

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Друмски саобраћај

Предмет: Пројектовање моторних возила

Број индекса: 355/2013

Милица Д. Милосављевић
Возило категорије M1/SC
мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **Др Јованка Лукић, проф. -ментор**

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да

- анализира развој санитетских возила
- анализира тржиште изабране класе и намене
- да предлог концепције возила усвајајући конкретне агрегате
- усвоји димензије возила, позиције појединих агрегата, смештај возача и пацијента,
- извршити проверу вучно-брзинских карактеристика
- пројектовати радно место возача и место предвиђено за пацијента
- у програмском пакету по избору нацртати силуету возила и контуре радног места возача и контуре места за пацијента

Препоручена литература:

- [1] Демич М.: Пројектовање путничких аутомобила, Машински факултет у Крагујевцу, 2004.
- [2] ЕЦЕ регулативе и важећи стандарди.

Крагујевац, 10.03.2015

ментор:

Др Јованка Лукић, проф.

Резиме:

На самом почетку рада приказан је историјски развој санитетског возила и анализирани су постојећи модели овог типа возила. Испитано је тржиште и могућност пласмана ново пројектованог санитетског возила. Усвојена је концепција возила, положај погонског агрегата, трансмисије, остале компоненте и димензије возила. У раду је анализирана могућност производње или куповине склопова, делова и опреме, након тога су усвојене конкретне компоненте за нови модел санитетског возила. Приказано је више варијанти погонских агрегата и могућности опремања возила. Извршена је рачунска провера перформанси и стабилности на основу усвојених димензија и погонских агрегата за санитетско возило. На крају рада анализирани су ергономски захтеви при пројектовању радног места возача и приказан је 3D модел санитетског возила израђен у софтверском пакету Solidworks.

Кључне речи: *тржиште, возило, концепција, 3D модел.*

Abstract:

At the beginning of the paper historical development of the ambulance vehicles and analysis of the existing models of ambulance vehicles are shown. Market of ambulance vehicles is analysed and possibility of introduction of new ambulance vehicle. Configuration of vehicle is adopted as well: the position of powertrain, transmission, other components, and vehicle dimensions. In the paper the possibilities of manufacturing or purchasing of assemblies, parts and equipment, is analysed, after which adoption of specific components of the new ambulance vehicle. There are several variants of powertrain concept and equipment of the vehicle. Computational verification of performance and stability of ambulance vehicle is based on the adopted characteristics of vehicles dimensions and powertrain. Ergonomics requirements and design of driver's workplace are conducted by ambulance 3D model developed in SolidWorks software.

Keywords: *market, vehicle, configuration, 3D model.*

Садржај:

1. Увод	5
2. Историјски развој и анализа савремених санитетских возила	6
2.1. Историјски развој санитетских возила	6
2.2. Савремена санитетска возила (категорије M1/SC)	8
3. Анализа конкурентских модела санитетских возила (категорије M1/SC)	13
3.1. Произвођач Mercedes – Benz	13
3.2. Произвођач Renault	15
3.3. Произвођач Peugeot	17
3.4. Произвођач Ford	21
3.5. Произвођач Volkswagen	23
4. Тржиште за које је санитетско возило (M1/SC) намењени и законски прописи које треба да задовољи	25
4.1. Законски прописи које санитетско возило (M1/SC) треба да задовољи	26
4.2. Извод из Правилника о подели возила за класу M1 (M1/SC)	27
4.3. SRPS Стандарди	43
4.4. ECE правилник	45
4.5. Директиве Европске Уније – ЕЕС Директиве	59
4.6. Стандарди Европске Уније за санитетска возила (EN 1789)	61
5. Усвајање модела за пројектовање санитетског возила (M1/SC)	64
6. Усвајање димензија возила	66
6.1. Димензионисање путничког простора	66
6.2. Прорачун димензија путничког простора	70
6.3. Димензије задњег дела возила (простор за медицинско особље и пацијента)	72
6.3.1. Димензије дела за пацијента за тип A1, A2 и B санитетског возила	73
6.4. Спољашње димензије возила	75
7. Могућност производње најважнијих агрегата (кооперанти, куповина лиценце, увоз појединих агрегата и опреме)	77
7.1. Каросерија и шасија за возило M1/SC	77
7.2. Погонски агрегат	78
7.3. Мењачки преносник и спојница	79
7.4. Систем ослањања и кочења	80
7.5. Систем управљања	83
7.6. Точкови	85
7.7. Остале компоненте	86
8. Усвајање концепције возила и конкретних агрегата (мотор, мењач, систем за управљање, систем за кочење, точкови и др.)	88
8-1. Избора концепције возила M1/SC	88

8.2 Избор погонског агрегата и мењачког преносника	89
8.2.1 Варијанта 1	89
8.2.2. Варијанта 2	91
8.2.3. Варијанта 3	93
8.3 Систем ослањања и кочења	95
8.4 Управљачки систем	98
8.5 Избор точкова	99
8.6 Комфор возила и избор опреме	100
9 Рачунска провера перформанси и стабилности возила	106
9.1. Избор основних величина	106
9.2. Расподела тежине и координате тежишта, статичке реакције тла	109
9.3. Максимална брзина возила за V степен преноса мењача	113
9.4. Максимална брзина возила за VI степен преноса мењача	114
9.5. Одређивање вучних сила, динамичког фактора и убрзања возила у функцији брзине кретања возила у V степену преноса мењача	115
9.6. Максимални успон који возило може да савлада	117
9.7. Гранични успон и пад за случај подужног клизања и превртања возила	118
10.Ергономски захтеви при пројектовању радног места возача	122
11. Силуета возила и радно место возача у софтверском пакету Solidworks	125
12. Закључак	129
Литература	130

1. Увод

Санитетско возило је специјализовано за превоз повређених и болесних у болничке центре на њихов даљи третман. Такође се кристи за превоз пацијената између болничких центара. Опремљена су медицинском опремом попут: електрокардиографа, апарата за дисање, дефибрилаторима, лековима и хируршким инструментима.

Поред наведене опреме, санитетска возила су опремљене посебним светлосним и звучним сигнаlima због потребе да се пацијент брзо донесе у болницу. Када укључе звучну и светлосну сигнализацију, сви учесници у саобраћају су дужни да се уклоне са пута и обезбеде првенство пролаза санитетском возилу.

Појам санитетско возило,проширен је шири спектар возила, осим оних са ротирајућим светлима упозорења и сирене, овај израз такође обухвата велики број возила која нису намењена за хитан превозпацијената. Најчешће се ту убрајају возила за транспорт лекова и медицинске опреме или она која се користе када су питању пацијенти којима је неопходна кућна нега. Углавном су то возила категорије М1, односно комби возила, али се користе још и теренска возила, санитетски (војни) камиони, транспортни хеликоптери, мањи бродови и др. Санитетска возила могу се груписати у више врста у зависности од тога да ли транспортују пацијенте и под којим условима. У неким случајевима, санитетска возила могуиспунити више од једне функције (нпр. превоз тешко оболелих пацијената, транспорт органа, пружање медицинеске помоћи изван болнице, па чак и извршење неких лаких операција у њима).

Приликом пројектовања санитетског возила морајусе узети у обзир локални услови и инфраструктура, тј. неопходно је познавање експлоатационух услова у којима ће возило бити коришћено. Добри путеви су неопходни за несметано кретањесанитетског возила, како би на време стигли на место несреће и транспортовали повређеног до болнице.У најтежем експлоатационим условима могу да се користити теренска возила са погоном на четири точка (4x4). У градским срединама где су путеви бољег квалитета углавном се користе комби возила са погоном на предњим точковима (4x2). Оваква возила морају, увек, бити у исправном стању и обезбеђена довољним количинама горива, а зашта је потребна добро обучена техничка служба.

При пројектовањусанитетског возила користе се сложене теоријско – експерименталне методе, засноване на анализи тражње, изводљивости, поузданости, могућности производње, симулацији, безбедности, ергономији, функционалности, процењеном ризику, опремљености, итд. При томе се користе и критеријуми за оцену перформанси, поузданости, могућности одржавања, сервисибилности, производности, еколошких параметара, економичности, цене, итд [1].

2. Историјски развој и анализа савремених санитетских возила

Оно што санитетска возила морају да задовоље јесте сигуран превоз пацијента домедицинске установе, а да се у току транспорта лицу пружи неопходна прва помоћ и нега. При пројектовању санитетских возила морају узети у обзир не само њихов поуздан рад и одржавање, већ и њихов дизајн, како би се распоредила неопходна опрема, а при том да се не угрозе остале ергономске потребе. Лако и сигурно управљање код санитет возила такође представља приоритет, а све више се поставља и питање економске исплативости. Санитетска возила су прошла свој пут развоја од настанка до данашњих савремених возила за хитну медицинску помоћ.

2.1. Историјски развој санитетских возила

Историја санитетских возила почиње у древним временима, применом колица за превоз болесника. Санитетска возила су први пут употребљена 1487. године од стране Шпанаца за потребе шпанске краљице, а прве верзије које су коришћене у цивилне сврхесу примењене 1830. године. Напредак у технологији током XIX и XX века, а пре свега развој моторних возила довели до примене модерних санитетских возила. Велики напредак десио се касних педесетих и шездесетих година XX века, када су произвођачи неке од својих модела почели прилагођавати у медицинске сврхе [12]. На слици 2.1 приказано је санитетско запрежно возило из 1895. године коришћено у Њујорку, док су на слици 2.2 приказана санитетска возила Ford T из 1916. године коришћена у Првом светском рату и војно санитетско возило из Другог светског рата коришћено за потребе Немачке војске. На слици 2.3. приказано је санитетско возило Cadillac из 1948. године.



