају, и то чија је дужина до 200, са 30 минута испред и иза новопредложене међурепубличке линије.

Рок важења реда вожње за међурепубличке линије је од 1. јуна до 31. маја наредне године. Раздобље одржавања новоуспостављених сезонских међурепубличких линија односи се на период од 1. јуна до 31. октобра текуће године.

Ред вожње на сталним међурепубличким линијама може имати највише пет станица, а ред вожње на сезонским међурепубличким линијама може имати највише четири станице на територији једне републике. Ред вожње за сталну међурепубличку линију може имати станице само у градовима и у већим местима.

Превозници чији су редови вожње регистровани на међурепубличким линијама, могу обуставити превоз само из разлога који су регулисани Законским прописима, или уколико о томе обавесте Удружење за саобраћај и везе ПКС, најмање, 15 дана пре престанка превоза.

1.2.2. Међународни друмски транспорт

Међународни друмски транспорт путника и робе обавља се између две или више земаља, при чему друмско возило прелази државну границу. Према територијалном обележју међународни друмски транспорт се може поделити на: погранични, међутериторијални и трнзитни.

Под пограничним међународним друмским транспортом путника и робе се подразумева транспорт код кога се полазно и завршно место релације превозе (места укрцаја и искрцаја путника, односно утовара и истовара робе) налази у зонама које обухватају одређене пограничне територије двеју суседних држава, утврђене међудржавним споразумом.

Међународни међутериторијални друмски транспорт путника и робе подразумева транспорт код кога се полазно место релације превоза (место укрцаја путника односно утовара робе) налази на територији једне државе а завршно место (тј. место искрцаја путника односно истовара робе) на територији друге државе. Међутериторијалним међународним друмским транспортом сматра се и транспорт када се полазно или завршно место релације превоза не налази у пограничној зони.

Међународни друмски транзитни транспорт путника и робе подразумева транспорт који се обавља преко територије једне државе, истим друмским возилом, без успутног укрцаја путника односно утовара и истовара робе, на територији те државе.

При вршењу међународног друмског транспорта, за улазак на територију неке државе, друмско возило мора поседовати посебну дозволу те државе. Број дозвола, по појединим врстама се утврђује билатералним споразумом између две државе, и исте могу бити једнократне (за један улазак) или временске (за већи број улазака). Дозволе поред тога, могу бити бесплатне, са делимичним плаћањем накнаде или са пуним износом накнаде.

У циљу регулисања услова за бављењем међународним друмским транспортом удружења међународних аутопревозника – IRUC (Internationales routiers union) донело је Конвенцију о уговору за међународни превоз робе друмом – Конвенција CMR (Convention relative au contract de transport international de marchandises par route).

За убрзавање процедуре царинских и других формалности као и јединственог евидентирања транспорта робе при преласку државних граница, уведен је превоз робе под режимом TIR – међународни друмски транспорт – употребом специјално опремљених возила и KARNET TIR-а као и евиденције товара (робе) са јединственим товарним актом – CMR.

Приликом коришћења TIR карнета царинске формалности на граници се свде на минимално задржавање возила тј. само на контролу исправности царинске блombe којом је товарни простор возила затворен.

Возила која врше транспорт робе под режимом TIR носе на предњем и задњем чеоном делу TIR таблицу и поседују такво затварање товарног простора, да се у исти не може ући без скидања царинске блombe.

Након извршеног утовара са попуњеним KARNET – TIR обрасцем у коме се воде подаци о возилу, количини робе, начину паковања, односно броју пакета и вредности робе, као и граничним прелазима које ће возило проћи, исто одлази у најближу царинарницу где се врши царинење робе и блombирање возила.

На овај начин створени су услови да се транспорт обавља са минималним задржавањем на успутним граничним прелазима, пошто се на истима контрола своди на контролу неоштећености блombe, узимања одрезака из карнета и оверу царине да је на уласку – изласку из државе одрезак узет (транзитне царинарнице).

У држави, за коју се транспорт обавља, возило се упућује у царинарницу најближу месту истовара робе, ту се блomba скида и врши завршно царинење. Царински органи транзитних царинарница имају право контроле и отварања блombe и постављања нове, уз упис у образац KARNET – TIR – промена броја блombe.

Као гарант да се у возилу заиста налази роба декларисана у KARNET – TIR – у појављује се Међународно удружење аутопревозника – IRU које и штампа и издаје ове обрасце. Обрасци се након коришћења морају вратити извршиоцу.

Оваквим поступком у великој мери су скраћена времена трајања царинских формалности док је међународни друмски транспорт повећао брзину и ефикасност превоза.

Међународни товарни лист, CMR, састоји се из три идентична обрасца намењених:

- а) примерак за пошиљаоца,
- б) примерак за примаоца,
- ц) примерак за превозника.

На сваком примерку CMR, међународног товарног листа налазе се рубрике у којима се воде подаци о: пошиљаоцу, примаоцу, месту испоруке робе, месту и датуму преузимања робе, врсти робе, тежини и запремини робе, превозним трошковима,

регистарском броју возила и приколице и другим општим подацима о пошљаоцу и примаоцу. На полећини CMR листа дати су општи услови који важе у погледу: општих одредби, испостављању CMR товарног листа, одржавању и обезбеђењу робе, осигурању робе, врсти паковања, стању исправности утоварене робе, стању возила и судској надлежности.

Наша земља је донела Закон о међународном превозу у друмском саобраћају. Закон садржи решења која представљају полазну основу за уговорно регулисање међународног превоза са другим државама. Доношењем Закона извршена је хармонизација домаће регулативе са прописима ЕУ, у циљу побољшања контролне функције државних органа над радом превозника и побољшања квалитета обављања превозничке делатности кроз прописивње услова за њено обављање.

Поред тога, Законом се прецизирају услови које морају испуњавати превозници ради добијања уверења о оспособљености за обављање међународног јавног превоза. Један од битних услова је поседовање одређеног броја возила која морају испуњавати техничке услове безбедности, буке и емисије загађивача, као и техничко – експлоатационе услове сагласно европским прописима.

Закон садржи два посебна поглавља, која се односе на: међународни јавни превоз путника и међународни јавни превоз ствари (робе).

Међународни јавни транспорт путника

Међународни јавни транспорт путника обавља се на основу дозволе. Европска пракса утврђује питање доделе дозвола за поједине аутобуске линије, тако што прво држава утврђује интерес за успостављање линије, односно интерес за увођење више превозника на истој линији, а затим се на основу утврђених критеријума врши подела тих линија.

Поступак за доделу дозвола домаћим превозницима уређен је тако, што Министарство за саобраћај РС на основу захтева домаћег превозника, његовог елабората о економској оправданости успостављања нове линије, водећи рачуна о свим релевантним факторима (као што је: потреба привреде, број потенцијалних путника, алтернативни видови превоза, заштита животне средине), а имајући у виду већ успостављене линије, у преговорима са надлежним органима друге државе утврђују одређену линију.

Да би се одобрио ред вожње за одређену линију, мора бити испуњен услов који одређује да поласци са истих станица морају бити у временском размаку од најмање шест сати за линију чија је дужина до односно од осам сати за дуже линије.

Превозници чији аутобуси не испуњавају еколошке захтеве у погледу буке и емисије загађивача, не могу подносити захтев за добијање линија са земљама Западне Европе.

Додела линија врши се једном годишње, а са државама са којима нису закључени билатерални споразуми, врши се издавање посебне дозволе чији рок важења није дужи од једне године.

Међународни јавни транспорт робе

Међународни јавни транспорт робе обавља се на основу дозвола, а у складу са међународним уговором као билатерални или транзитни превоз, или превоз робе за трећу земљу и из треће земље. Контигент дозвола утврђује се на годишњем нивоу, а у

складу са постигнутим договорима на преговорима између РС и других земаља, на заседањима мешовитих комисија.

Законом је такође предвиђено за коју врсту превоза није потребна дозвола, а што је у складу са европском регулативом.

Дозволе за обављање међународног јавног транспорта робе може добити само онај превозник чија теретна возила имају потврду Завода за стандардизацију РС о испуњавању техничких услова у погледу буке и емисије загађивача. Изузетно, за ове дозволе могу конкурисати и превозници чији возни парк не испуњава претходни услов али имају најмање 15 возила, чија година производње није старија од 1985. године.

1.3. Подела друмског транспорта према начину организације

Према начину организације, друмски транспорт путника и робе може бити:

1. линијски,
2. по потреби (од случаја до случаја).

1.3.1. Линијски друмски транспорт

Под линијским друмским транспортом путника и робе се подразумева транспорт који се обавља на одређеној релацији и превозном путу по унапред утврђеном реду вожње и цени превоза (тарифи). Транспорт путника у највећем делу одвија се линијским друмским транспортом.

Што се тиче линијског друмског транспорта робе, он је у нашој земљи недовољно развијен и исти се појављује приликом извршавања збирног транспорта комадних пошиљки. Слаба развијеност овог вида транспорта је последица недостатка складишних простора и механизације за обављање утоварно – истоварних операција, као и услед недовољне организованости превозника. Линијски друмски транспорт, може бити: сталан, сезонски и повремен (према потреби). Сталан линијски транспорт се одвија непрекидно, у току целе године, сезонски транспорт се обавља само у сезони тј. у одређеном временском периоду, док се повремени транспорт одвија само у одређеним унапред познатим данима.

Посебан вид друмског транспорта, са гледишта организације представља тзв. “Служба наизменичних вожњи” који се састоји у транспорту групе путника из истог места поласка у одређено место боравка, и обрнуто, по истеку одређеног времена. Прва вожња у повратку из места боравка и последња вожња у одласку из полазног места обављају се без путника. Пример за овакав случај је код обављања групног превоза радника неког предузећа до одмаралишта и обратно, туристичка путовања и сл.

У линијском транспорту путника, према Закону о друмском саобраћају Републике Србије, превозник је дужан да прими сваког путника и ствари у границама расположивих места за путнике, односно корисне носивости возила, ако Законом није друачије одређено. Превозник је дужан да обезбеди превоз пртљага истовремено с превозом путника коме пртљак припада.

Превозник може престати са обављањем линијског превоза под условом да је одјавио ред вожње, односно полазак из регистрованог реда вожње органу надлежном за регистрацију и оверу реда вожње најкасније 30 дана пре престанка обављања

линијског превоза и да је у истом року преко средстава јавног информисања или на други одговарајући начин најавио престанак обављања линијског превоза.

У возилу којим се обавља линијски транспорт путника мора бити:

1. истакнут, у доњем десном углу ветробранског стакла, назив линије са назначењем најмање једне успутне станице или стајалишта који ближе одређују правац линије, а у градском и приградском превозу и са стране од улазних врата;
2. важећи ред вожње, општи услови превоза и важећи ценовник.

Пријем путника у возило и искрцавање путника у линијском превозу врши се на аутобуским станицама и аутобуским стајалиштима који су унети у ред вожње.

1.3.2. Линијски друмски транспорт по потреби (од случаја до случаја) – ванлинијски транспорт

Према одредбама већ наведеног Закона о друмском саобраћају Републике Србије, ванлинијски транспорт путника и робе је такав вид транспорта који се обавља на основу писменог уговора закљученог између превозника и корисника превоза којим се утврђује нарочито: релација, време обављања превоза, цена превоза и места укрцавања и искрцавања путника, односно места утовара и истовара робе.

У ванлинијском транспорту путника, превозник може за једну вожњу закључити само један уговор.

Као ванлинијски транспорт путника аутобусима – по потреби сматра се и превоз радника на посао и са посла, ђака и студената до школе и места становања на основу писменог уговора и са посебним исправама (недељна, месечна, годишња), без примања других путника.

Уговор на основу кога се обавља транспорт путника или робе по потреби, мора бити закључен пре отпочињања превоза.

У аутобусу или другом возилу којим се обавља ванлинијски транспорт путника мора се налазити примерак уговора на основу кога се обавља превоз, општи услови превоза, списак путника за које је уговорен превоз и у доњем десном углу ветробранског стакла истакнут назив: “Слободна вожња”.

Посебан вид транспорта путника по потреби, представља транспорт путника у ванредним околностима као што су: спортске манифестације, поплаве, земљотреси и сл.

Друмски транспорт робе по потреби је најзаступљенији вид друмског транспорта робе, док је аутобуски транспорт путника претежно линијски.

1.4. Друмски транспорт према специјализацији капацитета возног парка

Транспортна средства (возила) према својој основној намени специјализацији капацитета, подељена су на: возила за транспорт путника и возила за транспорт робе.

1.4.1. Возила за друмски транспорт путника

Возила за транспорт путника могу бити намењена: градском, приградском, међуградском и туристичком транспорту. Техничко – експлоатационе карактеристике возила за сваку од ових намена битно се разликују.

Возила за градски транспорт путника имају веома мали број места за седење, док је сав остали простор у салону возила намењен за стајање путника. Возила поседују широка улазно – излазна врата, велико убрзање и мале брзине кретања.

Возила која су намењена за приградски транспорт путника обезбеђују нешто већи комфор као и већи број места за седење. Улазно – излазна врата су ужа, док се динамичка својства возила разликују од возила намењених градском транспорту.

Међуградски друмски транспорт путника обавља се возилима у којима је комфор потпун. Сваком путнику обезбеђено је место за седење, а такође је обезбеђено грејање и вентилација у салону путника. Возила немају велику моћ убрзања али зато постижу веће брзине кретања у односу на возила која су намењена градском и приградском друмском транспорту путника.

Код возила намењених туристичким путовањима обезбеђен је максималан комфор са удобним седиштима са наслоним на обарање, клима – уређајима, телевизором, видео опремом, WC, великом прегледношћу, и сл. Транспорт путника овом врстом возила може бити индивидуални и колективни са различитим сврхама путовања (пословна, туристичка, спортска, културна, рекреативна, и сл.).

1.4.2. Возила за друмски транспорт робе

Друмски транспорт робе, у зависности од врсте робе, такође захтева употребу одређених специјализованих возила, на пример: возила са уређајем за самоистовар, возила цистерне за превоз течних горива у загрејаном стању (мазут), возила цистерне за превоз течних горива (бензин, плинско уље), цистерне за превоз хемикалија, цистерне за превоз алкохола и сокова, возила хладњаче за превоз лакокварљиве робе, возила са затвореном каросеријом – фургони за превоз намештаја, плато возила за превоз контејнера, возила за превоз дрвене масе, возила за превоз индустријске робе, возила мешалице за припрему бетона, специјална возила за превоз вангабаритних и тешких терета итд.

Експлоатационо–техничке карактеристике ових возила се разликују у функцији специфичности транспортних захтева.

1.5. Класификација и основне техничке карактеристике друмских транспортних средстава

Иако је транспорт стар готово као и људско друштво, на појаву аутомобила као транспортног средства, чекало се дуго времена. Сматра се, да појава аутомобила почиње са G. Daimlerom и K. Benzom, крајем XIX века односно конструкцијом првих мотора који су претеча данашњих бензинских мотора.

У претходном периоду више проналазача нудило је разне нацрте и предлоге и то од: Rogera Becona (1250.), T. Valturia (1472.) који нуди возило са коришћењем енергије ветра, L. D. Vinci (1500.), Hotefil (1678.) је направио прву атмосферску машину која се

састојала из једне коморе са вентилима у којој се експлозијом барута стварао вакуум у комори. После њега спомињу се имена Higisa и Рарена. Француз N. J. Cugnot конструисао је прво возило на парни погон, носивости 5 тона са три точка и брзином 5km/h, затим су ту: J. Watt (1784.), O. Evans (1787.), Trevithich (1801.), Goreon (1824.) и Gurney (1828.) који је са својим аутомобилом прешао 5860 km.

Француз Reskueur (1828.) понудио је први диференцијал, Deutz (1835.) обложио је точкове филцом, D. Gordon (1824.) предлаже компримовани ваздух као моторни погон аутомобила, S. Braun (1826.) предлаже плин као погонско гориво, Teiler (1876.) предлаже текући амонијак као погонско гориво, да би коначно Bo de Roshe (1861.) и Otto Nicolaus (1867.) конструисали и усавршили четворотактни мотор са паљењем смеише. Аустријанац S. Mareus (1876.) предложио је први аутомобил на бензински мотор са електричним паљењем. Daimler (1885.) конструисао је први петролејски мотор и Benz (1886.) конструисао је возило са три точка и уграђеним бензинским мотором. Њихова решења у Европи усавршили су: Maybach, Pauhard, Royce, R. Diesel (1893.) и др., а у Америци: Daury, Qinton, Ford, King и др. Први дизел мотор изграђен је 1897. године у фабрици Аугсбургу у Немачкој од када и почиње њихов развој.

Почетком 20-ог века производе се возила од 2,7 до 16,3 KW, изузетно до 40 KW, са брзинама од 20 до 45 km/h и бројем обрта до 1200 obrtaja/min., док се данас у класичној употреби користе возила са снагом до 1088 KW, брзином до 250 km/h и бројем обрта до 12000 obrtaja/min.

Први аутомобил у нашој земљи појавио се 03.04.1906. и од тада почиње нагли развој ове привредне делатности и у свету и код нас. Данас се у свету производи годишње око 400 милиона путничких, 60 милиона теретних и 2 милиона аутобуса са најразличитијим карактеристикама и тенденцијом сталног повећања степена моторизације.

Класификација друмских транспортних средстава зависи од начина приступа, али се у основи може поделити према (приказано на слици 1.) следећим карактеристикама:

- Проходности возила (велике, нормалне)

Возила велике проходности су намењена за експлоатацију у тешким теренским условима, због чега ова возила морају да поседују мотор велике снаге, већи број точкова са мањим специфичним оптерећењем пнеуматика (гума), итд. У другу групу (возила нормалне проходности) разврстана су возила која су намењена експлоатацији на категорисаној путној мрежи.

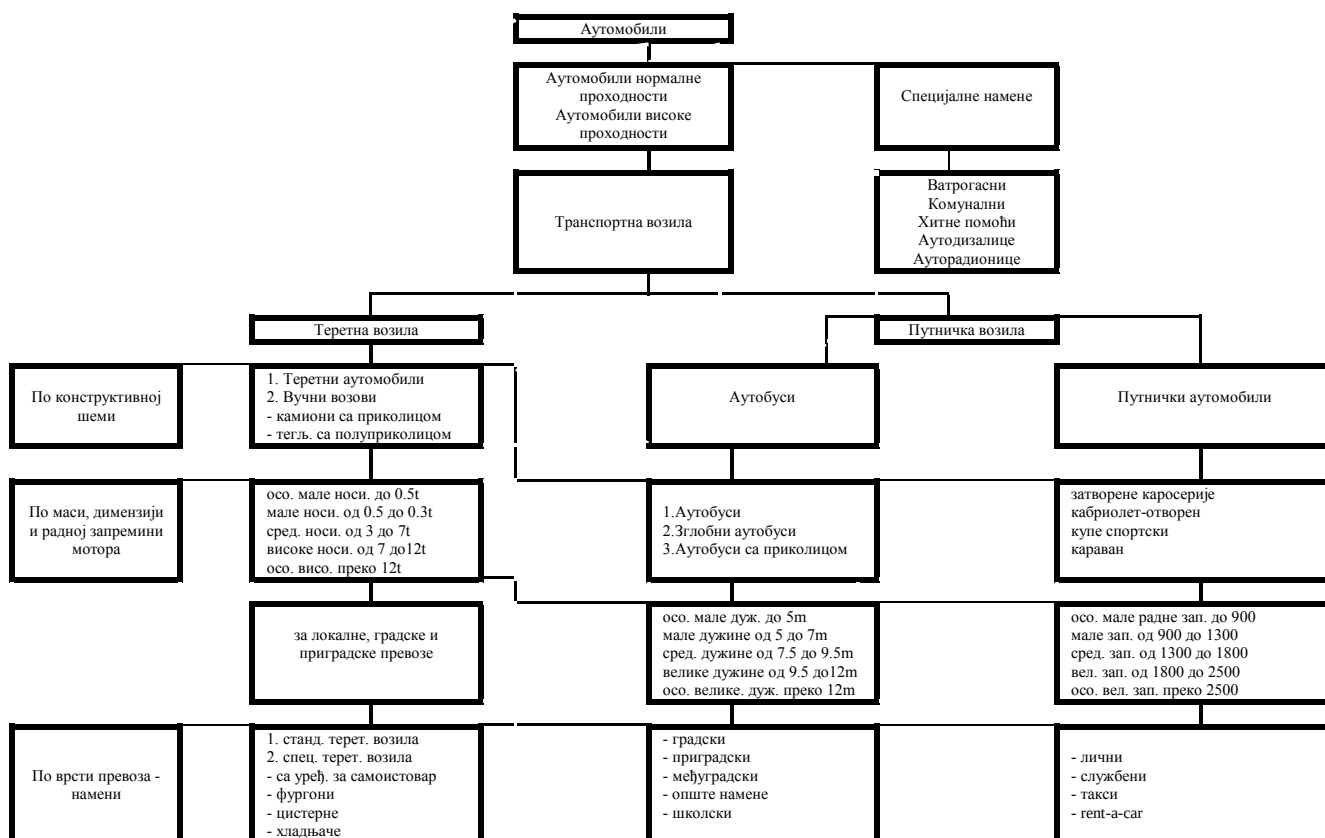
- Намени (теретна, путничка, специјална)

Према намени коришћења, друмска транспортна средства, деле се на возила за превоз терета, возила за превоз путника и возила специјалне намене. У возила специјалне намене спадају следеће врсте возила: ватрогасна, хитне помоћи, аутодизалице, покретне радионице, техничке помоћи, комунална (за сакупљање смећа, прање улица, одвожење непрописно паркираних возила), и сл.