Слика 2.1. Запрежно санитетско возило на улицама Њујорка из 1895 године[12]



Слика 2.2. Лево - Т из 1916. године као војно санитетско возило у Првом светском рату; Десно – војно санитетско возило из Другог светског рата коришћено за потребе Немачке војске [12]



Слика 2.3. Санитетско возило Cadillac из 1948. Године [12]

Од средине XX века па до данашњих дана почиње развој модерних и добро опремљених санитетских возила. Мали број возила до тада доступних је могло задовољити све захтеве који су пред њих постављени. Санитетска возила доживела су велике промене 70 – тих година прошлога века. На слици 2.4 приказано је санитетско возило Cadillac Miller – Meteor из 1972. године, настало из основе путничког аутомобила – каравана, али је имало ограничења по питању опреме и смештаја пацијента и медицинског особља. Временом су санитетска возила прошла кроз технолошки напредак, па су данас знатно опремљенија, а углавном се као основа за уградњу потребне опреме користе комби возила. Постоје модели санитетског возила који су намењени за употребу у специјалним ситуацијама и у кризним подручјима, попут савременог цивилног оклопног санитетског возила Израелске хитне помоћи (слика 2.4 – десно) изграђеног на шасији возила Ford E – 450.



Слика 2.4. Лево: Санитетско возило Cadillac Miller – Meteor из 1972. године; Десно: санитарскоцивилно оклопно возило Израелске хитне помоћи Ford E – 450 [12]

2.2. Савремена санитарска возила (категорије M1/SC)

Савремена возила хитне помоћи су углавном возила категорије M1, односно комби возила која су најзаступљенија у Европи. Категорије друмских возила хитне помоћи у Европи подељена су према растућем редоследу степена лечења који се може обавити. То су санитарско возило за транспорт пацијента (тип A1 и A2), возило за хитна помоћ (тип B) и мобилна интензивна нега (тип C).

Класификација санитарских возила [11]:

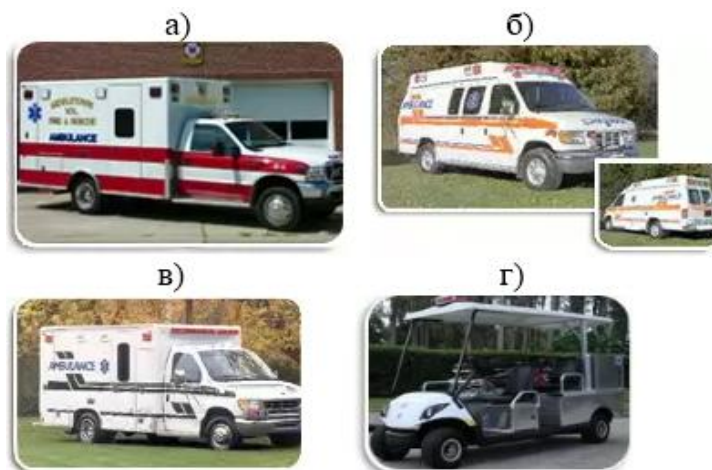
- **Санитарско возило за транспорт пацијента (тип A1 и A2)** – Тип A1 је без светла и сирене, тип A2 са светлима и сиренама, могу да функционишу као возила хитне помоћи (слика 2.5а). Генерално се користи само за превоз пацијената, било од места боравка до болнице и обратно. Нагласак је на превозу, таква санитарска возила имају ограничен простор и таква санитарска возила се такође могу користити ради смањења трошкова.
- **Возило за хитну медицинску помоћ (тип B)** – Овај тип возила има више опреме и већи простор, као и могућност за складиштење знатно веће количине медицинске опреме (слика 2.5б). Таква возила служеда медицинска екипа самостално одговори на хитне позиве, пружајући одређени ниво лечења. Током транспорта повређеног до болнице повређеном се може пружити одређена медицинска помоћ, а што може бити пресудно по његов живот.
- **Санитарско возило мобилне интензивне неге (тип C)** – Ова врста санитарског возила (слика 2.5в) се обично користи за транспорт пацијента између болница и пружање интензивне неге. Она пружају довољно простора не само стандардну медицинску опрему која се користи код типа B већ може и да прими

неопходнудодатну болничку опрему неопходну за преглед пацијената изван болнице. Возила овог типа могу се користити за пружање услуга у хитним случајевима.



Слика 2.5. Категорије санитарских возила у Европи: а) тип А, б) тип В, в) тип С [13]

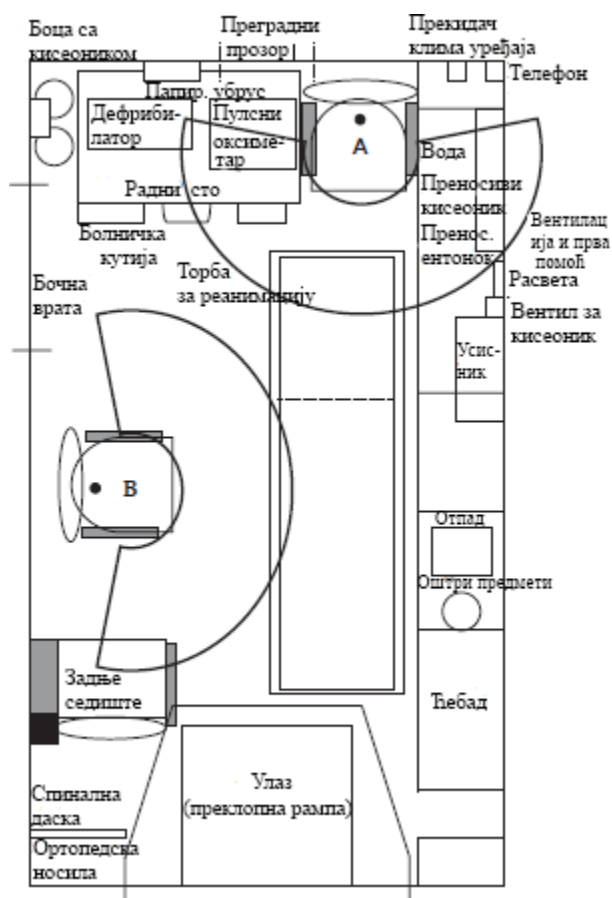
У Сједињеним Америчким Државама санитарска возила се делена четири типа (Тип 1, 2, 3 и 4). Тип 1 су санитарска возила изграђена на камионској шасији, тј. на шасију се монтира кућиште, док је тип 3 изведен као „cut-a-way van“ – делимично засечена шасија, мала је разлика између ова два возила. Тип 1 и 3 санитарских возила (слика 2.6а и 2.6в) користе се на аеродромима, хемијским постројењима, рафинеријама нафте и у индустријским зонама, у њима се може извршити реанимација пацијента и опремљена са додатном медицинском опремом (напредно одржавање живота, eng. advanced life support или ALS). Тип 2 (слика 2.6б) санитарско возило јекомби возило, једина велика модификација на возилу је да је кров подигнут. Тип 2 санитарског возила се углавном користи у болницама за транспорт пацијената који нису животну угрожени и захтевају само основну медицинску помоћ, без медицинских помагала (основно одржавање живота, eng. basic life support или BLS). Тип 4 (слика 2.6г) је потпуно опремљено мини санитарско возило [14]. Његов компактан дизајн омогућава маневрисање у подручјима у којима конвенционална возила хитне помоћи не могу да приступе и стога у великој мери смањује укупно време одзива.



Слика 2.6. Категорије санитарских возила у САД: а) тип 1, б) тип 2, в) тип 3, г) тип 4 [14]

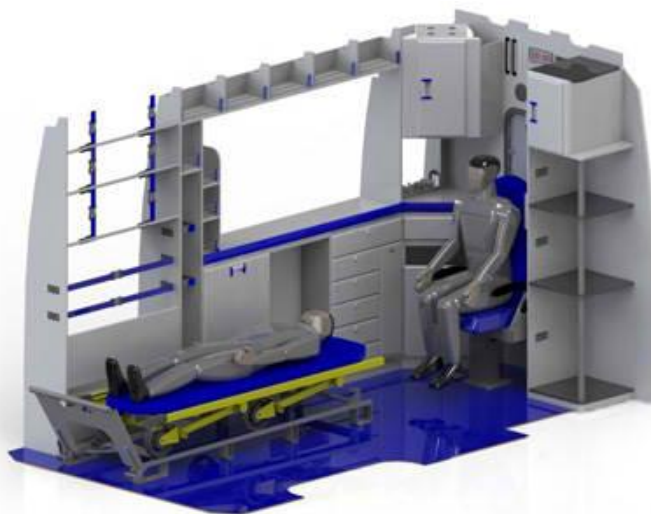
Савремена медицина да би одржала свој ритам развоја, велики значај придаје превозу тј. транспорту болесника као и пружању прве помоћи на лицу места. Да би се успешно обављале овакве интервенције неопходно је да возила буду адекватно опремљена. Поред санитарних возила за хитну помоћ, постоје још и реанимобици који поред свог основног опремања поседују велики број уређаја и апарата као што су дефибрилатори, ЕКГ (електрокардиограм) апарати, респиратори и сл. Основно опремање укључује комплетно облагање простора које је прилагођено радијусу возила, расвету са независним светлима у зони изнад носила што омогућава циљано осветљење целог тела пацијента, клима уређај, независно грејање, вентилацију са двосмерним вентилатором интегрисаним у крову, кисеонички пулт са кисеоничком боцом и пратећим комплетом, инфузиони бокс са држачима за две боце, седишта за пратиоце пацијента, дводиелно аутоматско носило.

На слици 2.7 шематски је приказан распоред медицинске опреме, ергономски услови унутар савременог санитарног возила, тачкама А и В су обележена седишта и кружницама је означен простор који особље може руком да дохвати, а да не устаје током транспорта. Пожељно је да медицинска опрема буде на дохват руке особља, како током транспорта не би устајали, на тај начин се смањује могућност пада и повреда особља, а омогућује брза интервенција у случају потребе.



Слика 2.7. Распоред медицинске опреме и ергономски услови савременог санитарног возила [3]

Опрема и потребни медицински материјал су на дохват руке за седиште А, али ван домашаја за седишта В (сл. 2.7). Често, задаци који се постављају пред медицинско особље су врло сложени и захтевају употребу више опрема и медицинског материјала у исто време, тако да гледано са ергономског аспекта одређени стандарди морају бити задовољени. Као помоћни алат у побољшању ергономских услова користе се разни софтверски пакети, тако се на уз помоћ виртуалног конструисања могу добити стварне вредности и увидети све грешке још у раној фази пројектовања санитарног возила. На слици 2.8 приказан је модел на основу ког се испитују услови смештаја пацијента и медицинског особља. Док је на слици 2.9 приказан је модел редижајнираног санитарног возила које се користи у Великој Британији.



Слика 2.8. Модел санитарног возила за испитивање услова смештаја пацијента и медицинског особља [16]



Слика 2.9. Модел редижајнираног санитарног возила [16]

Модерна санитарска возиласу опремљена телефонима, мобилним телефонима или радио везом како би могли да обавесте болницу о својој локацији или да обавесте болницу у коју су се упутили на чекање доласка возила хитне помоћи, или, у случајевима где лекари нису саставни део посаде хитне помоћи, да се посаветују са лекаром о медицинској помоћи. Осим стандардне медицинске опреме нека возила су опремљена и низом додатних опрема које се користе како би се олакшала нега пацијента. То може бити: радио станица, видео надзор (снимање унутар возила и праћење рада особља), хидрауличка рампа за подизање носила (слика 2.10 – лево), снимање података о пацијенту у току транспорта, LED расвета и др.



Слика 2.10. *Лево: хидрауличка рампа за уношење носила у санитарско возил; Десно: ентеријер (са пратећом опремом) савременог санитарског возила за мобилну интензивну негу [15]*

Код савремених санитарских возила доста се полаже и на њиховом дизајну, пре свега избегавају се, што је више могуће, све оштре ивице, како самих елемената возила тако и додатне опреме. Ентеријер санитарских возила пратисавремене токове и његов изглед и опремљеност се стално побољшава. На слици 2.10 – десно приказан је модеран ентеријер савременог санитарског возила за мобилну интензивну негу које се користи у САД.

3. Анализа конкурентских модела санитетских возила (категорије M1/SC)

Болнице и службе хитне помоћи често на два начина набављају своја возила. Први начин је куповина санитетског возила сакомплетном опремом од реномираних произвођача као што су Mercedes – Benz, VW, Peugeot, Ford, Citroen, Toyota, и др. Други начин је куповина основне верзије возила, а да се надградња врши код овлашћених сервисера, где се уграђује опрема по жељи купаца. У наставку рада анилизираћемо поједина санитетска возила реномираних светских произвођача.

3.1. Произвођач Mercedes – Benz

Mercedes – Benz Sprinter (слика 3.1) припада типу В и С санитетских возила. Опремљено јеротационим светлима плаве боје и звучном сиреном у случају нужде у саобраћају. Такође је опремљено светлима жуте, беле и црвене боје, распоређеним око возила, која гарантују побољшану уочљивост возила у тешким временским условима. Рефлектори инсталирани изнад врата медицинског одељка омогућавају осветљење у кругу од 2 m. Ергономија у кабини дизајнирана од стране произвођача основног возила МВ – а није нарушена. Возило од медицинске опреме поседује: све врсте носила, сет за имобилизацију, сталак за инфузиони раствор, дефибрилатор, ЕКГ апарат, инфузионе пумпе, сет прве помоћи и др. У зависности од жеље купца може поседовати и додатну опрему, попут рампе. Технички подаци возила дати су у табели 3.1. на слици 3.2 приказана је унутрашњост возила односно његова опрема, на слици 3.3 приказано је возило са основним димензијама.

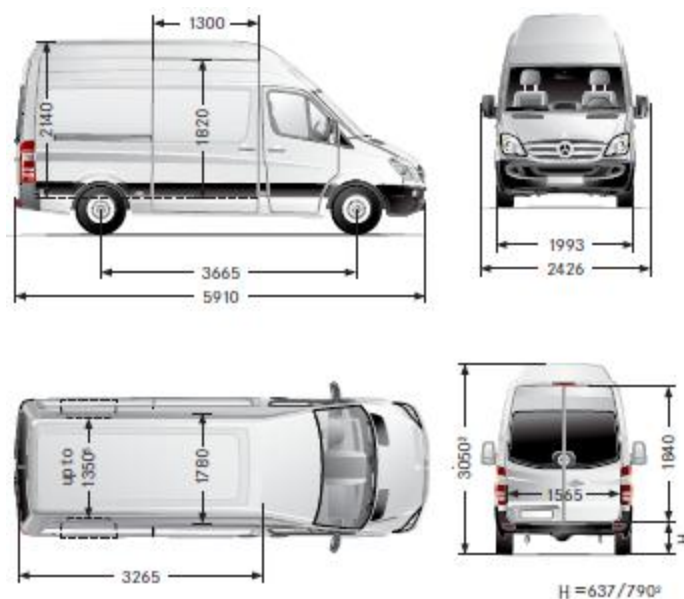


Слика 3.1. Санитетско возило Mercedes – Benz Sprinter (тип В) [13]

Табела 3.1. Карактеристике санитарског возила Mercedes – Benz Sprinter (мин В) [17]	
Мотор:	
Тип:	OM 642 DE30LA – дизел (Еуро 6)
Број цилиндара	4
Снага:	140 [kW] / 190 [KS] при 3800 [o/min]
Радна запремина мотора:	2987 [cm ³]
Број обртаја и обртни момент:	440 Nm при 1400 ÷ 2400 [o/min]
Пречник/ход:	83/92 [mm]
Трансмисија:	
Мењачки преносник:	MB 7G Tronic – 7 степени аутоматски
Спојница:	Сува: 260 [mm]
Погон:	4x2 (назадњим точковима)
Преносну однос у главном преноснику:	3.923
Точкови:	Наплатци: 8.5x16; Пнеуматици: 195/75 R16
Систем ослањања и кочења:	
Носивост предње осовине:	1850 [kg]
Носивост задње осовине:	3500 [kg]
Корисна носивост:	2435 [kg]
Маса празног возила:	2608 [kg] без додатне медицинске опреме
Укупна маса возила:	5000 [kg]
Кочнице:	Диск кочнице на свим точковима
Систем безбедности кочења:	Адаптивни програм за електронску контролу стабилности [ESP] ABS – против блокирајући систем точкова и Додатно: ASR – систем активне безбедности
Димензије:	
Дужина:	5910 [mm]
Ширина:	2426 [mm]
Висина:	3050 [mm]
Међуосовинско растојање:	3665 [mm]
Траг предњих/задњих точкова:	1993 [mm]
Остало:	
Резервоар:	75 L
Акумулатор:	12V/95 Ah
Опрема:	Клима уређаји, навигација, стандардна медицинска опрема и др.



Слика 3.2. Унутрашњост санитарског возила MB Sprinter (мин В) са медицинском опремом [13]



Слика 3.3. Основне димензије возила Mercedes – Benz Sprinter [17]

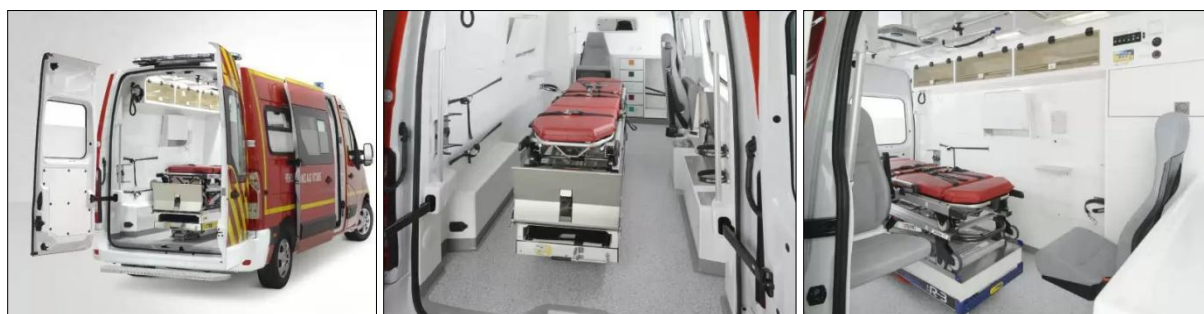
3.2. Произвођач Renault

Санитеско возило Renault Master (слика 3.4) је возило израђено по свим ергономским и хигијенским стандардима у складу са француским стандардима и хомологовано од од француских органа за стандардизацију UTAC. Такође је сертифициковано према ISO 9001 и ISO 14001 и тестирано у складу са EN 1789 по UTAC Француске. Добро конципиран преграда за транспорт пацијента је опремљенасавременом медицинском опремом. Постоји велики спољни одељак за складиштење санитетском материјала и опреме. У табели 3.2 дати су технички подаци о овом возилу. На слици 3.5 приказана је унутрашњост возила са његовом опремом, а на слици 3.6 дат је приказ возила са основним димензијама.