Теретна возила се даље могу поделити према:

- Конструктивним карактеристикама (класична, вучне возове)

У класична теретна возила спадају соло камиони са стандардним товарним сандуком. У вучне возове – скупове возила, спадају камиони са приколицом и тегљачи са полуприколицом. Полуприколице се разликују од приколица по томе, што се бруто маса преноси преко седла на шасију вучног возила – тегљача, тако да се у пракси називају седласте приколице.



Слика 1. Класификација друмких транспортних средстава

Приколице са више осовина служе за превоз вангабаритних терета као и терета великих маса (трансформатора, турбина, разних врста челичних конструкција, реактора, великих резервоара, возила других видова транспорта и др.).

• **Корисној носивости:**

- особито мале носивости (до 0,5t);
- мале носивости (од 0,5 до 3,0t);
- средње носивости (од 3,0 до 7,0t);
- високе носивости (од 7,0 до 12,0t);
- особито високе носивости (преко 12,0t).

• **Радној запремини мотора**

• **Према намени врста превоза:**

- стандардна теретна возила,
- специјална теретна возила (са уређајем за самоистовар, фургони, цистерне, хладњаче, плато возила, возила за вангабаритне превозе и др.).

Возила за превоз путника (путничка возила) се деле на: аутобусе и путничке аутомобиле /7/.

Аутобуси се према конструкционој шеми деле на:

- аутобус са једноделном каросеријом (стандардни),
- аутобус са дводелном и троделном каросеријом (зглобни),
- вучни воз – скуп аутобуса са приколицом.

Према димензијама, аутобуси се деле на следеће групе:

- особито мале дужине (до 5,0 m),
- мале дужине (од 5,0 до 7,0 m),

- средње дужине (од 7,5 до 9,5 m),
- велике дужине (од 9,5 до 12,0 m),
- особито велике дужине (преко 12,0 m).

Према намени, аутобуси се деле на: градске, приградске, међуградске, туристичке, школске и опште намене.

Према врсти каросерије, путнички аутомобили се деле на: аутомобиле са затвореном каросеријом, отвореном каросеријом (кабриолет), купе (спортски) и караван.

Према величини радне запремине мотора, путнички аутомобили се деле на:

- особито мале запремине (до 900 cm³),
- мале запремине (од 900 до 1300 cm³),
- средње радне запремине (од 1300 до 1800 cm³),
- велике радне запремине (од 1800 до 2500 cm³),
- особито велике радне запремине (преко 2500 cm³).

Према намени – врсти превоза, путнички аутомобили се деле на: возила у личној својини, службена (власништво правног лица), такси возила и возила за изнајмљивање – rent a car.

Поред наведене поделе друмских транспортних средстава, иста се могу класификовати и према:

- начину постављања мотора (у предњи део возила, у задњи део возила, попречно, у кабини, иза или испред кабине),
- према погонским осовинама (предња, задња) и др.

1.5.1. Експлоатационо-техничка својства друмских транспортних средстава

Друмска транспортна средства у последње време имају широк спектар различитих експлоатационо–техничких карактеристика изражених кроз систем измеритеља и параметара, пошто се ради о структурама возила различитих марки и типова. Наиме, иако се возила производе најчешће наменски и користе у одређеним условима експлоатације, то је у циљу провере могућности коришћења експлоатационо–техничких својстава потребно користити одређене измеритеље и параметре као и с обзиром на постојеће прописе и законска ограничења која важе у свакој земљи.

Експлоатационо–техничке карактеристике возила могу се поделити у четири групе, и то:

А. Димензије возила

Као релевантне димензије возила, узимају се: дужина, ширина и висина возила, дужина предњег и задњег препуста, размак осовина, размак предњих точкова, размак задњих точкова, полупречници подужне и попречне пролазности, димензије товарног простора, димензије корисне површине аутобуса, висина пода аутобуса, висина пода товарног простора, димензије и број врата аутобуса, унутрашњих висина, висина степеница од земље и др.

Б. Маса и капацитет возила

У ову групу експлоатационо–техничких карактеристика возила спадају: сопствена маса возила спремног за експлоатацију, номинална корисна носивост, укупна маса возила, укупан број путничких места, број седишта, број места за седење и осовинска оптерећења.

В. Погонски агрегат и трансмисија

Код ове групе експлоатационо–техничких карактеристика возила идентификују се и евидентирају следећи измеритељи и параметри: врсте погонског мотора, радни процес, број и распоред цилиндара, радна запремина мотора, степен компресије, максимална снага мотора, максимални број обртаја радилице мотора, максимални обртни момент, специфична потрошња горива, број степени преноса, преносни однос при континуалном преносу, максимална брзина, моћ савлађивања успона и др.

Г. Експлоатациони квалитет возила

Код ове групе, оцена експлоатационо–техничких карактеристика возила се врши низом измеритеља и параметара, од којих ће се навести само квалитативни, у које спадају: безбедност возила, кочионе особине, опремљеност сигнализацијом, прегледност при вожњи, стабилност возила на различитим геометријским условима пута у функцији брзине, лакоћа приступа и руковања одређеним командама, прегледност одређених индикатора, одсуство буке и токсичности, економична потрошња горива, мазива и уља, маневарска способност возила, лакоћа утовара и истовара терета, лакоћа уласка и изласка путника, погодност возила за техничко опслуживање и др.

1.5.2. Услови експлоатације друмских транспортних средстава

Друмска транспортна средства у највећем броју случајева израђују се у складу са специфичним условима експлоатације, због чега је неопходно оцењивати ефикасност коришћења само за возила сличног типа и димензија у истим условима експлоатације.

Услови експлоатације возила могу се поделити на:

- транспортне услове,
- климатске услове и
- путне услове.

А. Транспортни услови

Транспортни услови могу да се односе на услове транспорта робе и путника. Услове транспорта терета карактеришу следећи фактори: назив и врста терета – робе, физичко-механичка својства робе, запреминска маса (t/m^3), облик паковања, димензија и маса јединице терета, могућност укрупњавања пошљки, обим превоза тј. количина терета коју је потребно транспортовати у јединици времена (број тона терета дневно, недељно, месечно, годишње).

Један од важних показатеља транспортних услова код транспорта робе представља растојање превоза, које показује да ли се транспорт обавља у градском, приградском, међуградском или међународном транспорту.

У транспортне услове код транспорта робе спадају и следећи показатељи: режим рада возила тј. дневно радно време, средњи дневни пређени пут возила, годишњи

број дана рада возила, просечна годишња километража возила, врсте превозних путева, неравномерност обима превоза робе по часовима у току дана, данима у току недеље и месецима у току године и организација транспортних процеса.

Начин утовара и истовара терета који може бити ручни или механизован (при чему се користе разне врсте механизације у зависности од специфичности особина терета) такође спада у транспортне услове.

Под транспортним условима се подразумевају и начин смештаја и одржавања возног парка тј. начин организовања текућег и инвестиционог одржавања.

Код транспорта путника, транспортни услови су дефинисани карактеристикама путовања путника.

Основне карактеристике путовања путника чине: уласци и изласци путника по станицама и стајалиштима, број превезених путника, измена путника, неравномерност протока (тока) путника по деоницама, максимална вредност протока путника (на “карактеристичној“ деоници), средња дужина возње путника, средња дужина путовања путника, као и друге специфичности.

Б. Климатски услови

Климатски услови обухватају већи број фактора који се статистички прате у дужем периоду времена за одређену територију, област, регион и сл. у оквиру сваке земље.

Фактори који дефинишу климатске услове су: просечна минимална и максимална температура ваздуха у зимским и летњим условима, дужина трајања периода са снежним падавинама, дужина трајања периода смањене видљивости (магла), број дана са кишом у току године и сл.

Ц. Путни услови

Путни услови су дефинисани следећим факторима:

- конфигурација терена (равничарски, брдски, планински услови),
- елементи подужног и попречног профила пута (максимална величина успона – пада, односно њихов број са дужинама деоница, радијуси хоризонталних и вертикалних кривина, ширина коловоза, број саобраћајних трака и др.),
- врста коловозне конструкције (јачина, тј. допуштена осовинска оптерећења и највеће допуштене укупне масе за вучне возове),
- носивост мостова и других објеката,
- опрема пута,
- равност коловозне конструкције (асфалтно – бетонски, бетонски, туцаник, турска калдрма, земљани и модернизовани тј. са смањеном равношћу),
- интензитет саобраћајног тока (просечан годишњи, дневни, часовни проток, неравномерност саобраћајног тока по часовима у току дана, структура и врста саобраћајног тока тј. да ли је градски, трнзитни итд.).

1.5.3. Експлоатационо-технички параметри возила

Од великог броја параметара који се добијају комбинацијом карактеристика возила, неопходно је издвојити оне параметре који су значајни за експлоатацију возила и који су регулисани прописима, у нашој земљи као што је: Правилник о димензијама,

укупним масама, осовинском оптерећењу возила и о основним условима које морају да испуњавају уређаји и опрема на возилима у саобраћају на путевима.

Специфична снага возила

Специфична снага возила, у формалној ознаци $N_s \text{ [kW/t]}$, добија се као количник нето снаге мотора возила - N_e и његове бруто масе - G , односно:

$$N_s = \frac{N_e}{G} \text{ [kW/t]}$$

Специфична снага возила као параметер односно, његова минимална вредност коју одређене структуре возила треба да имају, прописани су у законским и подзаконским актима. Минимална вредност овог параметра дистрибуираног на одређене структуре возила износи:

1. Минимално 14,72 [kW/t] за путничке аутомобиле, комбинована возила и мотоцикле,
2. Минимално 8,83 [kW/t] за аутобусе,
3. Минимално 7,36 [kW/t] за теретна возила и
4. Минимално 4,41 [kW/t] за теретна вучна возила и аутобусе са прикључним возилом.

За возила која погонску енергију добијају преко електромереже примењују се одредбе тачке 2, до 4, члана 13. из Правилника.

Наведени параметар је значајан због тога што од њега зависе динамичка својства возила.

Коефицијент компактности возила

Вредност коефицијента компактности возила - η_k , добија се као количник корисне носивости возила - q и његове габаритне површине - $L * B$ (дужине - L и ширине - B), односно:

$$\eta_k = \frac{q}{L * B} \text{ [t/m}^2\text{]}$$

Овај коефицијент код теретних возила је већи ако је већа носивост возила и креће се у интервалу од 0,15 до 0,5 $\text{[t/m}^2\text{]}$.

Код теретних возила релевантни су следећи показатељи (изражени у kg):

- сопствена маса возила неприпремљеног за вожњу (без уља, горива, мазива и резерви, помоћних алата и др. са формалном ознаком) - G ,
- сопствена маса возила припремљеног за вожњу - G_s ,
- номинална корисна носивост - q ,
- укупна маса возила (подразумева возило спремно за вожњу натоварено до номиналне корисне носивости) - G_a ,
- део укупне масе возила који отпада на предњу осовину - G_1 ,

- део укупне масе возила који отпада на задњу осовину, односно на удвојену осовину код троосовинског возила - G_2 ,
- максимално осовинско оптерећење (дозвољено оптерећење на најоптерећенију осовину) - $G_{\max}$.

Коефицијент искоришћења масе возила

Количник сопствене масе возила спремног за вожњу и корисне носивости возила представља коефицијент искоришћења масе возила и формално се добија:

$$\eta_G = \frac{G_s}{q}$$

У зависности од нивоа квалитета израде возила и материјала уграђених у елементе (носећи елементи, склопови и агрегати и др.) целе структуре возила зависи и величина овог коефицијента.

У Правилнику о димензијама, укупним масама и осовинском оптерећењу дефинисана је највећа дозвољена маса свих структура (врста и типова) моторних возила, са приколицом или без приколице и по нормативима не сме да пређе 40 тона, а расподела дозвољених оптерећења по осовинама у стационарном стању, односно стању мировања не сме да премашује:

- * 10 тона за једноструке осовине,
- * 16 тона за удвојене осовине и
- * 24 тоне за три осовине.

Удвојеним осовинама се подразумевају осовине које су на мањем растојању од два метра. Свака та осовина не сме да премашу оптерећење једноструке осовине. Оптерећење за три осовине подразумева да се ради о осовинама које су на мањем растојању од два метра. Оптерећење сваке осовине не сме да премашу оптерећење једноструке осовине, а сваки пар осовина не сме да премашу дозвољено оптерећење за удвојене осовине.

Наведена дозвољена оптерећења по осовини подразумевају збир сопствене масе возила припремљеног за вожњу, и терета до номиналне корисне носивости распоређен на осовине.

Коефицијент искоришћења укупне (габаритне) површине возила

Количник корисне површине возила ($l*b$) и габаритне површине возила ($L*B$) представља коефицијент искоришћења габаритне површине возила - η_p , који се добија као:

$$\eta_p = \frac{l*b}{L*B}$$

где је:

- l - дужина корисног товарног простора возила,
- b - ширина корисног товарног простора возила,

L - габаритна дужина возила,
 В - габаритна ширина возила.

Као што се може приметити, ако је коефицијент већи, онда је возило усавршеније, са аспекта искоришћења површине.

Наведеним Правилником дефинисане су максимално допуштене димензије возила и скупа возила и дефинисане максималне дужине по структурама возила износе:

- до 12m , теретно моторно возила и радно возило,
- до 17m , специјално теретно моторно возило зглобног конструктивног састава,
- до 6m , прикључно возило са једном осовином,
- до 10m , прикључно возило са две осовине,
- до 12m , прикључно возило са три осовине,
- до 16,5m , скуп возила – тегљач са полуприколицом,
- до 18m , вучно возило са једним или два прикључна возила.

Поред дужина Правилником су дефинисани највећа дозвољена висина возила – 4m и ширина возила - 2,5 метара.

Возила која се јављају у јавном саобраћају а прекорачују дозвољене максимуме по димензијама подлежу посебним прописима и сматрају се специјалним (нарочитим, вангабаритним) превозима. За овакве превозе поред безбедносних гаранција, превозници плаћају и посебне накнаде путарским организацијама.

Носивост теретног возила

Под носивошћу теретног возила подразумева се максимална количина терета која се може утоварити на возило – шасију и за теретна возила се назива номинална корисна носивост. У зависности од врсте и карактеристика надоградње товарног простора зависи и номинална носивост за један тип возила. Ако се надоградња специјалних уређаја повећава по маси то се и номинална носивост возила смањује.

Носивошћу теретног возила нису прецизно дефинисане транспортне карактеристике појавних облика робе – терета. Претпоставка је да се роба налази у габаритима товарног простора, па се за такву робу одређује носивост. Подразумева се да се при утовару и превозу води рачуна да се оптерећење по осовини не прекорачује. У зависности од специфичних карактеристика робе одређују се и важни показатељи користећи носивост теретног возила који практично представља један од најважнијих измеритеља капацитета возила.

Генерално посматрано, носивост теретног возила оцењује се корисном носивошћу, односно масом (у тонама), као и функционалним величинама са корисном запремином и површином тј. специфичном запреминском носивошћу $[m^3]$, као и специфичном површинском носивошћу $[t/m^2]$.

Специфична површинска и запреминска носивост возила

Количник корисне носивости - q $[t]$ и корисне површине товарног простора - $l * b$ $[m^2]$ представља специфичну површинску носивост - q_p возила, односно:

$$q_p = \frac{q}{l * b} \text{ [m}^2\text{]}$$

При обради транспортних захтева и удовољењу истим потребно је водити рачуна о овом коефицијенту, односно о таквој расподели теретних возила у кореспонденцији са робом да средња вредност овог коефицијента буде што већа.

Специфичну запреминску носивост - Q_v , аналогно као и површинска, добија се као количник корисне носивости и запремине товарног простора. Свако појединачно возило са дефинисаним товарним простором има константну ову величину, ако је сандук стандардне фабричке производње.

$$Q_v = \frac{q}{l * b * h} \text{ [m}^3\text{]}$$

где је:

Q_v - специфична запреминска носивост,

q - корисна носивост возила [t],

l - унутрашња корисна дужина товарног простора,

b - ширина унутрашњег корисног простора,

h - висина товарног простора.

Специфична запреминска носивост возила у реалним условима се не поклапа са специфичном запремином утоварене робе. Понекад, код возила са товарним сандуком специфична запреминска носивост је већа, а понекад мања од специфичне запремине утоварене робе. Утоварена роба, односно њена специфична запреминска носивост зависи значајно од сопственог појавног облика и специфичне тежине.

Коефицијент искоришћења запреминске носивости

Овај коефицијент представља потенцијално искоришћење носивости при превозу терета одређене запреминске масе. То је заправо, количник:

$$\gamma_v = \frac{V * \eta_v * g}{q} = \frac{1}{Q_v} * \eta_v * g = \frac{l * b * h}{q} * \eta_v * g$$

где је:

V - унутрашња корисна запремина товарног простора,

η_v - коефицијент искоришћења запремине товарног простора за дату врсту робе,

g - запреминска маса терета t/m³,

q - корисна носивост возила.

Лако се може уочити да се при износу $\eta_v \geq 1$, корисна носивост возила може искористити у потпуности, а у супротном ако је вредност $\eta_v \leq 1$ то се мање користи запреминска носивост возила.

Капацитет аутобуса и коефицијент места за седење

Под капацитетом аутобуса подразумева се број путника који се истовремено може сместити у аутобусу. Овај параметар обухвата два измеритеља, и то: номинални број места за седење и површину намењену за стајање путника.

Обзиром да у међуградским и туристичким аутобусима није дозвољено стајање путника, капацитет истих је једнак укупном броју седишта намењених за путнике. То значи, да корисна површина ових типова аутобуса обухвата само површину која је заузета седиштима (а која укључује и површине испред седишта потребне за смештај путника).

Код аутобуса који су намењени градском и приградском транспорту путника капацитет аутобуса је једнак збиру места за седење (већи број места за седење у приградском аутобусу) и корисне површине која је намењена за стајање путника и пролаз путника. При томе, треба напоменути да не постоје јединствени нормативи за површине које су намењене једном путнику који седи и једном путнику који стоји. Препорукама би требало обезбедити веће габаритне димензије седишта за међуградске и туристичке аутобусе у односу на аутобусе за градски и приградски транспорт путника, пошто је потребно обезбедити виши ниво комфора при седењу, могућност обарања наслона седишта /7/.

Према препорукама UITP-а, број места у возилу (капацитет) јавног градског и приградског транспорта путника требало би одређивати по следећој формули:

$$m = a + \frac{p}{0.25} \text{ (mesta)}$$

где су:

a - број места за седење у возилу без места за возача и кондуктера,

p - површина предвиђена за стајање путника m^2 ,

$0.25m^2$ - норматив најмање површине за стајање по једном путнику.

Измеритељ коефицијент искоришћења места за седење K_s , се израчунава само за возила за градски и приградски транспорт путника, према следећој формули:

$$K_s = \frac{ms}{m}$$

где је:

ms - број места за седење,

m - укупан број места.

На линијама градског транспорта путника, код којих су изражене неравномерности протока путника по часовима у току дана, потребно је користити возила са малом вредношћу коефицијента места седења, односно чија вредност износи: $K_s = 0,2 \div 0,35$.

На линијама приградског транспорта путника, на којима не постоји изражена неравномерност протока путника по часовима у току дана, препоручује се коришћење возила код којих вредност коефицијента K_s износи, $K_s = 0,5 \div 0,6$.

2. Појам саобраћаја и саобраћајних незгода

Саобраћајна делатност је делатност која се састоји у промени места људи, ствари или саопштења. Саобраћајна делатност је постала значајна за човека, са појавом првих људских насеобина (млађе камено доба). Наиме, тада се појавила потреба да се свакодневно промени место значајне количине хране, значајног броја људи, односно саопштења. Појавила се потреба за саобраћањем - за саобраћајном делатношћу.

Саобраћај је самостална људска делатност чији је циљ промена положаја људи, ствари или саопштења. Саобраћај као самостална људска делатност је настао у оквиру треће велике поделе рада и издвојио се из трговине. Данас се све чешће говори о транспортној (саобраћајној) индустрији (привреди), чиме се скреће пажња на економски смисао саобраћаја.

Саобраћај је организовано кретање саобраћајних јединица саобраћајним путевима. У овој дефиницији садржани су основни елементи саобраћаја: саобраћајни пут, саобраћајна средства и организованост (уређеност). Саобраћајна средства су сва средства којима се одвија саобраћај. У друмском саобраћају то су друмска превозна средства - возила, у железничком саобраћају то су локомотиве и железничка кола - вагони, у ваздушном саобраћају то су авиони, летелице и балони, а у водном саобраћају то су бродови, чамци и друга пловила /5/.