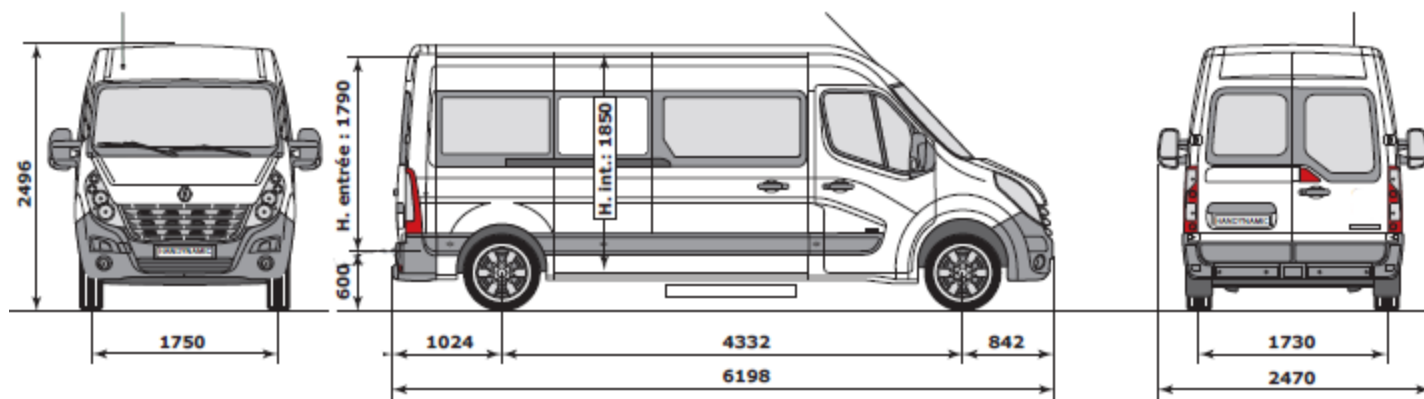


Слика 3.4. Санитеско возило Renault Master (mun C) [13]

Табела 3.2. Карактеристике санитарног возила Renault Master (тип C) [19] [20]	
Мотор:	
Тип:	Renault dCi 125 – дизел (Еуро 6)
Број цилиндара	4
Снага:	92[kW] / 125 [KS] при 3500 [o/min]
Радна запремина мотора:	2298 [cm ³]
Број обртаја и обртни момент:	310 Nm при 1500 ÷ 2500 [o/min]
Пречник/ход:	85/101.3 [mm]
Трансмисија:	
Мењачки преносник:	Renault РК – 6 степени мануелни
Спојница:	Сува: 240 [mm]
Погон:	4x2 (на предњим точковима)
Преносну однос у главном преноснику:	3.76
Точкови:	Наплатци: 6.5x J16; Пнеуматици: 225/65 R16
Систем ослањања и кочења:	
Носивост предње осовине:	1850 [kg]
Носивост задње осовине:	2100 [kg]
Корисна носивост:	1540 [kg]
Маса празног возила:	1970 [kg] без додатне медицинске опреме
Укупна маса возила:	3510 [kg]
Кочнице:	Диск кочнице на свим точковима: 302x28 [mm]
Систем безбедности кочења:	Адаптивни програм за електронску контролу стабилности [ESP] ABS – против блокирајући систем
Димензије:	
Дужина:	5910 [mm]
Ширина:	2426 [mm]
Висина:	3050 [mm]
Међуосовинско растојање:	4332 [mm]
Траг предњих/задњих точкова:	1750/1730 [mm]
Остало:	
Резервоар:	80 L
Акумулатор:	12V/95 Ah
Опрема:	Клима уређаји, навигација, стандардна медицинска опрема и др.



Слика 3.5. Унутрашњост санитарног возила Renault Master (тип C) са медицинском опремом [13]



Слика 3.6. Основне димензије возила Renault Master [18]

3.3. Произвођач Peugeot

Као и предходно возло и санитетско возило Peugeot Boxer задовољава све стандарде прописане од стране надлежних за стандардизацију у Француској, као и европске стандарде EN 1789 који се односе на санитетска возила. Возило се по жељи купца може испоручити у основној верзији, а надградњу и уградњу опреме у том случају врше овлашћени сервисери. У табели 3.3 датеу су техничке карактеристике овог возила, а на слици 3.8 приказана унутрашњост возила са пратећом опремом. На слици 3.9 приказано је возило Peugeot Boxer са основним димензијама.

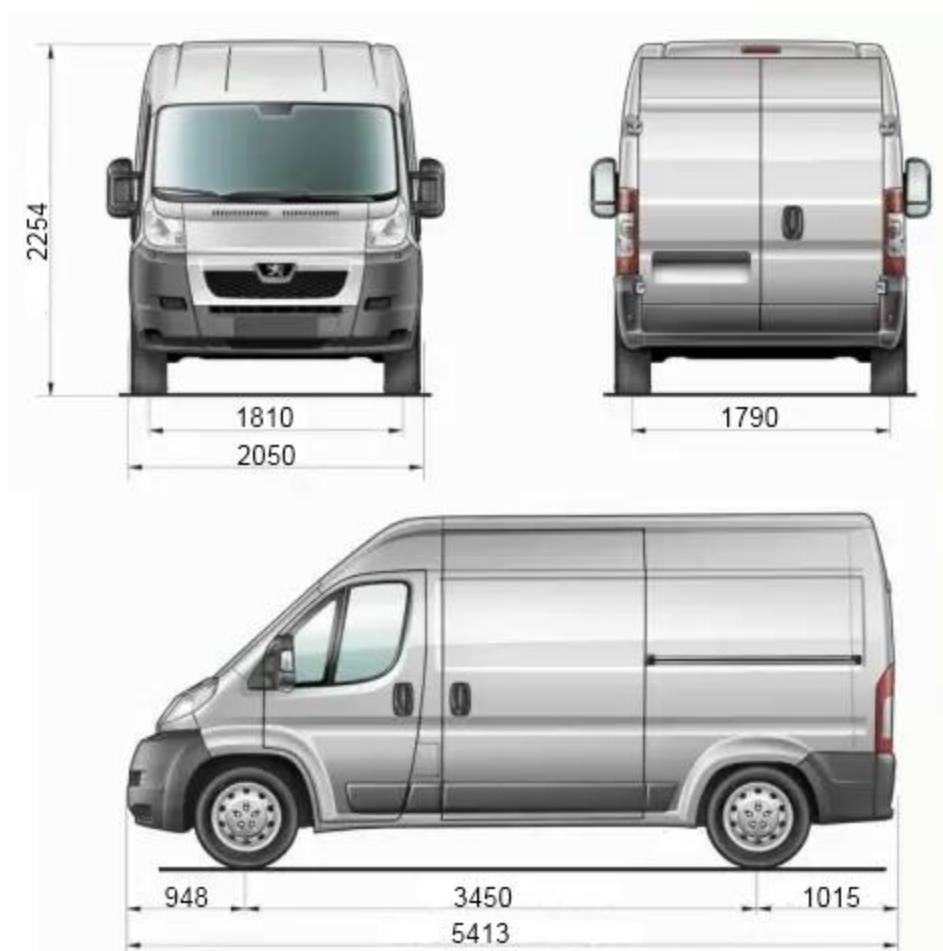


Слика 3.7. Санитетско возило Peugeot Boxer (тип В) [21]

Табела 3.3. Карактеристике санитарског возила Peugeot Boxer (тип В) [22]	
Мотор:	
Тип:	Ford Puma – дизел (Еуро 6) – common rail
Број цилиндара	4
Снага:	96[kW] / 110 [KS] при 3500 [o/min]
Радна запремина мотора:	2198 [cm ³]
Број обртаја и обртни момент:	320 Nm при 2000 [o/min]
Пречник/ход:	86/94.6 [mm]
Трансмисија:	
Мењачки преносник:	GM M40 – 6 степени мануелни
Спојница:	Сува: 240 [mm]
Погон:	4x2 (на предњим точковима)
Преносну однос у главном преноснику:	4.222
Точкови:	Наплатци: 6.5x J16; Пнеуматици: 215/70 R16
Систем ослањања и кочења:	
Носивост предње осовине:	1750 [kg]
Носивост задње осовине:	1900 [kg]
Корисна носивост:	1400[kg]
Маса празног возила:	1900 [kg] без додатне медицинске опреме
Укупна маса возила:	3510 [kg]
Кочнице:	Диск кочнице на свим точковима: 302x28 [mm]
Систем безбедности кочења:	ABS – против – блокирајући систем
Димензије:	
Дужина:	5413 [mm]
Ширина:	2050 [mm]
Висина:	2254 [mm]
Међуосовинско растојање:	3450 [mm]
Траг предњих/задњих точкова:	1810/1790 [mm]
Остало:	
Резервоар:	90 L
Акумулатор:	12V/95 Ah
Опрема:	Клима уређаји, навигација, стандардна медицинска опрема и др.