Саобраћај је једна од четири егзистенцијалне функције сваког животног простора (рад, становање, рекреација и саобраћај), чији је циљ повезивање осталих функција, УЗ ШТО МАЊЕ НЕГАТИВНЕ ЕФЕКТЕ.

Саобраћај је много допринео укупном развоју цивилизације и представља један од важних елемената овог развоја. Међутим, штетне последице саобраћаја прете да омаловаже и знатно умање користи од саобраћаја.

Као најзначајније штетне последице саобраћаја данас се истичу:

- исцрпљивање природних ресурса,
- загађивање околине буком, издувним гасовима и отпадним материјама,
- настрадали у саобраћајним незгодама (лакше и теже повређени и погинули),
- материјалне штете, губици и трошкови саобраћајних незгода и
- социјално загађивање међуљудских односа изазвано саобраћајем, а посебно саобраћајним незгодама.

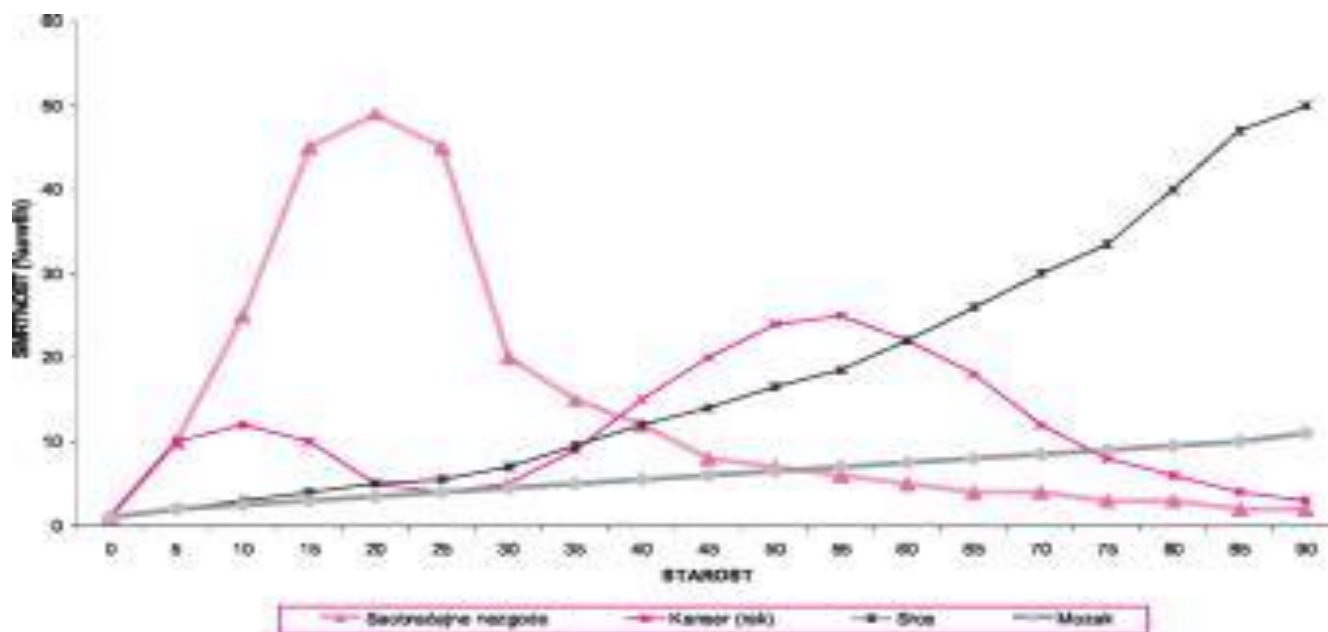
Процењује се да су саобраћајне незгоде до 1990. године однеле око 30 милиона живота. У току 2002. у сударима на путу погинуло је 1,18 милиона људи, око 20 до 50 милиона је било повређено, милиони су били хоспитализовани данима, недељама или месецима, а око 5 милиона је доживотно онеспособљено.

Проблеми безбедности саобраћаја намећу се као приоритет у укупној саобраћајној политици (па и шире). Прихваћено је да се проблеми безбедности саобраћаја могу и предупредити, а не само накнадно описивати и тумачити. Безбедност саобраћаја ушла је, на велика врата, у све саобраћајне, али и у урбанистичке, економске и друге планове. Успостављају се повољнији укупни односи између појединих грана саобраћаја (које држава низом мера намеће и одржава), безбедност саобраћаја постаје значајна ставка у државним трошковима (државе трајно и повољно решавају финансирање безбедности саобраћаја), оснивају се националне, па и мултинационалне научно-истраживачке установе. Окупља се, до тада невиђен, научни и стручни потенцијал који се професионално бави проблемима

безбедности саобраћаја. Ове установе, на основу непрекидног и свеобухватног праћења стања безбедности саобраћаја у држави и у свету планирају и предлажу веома широке мере које имају циљ подизање нивоа безбедности саобраћаја.

Позитивна искуства развијених земаља у току седамдесетих, а посебно у току осамдесетих и деведесетих година, значајно мењају хипотезу о могућности управљања стањем безбедности саобраћаја и на друкчији начин (знатно оштрије) дефинишу циљеве овог управљања.

Може се закључити и видети на слици 2. да су саобраћајне незгоде најчешћи узрок смрти људи до 35. године живота, односно да у саобраћајним незгодама гину млади. На слици 2. су представљени главни и најчешћи узроци смрти човека (саобраћајна незгода, канцер, срце, мозак).



Слика 2. Смртност људи по годинама и узроцима смрти

Имајући ово на уму, саобраћајне незгоде су најзначајнији узрок смртности људи. Овај проблем нису све земље света прихватиле на подједнак начин. То се види у табели 1., где су представљене количине погинулих лица у саобраћајним незгодама у периоду од 1955. до 2005. године. Развијене земље су озбиљније схватиле овај проблем и сходно томе уложиле велике напоре како би дошло до смањења броја саобраћајних незгода биле оне са смртним случајем или са другим штетама /6/...

С обзиром на то да нису сви одмах схватили суштину новог погледа на управљање стањем безбедности саобраћаја, у претходних тридесетак година дошло је до веома значајне диференцијације у свету. Достигнути ниво безбедности саобраћаја је важан критеријум за ову диференцијацију. Међутим још значајнији критеријум за диференцијацију је поглед на могућности управљања у овој области, односно остварена тенденција у претходном периоду. У најбољој позицији су оне државе које су седамдесетих година успеле да остваре прве трајне резултате и успоставе позитивне трендове у развоју ове области. Данас је ниво безбедности саобраћаја у овим државама знатно виши, уз непромењен тренд развоја саобраћаја. С друге стране, њихова велика предност је успостављен стабилан и свеобухватан систем друштвене

организације који гарантује задржавање позитивних трендова у развоју безбедности саобраћаја.

У прву групу држава спадају неразвијене државе и неке земље у развоју. Ове државе немају развијену теоријску мисао о безбедности саобраћаја, не развијају теорију, нити теоријске моделе и процедуре. С обзиром на то да нису, ни прихватиле да је могуће управљати безбедношћу саобраћаја, ове државе и не покушавају градити систем заштите. Неке неразвијене земље, чак и не евидентирају саобраћајне незгоде као посебне догађаје. Уједињене нације много раде на томе да приволе владе ових држава да прихвате препоруку дефиниције саобраћајне незгоде (и других појмова) и да почну евидентирати и пратити макар и најтеже саобраћајне незгоде. Такође се улажу напори да се успостављањем система праћења створе први предуслови за управљање у скорој будућности. Резултат оваквог стања је катастрофално стање безбедности саобраћаја у овим земљама, које се неконтролисано погоршава са наглим порастом степена моторизације.

država	1955.	1960.	1965.	1970.	1975.	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.	2005.
Austrija	1485	1918	1829	2238	2203	1742	1361	1391	1210	976	768
Belgija	828	1097	1392	1544	2346	2396	1801	1676	1432	1246	1089
Danska	605	735	1010	1208	827	690	772	634	582	498	331
Francuska	8058	8295	12150	12444	12996	12384	10447	10289	8892	8079	5318
Nemačka	12480	14406	15753	19193	14870	13041	8400	8222	7432	6329	5400
Italija	5752	8197	8990	10208	9511	8537	7130	7000	7020	6649	5625
Norveška	213	310	423	560	539	362	402	332	288	276	224
Španija	1501	1706	2802	4197	4487	5017	4903	6948	5749	5777	4442
Švajcarska	992	1269	1304	1694	1243	1209	908	954	889	657	409
SAD	28564	36399	47089	52627	53144	51091	43825	42561	41563	42876	43443
V. Britanija	5226	6970	7952	7499	6366	6239	5342	4455	4211	3580	3336

Табела 1. Укупан број погинулих у саобраћајним незгодама у одабраним развијеним земљама у периоду од 1955. до 2005. године

У другу групу спада већина земаља у развоју, као и тзв. земље у транзицији. У овим државама развија се теоријска мисао или се преноси из развијених земаља. У начелу је прихваћено да се може управљати безбедношћу саобраћаја. Прихваћене су одређене дефиниције саобраћајних незгода и других појмова и ови се евидентирају и прате. Међутим, није суштински схваћен значај евиденција, ове нису доступне стручној јавности, недовољно се користе и често су предмет нестручног и пристрасног тумачења. Заштитни механизам безбедности саобраћаја или није ни формиран или није започео да функционише као систем. Ове државе немају национална тела за безбедност саобраћаја или ова тела нису на одговарајући начин формирана и немају могућност стварног управљања стањем. Не постоје озбиљније научне институције које би се бавиле развојем теорије и модела, односно њиховом имплементацијом. Зато је стање у безбедности саобраћаја у овим државама врло променљиво и не може се рећи да оне успешно управљају овим стањем. Свако побољшање стања у једном периоду је случајно, стручно непротумачено и не гарантује сталност. По правилу “успешан период” смењује мање успешан (што се тумачи неким спољњим факторима и вишом силом) или врло неуспешан период. Ипак, у дужем временском интервалу бележе се негативни трендови: пораст броја и последица саобраћајних незгода.

У трећу групу спадају државе које су прихватиле да се може управљати безбедношћу саобраћаја, да се може смањивати, чак и апсолутни број саобраћајних незгода, број настрадалих и друге штетне последице. Врло снажни научни институти

и установе окупљају велики број научника из различитих области и усмеравају њихов рад на развој теорије и модела безбедности саобраћаја. Данас се ове установе оснивају и као мултинационалне или уједињено и координирано делују у регионима и на континентима. Због њихове снаге и виталности, ове установе непрекидно, непристрасно и врло свеобухватно прате стање безбедности саобраћаја, стручно воде непрекидне пројекте у најразличитијим областима безбедности саобраћаја, све више се баве имплементацијом резултата истраживања и њиховим праћењем. Национална тела за безбедност саобраћаја формирана на свим нивоима имају најзначајнију улогу у управљању стањем безбедности саобраћаја. Ова тела имају политички углед (обично их воде премијери или ресорни министри), стручни ауторитет (окупљају и финансирају све научне потенцијале у држави и окружењу) и стабилну финансијску моћ и независност од тренутне извршне власти (огромна средства од казни, такси горива и сл. сливају се у фондове безбедности саобраћаја). Ове државе редовно доносе, на научним основама засноване, стратегије и програме безбедности саобраћаја, врло стриктно их спроводе и непрекидно преиспитују и оптимизују. Стабилан заштитни механизам обухвата најшире структуре и субјекте друштва. Из године у годину објективно се прати, преиспитује, усавршава и поправља рад свих субјеката безбедности саобраћаја. Крајњи резултат оваквог, исправног погледа на могућност управљања безбедношћу саобраћаја јесу дуготрајни позитивни резултати и трендови у смањењу броја саобраћајних незгода и њихових последица, као и потврђене могућности стручне прогнозе и поузданих анализа “ШТА АКО”.

Наша земља је ближа другој него трећој групи држава. Код нас скоро да не постоје научне установе које се систематски баве изучавањем проблема безбедности саобраћаја. Национална тела за безбедност саобраћаја (савети за безбедност саобраћаја) никад нису била схваћена, нити реализована на суштински коректан начин, немају стручни, политички, нити финансијски ауторитет. Заштитни механизам није заживео као систем. Држава нема прихваћену политику, нити стратегију безбедности саобраћаја. Зато нема прихваћене ни програме који би систематизовали активности свих субјеката /2/.

2.1. Безбедност у друмском саобраћају

Безбедност саобраћаја даје одговор на питање како саобраћати уз што мање штетних последица. Мада се безбедност саобраћаја бави свим штетним последицама саобраћаја, у даљем тексту детаљније ће се изучити саобраћајне незгоде као предмет безбедности саобраћаја. Ако се предмет безбедности саобраћаја сведе на саобраћајне незгоде, онда можемо разликовати два приступа, односно два аспекта безбедности саобраћаја:

- активна безбедност саобраћаја
- пасивна безбедност саобраћаја

Активна безбедност саобраћаја односи се на спречавање настанка саобраћајних незгода, тј. смањење вероватноће да се деси незгода. Мерама активне безбедности саобраћаја постиже се смањење броја саобраћајних незгода.

Пасивна безбедност саобраћаја се односи на смањивање штетних последица саобраћајних незгода које су се догодиле. Дакле, циљ пасивне безбедности саобраћаја није смањење броја незгода, већ смањење шанси да последице незгоде буду веће.

Пасивна безбедност саобраћаја долази до изражаја онда када се догоди саобраћајна незгода. Комбинованим и свеобухватним предузимањем мера активне и пасивне безбедности саобраћаја смањују се број незгода и величина њихових последица.

Саобраћајни систем се може поделити на подсистеме, видове и гране саобраћаја. Видови саобраћаја су копнени (сувоземни), водни и ваздушни. Видови саобраћаја се деле на гране. У копнени саобраћај спадају друмски, железнички и цевни саобраћај. У водни саобраћај спадају саобраћај морима и океанима и саобраћај рекама, језерима и каналима. У ваздушни саобраћај спадају саобраћај у ваздушном простору и саобраћај у космичком простору.

Стари концепт саобраћаја појединачно је разматрао и фаворизовао поједине гране саобраћаја. Савремени концепт полази од чињенице да је саобраћајни систем јединствен, а поједине гране саобраћаја су његови подсистеми. Свака грана саобраћаја има своје предности и недостатке, те према томе и заузима своје место у јединственом (интегралном) саобраћајном систему. Развијати саобраћајни систем значи координирано развијати све гране саобраћаја, тако да укупни ефекти буду оптимални. Пре него што се почне изучавати безбедност, као и фактори који утичу на безбедност друмског транспорта наопходно је упознати се са карактеристикама и историјатом овог вида транспорта /8/.

Историјат и специфичности друмског саобраћаја

Најстарија друмска превозна средства били су рачваста грана и грана испод које су потурене облице. Око 3250. године пре наше ере, у Месопотамији, почела је употреба точка и конструисане су таљиге (дрвена конструкција са осовином на којој је точак) и прва колица са точковима. Запрежно возило, јахаћа и товарна животиња били су доминантни у друмском саобраћају до средине 20. века. После парног друмског возила које је конструисао Француз Кипјо, развијене су парне кочије, а затим и парни омнибус. Проналазак диференцијала (1828. година) убрзао је развој парног друмског возила. Мада је возило на електрични погон конструисао Davidson 1842. Први прави аутомобил на електрични погон конструисао је Truive 1881. (кретао се брзином 12 km/h). Мада су електрична возила брзо постигла задовољавајуће брзине, остао је нерешен проблем највећег радијуса кретања и велике масе акумulatora. Зато се правим почетком развоја данашњих друмских возила сматра четворотактни мотор којег је конструисао Немац Nicholaus Otto (ОТО мотори). Daimler је 1885. конструисао први мотоцикл са дизел мотором, а следеће године и свој први аутомобил на четири точка. Karl Benz истовремено конструисао свој први аутомобил (1885.). Проналазак пнеуматика (Dunlop, 1888.) и његово усавршавање (Michelin, 1895.) омогућили су даљи развој аутомобила. Француз Armand Peugeot је први конструисао мотор са распоредом цилиндара у облику слова V и умногоме усавршио шасију, а Louis Renault усавршава мењач и користи карданско вратило. Ford успоставља серијску производњу аутомобила. У развоју камиона већа пажња је посвећивана снази мотора, а мање брзини и удобности. Ове разлике се данас смањују. Аутобуси су прво уведени у градском, а затим и у ванградском превозу. Од 1899. уведени су аутобуси са бензинским мотором (уместо коњске вуче). У Паризу је 1900. пуштена прва тролејбуска линија. У периоду од 1950. до 1970. тролејбуске линије су масовно замењиване аутобуским. После нафтне кризе тролејбуси се поново враћају у употребу. Поред поскупљења горива, овоме су допринели и еколошки разлози.

Први путеви у друмском саобраћају су биле утабане стазе. У античком времену граде се путеви са тврдом подлогом. Римска држава је посебно много пажње посвећивала градњи квалитетних путева. Знатно касније је започета изградња класичне калдрме која се постављала директно на земљу. Шкотски инжењер John McAdam је пронашао (почетком 19. века) макадам који се и данас среће. Од 1837. у САД се граде дрвени путеви (поплочани крупним дрвеним коцкама). Улице у центру Београда су биле поплочане дрвеним коцкама све до 1950. Почетком 20. века коловоз се прави од ситне камене коцке (заливене битуменом), а затим и од асфалта и бетона.

2.2. Специфичности друмског саобраћаја

Друмска возила се крећу храпавим површинама, а њихови точкови су храпави. Велики коефицијент приањања изазива и велике отпоре трења (око 27 пута веће него у водном саобраћају и 3,4 пута веће него у шинском саобраћају). С друге стране, возне јединице се крећу независно. Из ових особина проистиче низ предности и недостатака друмског саобраћаја:

- друмски саобраћај је прави транспорт „од врата до врата“. Најчешће не захтева преседање, већ, у комбинацији са пешачењем, задовољава потребе за путовањем;
- друмски саобраћај је врло еластичан превоз у погледу путева (врло разуђена мрежа друмских путева), у погледу возила (врло разноврсна возила у друмском саобраћају) и у погледу корисника (практично сваки човек може бити корисник као возач, бициклиста, гонич стоке, пешак итд.);
- друмски саобраћај је прилагодљив кориснику у погледу количине превоза, времена поласка, места поласка, путање, места допреме, брзине кретања итд.;
- аутомобил најбоље прати и задовољава потребе индивидуалног превоза: корисник је и превозник, аутомобил је увек у близини и на располагању, једноставан је превоз мањих и средњих пртљага, завидан ниво удобности, обезбеђује одређени ниво интимности и приватности, то је симбол успешности (престижа), задовољава сујету, повећава приступачности и мобилност, те скраћује укупно време путовања (од врата до врата) итд.;
- једноставно се комбинује са свим другим гранама саобраћаја;
- погодан је за непланиране превозе, јер је једноставна организација појединачних превоза;
- друмски превоз је скупљи од шинског и водног, јер троши више горива и захтева ангажовање више људи (посада);
- друмски саобраћај више загађује околину и тражи више површина (за паркирање и за кретање, за одлагање);
- друмски превоз је спорији од шинског, јер су мање брзине кретања, чешића задржавања, а путање су дуже;
- клима и временске прилике знатно утичу на одвијање и безбедност друмског саобраћаја;
- веома је сложена организација друмског саобраћаја, па и послова безбедности друмског саобраћаја;
- конфигурација терена значајно утиче на троскове, проходност и безбедност друмског саобраћаја;
- друмски саобраћај је најопаснији саобраћај (најмање безбедан).

2.3. Будуће место и улога друмског превоза у саобраћајном систему

С обзиром на предности и недостатке, друмски саобраћај ће бити значајан подсистем саобраћајног система који ће на себе преузети:

- капиларне - дисперзивне превозе (превозе малих количина терета и мало путника, на мала растојања, појединачним путањама и у различита времена),
- изненадне и непланиране превозе и
- интегрални транспорт /5/.

2.4. Фактори безбедности у друмском саобраћају

Из претходног текста се види да саобраћајне незгоде у којима има или нема смртних случајева представљају велики проблем савременог друштва. Стручни тим свих земаља улаже велике напоре како би се овај проблем смањио, јер је свима јасно да ови нежељени догађаји не могу нестати, али се са друге стране може утицати како би се њихов број довео на минимум.

Неопходно је дефинисати кључне факторе, односно узроке због којих настају саобраћајне незгоде, како би реалније сагледавали сваку од њих појединачно. Напорним радом и различитим методама испитивани су узроци саобраћајних незгода деценијама и дошло се до закључка да постоје четири основна фактора који су у великој већини узрочници ових догађаја, а то су:

- 1) човек,
- 2) пут,
- 3) возило,
- 4) остали фактори (окружење).

2.4.1. Човек као фактор безбедности саобраћаја

Човек је најзначајнији фактор у контури ЧОВЕК - ВОЗИЛО - ПУТ - ОСТАЛО. Много је елемената човека који на различите начине утичу на активну и пасивну безбедност саобраћаја. Међу овим елементима посебно се истичу способности, знања, ставови и понашање човека. Утицај човека на безбедност саобраћаја није довољно истражен. Ипак, досадашња истраживања су омогућила да се неки утицаји прецизније објасне, па чак и измере. Неки од најважнијих елемената човека на активну и пасивну безбедност саобраћаја су:

1) пол (Мушкарци и жене се разликују по многим обележјима, што утиче и на разлику у њиховом ризику учешћа у саобраћајним незгодама. Жене су мање изложене саобраћају. Према истраживањима из 2002. године међу возачима је било око 22 % жена. Ипак, чак и када се има у виду смањена изложеност, можемо закључити да жене имају мањи ризик учешћа у незгодама, а посебно мање учествују у најтежим незгодама, тј. ретко гину. Жене, у просеку, боље схватају опасности и мање су склоне ризицима. Жене чине мање саобраћајних прекршаја, а посебно ређе прекорачују брзину, пролазе на црвено, возе агресивно и возе под утицајем алкохола. С друге стране, жене су мање склоне трагању за узбуђењима у саобраћају и ризичним ситуацијама у саобраћају),

2) старост (Различите старосне групе имају различита знања, ставове, способности, понашања, различиту изложеност саобраћају итд. Ризик учешћа у саобраћајним незгодама (број незгода на милион пређених километара) у зависности од старости возача има облик слова „U". Наиме, млади (до 25 година) и старији (преко 65 година) имају повећан ризик. Ова зависност је слична код мушкараца и жена, али постоје и две разлике. Млади мушкарци имају знатно већи ризик него младе жене, како у апсолутним вредностима, тако и у односу на возаче средње старости. Код старијих возача је обрнуто: старије жене имају већи ризик у односу на старије мушкарце. Ризик учешћа у саобраћајним незгодама код младих возача је 3-4 пута већи него код осталих. Ризик незгоде и смртоносних повреда расте и код старијих возача, тако да за возаче преко 80 година он је око 5 пута већи него за возаче од 40 – 49 година),

3) способности (Способност је, изврсна могућност да се непосредно изведу телесне и менталне активности (операције) са ваљаним исходом. Разликују се опште (говор, ходање, опажање итд.) и специјалне способности (управљање возилом итд.). Способности могу бити природне (урођене) или стечене. За безбедност саобраћаја су најзначајније сензорне, психомоторне и менталне способности. Преко 90% најзначајнијих информација за учешће у саобраћају прима се чулом вида),

4) знање - обука (На безбедност саобраћаја утичу обим и структура знања учесника у саобраћају. Раније се овај утицај прецењивао, али изгледа да је за безбедно одвијање саобраћаја потребан одређени минимум знања од стране учесника у саобраћају, а посебно из области саобраћајних прописа. Истраживање показује малу разлику у учешћу у незгодама лица чије се знање битно разликује. Све указује да ставови, вештине и искуство имају већи утицај на безбедност саобраћаја него ниво знања),

5) ставови (Ставови више него знања утичу на безбедност саобраћаја. У том смислу су бројна залагања за изградњу и укореење исправних ставова о безбедности саобраћаја. Посебно су значајни ставови о величини ризика у саобраћају, о могућности управљања безбедношћу саобраћаја, о личној и друштвеној одговорности за безбедност саобраћаја, о значају поштовања прописа, о опасностима појединих радњи у саобраћају итд. Ставови се изграђују и укореењују од рођења. Пресудну улогу у томе има породица, добри узор и најранија искуства. Међутим, веома је важно систематски и континуирано утицати на изградњу позитивних ставова: у вртићима и предшколским установама, у току основне и средње школе (настава из више наставних дисциплина и ваннаставне активности), радио и ТВ емисијама, кампањама у безбедности саобраћаја итд. Значајно је да ово деловање што раније почне, да буде континуирано и прилагођено узрасту, менталитету, врсти и нивоу образовања и сл. У процесу изградње позитивних ставова о безбедности саобраћаја најтеже је елиминисати негативне утицаје, тј. спречити изградњу негативних ставова о саобраћају и безбедности саобраћаја),

6) искуство (Укупно животно, а посебно искуство у саобраћају значајно утичу на ризик саобраћајне незгоде. Ово је присутно код свих категорија учесника у саобраћају, али је највише истражено код возача и пешака. Возачко искуство (возачки стаж) се може изражавати на различите начине: бројем пређених километара, бројем сати вожње, бројем година интензивне вожње, обимом и врстом вожње у различитим условима итд. Међутим, најједноставније је прикупљати податке о укупном возачком стажу,

тј. о периоду од полагања возачког испита. Овај номинални возачки стаж се састоји од мртвог и стварног возачког стажа. Мртви возачки стаж је период поседовања возачке дозволе у коме возач не вози или мало вози. Стварни возачки стаж је период у коме возач интензивно и активно вози),

7) понашање (Понашање учесника у саобраћају, а посебно поштовање прописа, најбитније утичу на безбедност саобраћаја. Посебно су опасна следећа понашања у саобраћају: значајно прекорачење ограничења брзине, непоштовање светлосних сигнала (пролазак на црвено светло), претицање на местима забрана и у опасним ситуацијама, непостовање првенства пролаза, недржање безбедног одстојања између возила, некоришћење заштитне опреме и прелазак коловоза ван песачког прелаза),

8) вожња под утицајем (Један од најважнијих негативних утицаја човека по безбедност саобраћаја је алкохол. Дејством алкохола погоршавају се физиолошке способности: слаби оштрина вида, продужава се време реакције, слаби координација и прецизност покрета. А са друге стране слаби пажња, повећава се самоувереност, слаби критичност и расте склоност ка ризицима),

9) умор (изазива слабљење физиолошких и психолошких функција човека. Раздражљивост, тромост, безвољност, смањена концентрација и успореност (у опажању, схватању, одлучивању, реаговању) су рани знаци умора који већ утичу на ризик настанка саобраћајне незгоде. Поспаност, оптичке илузије, падање главе, сан и „губљење филма“ су касни и веома опасни знаци умора. Ово је посебно истраживано код возача. Управљање возилом је веома напоран посао који захтева сталну пажњу и концентрацију, са обиљем стресних ситуација. Умор доводи до чешћих грешака у вожњи, слаби опажање и процене, омета прецизне и координиране покрете, продужава време реаговања итд. Посебно је опасно нагомилавање умора. Мада се возачи после дуже вожње прилагођавају на умор, кратке паузе не елиминишу последице умора, што ствара веома опасне ситуације, а да возачи нису свесни опасности),

10) остали елементи.

2.4.2. Пут као фактор безбедности саобраћаја

Пут као фактор безбедности саобраћаја се посматра кроз више фактора, а то су:

1) Врста пута

Са гледишта безбедности саобраћаја, путеви се могу класификовати у три категорије:

- брзи путеви (аутопутеви и путеви резервисани за саобраћај моторних возила),
- остали отворени путеви,
- градске улице.

Наведене три категорије путева се разликују по режиму саобраћаја, структури учесника у саобраћају, брзини кретања, техничко-технолошким карактеристикама, структури и учесталости конфликта у саобраћају итд. На основу истраживања у

најразвијеним земљама одређени су ризици учешћа у незгодама на различитим путевима.

Дакле, аутопутеви су најбезбеднији путеви. На осталим отвореним путевима за мешовити саобраћај (рурални путеви) ризик незгоде је три, а на градским улицама шест пута већи од ризика на аутопутевима.

2) Траса пута

Траса пута веома утиче на безбедност саобраћаја, а посебно промене радијуса кривина и нагиби. У кривинама са радијусом од 400m ризик од незгоде је два пута већи него на правој деоници, а на кривинама са 100 - 200m, овај ризик је 4 до 8 пута већи.

Медјутим, на ризик незгоде још значајније утичу промене радијуса кривина и нагиба коловоза. Ако се на путу смењују дуге праве деонице и деонице са оштрим кривинама или се смењују равне деонице са стрмим деоницама просечан број незгода расте, у односу на путеве са уједначеним условима возжње.

Незгоде се концентришу на деоницама са знатно оштријим кривинама у односу на претходни правац или благу кривину, као и на деоницама са успоном после дужих равних деоница. Негативан утицај нагиба и оштрих радијуса утиче на безбедност саобраћаја и на осталим (правим и равним) деоницама. Наиме, неповољни радијуси и нагиби додатно замарају возаче, доприносе напетости, нестрпљивости и агресивности, што долази до изражаја и после ових деоница. Неки типови незгода (нпр. незгоде при претицању) се концентришу на правцима после серије оштрих кривина и на равним деоницама после дужих успона.

3) Просечан број прикључних путева (раскрсница)

Број незгода расте са порастом броја раскрсница по километру пута. Ово је логично, јер свака раскрсница представља већи број конфликта и опасних ситуација који се могу реализовати у незгоду. Ризик незгоде је већи у раскрсницама са више прилаза, са интензивнијим саобраћајем (а посебно са више возила из споредних путева) и већим брзинама испред раскрсница. Brude (1986.) је утврдио да је ризик незгоде на раскрсницама са четири прилаза два пута већи, него на сличним раскрсницама са три прилаза.

С друге стране, раскрснице замарају возаче, стварају услове за агресивност и друге негативне појаве које повећавају ризик незгоде и између раскрсница.

4) Стање коловоза

На мокром и правом коловозу отежано је управљање и кочење возила. Посебно су опасне промене стране коловоза. Највише незгода се догађа у време првих киша после дужег сувог периода. После дужег периода са лошом подлогом, возачи прилагођавају своје понашање и ризик незгоде опада. Зато се у зимским месецима догађа мањи број незгода. С друге стране, возачи возе спорије, па је и тежина ових незгода мања.

5) Препреке поред пута

Поред пута се често налазе различите препреке (стабло дрвета, бетонски и други стубови, чврсти објекти, вегетација и сл.) који утичу на активну и пасивну безбедност саобраћаја. Ако ометају прегледност, ове препреке могу допринети настанку незгоде. Честе препреке замарају возаче и скрећу им пажњу, па тако могу повећати ризик настанка незгоде.

С друге стране, препреке утичу и на пасивну безбедност саобраћаја. Ако се ради о чврстим препрекама (стабла дрвета, стубови, зидани објекти и сл.), при силаску са пута, возила често ударају у ове препреке. Тако се повећава већина саобраћајних незгода. Свака четврта незгода у Шведској представља удар у препреку, а 50% ових удара су удари у дрво поред пута. У Немачкој око 43% смртоносних незгода са учешћем једног возила (слетање са пута) догађа се при удару возила у дрво. Међутим, препреке могу имати и позитиван утицај на већину незгода. Наиме, данас се, као мера за смањивање брзина на раскрсницама и другим опасним местима, анализирају и постављање препрека које смањују прегледност. Овако се возачи приморавају да смање брзине у опасним зонама. Мада ово може повећати број лакших незгода, овако се смањује број незгода са најтежим последицама.

Дакле, ове препреке могу негативно утицати на активну безбедност саобраћаја (расте укупан број незгода), али позитивно на пасивну безбедност (смањују се последице незгода). Изградња препрека које смањују прегледност, мора бити веома детаљно и стручно анализирана. Изградња препрека има смисла, ако су очекиване добити веће од штета.

Ogden (1997.) је показао да асфалтирање банкина поред отворених путева, смањује број незгода и до 41%. Посебно су била изражена смањења удара одпозади и слетања са пута.

Геометријски дизајн пута и стање површина за пешаке (банкина, берми и сл.) највише утичу на ризик од саобраћајне незгоде на отвореним путевима. Изграђеност и одржавање тротоара највише утичу на ризик страдања у насељима. На безбедност саобраћаја утичу бројни елементи који се не односе на човека, нити на возило, нити на пут. Ове елементе приписујемо околини. Најзначајније утицаје на безбедност саобраћаја имају: стандард (појединца и друштва), државно уређење, организација и квалитет рада институција безбедности саобраћаја, систем образовања и васпитача, закони и други прописи, доследност кажњавања, рад полиције и судства, стање здравствене заштите, ставови о безбедности саобраћаја, координација и кооперација свих субјеката безбедности саобраћаја, породица, метролошке прилике, саобраћајни и др. услови, урбанистичко планирање простора, итд.

2.4.3. Остали фактори безбедности саобраћаја (околина)

Околина као фактор безбедности саобраћаја је широк појам, и подразумева низ елемената који могу да буду основни узроци незгода са тешким последицама. Треба нагласити да су то фактори који не спадају у групу ЧОВЕК - ВОЗИЛО - ПУТ. Неки од фактора ове групе:

1) Неповољни временски услови

У време падавина (град, киша или снег) расте ризик од незгоде. Скандинавска истраживања су показала да неочекиване снежне падавине, први јесењи снег и падавине после дужих периода без падавина значајно повећавају ризик незгода, а посебно незгода са настрадалим. Учесници у саобраћају се привикавају на лоше временске услове и овај негативан утицај слаби. Посебно опада ризик од незгода са повређеним и погинулим. Наша истраживања су потврдила ове ставове и показала да појава града највише утиче на ризик незгоде, а посебно на ризик незгода младих и неискусних возача.

2) Деца и родитељи

Негативни утицаји родитеља: благи ставови према конзумирачу алкохола младих, слаб надзор, и сл. повећавају ризик од учешћа у озбиљним саобраћајним прекршајима и незгодама. С друге стране, деца родитеља који су чешиће чинили прекршаје и сама често чине прекршаје и чешиће учествују у саобраћајним незгодама.

Возачи чији родитељи су имали три или више саобраћајних прекршаја имају 38% већу вероватноћу да начине прекршај, него остали. Возачи чији родитељи су имали три или више незгода имају 22% већу вероватноћу да доживе бар једну незгоду.

3) Полиција

У Норвешкој је уочено да је редовна 9-точасовна контрола у току 6 недеља довела до смањења просечне брзине вожње за 0,9 до 4,8 km/h, те да су ефекти трајали највише 8 недеља. Непосредна контрола брзо делује, али су ефекти ограничени у времену и простору.

4) Стандард

У В. Британији је утврђено да је стопа погинулих у саобраћајним незгодама много већа међу становницима сиромашних обласати, него у богатим областима. Међутим, повећање прихода, у одређеном опсегу, повезано је са краткорочним смањивањем ризика, али изазива повећавање дугорочно повећање изложености (моторизације и мобилности), па може негативно да утиче на ризик незгоде.

5) Скривене камере

Скривене камере које прати одговарајући публицитет (кампање), имају веће ефекте на смањивање броја прекорачења брзине, броја незгода и броја погинулих у односу на видљиве камере. Ова смањења су значајна како на конкретној деоници (локално), тако и на свим путевима (глобално). С друге стране, скривене камере доводе до четвороструког повећања реализованих казни.

6) Закон и расна припадност

Примена примарних закона о појасевима повећава употребу сигурносних појасева, у поређењу са секундарним законима, а посебно код неких раса/етничких група (нпр. код Американаца афричког порекла). Прелазак на примарне законе више је утицао на оне групе које су мање користиле појасеве (млади возачи, мушкарци, путници и Афроамериканци).

7) Присуство сапутника

Присуство сапутника смањује ризик од незгоде, а посебно ноћу. Међутим, код младих возача, ризик од незгоде расте, ако је сапутник млађа особа, тинејџер, а посебно ако ова особа нема возачку дозволу /2/.

2.4.4. Возило као фактор безбедности саобраћаја

Возило представља један од најбитнијих елемената саобраћаја, и представља фактор без кога се саобраћајна делатност не може замислити. Возило је основно транспортно средство чија је основна намена превоз путника и робе од једног до

другог места. Да би се изучило возило као фактор безбедности саобраћаја неопходно је дефинисати поделу свих врста друмских транспортних средстава односно возила.

Подела возила

Подела друмских возила је извршена на више начина, а један од њих је према техничким и експлоатационим карактеристикама:

1) Друмска возила на мишићни погон (бицикли и трицикли), под којима се подразумевају возила на два или три точка са педалама за ножни погон, која се возе у јахаћем положају и која су намењена за превоз лица и ствари.

2) Друмска возила на моторни погон, возила која се покрећу снагом сопственог мотора:

- друмска возила са помоћним мотором,
- друмска моторна возила на моторни погон која су по конструкцији, уређајима и опреми опредељена за превоз лица и терета или за вршење одређеног рада.

3) Друмска прикључна возила, овом подврстом возила су обухваћена друмска возила без моторног погона која су по конструкцији уређајима и опреми способна да се прикључе за вучно возило и намењена превозу лица или/и терета или вршењу одређеног рада. Подела ове врсте возила је многобројна с обзиром да је конструкција истих, уређаји и опрема која се може налазити на њима неограничена, на пример:

- Приколице, са једном, две или више осовина, конструисана тако да само делом своје масе оптерећују вучно возило. Ова врста возила се даље разврстава у подврсте приколица путничких и приколице теретних аутомобила, аутобуса, специјалне приколице за превоз терета и приколице за вршење рада.

- Полуприколице, којима се подразумевају возила са једном, две или више задњих осовина (дакле без предње - управљајуће осовине) и са више трагова, конструисана тако да само својим предњим делом оптерећују вучно возило посредством специјалног вучног седла, преко кога се знатан део масе полуприколице преноси на вучно возило - тегљач. Ова врста возила се даље разврстава у полуприколице путничких и полуприколице теретних аутомобила, аутобуса, специјалне полуприколице за превоз терета и полуприколице за вршење рада.

- Специјална прикључна возила, која обухватају приколице и полуприколице специјалне конструкције, намењена специјалним транспортним наменама (нисконосеће платформе, спратне платформе. Овом подврстом није децидирано наведено, али у њу се разврставају и тракторске једноосовинске приколице.

4) Друмски скупови (спрегови) возила, која подразумевају састав моторног и прикључног возила, који у саобраћају на путевима учествују као једна целина (приколице мотоцикала, спрег путничког аутомобила и лаке приколице, скуп аутобуса (спрег аутобуса и аутобуске приколице која превози путнике или терет), скуп теретног аутомобила (спрег теретног аутомобила и приколице), скуп тегљача (спрег вучног возила и полуприколице класичне и специјалне намене).

5) Друмска запрежна возила, ова врста возила подразумева скуп запрежне животиње и запрежног возила са једном или две осовине, намењено превозу лица и/или терета.

Друмска моторна возила на моторни погон која су по конструкцији, уређајима и опреми одређена за превоз лица и терета или за вршење одређеног рада се деле на одређене подгрупе:

- 1) Друмска моторна возила са два точка у истом трагу (мопеди, скутери и мотоцикли).
- 2) Друмска моторна возила са три точка и са три трага. Ова подгрупа има даље поделе према облику и намени.
- 3) Аутомобили, под којима се подразумевају друмска моторна возила са најмање четири точка. Према конструкцији и намени, а самим тим и по опреми намењен је за превоз:
 - терета и/или путника (теретна, путничка или комбинована - комби возила),
 - само одређених терета (специјални аутомобили),
 - за вршење одређених радова (радни аутомобили),
 - за вучу прикључних возила (вучни аутомобили).

Аутомобили се даље деле на:

- 1) Аутомобили за превоз путника, ова врста возила се даље стандардом разврстава у подврсте према облику каросерије у лимузине, купе, караван, специјални путнички аутомобил и слично. У ову групу возила за превоз путника сврставају се и аутобуси, као посебна подгрупа, који се пак даље разврставају у мале, међуградске, туристичке, специјалне аутобусе, зглобне аутобусе и тролејбусе.
- 2) Аутомобили за превоз терета, и ова врста возила се даље стандардом разврстава у подврсте према облику каросерије и врсти терета (отворени или затворени товарни сандук, фургон, платформа за контејнере, дамperi и слично...). Уколико је товарни простор намењен превозу одређених терета такви теретни аутомобили се називају специјалним аутомобилима (хладњача, цистерна, мешалица за бетон, одвоз смећа, аутомобил радионица и слично). Ова подгрупа возила није ограничена, с обзиром да су специјални терети такође неограничени по намени.
- 3) Аутомобили за вучу прикључних возила (тегљачи), и ова подгрупа се даље разврстава у нормалне тегљаче опремљене вучним седлима за вучу полуприколица и специјалне тегљаче, опремљене потезницом и додатим теретом ради повећања адхезионе силе, намењених вучи великих и вангабаритних терета.
- 4) Аутомобили за вршење рада, ова група возила обухвата аутомобиле специјалне конструкције која има специјалну опрему и /или уређаје за вршење одређеног рада (аутомобил дизалица, ватрогасна возила, аутомобили цистерне за прање улица, аутомобил чистач снега, компресорски или електро агрегати и слична). Ова група возила није ограничена с обзиром да су специјални уређаји и опрема на возилима неограничени по намени. Сходно стандарду SRPS M.NO.010 свака група и подгрупе возила имају свој посебан класификациони број /4/.

2.5. Активна и пасивна безбедност возила

Аспект активне безбедности са аспекта возила обухвата пре свега превентивне мере, које конструктор возила мора да обухвати још у фази пројектовања возила, а који се односе на систем човек - возило - пут, како не би дошло до конфликтних ситуација. Мере које спадају у ову групу су:

- налажење могућности за благовремено уочавање и реаговање у односу на остале учеснике у саобраћају (пешаци и остала возила) и ограничењу информација које возач прима, све са аспекта отклањања могућности за саобраћајне незгоде,
- мере у односу на возило, које се односе у отклањању могућих конфликтних ситуација, као што су:

- а) ефикасност и поузданост кочионог и управљачког система возила,
- б) смањивање и отклањање неодговарајућих услова у возилу (конфор вожње, бука, осцилације, проветравање и климатизација, неодговарајући распоред команди и ергономски фактори).