Слика 3.8. Унутрашњост санитарског возила Peugeot Boxer (тип В) [23]



Слика 3.9. Основне димензије возила Peugeot Boxer [22]

Санитетског возило Peugeot Expert (слика 3.10)припада типу A2 и оно се користи за превоз пацијената који нису животно угрожени. Углавном поседује носила и основне медицинске апарате и материјал. У табели 3.4 дате су техничке карактеристике овог возила, док је на слици 3.11 приказан ентеријер и опремљеност протора у ком се превози пацијент. Слика 3.12 приказује возило Peugeot Expert са основним димензијама.

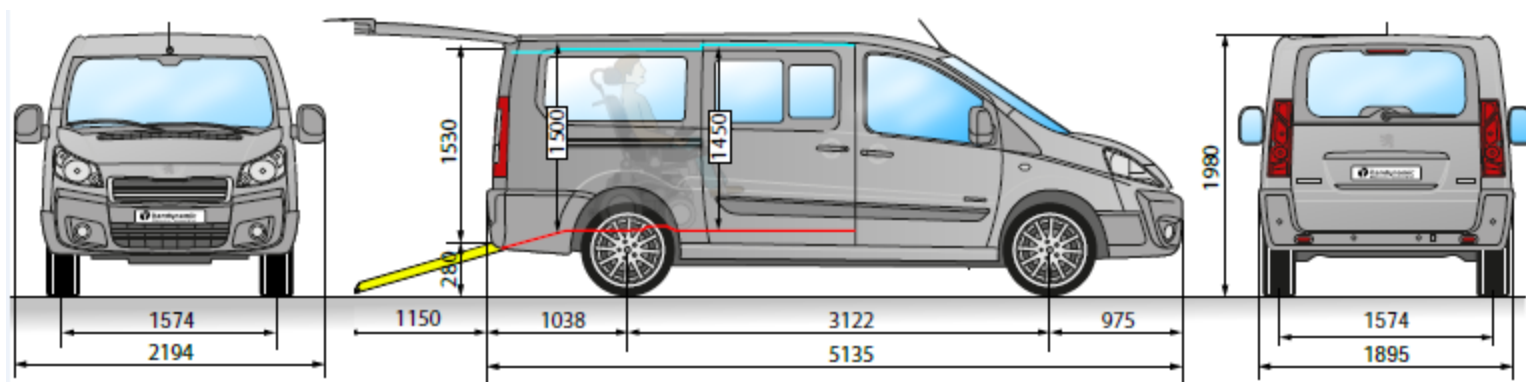


Слика 3.10. Санитетско возило Peugeot Expert (тип A2) [24]

Табела 3.4. Карактеристике санитарског возила Peugeot Expert (тип В) [25]	
Мотор:	
Тип:	Ford DLD-416– дизел (Еуро 6)
Број цилиндара	4
Снага:	66[kW] / 90 [KS] при 4000 [o/min]
Радна запремина мотора:	1560 [cm ³]
Број обртаја и обртни момент:	132 Nm при 1500[o/min]
Пречник/ход:	73.5/88.3 [mm]
Трансмисија:	
Мењачки преносник:	5 и 6 степени мануелни
Спојница:	Сува: 240 [mm]
Погон:	4x2 (на предњим точковима)
Преносну однос у главном преноснику:	4.222
Точкови:	Наплатци: 6.5x J16; Пнеуматици:215/70 R16
Систем ослањања и кочења:	
Носивост предње осовине:	1026 [kg]
Носивост задње осовине:	722 [kg]
Корисна носивост:	988[kg]
Маса празног возила:	1673 [kg] без додатне медицинске опреме
Укупна маса возила:	2661 [kg]
Кочнице:	Диск кочнице на свим точковима: 302x28 [mm]
Систем безбедности кочења:	ABS – против – блокирајући систем
Димензије:	
Дужина:	5135 [mm]
Ширина:	2194 [mm]
Висина:	1980 [mm]
Међуосовинско растојање:	3122 [mm]
Траг предњих/задњих точкова:	1574/1574 [mm]
Остало:	
Резервоар:	80 L
Акумулатор:	12V/95 Ah
Опрема:	Клима уређај, навигација, носила и др.



Слика 3.12. Унутрашњост санитарског возила Peugeot Expert (тип А2) са медицинском опремом [24]



Слика 3.13. Основне димензије возила Peugeot Expert [18]

3.4. Произвођач Ford

Једно од савремених санитетских возила које се користи у Европи и САД јесте Ford Transit Custom (слика 3.14). У државама западне европе ово санитетско возило постаје све заступљеније у здравственим установама. Углавном овлашћени сервисери врше уградњу медицинске опреме, а највише се користи као санитетско возило типа А1, А2 и В. У табели 3.5 дате су техничке карактеристике овог возила. На слици 3.15 приказан је ентеријер возила и уграђена медицинска опрема, док је на слици 3.16 приказан Ford Transit Custom са основним димензијама.

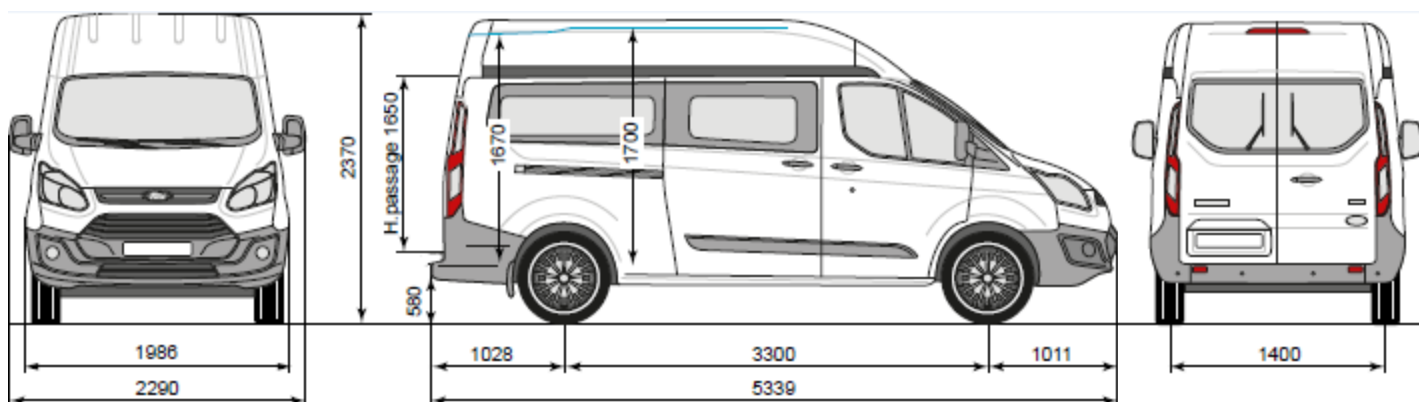


Слика 3.14. Санитетско возило Ford Transit Custom (Тип А1) [26]

Табела 3.5. Карактеристике санитарског возила Ford Transit Custom (Tun A1) [27]	
Мотор:	
Тип:	Duratorq– дизел (Еуро 6)
Број цилиндара	4
Снага:	75[kW] / 100 [KS] при 3500 [o/min]
Радна запремина мотора:	2198 [cm ³]
Број обртаја и обртни момент:	285 Nm при 1600[o/min]
Пречник/ход:	73.5/88.3 [mm]
Трансмисија:	
Мењачки преносник:	5 и 6 степени мануелни
Спојница:	Сува: 240 [mm]
Погон:	4x2 (на предњим точковима)
Преносну однос у главном преноснику:	4.23
Точкови:	Наплатци: 6.5x16; Пнеуматици:215/65 R16
Систем ослањања и кочења:	
Носивост предње осовине:	1600 [kg]
Носивост задње осовине:	1550 [kg]
Корисна носивост:	1124[kg]
Маса празног возила:	1876 [kg] без додатне медицинске опреме
Укупна маса возила:	3000[kg]
Кочнице:	Диск кочнице на свим точковима: 302x28 [mm]
Систем безбедности кочења:	Адаптивни програм за електронску контролу стабилности [ESP] ABS – против – блокирајући систем точкова
Димензије:	
Дужина:	5399 [mm]
Ширина:	2290 [mm]
Висина:	2370 [mm]
Међуосовинско растојање:	3300 [mm]
Траг предњих/задњих точкова:	1986/1400 [mm]
Остало:	
Резервоар:	80 L
Акумулатор:	12V/95 Ah
Опрема:	Клима уређај, навигација, носила, ивалидска колича, противпожарни апарат и др.