2.5.1. Активна безбедност возила

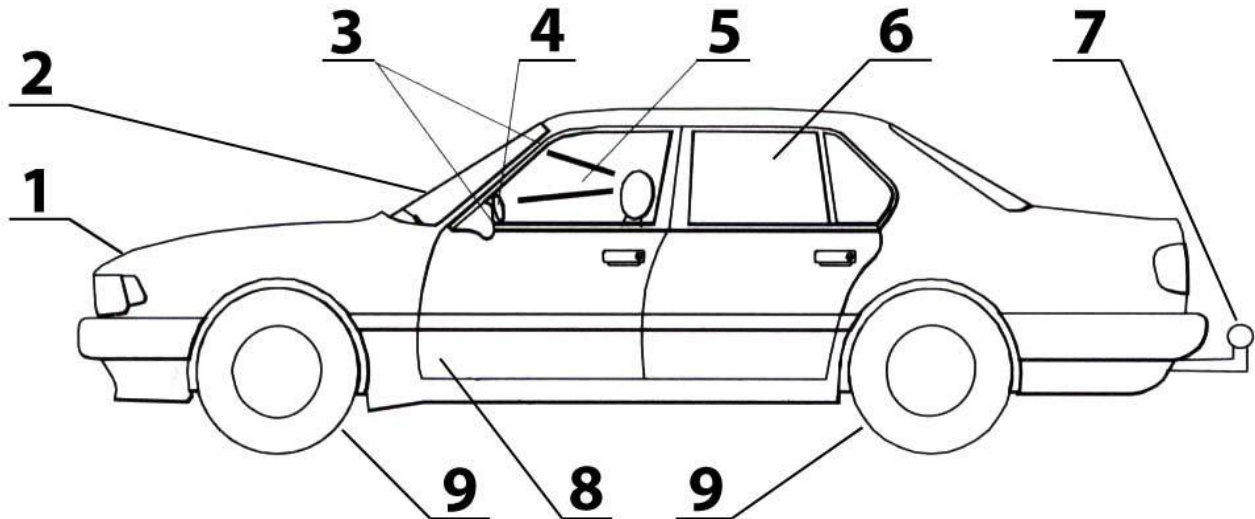
Поред горе наведених мера, које се односе на задатке конструктора, у активну сигурност саобраћаја, спадају и задаци друштва - пре свега на инфраструктуру саобраћаја, полиције и стручних служби, а које се односе на благовремено проучавање проходности путева и пројектовању нових и сигурних саобраћајница, отклањања загушења у саобраћају, постављање браника на опасним деоницама, реконструкција "црних тачака", као и стално усавршавање правне и респективне регулативе.

Дакле, са аспекта возила, основни елементи активне безбедности су:

- безбедност вожње (могућност благовременог и поузданог управљања и кочења, убрзања и сличног),
- условна безбедност (конфор вожње: удобност и ергономија седишта, бука и осцилације возила, проветравање и климатизација),
- безбедност управљања и руковања (поузданост система: точкови, кочнице и управљачки систем),
- благовременост опажања, под којом се може сврстати опрема за сигнализацију и осветљавање, видљивост кроз возачко стакло (одмрзавање, сушење и брисање ветробрана, акустички сигнали за упозорење и аларм).

Фарови и светлосна сигнализација

Овим системом се обухватају сва светла за даљину (фарови), оборена светла у случају мимоилажења са другим возилом, предња и задња светла за маглу напред, предња и задња позициона светла а код теретних аутомобила и габаритна светла, стоп светла, показивачи правца кретања и са њима сигурносна паркирна светла, светла регистарске таблице и за вожњу уназад.

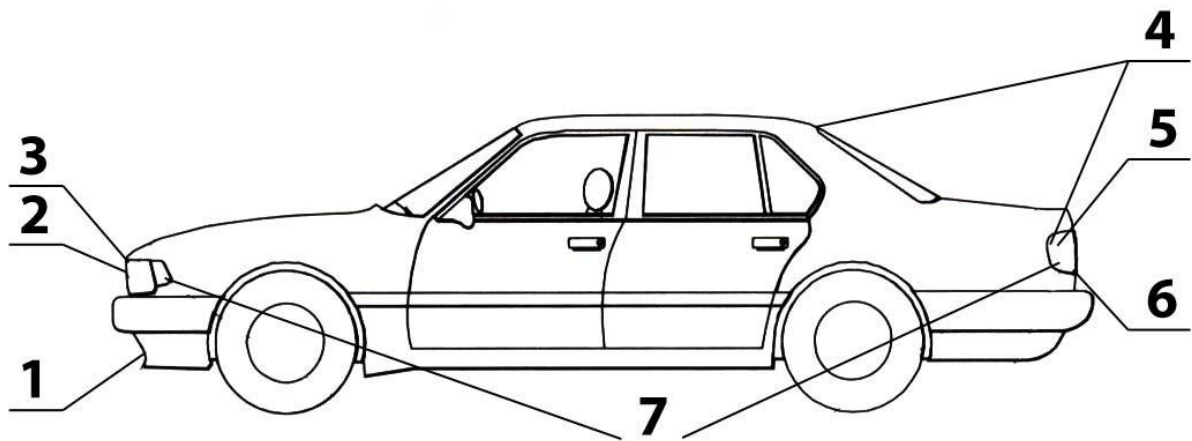


Слика 3. Елементи активне сигурности возила и путника

На слици 3. могу се видети елементи активне сигурности возила и путника:

1. Фарови и светлосна сигнализација,
2. Ветробрани,
3. Ретровизори,
4. Унутрашњост возила,
5. Видно поље,
6. Конфор путника,
7. Потезница возила,
8. Ножне команде,
9. Возни построј и електронска контрола стабилности.

Сходно прописима, на возилима смеју да се користе само од прозвођача прописани и хомологовани светлосни уређаји и делови (сијалице, рефлексни заштитници сијаличних пакета и слично). Регулативе којом је дефинисана ова област дата је правилником ECE R 21.



Слика 4. Елементи светлосне сигнализације

На слици 4. могу се видети елементи светлосне сигнализације:

1. Сватла за маглу,
2. Фарови и оборена светла,
3. Позициона и габаритна светла,
4. Стоп светла,
5. Рефлексна сигнализација (катадиоптери),
6. Светла за маглу, вожњу уназад светла регистрационе таблице и задња позициона светла,
7. Показивачи смера и сигуросна светла.

Исто тако ЕСЕ правилником је регулисан квалитет сочива као и боја светла. На пример, до доношења ЕСЕ правилника, француска возила су имала светла жуте боје, што је објашњавано краћом таласном дужином светлосног зрака. Према ЕСЕ правилнику светла сада морају бити искључиво беле боје.

Јачина светала је законска регулатива и у Републици Србији, где је регулисана Законом о безбедности у саобраћају, односно правилником технички услови којима морају одговарати поједини уређаји на возилима.

Ветробран

Ветробран, под којим спадају сви услови за квалитетну видљивост кроз возачко стакло, односно: одмрзавање и сушење, брисачи, перачи ветробрана, пропустљивост светлости и распрскавање или онемогућавање распрскавања ветробрана у случају удеса.

Ретровизори

Којима се пружа могућност уочавања осталих учесника у саобраћају, а који се налазе иза возила. Врста и положај ретровизора дефинисани су регулативама ЕСЕ R 46.

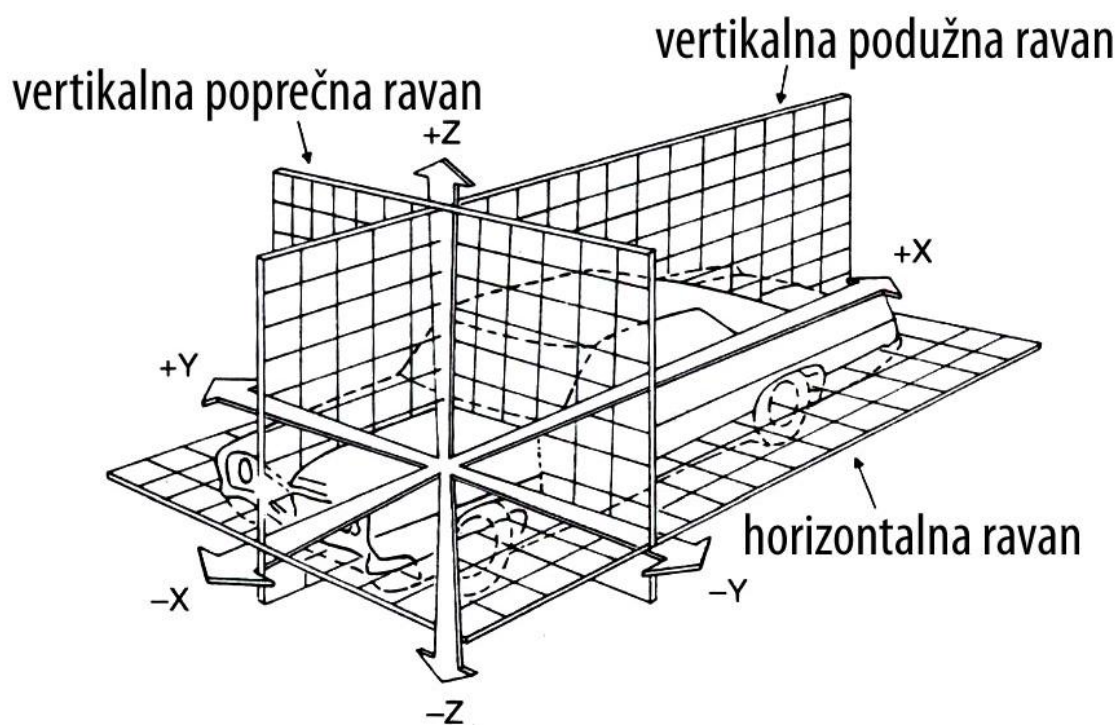
Унутрашњост возила

Под речју "унутрашњост возила" дефинишу се бројни елементи који се налазе у самом возилу а омогућавају безбедност вожње и путника: плафон и бочне површине

возила, симболи, контролна светла, брзиномер и остали инструменти (на пример унутрашњи и спољни термометар, сат, мерач количине горива), управљачки уређај и подешеност управљача возачу, унутрашња заштита путника код судара (ваздушни јастуци).

Видно поље

Неоспорно је да за возача мора да буде обезбеђено изванредно видно поље, по могућности без мртвих углова. Испитивање видног поља се врши у специјалној просторији са тродимензионалним координатним системом, при чему је координатни почетак постављен у прописаној тачки, испред ветробранског стакла, по средини возила. Испитивање се изводи мерењем видног угла из најмање две прописане тачке са седишта возача. Процес испитивања видног поља дефинисан је стандардом европске уније 77/649 EWG. На слици 5. се може видети тродимензионални координатни систем за мерење видног поља.



Слика 5. Тродимензионални координатни систем за мерење видног поља

Конфор путника

У смислу ове тачке безбедности возила, подразумева се пре свега удобност путника, укључујући и добро проветравање кабине возила и одговарајући температурни услови. Сама седишта, начин учвршћивања истих, подешавање по подужном правцу возила и по висини, прописано је одговарајућим нормама. Радна температура у кабини није прописана, међутим сами произвођачи, пре свега ради свога реномеа, обезбеђују квалитетно грејање и климатизацију кабинског простора.

Потезница возила

Када се говори о потезници возила, пре свега се мисли на конструкциони облик исте, начин учвршћивања за возило, висину потезнице од хоризонталне равни на којој стоји возило, али и оптерећење које приколица, преко потезнице, изазива на возило. Све ове карактеристике су прописане одговарајућим стандардима. За путничка возила облик спојничке лопте прописан је стандардом SRPS ISO 1103 и SRPS ISO 3853 из 2001. године. За теретна возила вучни уређаји су такође прописани стандардима, али се овде неће наводити, с обзиром да их има више типова и врста (вучно седло, вучни клинасти уређај, вучна ока и слично).

У принципу, положај и место учвршћивања одређује произвођач, што је уобичајено за теретна возила, међутим код путничких возила ова веома важна карактеристика обично није прописана од стране произвођача. Стога при монтирању потезнице мора се обезбедити да хоризонтална вучна сила на возило, настала вучом приколице, не дејствује на висини вишој од висине тежишта возила, с обзиром да битно утиче на безбедност и расподелу сила по осовинама и вучну силу возила на точковима.

Дозвољено оптерећење потезнице прописује произвођач, зависно од возила, али оно уобичајено износи:

- Вертикално оптерећење потезнице:
 - * за путничка возила највише 500 N,
 - * за теренска класе M1 највише 700 N.
- Хоризонтално оптерећење сходно следећем наслову.

Дозвољена маса приколице

Дозвољена маса приколица које се прикључују на возила типа M1 (возила која имају поред седишта возача највише још осам седишта), према међународним прописима, директно зависи од масе возила које је спремно за вожњу, при чему се под овом масом подразумева: маса празног возила увећана за масу од 75 kg (просечна маса возача) и масе која је једнака 90% од масе течног горива које може да стане у резервоар. С обзиром да се техничким подацима о возилу најчешће даје запремина резервоара, просечна густина горива се узма: за бензин 0,75 kg/l, а за дизел гориво 0,84 kg/l.

На основу горе изнетог, дозвољене масе приколица су:

- Приколица без кочнице: Највише до половине масе возила спремног за вожњу, при чему маса приколице не може да буде већа од 750 kg.
- Приколица са инерционом кочницом:
 - за путничка возила, са погоном на једној осовини: највише до масе возила спремног за вожњу, при чему маса приколице не може да буде већа од 1500 kg,
 - за теренска возила (погон на свим точковима), маса приколица може да буде једнака 1,5 пута од масе возила, с тим да не сме да буде већа од 3,5 тоне, без обзира на масу теренског возила (према регулативама у земљама EU). Но у овом случају, неопходно је навести, да према српском закону о безбедности у саобраћају, нигде нису посебно третирана теренска возила, тако да важе прописи као за возила са погоном на једној осовини, односно највише до 1500 kg.

Распоред и положај ножних команди

Ова карактеристика је посебно важна као један од аспеката безбедности, те је стога регулисана прописом ЕСЕ R 35. Треба нагласити да ове одредбе важе и за возила за обуку возача, која морају да имају такозване дупле команде (за спојницу и кочницу), намењене инструкторима.

Возни построј

Под возним постројем возила, са аспекта безбедности, мисли се пре свега на кочни систем, огибљење са пригушивачима вибрација (амортизере) и на точкове возила. У ову групу спадају следећи елементи:

1) Кочни уређаји. Како је већ наведено раније, под кочним уређајима возила подразумевају се сви уређаји којима се врши успорење, заустављање возила или одржавање заочености возила у месту. Већ према томе, кочни уређаји се деле на радне, помоћне и паркирне кочнице. Због своје веома битне улоге у области безбедности, ова област је дефинисана бројним правилницима, пре свега ЕСЕ 13 и ЕСЕ 90. Квалитет кочења радних и помоћних кочница се оцењује на основу пута кочења и средњег успорења возила на том путу, са почетном брзином не мањом од 80 km/h.

2) Радне кочнице. Систем за кочење на возилима, је један од система који се сваким даном усавршавају како са аспекта конструкције тако и употребом нових кочионих материјала. Вредности дате у табели 2., као минимални услови које кочнице треба да задовоље, код већине возила су већ давно премашена, тако да је код путничких возила, уобичајени зауставни пут са почетном брзином од 100 km/h најчешће у границама 40 - 50 m. Чињеница је да успорење, приликом кочења не сме да буде ни превише велико, с обзиром да би исто изазвало негативан ефект па и губитак контроле над возилом.

Радне кочнице	Услови
Испитивање: нормално испитивање са хладним кочницама и са искљученим мотором	Брзина на почетку кочења: $v \leq 80 \text{ km/h}$ Средње успорење: $a \geq 5.8 \text{ m/s}^2$ Макс. пут кочења: $S \leq 0.1v + v^2/150 \text{ m}$
Испитивање: нормално испитивање са хладним кочницама и са укљученим мотором	Брзина на почетку кочења: $v \leq 160 \text{ km/h}$ Средње успорење: $a \geq 5.0 \text{ m/s}^2$ Макс. пут кочења: $S \leq 0.1v + v^2/150 \text{ m}$
Највећа сила којом возач дејствује	Ножно кочење: max 500N Ручно кочење: max 400N

Табела 2. Услови и вредности које радне кочнице треба да испуњавају

3) Помоћне кочнице су уређаји којима се може вршити контролисано и безбедно успорење возила до заустављања. Дејство помоћних кочница се испитује на сличан начин као и за главне, с тим што је најмање дозвољено успорење знатно мање, односно: испитивање се врши почетном брзином од 80 km/h, са хладним кочницама и са искљученим мотором, при чему минимално успорење не сме да буде мање од 2.9 m/s^2 , а пут кочења мора да буде сходно вредностима датим у табели 2.

4) Паркирне кочице. Имају задатак да већ заустављено возило, са пуним оптерећењем, могу контролисано и трајно да одрже у заоченом стању, на нагибу од најмање 18%. Уколико је реч о скупу возила, непокретност скупа паркирном кочицом мора да буде обезбеђена на нагибу од 9%.

5) Успоривачи возила. Према прописима, су уређаји који морају да обезбеде дуготрајно успоравање самог возила или скупа возила, при чему кочни коефицијент не сме да буде мањи од 10% од укупне масе скупа возила. У принципу успоривачи су предвиђени само за возила укупне масе преко 5 тона. У условима типског испитивања кочица возила, квалитет кочења се оцењује на основу пута кочења и средњег успорења возила на том путу, са почетном брзином не мањом од 80 km/h (према ЗОБС-у ова брзина не може да буде мања од 50 km/h). Међутим, за контролу кочица током експлоатације возила оваква испитивања није могуће спровести, те се у тада за оцену квалитета кочица користи такозвани кочни коефицијент, који је законом прописан у зависности од врсте возила. Под кочним коефицијентом подразумева се количник укупно остварене кочне силе према тежини возила, односно, однос оствареног успорења према убрзању земљине теже, изражене у процентима. Ова врста испитивања се спроводи на испитним ваљцима, значи у условима статичког испитивања. Услови испитивања прописани су "Законом о безбедности у саобраћају", правилник IX „технички услови којима морају одговарати поједини уређаји на возилу“, којим је дефинисан најмањи кочни коефицијент за поједина возила.

6) Точкови. Под појмом “точак возила” подразумева се склоп наплатака точка и пнеуматика. Захтеви које савремени точак возила мора да задовољи, могу да се сврстају у три основне групе, од којих свака има своје подгрупе:

1) безбедност на друму, која у себи обухвата:

- чврстину точка и пнеуматика,
- способност квалитетног “држања” пута,

2) економичност возње, са подгрупама,

- цена пнеуматика,
- отпорност на хабање,
- квалитет и дубина газећег профила,
- мали отпор котрљању,
- неуравнотеженост у границама дозвољеног,
- могућност регенерације газног слоја,

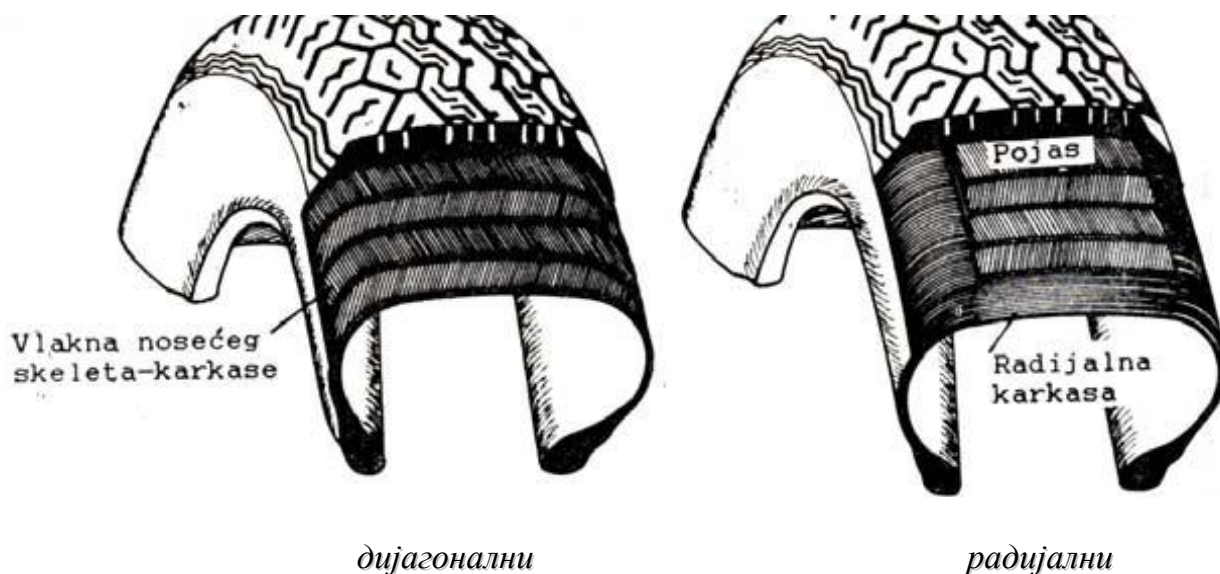
3) удобност, која обухвата пре свега:

- вертикалну и бочну еластичност,
- котрљање без посебних газних и посебно високих звучних ефеката.