Слика 3.15. Унутрашњост санитарског возила Ford Transit (Tun A1) са медицинском опремом [26]



Слика 3.16. Основне димензије возила Ford Transit Custom [18]

3.5. Произвођач Volkswagen

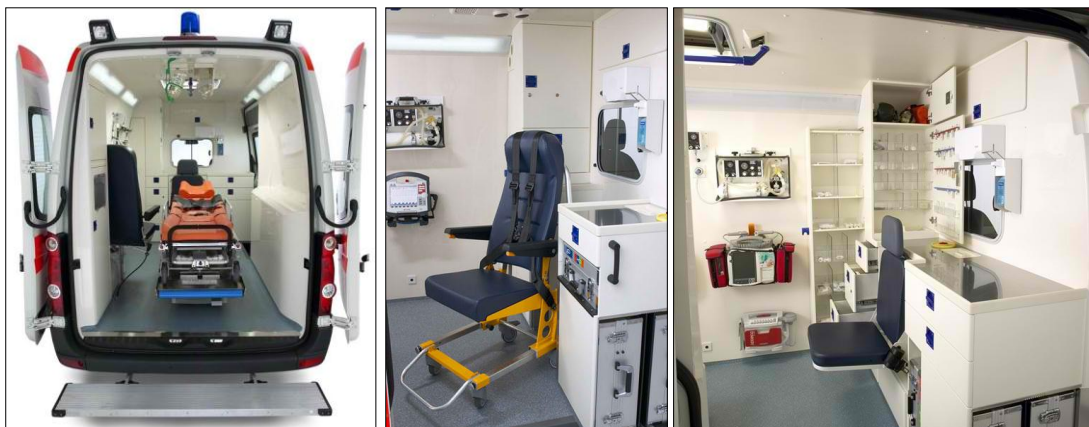
Као санитетско возило користи се и возило произвођача VW, односно VW Crafter (слика 3.17), припада групи комерцијалних возила у које се накнадно уграђују неопходни системи и медицинска опрема како би могло да обавља задатке хитне медицинске помоћи. Као и сва предходна возила и ово санитетско возило испуњава све ерпоске стандарде укључујући и EN 1789 који се односи на возила хитне помоћи. Најчешће се користи као санитетско возило В и С типа и представља врло захвално возило за уградњу опреме због својих габарита и доступног. У табели 3.6 дате су техничке карактеристике овог возила. На слици 3.18 приказана је унутрашњост возила предвиђеног за смештај пацијента и медицинског особља, док је слици 3.19 приказано возило VW Crafter са основним дименијама.



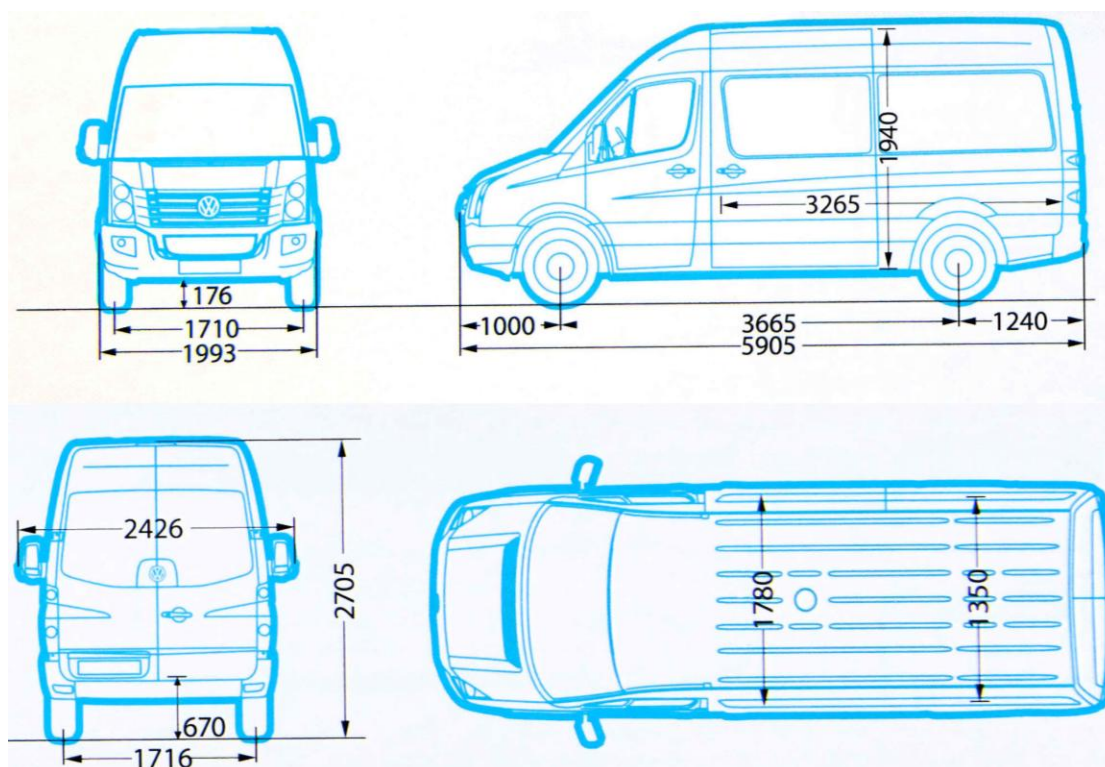
Слика 3.17. Санитетско возило VW Crafter (Тип В) [28]

Табела 3.6. Карактеристике санитарског возила VW Crafter (Тун В) [29]

Мотор:	
Тип:	VW 2.0 TDI – дизел (Еуро 6) – Common rail
Број цилиндара	4
Снага:	80[kW] / 109 [KS] при 3500 [o/min]
Радна запремина мотора:	1968 [cm ³]
Број обртаја и обртни момент:	300 Nm при 1500÷2250 [o/min]
Пречник/ход:	81/95.5 [mm]
Трансмисија:	
Мењачки преносник:	VWShiftmatic 0B81 – 6 степени мануелни
Спојница:	Сува: 240 [mm]
Погон:	4x2 (на задњим точковима)
Преносну однос у главном преноснику:	3.92
Точкови:	Наплатци: 8.5x16; Пнеуматици:235/65 R16
Систем ослањања и кочења:	
Носивост предње осовине:	1650 [kg]
Носивост задње осовине:	2550 [kg]
Корисна носивост:	1381[kg]
Маса празног возила:	2119 [kg] без додатне медицинске опреме
Укупна маса возила:	3500[kg]
Кочнице:	Диск кочнице на свим точковима: 300 [mm]
Систем безбедности кочења:	Електронска контрола кочења [EBD]; ABS – против блокирајући систем точкова
Димензије:	
Дужина:	5905 [mm]
Ширина:	1993 [mm]
Висина:	2940 [mm]
Међуосовинско растојање:	3665 [mm]
Траг предњих/задњих точкова:	1710/1716 [mm]
Остало:	
Резервоар:	75 L
Акумулатор:	12V/72, 95, 100 Ah
Опрема:	Клима уређај, навигација, стандард. медицинска опрема, противпожарни апарат и др.



Слика 3.18. Унутрашњост санитарског возила VW Crafter (Тун В) са медицинском опремом [28]



Слика 3.19. Основне димензије возила VW Crafter CR35 [29]

4. Тржиште за које је санитарско возило (M1/SC) намењено и законски прописи које треба да задовољи

Развој санитарског возила обухвата читав низ активности: почев од анализе тржишта и прикупљања идеја, утврђивања пројектног задатка и развоја у ужем смислу, систематизације сопствених искустава и добијених информација из експлоатације па све до завршетка радног века возила у експлоатацији. Поред свега наведеног, произвођач је дужан да задовољи и бројне стандарде, законске прописе и захтеве за испуњењем обавезних хомологацијских и других норми већине система на возилу, а посебно оних који утичу на активну безбедност саобраћаја и заштиту корисника и околине. Неопходно је да се обезбеди испуњење захтева из серије стандарда о квалитету ISO 9001 и др [1].

За израду оптималног пута до тржишта треба:

- знати тренутну позицију и стратегију подузећа и могућности дистрибуирања новопроизведеног санитарског возила на циљно тржиште,
- познавати све сегменте купаца и њихове специфичности,
- знати расположиве канале продаје и дистрибуције, те њихове специфичности,
- имати увид у будуће трендове на тржишту (сегменти купаца, канали итд.),
- предности/различитости властитих од конкурентских робних марки.

Из предходно наведених услова, као тржиште погодно за пласман новог модела санитетског возила (M1/SC) и почетно тржиште јесте Србија, а превасходно здравствене установе које у оквиру свог система пружања здравствених услуга имају и службу хитне помоћи.

Следећа фаза пласмана и продаје возила обухватала би извоз у земље региона (Југоисточна Европа), односно земље бивше СФРЈ: Црна Гора, Босна и Херцеговина и Македонија, као и чланице Европске Уније Хрватска и Словенија. Као погодно тржиште, намеће се још Бугарска, Румунија и Грчка и друге земље из окружења. Шанса постоји и у извозу возила на тржиште ЕУ, али и Руске Федерације, као једна од већих земаља њено тржиште је посебно интересантно.

Да би се возило извезло у ЕУ, неопходно је поседовање сертификата HACCP и ISO, као и усклађеност са ЕСЕ законском регулативом, уз неопходно исуњење стандарда када је у питању емисија издувних гасова (Еуро 6). За извоз у Руску Федерацију потребан је и сертификат GOST – R. То је сертификат који потврђује квалитет производа, а поступак његовог добијања није једноставан.

4.1. Законски прописи које санитетско возило (M1/SC) треба да задовољи

Друмска моторна возила као саобраћајна средства морају задовољавати норме и прописе чији је циљ повећање безбедности саобраћаја, века трајања саобраћајног средства и заштита животне околине. Норме и прописи имају за циљ постизање одговарајућег квалитета неопходног на домаћем и страном тржишту. То се постиже законским прописима који су из године у годину све строжији, на тај начин што се ограничава емитовање емисије штетних издувних гасова из возила.

У процесу дефинисања, израде, пласмана и експлоатације санитетског возила постоје две основне категорије прописа према њиховом пореклу:

- национални и
- међународни.

Национални прописи су дефинисани и обавезни у земљи настанка и озакоњења, а доносе их владе односно овлашћени владини стручни органи за поједине области. По строгости могу бити идентични или строжији од међународних прописа. Та разлика је последица техничког нивоа одређене земље, гео – климатских разлика и других чинилаца.

Контролу и саобразност производње возила врши одређени владин инспекцијски орган. У оквиру националних прописа Р. Србије под које се подводе производња, пласман и експлоатација возила постоје закони и на основу њих донети правилници. Присутни су и

стандарди типа SRPS, ISO. У склопу донетих закона који третирају друмска моторна возила и друмски саобраћај интересантан је Закон о основама безбедности саобраћаја на путевима.

За потребе Закона о безбедности саобраћаја предложена је следећа класификација моторних возила, сатерминима који ће се користити и њиховим дефиницијама:

- Специјална возила су возила категорије М, N или О изведено за одређене функције са посебно уређеном каросеријом, снабдееном уређајима или опремом за обављање тих функција.
- Амбулантно возило је специјално моторно возило категорије М намењено за транспорт болесних или повређених лица и опремљено специјалном опремом за такву намену. Амбулантно возило мора бити усклађено са стандардом SRPS M.N7. 051, SRPS M.N7. 054.

4.2. Извод из Правилника о подели возила за класу M1 (M1/SC)

Поред законских прописа, возила подлежу правилима која су изведена из Закона о безбедности саобраћаја и налазе се у Правилнику о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима.

На основу члана 7. став 2., члана 121. став 5. и 131. став 6.. Закона о безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, донет је „ПРАВИЛНИКОМ ПОДЕЛИ МОТОРНИХ И ПРИКЉУЧНИХ ВОЗИЛА И ТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ЗА ВОЗИЛА У САОБРАЋАЈУ НА ПУТЕВИМА“.

У овом поглављу рада биће изложене опште одредбе и одредбе које се односе на возило **M1 (M1/SC)** – амбулантно/санитетско возило. [4]

1.1 I. УВОДНЕ ОДРЕДБЕ

2 Члан 1.

Овим правилником прописује се подела моторних и прикључних возила, услови које морају да испуњавају возила у саобраћају на путу у погледу димензија, техничких услова и уређаја, склопова и опреме и техничких норматива, начин, време поседовања и коришћења зимске опреме на возилу у саобраћају на путевима као и услови у погледу коришћења и техничких карактеристика туристичког воза.

Овај правилник не примењује се на возила:

- 1) која се користе за такмичења на путевима и ван њих – током такмичења;

- 2) са посебном дозволом за испитивање на путу;
- 3) борбена возила оружаних снага.

Члан 2.

Нова серијски произведена возила морају бити усаглашена са једнообразним техничким условима, у складу са прописима о хомологацији. Врсте возила означавају се латиничним словима у складу са Споразумом о прихватању једнообразних услова за хомологацију и узајамно признавање хомологације опреме и делова моторних возила (Службени лист ФНРЈ – Међународни уговори, број 5/62), односно одговарајућим прописима Европске уније (у даљем тексту: ЕУ).

Члан 3.

Делови, уређаји и опрема која се наменски производе за возила и за које постоји пропис о хомологацији, морају бити усаглашена са једнообразним техничким условима.

Члан 5.

(I) Под уређајима на моторним и прикључним возилима у саобраћају на путевима, у смислу овог правилника, подразумевају се:

- 1) уређаји за управљање,
- 2) уређаји за заустављање,
- 3) светлосно и светлосно сигнални уређаји,
- 4) уређаји који омогућавају нормалну видљивост,
- 5) уређаји за давање звучних знакова,
- 6) уређаји за контролу и давање знакова,
- 7) уређаји за одвођење и регулисање издувних гасова,
- 8) уређаји за спајање вучног и прикључног возила,
- 9) уређај за кретање возила уназад,
- 10) уређаји за ослањање,
- 11) уређаји за кретање,
- 12) електро уређаји и инсталација,
- 13) погонски уређај – мотор,
- 14) уређаји за пренос снаге.

(II) Делови возила од посебног значаја за безбедност саобраћаја су: каросерија, кабина за возача и простор за путнике, блатобрани, браници, заштитници од подлетања под возило, прикључци за сигурносне појасеве, прикључци за вучу, уређаји за обезбеђење возила од неовлашћене употребе, уређаји за погон на сабијени или течни гас, уређаји од којих зависи састав и обојеност издувних гасова.

(III) Под опремом возила у саобраћају на путевима у смислу овог правилника подразумевају се:

- 1) резервни точак,
- 2) апарат за гашење пожара,
- 3) безбедносни троугао,
- 4) опрема за пружање прве помоћи (комплет прве помоћи),
- 5) клинасти подметачи,
- 6) чекић за разбијање стакла,
- 7) уже или полуга за вучу,
- 8) зимска опрема,
- 9) опрема за чишћење точкова пољопривредних возила.

II. ПОДЕЛА ВОЗИЛА

2. Врста М – возила за превоз лица

Члан 7.

Врста **М** — моторно возило јесте возило које је пројектовано и конструисано првенствено за превоз лица и њиховог пртљага.

Врста **М1** — путничко возило јесте возило врсте М које има највише девет седишта укључујући и седиште за возача, без места за стајање.

Члан 11.

Према облику каросерије, возила врсте М, N и О, се разврставају на:

- 1) путничка возила (М1) чији је облик каросерије дефинисан стандардом SRPS ISO3833:2005, јесте и:

SC амбулантно возило—јесте возило врсте М намењено за транспорт болесних или повређених лица и опремљено специјалном опремом за такву намену.

III. ДИМЕНЗИЈЕ И МАСЕ ВОЗИЛА

Члан 17.

- (1) Највећа дозвољена дужина возила, износи:

1. за моторно возило, осим аутобуса и возила врсте L – 12,00 m.

Удаљеност било које тачке на предњем делу полуприколице и осе вучног чепаполуприколице не сме бити већа од 2,04 m.

Размак између задње осовине вучног возила и предње осовине приколице и прикључног возила са централном осовином не сме бити мањи од 3,00 m.

Највећи дозвољени препуст може износити највише 63% укупног размака осовина.
Највећа дозвољена толеранција у дужини возила износи 0,5% од прописаних вредности.

Члан 18.

- (1) Највећа дозвољена ширина возила износи 2,55 m;
(2) Изузетно од става 1. овог члана, ширина возила не обухвата прекорачења која могу настати услед деформација пнеуматика у зони налегања на коловоз, постављања ланаца за снег и уградње габаритних светала, показивача правца скретања, спољњег огледала, светала за осветљавање пута, еластичних блатобрана и друге додатне опреме еластично везане за чврсту конструкцију возила.

Изузетно од става 1. овог члана, ширина возила не обухвата прекорачења која могу настати услед деформација пнеуматика у зони налегања на коловоз, постављања ланаца за снег и уградње габаритних светала, показивача правца скретања, спољњег огледала, светала за осветљавање пута, еластичних блатобрана и друге додатне опреме еластично везане за чврсту конструкцију возила.

Сви зглобно или еластично везани делови из става 2. овог члана, кад се преклопе уз чврсту конструкцију возила, морају бити унутар прописане највеће дозвољене ширине возила, а остали делови – унутар прописане највеће дозвољене ширине из овог члана, увећане за вредност дозвољеног одступања од највише 1%.

Члан 19.

- (1) Највећа дозвољена висина возила износи 4,0 m, осим возила врсте L, за које највећа дозвољена висина износи 2,5 m.
(2) Клиренс возила мора омогућавати да возило оптерећено до највеће дозвољене масе може да пређе препреку висине 10 cm.

Члан 20.

Моторна возила, као и скупови возила, морају имати такве уређаје да приликом вожње у кругу од 360°, најистуренија тачка возила мора бити вођена по кругу пречника од највише 25 m, при чему се габарити возила морају кретати у појасу највеће ширине 7,2 m.

Члан 21.

Највећа дозвољена укупна маса моторног возила и скупа возила износи 40 t.
Укупна маса моторног возила или приколица не сме да прелази вредност највеће дозвољене масе возила која је декларисана на произвођачким таблицама моторног возила или приколица.

Члан 22.

На погонске тачкове возила врсте L, M и N, ако је возило оптерећено и у стању мировања на хоризонталној равни, мора деловати најмање једна четвртина укупне масе возила, односно скупа возила.

На тачкове управљачке осовине возила врсте L, M и N, ако је возило оптерећено и у мировању на хоризонталној површини, мора деловати најмање $1/5$ укупне масе возила.

Члан 23.

Највећа дозвољена маса возила са тачковима без пнеуматика износи за возило које има тачкове са напацима од метала, пуне гуме, пластике или сличног материјала, и то са:

- 1) једном осовином – 1,2 t;
- 2) две осовине – 3,0 t.

Напаци од метала, пуне гуме, пластике или сличног материјала морају бити равни. Елементи којим су напаци причвршћени морају имати равну главу и не смеју да буду ван равни наплата

Члан 24.

Однос бруто снаге мотора изражене у киловатима и највеће дозвољене масе возила односно скупа возила изражене у тонама, мора бити најмање 5 kW/t, осим вучних возила која служе за вучу прикључних возила помоћу руде и нису намењена за превоз људи или терета и вучног возила туристичког воза код којих мора бити већа од 2,2 kW/t.

Одредба става 1. овог члана не односи се на тракторе за пољопривреду и шумарство, као ни на возила која се покрећу електромотором.

IV. УРЕЂАЈУ НА МОТОРНИМ И ПРИКЉУЧНИМ ВОЗИЛИМА**1. Уређаји за управљање возилом – систем за управљање****Члан 25.**

Уређај за управљање возилом на сваком возилу мора испуњавати захтеве једнообразних техничких услова, бити поуздан и изведен тако да возач може лако, брзо и на сигуран начин мењати правац кретања возила.