Врсте точкова

Ова област обухвата различите поделе точкова, а пре свега према намени и сврси употребе. Оне у себи садрже и низ подтема почев од подела наплатака и пнеуматика. Тема и намена овог рада није да разрађује наведене области, тако да ћемо се задржати само на теми конструкције пнеуматика и то у општим напоменама. Савремене конструкције пнеуматика се деле у две основне групе: дијагонални и радијални пнеуматик, који су свој назив добили према начину оплета корда (vlakna)

платна или челика раздвојена гумом) и слојева материјала који дају чврстину пнеуматика, тако звани појас или каркаса. Обе врсте се могу видети на слици 6.



Слика 6. Конструктивна извођења пнеуматика

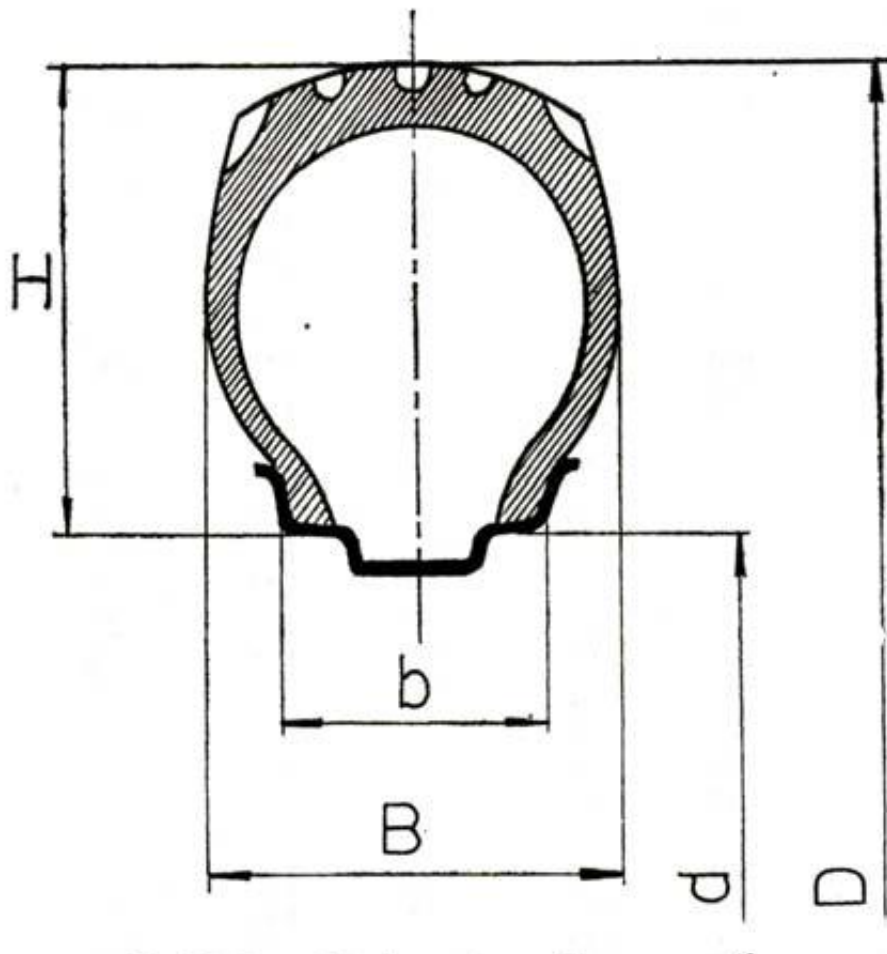
Због својих повољних особина “лежања” и бочне еластичности приликом кретања по коловозу, радијални пнеуматици се у принципу користе код свих врста возила намењених кретању друмовима. Међутим, за радна возила и грађевинске машине, чврстоћа пнеуматика има важнију улогу, у чему су дијагонални пнеуматици доминантнији, те се они тамо најчешће и користе. Због битног утицаја на конструкцију и понашање управљачког механизма, није дозвољена замена пнеуматика друге врсте од оних које је прописао произвођач возила или машине.

Називне величине наплатка

Под овим величинама подразумевају се основне мере: ширина наплатка (ознака b на слици 7.), која се, искључиво према традицији, изражава у цоловима и пречник наплатка (d) који се, такође према традицији, изражава у цоловима, мерен између належних површина пнеуматика на наплатак (ознака d на слици 7.). Обележавање наплатка се врши словном и бројном ознаком, а односи се на ширину, пречник и облик руба наплатка, као и облик и симетричност самог наплатка. Ознаком X обележава се наплатак олучастог облика или ознаком (повлака), када су наплатци равног профила. За симетричне наплатке, иза ознаке пречника, ставља се и ознака “ S ”, која сугерише да је наплатак симетричан. Примера ради, наплатак, чије су ознаке $41/2JX14-S$, у суштини значе: наплатак ширине $4\frac{1}{2}$ цола, ознака врсте руба наплатка (J), профил наплатка је олучаст (X) и пречник наплатка 14 цола, а сам наплатак је симетричан.

Пречник точка (D) је величина која у означавању на чак и прорачунима нема посебног значења нити ознаку. У прорачунима кретања, рачуна се са величином “ rd ” - динамички полупречник точка, који се разликује од прости половине пречника D . Величина “ rd ” се не наводи у каталозима произвођача, с обзиром да је функција више параметара, на пример: карактеристике каркасе, оптерећења, притиска у пнеуматику

и сличном и добија се искључиво мерењем пређеног пута точка, који се котрља под називним оптерећењем, подељен са 2π .



Слика 7. Називне димензије наплатака и пнеуматика

Под називним величинама пнеуматика подразумевају се четири основне величине, које карактеришу неки пнеуматик према конструкцији, намени, носивости и дозвољеној брзини кретања. Ове карактеристике се налазе у облику посебних обележја на бочној страни самог пнеуматика.

Ширина пнеуматика (B), величина која се уобичајено обележава у милиметрима, и означава ширину пнеуматика мерену између бокова, не рачунајући надвишења због бројева, натписа и сличног. Од ове величине треба разликовати радну ширину пнеуматика која значи само ширину газног слоја истог.

Висина пнеуматика (H), којом се означава, у истом систему мера као и ширина, висина од основе наплатака до газног слоја. Висина и ширина пнеуматика се уобичајено дају као односи и обележавају се као H/B . Неки произвођачи овај однос називају серијом, тако да се, на пример, често каже пнеуматик серије 70, која означава да је однос висине према ширини пнеуматика 0.7.

Ознака брзине (симбол брзине) - SI , представља словну ознаку, која дефинише максималну брзину, којом тај пнеуматик може да се креће под називним оптерећењем. "Дешифратор" симбола брзине дат је у табели 3.

симбол	брзина (km/h)	симбол	брзина (km/h)	симбол	брзина (km/h)	симбол	брзина (km/h)
A1	5	B	50	L	120	U	200
A2	10	C	60	M	130	H	210
A3	15	D	65	N	140	V	240
A4	20	E	70	P	150	W	270
A5	25	F	80	Q	160	Y	300
A6	30	G	90	R	170		
A7	35	J	100	S	180		
A8	40	K	110	T	190		

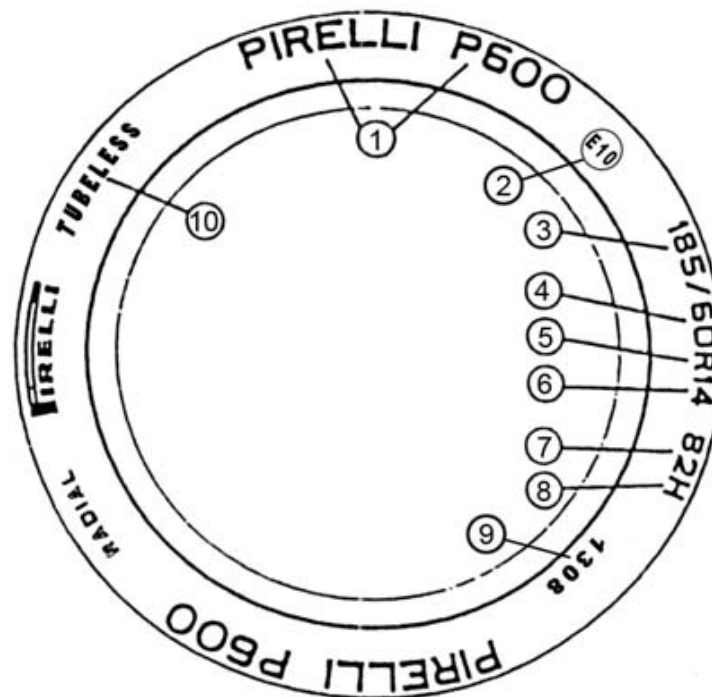
Табела 3. Симбол брзине на пнеуматичима (СИ)

Индекс носивости - LI (Load Index), представља бројну ознаку, начешиће поред индекса брзине, која представља само шифру дозвољеног оптерећења. Ова ознака има своје значење увођењем прво од стране европске техничке организације ETRTO, 1986. год. (The European Type and Rim Technical Organisation), а касније европским правилником ECE R54. Ознаком LI је замењена некадашња ознака PR (Ply Rating), којом је првобитно означавао број слојева оплета каркасе и тиме дефинисало оптерећење. Индекс носивости се односи само за један пнеуматик. Међутим, код удвојених точкова, на пример задњи точкови привредних возила, носивост таквог удвојеног точка се узима да је 90% од номиналних вредности два поједина пнеуматика. Ова разлика долази због могућих неједнакости похабаности, притисцима и сличном.

Обележавање пнеуматика, представља скуп ознака на пнеуматику којом се дефинише његова величина, дозвољена брзина, конструкција, највеће оптерећење. Овим карактеристикама, поред назива произвођача и ознака профила, које се сматрају стандардним, уобичајено се налази и седмица у години и година производње, с обзиром на позната својстава производа од гуме и каучука да временом “старе”, па тиме губе своје основне карактеристике чврстине и еластичности.

Примера ради, ознаке пнеуматика 185/60 R14 82H са слике 8., читају се као:

1. произвођач пнеуматика (Pirelli) и дезен профила (P600),
2. 185 - ширина пнеуматика у милиметрима,
3. 60 - однос висине према ширини пнеуматика је 60% (однос H/V помножен са 100),
4. R - радијални пнеуматик (R ознака пнеуматика радијалне конструкције),
5. 14 - пречник наплатка 14",
6. 82 - носивост од 4750 N (82 шифра носивости, према табели V.4),
7. H - пнеуматик намењен за максималну брзину до 210 km/h (H - симбол брзине),
8. “Tubeles” међународна ознака за пнеуматик без унутрашње гуме.



Слика 8. Међународно дефинисане ознаке пнеуматика

Ланци за снег се користе у принципу за вожњу са снежном наслагом на путевима. Ланци морају да одговарају типу пнеуматика на точку и користе се у принципу бар на једној погонској осовини.

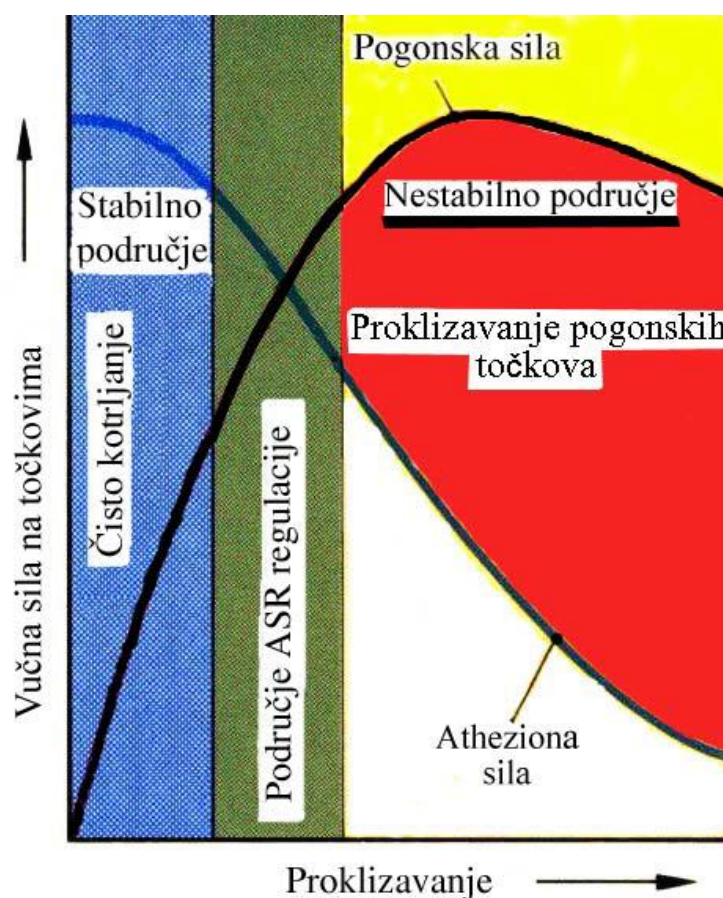
Законска регулатива која се односи на пнеуматике. Сходно Закону о безбедности у саобраћају, правилником "уређаји на моторним и прикључним возилима" предвиђено је да дубина шара пнеуматика не сме да буде мања од 1 mm за путничка и комбинована возила, односно 2 mm за теретна возила и аутобусе. Такође је предвиђено да се на точковима једне осовине, морају налазити пнеуматици једнаки по врсти (летњи, зимски), димензијама, конструкцији (радијални, дијагонални) и носивости. Ова регулатива је доста "блага" с обзиром да пракса показује да би било правилно и пожељно да пнеуматици на једној осовини буду истог произвођача и приближно сличне похабаности. Са аспекта мањег оптерећења диференцијала возила, на погонској осовини ни у ком случају не би смели да се налазе пнеуматици различите похабаности. Посебно је важно да се код коришћења резервног пнеуматика путничких возила, који су мањих димензија од основних, резервни пнеуматик мора да постави увек на "слободној" осовини а не погонској.

Системи електронске контроле кретања возила

Уређаји за аутоматску регулацију кретања возила представљају склоп система којима се без утицаја возача омогућава правилно одржавање стабилности кретања возила, без обзира на услове коловоза. Основна функција таквих система је уствари помоћ возачу, да може евентуално, са неким закашњењем, да реагује и одржи стабилно кретање возила, с обзиром да садашње стање технике и "интелигенције" система не омогућује потпуно "искључење" возача на процес одлучивања о току вожње.

Систем за контролу и регулацију проклизавања точкова – ASR (Antriebs Schlupf Regelung)

Потпуни пренос обртног момента на погонске точкове је могућ само у условима квалитетног приањања точкова за коловоз до границе проклизавања. Код путничких возила са моторима већих снага, у случајевима великих стартних убрзања или нагињања возила у кривини, условљава и прерасподелу тежина на точкове, те самим тим и различите адхезионе силе на систему точак - коловоз. У таквим условима погонски точкови, са смањеном адхезионом силом, неизоставно проклизавају, односно имају нестабилан пренос снаге. На слици 9. се може видети функционални систем ASR-а.



Слика 9. Функционални систем ASR система

У циљу смањења великих проклизавања погонских точкова, развијен је систем за контролу проклизавања, такозвани ASR систем, којим се:

- побољшавају услови преноса снаге и одржава котрљање точкова,
- побољшава возна сигурност у условима када је погонска сила на точковима већа од адхезионе,
- аутоматски подешава расподелу момента условима без проклизавања,
- даје информацију возачу о постизању динамичких граничних услова приањања.

Систем се састоји од: низа сензора којима се појединачно и перманентно контролишу бројеви обртаја точкова и посебно мотора, управљачког компјутера система, потенциометра повезаног са пригушним лептиром и корачног мотора за

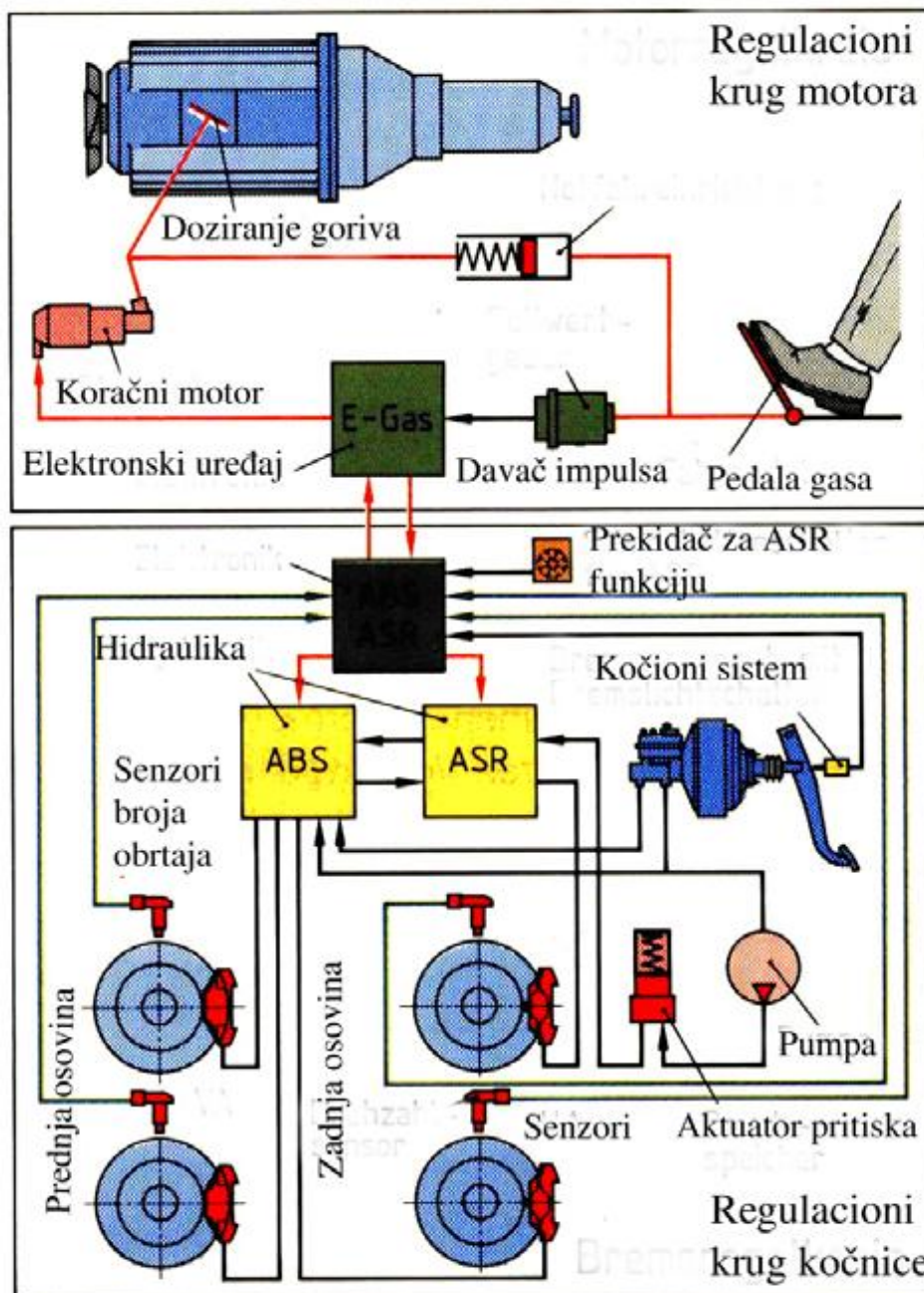
регулацију положаја лептира. Овај систем ради на принципу сталног упоређивања бројева обртаја свих точкова и код прекорачења унапред предвиђене вредности у бројевима обртаја, односно појави проклизавања, одговарајућим дејством на систем за дозирање горива мотору врши смањивање довода горива и тиме обртног момента, без обзира на положај педале за регулацију довода горива. У овом импулси сензора негоњених точкова служе као "репер" за прерачунавање, с обзиром да се проклизавање јавља само на погонским точковима. Поједини произвођачи ову регулацију врше и преко система за предпаљење код ото мотора, померајући скакање искре на период "каснијег паљења". Дакле регулација разлике бројева обртаја на точковима се врши директно посредством мотора.

У случајевима када је ASR систем у функцији, пали се сигнална лампа, сигнализирајући возачу да је ASR систем у функцији. Дејством возача на систем кочења, систем ASR регулације се аутоматски "за тренутак" искључује.

Даљи развој ове врсте система довео је до међусобног комбиновања рада ABS и ASR регулације. На слици 10. се може видети блок шема рада ова два система. Принцип рада је сличан претходном: сензори на точковима предају импулсе компјутеру система, који прерачунава и упоређује бројеве обртаја и упоређује са унапред задатом вредношћу проклизавања. При брзинама нижим од 40 km/h смањење проклизавања се регулише дејством система за кочење. Наиме електромагнетски вентил на акумулатору притиска се отвара, упуштајући кочиону течност под притиском у онај точак који се "пребрзо" обрће и тиме врши прикочивање истог. Оваквим дејством ствара се ефект сличан раду самоблокирајућег ("speer") диференцијала, преносећи већи момент оном точку који има добру прионљивост за коловоз.

Код брзина виших од 40 km/h, истовременим дејством и кочионог система и система за дозирање горива мотору врши се регулација односно снижавање проклизавања. У случају великог проклизавања точкова, при наглом убрзању, регулација се врши само мотором, тако што корачни мотор преузима улогу регулације отвора, притварајући довод горива мотору. За случај вожње са ланцима или по залеђеном коловозу, постоји могућност искључивања ASR регулације или "прилагођавање" система да ради са неким повишеним проклизавањем.

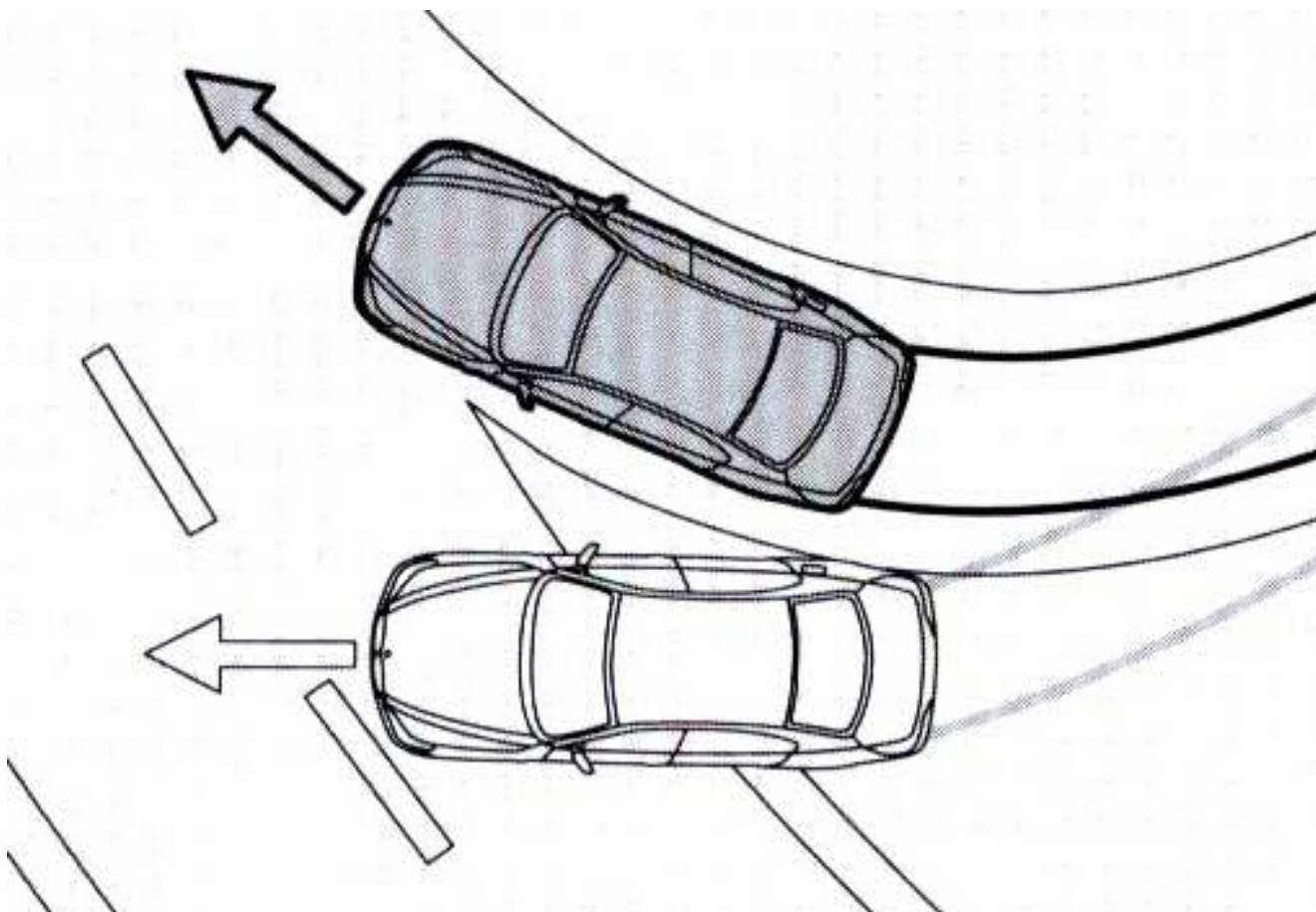
Јединствени назив за систем регулације проклизавања точкова не постоји, тако да се код нас најчешће користи скраћеница од речи немачког језика Antriebs Schlupf Regelung (ASR), мада поједини произвођачи овај уређај називају: ASC (Automatic Stabilitets Control); TCS (Traction Control System) или ETC (Electronic Traction Control).



Слика 10. Блок шема комбинованог система ASR и ABS регулације

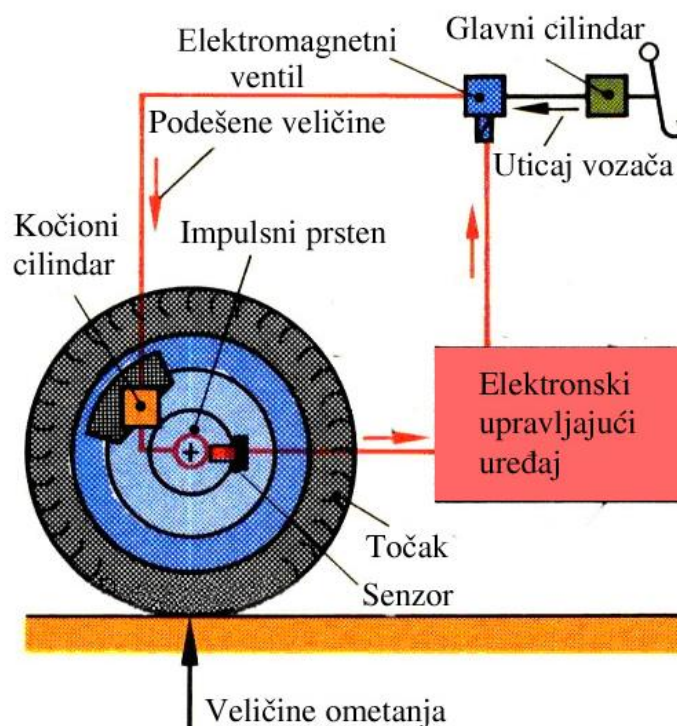
Систем за спречавање блокаде точкова при кочењу (ABS – AntiLock Brake System)

Овај систем, контролишући брзину обртања појединих точкова, без воље возача дејствује на смањивање притиска у систему кочења на појединим точковима, чиме се одржава обртање истих (спречава блокирање обртања точкова) и спречава појава клизања точкова и возила приликом кочења и тиме се задржава жељена путања возила. Испитивања су показала да у случајевима блокираних точкова, односно њиховог клизања, не постоји могућност контролисаног управљања, већ се возило креће по инерцији. То поређење се може видети на слици 11. Поред тога, траг кочења возила са блокираним точковима је знатно дужи од оних који се налазе у стању котрљања али на граници проклизавања. Систем регулације силе кочења се примењује како на возилима са хидрауличким системом кочења тако и са пнеуматским.



Слика 11. Поређење кретања возила у кривини са ABS-ом и возила код кога се точкови блокирају при кочењу

Цео систем се састоји од низа сензора са давачима импулса, електронског управљајућег уређаја и електромагнетских вентила или вентила за контролу притиска ваздуха. Сензори на свим точковима дају импулсе управљачом уређају, који даје импулс вентилима да се притисак у кочионим уређајима на појединим точковима тако одржава да је точак увек на граници блокирања, не дозвољавајући да до блокирања точка и дође. Дејством возача на кочиони систем, исти се ставља "под притисак", али величину притиска на појединим точковима одређује управљачка јединица која преко сензора на точковима добија сигнал да ли се точак обрће или не. На слици 12. се може видети алгоритам рада ABS система у различитим возилима:



Слика 12. Алгоритам ABS система

Утицајне величине на регулацију ABS система представљене су у табели 4.:

Утицајне величине	Појединачне утицајне величине
полазни утицаји	тежина возила на точак, адхезионе величине точак - коловоз
електронски регулациони уређај	сензори, импулсни прстен, електронски управљачки уређај
улазни параметри	број обртаја по точку одакле следи убрзање, успорење, проклизавање
величине ометања	услови коловоза, стање кочица, тежина возила, стање точка и пнеуматика, величина точка
утицај возача	сила на педалу кочице и притисак у главном кочионом цилиндру
подешавање величина	притисак у кочионим цилиндрима точкова

Табела 4. Утицајне величине на ABS регулацију

Електронска управљачка јединица побуђује електромагнетске вентиле, одржавајући их увек у једној од три позиције: а) повећај притисак б) одржавај притисак и ц) искључи (анулирај) притисак. Већ према броју регулационих канала и сензора, постоје више различитих система. Најчешће су у примени два система:

1) Четвороканална регулација са 4 сензора (на сваком точку по један) са дијагоналном расподелом силе кочења. Сваки кочиони круг дејствује на по један точак, при чему је кочиони систем, односно притисак у систему предњих точкова потпуно независан. Сила кочења на точковима задње осовине подешава се према точку који има лошије приањање, односно према точку "који би раније блокирао".

2) Троканални систем са три или четири сензора, при чему су оба предња точка регулисана независним каналима, а точкови задње осовине се регулишу једним каналом, при чему се сила кочења подешава према точку који има лошије приањање. Треба

поменути, да ABS систем ступа у дејство тек са дејством команде возача на систем за кочење, док је на проклизавање точкова без кочења систем ван функције.

Испитивања су показала да ABS систем има најбоље дејство када проклизавање, односно регулацију бројева обртаја точка регулише са проклизавањем од 8 до 35%. Сензори по сваком точку, који су учвршћени за неки непокретни део поред точка, добијају импулсе помоћу једног импулсног зупчастог венца, који се окреће заједно са точком. Број импулса је пропорционалан броју обртаја точка и импулси се предају електронском регулационом уређају, који дефинише неки референтни импулс, који одговара стварној брзини кретања возила. Сталним поређењем импулса од појединих точкова са референтним импулсом управљачки уређај осредњава убрзање или успорење сваког точка и на тај начин одређује проклизавање. Приликом кочења, може да се деси да неки од точкова блокира, што управљачки уређај региструје као велико "проклизавање" - велику разлику у бројевима обртаја, и тада даје сигнал појединим вентилима како да "регулишу" притисак у кочионом систему, већ према напред дефинисаним позицијама (повећај притисак - одржавај притисак - анулирај притисак). Систем ABS врши регулацију силе кочења све док траје дејство возача на кочиони систем, са фреквенцом "прерачунавања" од око 6 до 10 циклуса у секунди.

ABS систем у себи саржи низ подсистема - функција, као што су:

- Електронска дистрибуција силе кочења (EDB),
- Електронска контрола стабилности (ESP),
- Електронска контрола кочења у кривини (CBC),
- Електронска контрола стабилности на правом путу (SLS).

Електронска дистрибуција силе кочења (EDB)

Овај систем представља предуслов за остале системе контроле, с обзиром да се њиме давањем сигнала од сензора, преко процесора, до актуатора директно реагује на правилну расподелу силе кочења на поједине точкове. Овим системом се спречава могућност блокирања, а тиме и клизања точкова.

Електронска контрола стабилности (ESP)

Систем електронске контроле стабилности (Electronic Stability Program) омогућава да се у случају губљења контроле над возилом или прекомерног клизања точкова, електронском регулацијом силе кочења дејствује на све точкове, чиме се задржава правилна путања кретања возила котрљањем точкова и могућност контролисаног управљања возилом, а не по "линији" могућег трага клизања, односно кретања возила по инерцији. Поједине фирме ову контролу стабилности називају Dynamic Stability Control (DSC).

Електронска контрола кочења у кривини (CBC)

У случају прекомерног клизања точкова при кочењу у кривини, електронском регулацијом се дејствује на смањивање притиска у систем кочења унутрашњег предњег точка, чиме се задржава правилна путања кретања возила котрљањем точкова.

Електронска контрола стабилности на правом путу (SLS)

Овим системом се открива и исправља склоност ка нестабилном кретању возила у случају кочења на правој путањи возње. Контрола стабилности се врши регулацијом притиска у систему кочења на појединим точковима. Другим речима, у случајевима када возило почне да се заноси, аутоматски се смањује притисак у кочницама које се налазе на страни заносу.

Електронска контрола одржавања безбедног одстојања у возњи (ACC)

Систем ACC (Active Cruise Control) представља интелигентни систем контроле возње са аспекта одржавања унапред програмираног безбедног одстојања од возила која су испред предметног, у функцији брзине кретања. Састоје се од два до три радара којима се мери брзина кретања возила на коме је уграђен, али и брзина и одстојање од возила испред. Радари су са различитим дометом, један од њих је обавезно са дометом од 150 до 200m и мањим прагом осетљивости, док један или два радара раде само са дометом од неколико метара и повећаним прагом осетљивости. При већим брзинама кретања одржавање безбедног одстојања врши се смањивањем пуњења мотора, односно његове снаге, да би у условима када је отклоњена опасност, повећањем пуњења мотора горивом, аутоматски се повећава брзина кретања на претходно задату вредност. У случају жељеног претицања, укључивањем показивача смера (жмигавца) овај се систем искључује и омогућава повећање брзине и претицање.

Поједини системи, при малим брзинама кретања, на пример у градској, стани - крени возњи, имају могућност да потпуно зауставе возило, без жеље возача, уколико је растојање исувише мало. Ово се врши аутоматским активирањем кочница. Када се одстојање повећа возило аутоматски креће и убрзава, одржавајући потребно одстојање од предњег возила. У оваквим условима систем стално одржава повишен притисак флуида у кочионом систему, чиме су кочнице спремне за тренутно реаговање, без времена припреме система (подизање притиска у систему, анулирање зазора кочнице облоге - диск и слично). Предност и суштина овог система је да смањује напетост и омогућава дуже одржавање концентрације возача.

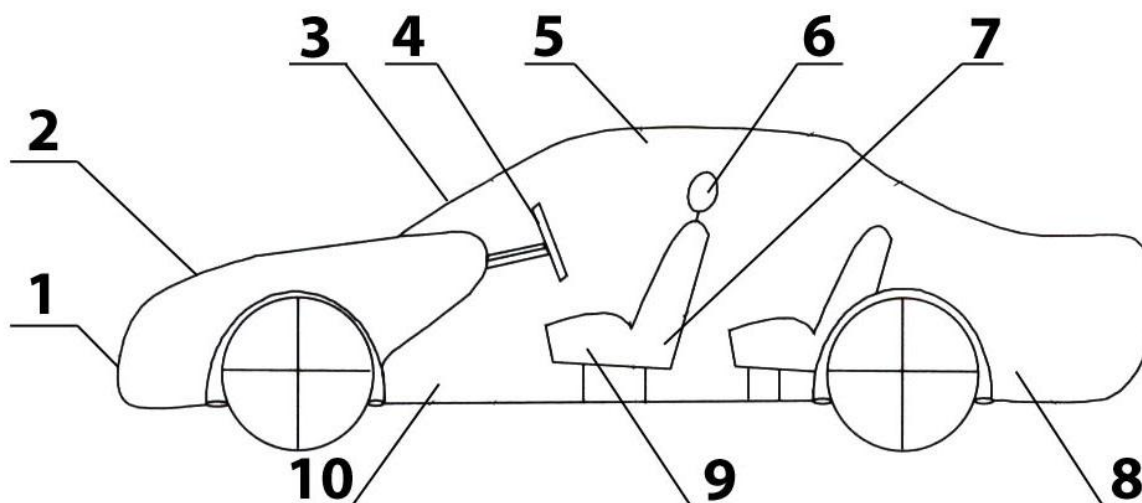
Систем за повећање видљивости при ноћној возњи

Систем за повећање видљивости при ноћној возњи састоји се од камере за инфрацрвено снимање и дисплеја на који се пројектује слика добијена из камере. Ради на принципу разликовања температуре околине од температуре људи или топлокрвних животиња или неосветљених возила на путу. Сигнали из камере се компјутерски обрађују и као слика преносе до дисплеја /8/.

2.5.2. Пасивна безбедност возила

Под елементима пасивне безбедности сврставају се бројни фактори и мере који се спроводе још у фази пројектовања возила, а основна функција им је смањивање последица повреда путника и возача у случају саобраћајне незгоде. Овај задатак обухвата пре свега правилно обликовање и димензионисање предњих и задњих браника, као и деформационих зона возила, како би могућност апсорбовања енергије судара била

већа. Такође, правилно обликовање, јачина, димензије и функционалност простора путника, неопходни су услови за преживљавање после удеса. Смањивање последица повреда осталих учесника у саобраћају укључујући и пешаке. Овај задатак се решава правилним обликовањем спољне површине возила, пре свега налетне (предњи део возила, облик, висина и еластичност браника), како би деформациони рад и деформационе зоне минимизирале повреде пешака.



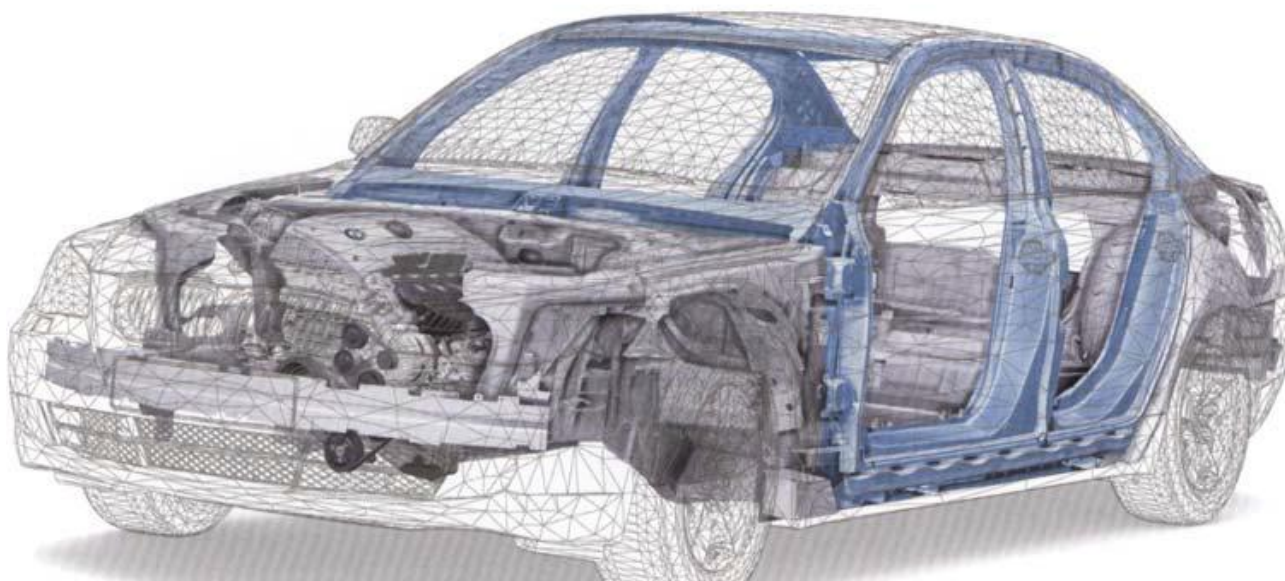
Слика 13: Елементи пасивне безбедности возила

На слици 13. се могу видети елементи пасивне безбедности возила:

1. предњи одбојници,
2. ивице и облик каросерије,
3. сигурносна стакла,
4. управљачки точак и ваздушни јастуци,
5. помоћни елементи, држачи,
6. наслони за главу,
7. наслон за леђа и појасеви сигурности,
8. резервоар горива,
9. седиште и учвршћивање седишта,
10. забрављивање седишта и шарке.

Пројектовање кабине и каросерије возила

Посебан значај у пасивној безбедности путника игра облик каросерије и кабине, односно путничког простора у возилу. У том смислу се посебно, још у фази пројектовања, дефинишу и пројектују деформабилне зоне испред и иза возила, чија је функција да својом деформацијом што више апсорбују деформациони рад, како се та енергија неби пренела на деформацију кабине, односно путничког простора. Основни задатак таквог пројектовања је да сам "костур путничког простора" остане недеформисан и тиме својом чврстином сачува путнике. При томе даље се води рачуна да и у случајевима удеса и деформације каросерије, врата путничког простора треба да се отварају. На слици 14. се могу видети деформационе зоне на једном путничком возилу:



Слика 14. Деформационе зоне на возилу

Унутрашња заштита код фронталног судара

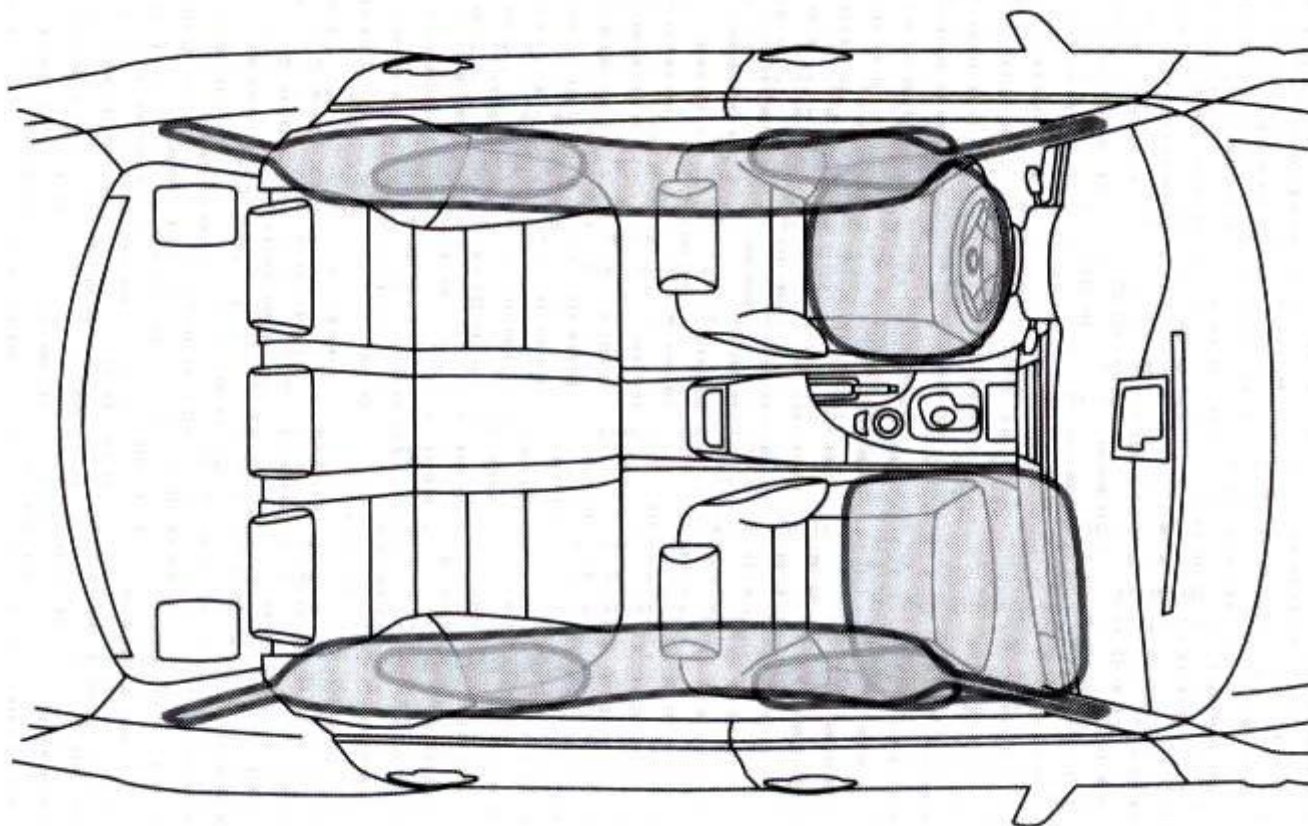
Циљ ових мера је минимизирање успорења које се јавља у тренутку фронталног судара, како би путници остали неповређени или претрпели најмање потврде. Из ових разлога се на сваком типу возила врше пробна испитивања понашања у удесу, такозвани “краш тестови”. Ови тестови се изводе са испитним луткама и врло су свеобухватни: испитивање се врши ударом возила које се креће брзином од 56 km/h у фронталну баријеру, при чему удар није целом предњом површином, већ је покривеност предње површине $40\% \pm 20\text{ mm}$. Овиим тестовима се испитује оптерећење које трпе поједини делови тела човека (глава, груди, кукови), а прописани су нормама 96/79 EG. Слични услови важе и за ударе са задње стране и са бока.

Ваздушни јастуци

Као елемент унутрашње сигурности путника, ваздушни јастуци су саставни део серијске опреме већине произвођача возила. Од оних најосновнијих - за возача и сувозача, лепеза места уграђивања је код савремених возила проширена на сва места која су се анализама различитих удеса показала да су критична, као на пример бочни јастуци и јастуци за колена за возача и сувозача, грудни и бочни јастуци за путнике на задњим седиштима.

Принцип рада ваздушних јастука, поуларно названих “ер бег” (Air beg), заснива се на изузетно брзом надувавању јастука (за неколико милисекунди) неотровним гасом, добијеним експлозијом “мини патрона” неког безопасног експлозива. Иницирање “експлозивног пуњења” настаје после импулса добијеног од сензора успорења, смештеним на местима, на којима су сами сензори заштићени од последица хаварије, а опет способни да реагују на удар возила у препреку, када се успорење возила нагло повећа изнад граница, које се дефинишу испитивањима за свако возило посебно. Обично су најмања успорења на које ваздушни јастуци реагују већ од 40 m/s^2 . После надувавања

јастука, након неколико десетина секунди надувености, ваздушни јастуци се преко посебних вентила издувавају, како би ослободили путнике. На слици 15. могу се видети ваздушни јастуци у кабини:



Слика 15. Ваздушни јастуци у кабини

Појасеви сигурности

Појасеви сигурности су врло битан елемент код возила што се тиче безбедности возача. Код чеоних судара појасеви могу заштитити возача у великој мери а у многим удесима су кључни фактор уколико се лицу које га користи ништа није догодило или је само лакше повређено. На слици 16. могу се видети појасеви при испитивању на лутки облика тела човека:



Слика 16. Сигурносни појасеви у возилу

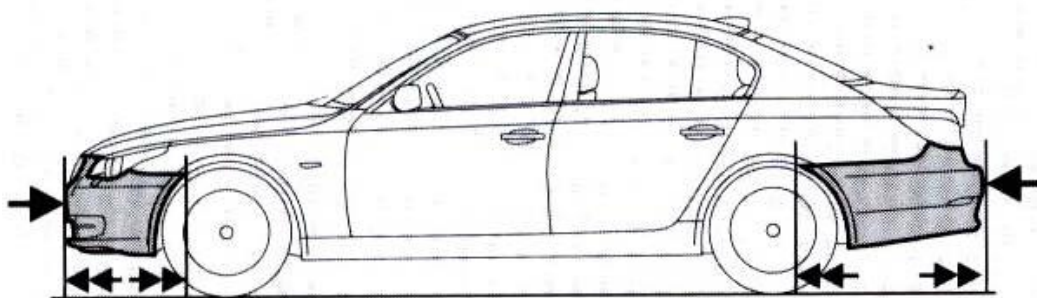
Унутрашња заштита код бочног судара

Са истим циљем и сврхом изводи се и ово испитивање, само што су услови испитивања другојачији. У бочну страну испитног возила удара једна покретана баријера, брзином од 50 km/h. Поред осталог, слично као и код фронталног судара, овде се испитује да ли ће се врата возила отворити приликом удара, што се сматра негативним резултатом. Међутим, отварање врата после удара је услов за позитивну оцену на тесту. Испитивање се изводи сходно 96/27 EG.

Спољашња безбедност возила

Како је напред речено, ова област пре свега се решава правилним обликовањем каросерије возила са аспекта налетања на пешака (облик и висина могуће ударне тачке), деформационо понашање каросерије и контактних површина, правилним обликовањем, димензионисањем и положајем браника).

Такође и са аспекта удара возила при паркирању у чврсту препреку, димензионисањем браника и њиховом еластичношћу постиже се да не дође до великог оштећења возила. Према правилнику за димензионисање браника, није дозвољена деформација и било какво оштећење браника за ударе брзинама мањим од 4 km/h. Исто тако они морају да буду димензионисани тако да својом деформацијом смање, или не дозволе, деформацију каросерије, за брзине до 15 km/h. На слици 17. се може видети апсорбовање енергије деформацијом браника.



Слика 17. Апсорбовање енергије деформацијом браника

Емисија издувних гасова и издувни систем

Већи напори да се очува околина, почели су прво у Америци, увођењем такозваног калифорнијског закона о емисији издувних гасова, још крајем седме деценије прошлог века. Европска заједница већу кампању започела је почетком девете деценије, увођењем такозваних еуро норми, чије су граничне вредности све строжије. Од јануара 2005. године на снази су "EURO 4", које ускоро треба да буду замењене "EURO 5" нормама. Сходно овим прописима, потребно је да емисије штетних издувних гасова, пре свега угљендиоксида (CO_2), угљенмоноксида (CO), несагорелих угљоводоника (CmHn), алдехида (HCO), формалдехида (HCHO) и азотних оксида (NOx), код ото мотора, свести на што ниже вредности. Код дизел мотора поред претходно наведених (осим CO којих у принципу код дизел мотора нема), потребно је контролисати и емисију честица чађи.

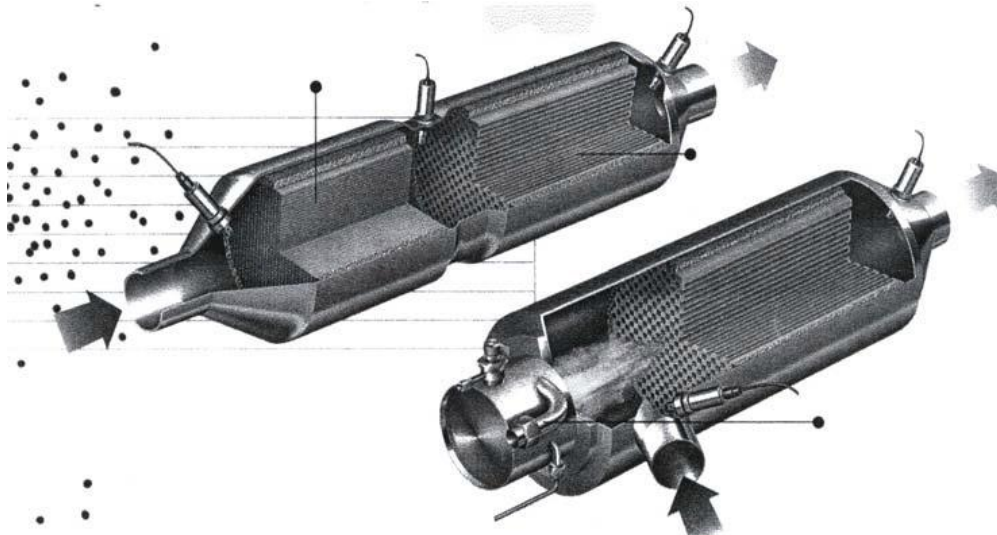
Поред наведених компоненти, штетним компонентама се сматрају продукти сагоревања сумпора и олова. Концентрација појединих компоненти зависи пре свега од врсте горива, облика компресионог простора, тока сагоревања, услова експлоатације и моторног уља. Висина концентрације је различита, и док се за угљенмоноксид (CO), угљендиоксид (CO_2), слободни азот (N_2) и водену пару (H_2O) изражавају у запреминским процентима ($\text{Vol}\%$), то се емисија несагорелих угљоводоника (CmHn), азотних оксида (NOx) и слободног водоника (H_2) изражава у ррт. Количина честица чађи изражава се у mg/m^3 . Границе дозвољених вредности емисија зависе од класе возила, те што је класа "виша", односно виша укупна маса возила, то је и дозвољена количина штетних компонента већа.

Емисија издувних гасова је законска регулатива. У Републици Србији је регулисана правилником ЗОБС-а, правилником "уређаји од којих зависи састав и обојеност издувних гасова на возилима". За сада, овим правилником је лимитирана само емисија CO_2 и CO код ото мотора, док је код дизел мотора ограничена емисија чађи, мерењем такозваног зацрњења. Поред наведених компоненти, очекује се скоро увођење контроле и мерења азотних оксида (NOx) и несагорелих угљоводоника (CmHn), сагласно европским прописима.

Катализатори

Ради смањење емисије штетних издувних гасова код ото мотора који се уграђују у возила, а сходно законским прописима о количини емисије штетних издувних гасова,

уграђује се конвертор издувних гасова. Овај део се често означава као катализатор. У односу на “сирове” издувне гасове, катализатор смањује емисију штетних компонента издувних гасова за око 10%. Конвертор се састоји од кућишта и уграђеног катализатора, који се састоји од тела катализатора (керамички материјал или метал) и слоја племенитих метала, који имају каталитичко својство. Испитивања су показала, да су катализатори од неплеменитих материјала мање активни, те стога нису ни конкурентни племенитим металима. На слици 18. се види скица катализатора и тела:



Слика 18. Скица катализатора и тела

Као носач, односно тело катализатора за хетерогене катализаторе, подесан је керамички материјал на бази алуминијум оксида Al_2O_3 . Овај материјал може да буде примењен у облику ваљка или као компактно тело са подужним каналима (такозвани монолитни катализатор), чиме се повећава активна површина катализатора. За монолитно извођење посебно је погодан материјал $2\text{MgO} \times 2\text{Al}_2\text{O}_3 \times 5\text{SiO}_2$. Сходно начину рада, катализатори се деле на оксидационе, којима се CO додатно сагорева до CO_2 и редуковне, којима се азотни оксиди разграђују на саставне атоме азота и кисеоника. Због уградње катализатора у издувни систем мотора, најчешће долази до повећања притиска у издувном систему, те је стога и коефицијент заосталих гасова већи, а степен пуњења цилиндра свежеом радном материјом може да буде мањи. Из тих разлога је веома битан однос притиска свежег пуњења у усисној грани (p_a) према притиску издувних гасова (p_i). Уколико је већи овај однос, то и степен пуњења може да буде већи. Уколико се надпуњењем повећа притисак у усисној цеви, то такође доводи до повећања степена пуњења. Супротно наведеном, код повећања притиска издувних гасова, долази до смањења односа p_a/p_i . Степен пуњења варира пропорционално снази мотора, то јест са повећањем снаге мотора повећава се и степен пуњења, те је и циљ да се прираштај притиска услед катализатора смањи, како би се повећао степен пуњења. Ово стога што је са повећањем степена пуњења и степен корисности мотора повећан, а тиме је и потрошња горива мања. У принципу притисак издувних гасова не би требало да буде већи од 300 mbar. Величина овог притиска између осталог зависи и од самог катализатора, односно величине "ћелија", које се мере изразом CPSI, али и од

брзине прострујавања гасова кроз катализатор. За моторе путничких возила при пуној снази ова брзина се креће око 30 m/s.

Активитет катализатора

Под активитетом катализатора подразумева се убрзање хемијске реакције уз помоћ катализатора. Активитет катализатора, поред квалитета примењеног материјала за катализаторе и радне температуре истог, зависи и од порозности материјала (специфична површина). Стога активитет није константна величина, већ зависи од старости истог и степена задржаности, те услед тога и катализатор има свој “животни век”. Уколико се температура издувних гасова у катализатору спусти испод 250° - 300° C, степен активитета се смањује. Код ниских температура у принципу се не може ни говорити о активитету катализатора или је пак његово деловање незнатно. Како је већ речено, активитет катализатора се смањује са “старошћу” истог. Наиме показано је да и код прострујавања веома чистих гасова, активитет опада са временом. Узрок “старења” је повећање кристала тешких метала, тако да долази до смањења пора, односно смањења активне површине. Са порастом радне температуре старење такође брже наступа. У реалним радним условима температуре издувних гасова у катализатору су око 300° C.

Ниво буке

Ниво буке је законска регулатива и у Републици Србији регулисана ЗОБС-ом, правилник "технички услови којима морају одговарати поједини уређаји на возилима". Чињеница је да се у последње две декаде ова дисциплина развила у високопрецизни процес, коме се посвећује посебна пажња још у процесу конструкције возила, а потом и приликом производње и склапања склопова. Доказ томе је да се у последњој деценији ниво буке на аутопутевима смањио за око 50% уз истовремено смањење, у истом процентуалном износу, времена развоја. Новопроизведена возила у последње време имају ниво спољне буке (мерено ван возила) до око 70 до 74 dB (највиша вредност за путничка возила класе M1 према EG нормама), мада се све чешће појављују возила високе класе, са нивоом од око 60 dB при константној брзини од 100 km/h, што је за садашње нивое буке, доста ниска вредност.

Насупрот жеље стручњака и стремљењу државе у регулисању прописа из ове области, евидентна је индолентност купаца на низак ниво буке нових возила и касније, при одржавању возила, пре свега стога, што је комфор у возилу чисто субјективна ствар /8/.

Zvuk	nivo jačine zvuka (dB)
prag čujnosti	0
šapat	20
govor	50
stan u prometnoj ulici	60
prometna ulica	70
automobil	70
kamion	90
avion	120
prag bola	130

Слика 19. Ниво јачине буке

3. Закључак

Тема овог рада била је утицај возила као једног од најважнијих фактора безбедности у друмском транспорту. Представљена су сва четири кључна фактора (човек, пут, возило, остало) безбедности саобраћаја али је акценат стављен на возило.

Саобраћај представља једну од најбитнијих привредних делатности сваке земље и региона. Са развојем држава упоредо се развијао и саобраћај тако да се развијеност било које земље на неки начин и огледа кроз развијеност саобраћаја у њој. Жаргонски речено „путна мрежа представља крвоток сваке земље“. Друмски транспорт је вид саобраћаја који је највише заступљен код становништва, тако да се са сигурношћу може тврдити да 90% савременог становништва свакодневно користи друмски транспорт. Свакодневно се шире саобраћајнице, побољшава се квалитет већ постојећих, и побољшава се квалитет транспортних средстава која се користе у друмском транспорту. Све се то ради због подизања квалитета саобраћајне услуге и због подизања степена безбедности у саобраћају. И поред великих улагања у ову делатност број незгода и несрећа се свакодневно повећава.

Човек као кључни фактор безбедности саобраћаја свестан је да незгоде у друмском саобраћају не могу нестати у потпуности, али се тежи да се њихов број смањи а самим тим и број смртних случајева у саобраћају би се смањио. Из предходног текста се види да човек није једини фактор безбедности саобраћаја, али је најбитнији. А поред тога треба нагласити да је у борби за повећање безбедности једини фактор и да од њега искључиво зависи које ће се мере предузети за решавање овог проблема.

Људски фактор је ту да осмисли различите методе, да предвиди сваку ситуацију на путу како до незгоде уопште не би ни дошло. Међутим бахато понашање учесника у саобраћају и низ других фактора доприносе томе да се нежељена дејства не могу заобићи. А са друге стране сви знамо да је друмски транспорт најеластичнији вид транспорта и да се једини одвија „од врата до врата“, тако да се његов интензитет не може умањити, и потребе за кретањем људи и терета се повећавају свакодневно.

Са друге стране, када се незгода већ догодила, човек такође игра кључну улогу у формирању таквог безбедносног система да последице незгода буду што блаже и да нема смртних случајева колико је год то могуће. Кроз текст о безбедности возила види се низ активних и пасивних фактора безбедности возила које је људска рука створила како би се овај проблем решио колико је то могуће. Међутим наглашава се да је немогуће овај проблем решити у потпуности.

Сви фактори наведени су значајни на свој начин и сваки треба схватити са великом озбиљношћу како би се дошло до одређених резултата. Тежи се да се уведе велики број новина и да се друмски транспорт унапреди до тих мера да смртних случајева нема у овој делатности, али то је за сада немогуће.

Закључује се да је возило веома битан фактор безбедности, и да поред човека и пута представља основу од које се креће ка циљу, а то је велики степен безбедности друмског транспорта. Активни и пасивни фактори се из дана у дан унапређују и формирају се савремени системи који се уграђују у возила и тако чине врхунац технологије који је људска рука спремна да презентује савременом тржишту. Друмски транспорт је све интензивнији, системи све компликованији и проблеми везани за ову област се рађају. Борба за решавање овог проблема се наставља, а крај те борбе никада неће доћи.

Литература

/1/ Проф. др Александра Јанковић, "Безбедност аутомобила", Машински факултет Крагујевац, 2006/2007.

/2/ Проф. др Крсто П. Липовац, дипл. инж. саобраћаја, "Безбедност саобраћаја", Саобраћајни факултет Београд, 2008.

/3/ Биљана Вуксановић, дипл. инж. градјевине: Литература за тему: "Безбедност на државним путевима", ЈКП Путеви Србије, 2009.

/4/ Проф. др Александар Стефановић, дипл. инж. машинства, "Друмска возила - основи конструкције -", Универзитет у Нишу, Ниш, 2010.

/5/ Предавања из предмета, "Основи друмског транспорта", Саобраћајни факултет Београд, 2003.

/6/ Докторска дисертација: Далибор Р. Пешић, "Развој и унапређење метода за мерење нивоа безбедности саобраћаја на подручју", Саобраћајни факултет Београд, 2012.

/7/ Проф. др Павле Гладовић, дипл. инж. саобраћаја: "Технологија друмског саобраћаја", ФТН издаваштво, Нови Сад, 2006.

/8/ ИНТЕРНЕТ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ

www.vtsnis.edu.rs, Новембар 2013.

www.masfak.ni.ac.rs, Октобар 2013.

www.kombeg.org.rs, Децембар 2013.

www.putic.com, Јануар 2014.

www.cqm.rs, Новембар 2013.

www.yubs.rs, Новембар 2013.