Возила врсте M и N, осим возила дипломатских, конзуларних и културних представништава, мисија страних држава и представништава међународних организација са седиштем у Републици Србији и њиховог особља, први пут регистрована у Републици Србији након 1. јула 2012. године не смеју имати команду уређаја за управљање и друге команде директно везане за процес управљања возилом на десној

страни.

2. Уређај за заустављање – кочни систем

Члан 26.

Уређаји за заустављање (у даљем тексту: кочни систем) мора да омогући возачу да на безбедан, брз и ефикасан начин прогресивно смањује брзину кретања возила, или да заустави возило или да задржи возило у месту ако је оно већ заустављено, без обзира на брзину којом се оно креће и оптерећење возила ако је оно у декларисаним границама, а на путу са уздужним нагибом на коме је предвиђено кретање тог возила.

Кочни систем мора да задовољи техничке услове прописане једнообразним техничким условима, односно услове прописане овим правилником.

Члан 27.

Кочне облоге не смеју да садрже азбест.

Члан 29.

Систем за кочење остварује следеће функције, под условима предвиђеним у овом правилнику, и то:

- 1) радно кочење;
- 2) помоћно кочење;
- 3) паркирно кочење;
- 4) дуготрајно успоравање.

Радно кочење омогућава возачу да може на безбедан, брз и ефикасан начин прогресивно да смањује брзину кретања возила, или да га заустави, без обзира на брзину којом се оно креће и оптерећење возила ако је оно у декларисаним границама, а на путу са уздужним нагибом на коме је предвиђено кретање тог возила. Кочно дејство радног кочења мора бити такво да омогућава постепено мењање тог кочног дејства. Кочно дејство мора да буде такво да возач оствари ово кочно дејство са свог седишта, без скидања руку са команде уређаја за управљање.

Помоћно кочење омогућава да се возило успори и заустави ако дође до највише једног отказа у преносном систему радног кочења, са регулисаним интензитетом кочења, при чему једна рука возача мора бити слободна ради управљања возилом.

Паркирно кочење омогућава, да се помоћу одговарајућег механичког уређаја, спречи покретање заустављеног возила, при чему се на моторном возилу изводи тако да га возач може употребити са возачког места, а на прикључном возилу тако да га возач може употребити са возачког места или помоћу команде на прикључном возилу.

Дуготрајно успоравање возила омогућава успоравање возила при кретању возила на путу са уздужним падом, и изводи се тако да га возач може употребити са возачког места, при

чему једна рука возача мора бити слободна ради управљања возилом.

Члан 30.

Против блокирајући систем (у даљем тексту: ABS) део је радног кочења који аутоматски регулише проклизавање точкова, у правцу обртања, за време кочења. Услучају отказа ABS, радно кочење мора обезбедити прописане функције изадовољити прописане нормативе кочења.

Контрола исправности АБС мора бити обезбеђена путем оптичког индикатора који мора бити у видном пољу возача.

Моторно возило, са АБС, које је предвиђено да вуче прикључно возило мора да буде опремљено и оптичким индикатором, који се налази у видном пољу возача за контролу исправности система АБС прикључног возила.

Члан 31.

Радно кочење морају имати сва возила, осом возила категорије: O1, R1, R2, K1.

Помоћно кочење морају имати: сва возила врсте M и N, возила врсте T ако њихова највећа конструктивна брзина већа од 30 km/h, возила врсте L5 и L7 ако њихова највећа дозвољена маса пречаи 1 t.

Пракирно кочење морају имати сва возила, осим возила врста L1, L2, L3, L4, L6, Tm и O1.

Члан 33.

Радно, помоћно и паркирно кочење моторних возила, осим на возилима врста L, T, C и K, изводе се са најмање две независне команде, с тим што радно и паркирно кочење не могу имати исту команду.

Члан 33.

Кочиони систем мора бити заптивен ради спречавања непотребног губитка кочионог флуида.

Ако се у кочионом систему користи пренос кочне команде помоћу електричне енергије, онда такав систем за кочење мора да задовољи све прописане перформансе за односну врсту возила и када овај пренос кочне команде не ради. У том случају на возилу мора да постоји звучни и / или оптички сигнал упозорења који се активира у тренутку настанка неисправности у преносу кочне команде помоћу електричне енергије, а који престаје да ради када се та неисправност отклони.

Кочиони систем возила са пуним серво дејством мора бити изведен тако да капацитет резервоара, након осам узастопних активирања радног кочења, са пуним ходом команде, без допуњавања, обезбеди кочење према нормативима одређеним за помоћно кочење.

Радно кочење са делимичним серво дејством, на моторним возилима, мора, у случају

отказа тог серво механизма, обезбедити кочење са оствареним нормативима за помоћно кочење.

Након отказа у једном кочионом кругу, други круг мора обезбедити кочење према нормативима одређеним за помоћно кочење, без угрожавања стабилности возила током кочења, као и активирање радног кочења прикључног возила.

Возило које има радно кочење са пуним серво дејством мора бити опремљено индикаторима, за сваки круг кочења, који дају оптички или звучни сигнал који се активира када ниво енергије у систему падне до границе која обезбеђује додатна четири узастопна кочења са пуним ходом команде а да при томе остане енергије за једно активирање са нормативом за помоћно кочење.

Члан 36.

Радно кочење возила врста L, M, N и прикључних возила врста O мора дејствовати на све токове.

Веза између точкова и извршних елемената кочних површина (кочница) радног, помоћног и паркирног кочења мора бити чврста и поуздана.

Кочнице морају бити тако изведене да омогућавају лако, ручно или аутоматско, подешавање зазора у зависности од потрошености кочних облога. На возилима која имају ABS, подешавање зазора у зависности од потрошености облога мора бити аутоматско.

Члан 41.

Кочни коефицијент означава процентуални однос успорења возила и убрзања земљине теже. За потребе овог правилника усваја се да убрзање земљине теже износи 10 m/s^2 .

Кочни коефицијент возила израчунава се као однос збира свих сила остварених током мерења на уређају за мерење кочних сила и укупне масе возила помножене са 10 m/s^2 , а изражава се у процентима.

Прописане најмање вредности кочног коефицијента, које су наведене у табели 4.1, морају се остварити при дејству силе на команду кочног система која не сме прећи прописану силу активирања дату у истој табели.

Табела 4.1. Прописане вредности кочних коефицијената [4]

КАТЕГОРИЈА ВОЗИЛА	РАДНО КОЧЕЊЕ			ПОМОЋНО КОЧЕЊЕ		
	Кочни коефицијент	Сила активирања		Кочни коэф.	Сила активирања	
		Ножно активирање	Ручно активирање		Ножно активирање	Ручно актив.
		$F \leq [\text{daN}]$	$F \leq [\text{daN}]$		$F \leq [\text{daN}]$	$F \leq [\text{daN}]$
M1	50	50	-	20	50	40

* Вредности за „ПОМОЋНО КОЧЕЊЕ“ у Табели 4.1 дате су за случај када је помоћнокочење изведено као посебан систем.

Нормативи кочног коефицијента из става 3. овог члана морају се остварити у

свимдозвољеним условима оптерећења возила, без обзира да ли се испитивање врши уређајем за мерење успорења на путу када је возило у покрету или уређајем за мерење сила кочењаса обртним ваљцима.

Паркирна кочница моторног возила, мора обезбедити кочење са кочним коефицијентом од 15%. Паркирна кочница прикључног возила, кад је прекинута веза кочног система вучног и прикључног возила, односно кад се ручно активира команда паркирног кочења мора обезбедити кочење са кочним коефицијентом од 15%.

Сила којом се дејствује на команду паркирне кочнице за путничке аутомобиле и тракторе не сме бити већа од 40 daN, а за друга моторна возила не сме бити већа од 60 daN.

Највећа дозвољена разлика сила кочења за радно кочење, на точковима исте осовине, у било ком тренутку од када прва сила кочења достигне једну трећину своје максималне вредности, до тренутка када су на оба точка постигнуте највеће силе кочења, износи 30%. За основицу израчунавања процента разлике силе кочења на точковима исте осовине, у сваком тренутку, узима се већа сила кочења у том тренутку.

Нормативи из ст. 3. и 5. овог члана примјењују се, приликом испитивања уређајем за мерење кочних сила, при чему се кочни коефицијент рачуна као однос збира највећих сила кочења (измерених, односно измерених и коригованим односом тренутног и највећег притиска у систему кочења појединачних осовина и припадајућих измерених сила) по обиму сваког од точкова и укупне масе возила, и изражава се у процентима.

Неуједначеност силе кочења по обрту точка не сме бити већа од 20%. Проценат неуједначености силе кочења израчунава се на приближно половини највеће силе кочења. За основицу израчунавања процента неуједначености силе кочења узима се највећа сила кочења измерена при томе.

Систем радног кочења, на возилима са ножном командом кочења, мора да издржи силу на команди кочења од 100 daN.

Тачка кључања течности у кочном систему не сме да буде нижа од 155° C, односно кочна течност не сме да има више од 4% влаге.

3. Светлосно и светлосно сигнални уређаји

Члан 42.

Под уређајима за осветљавање пута и за давање светлосних знакова на моторним и прикључним возилима односно светлима, у смислу овог правилника, подразумевају се:

1. уређаји за осветљавање пута,
2. уређаји за означавање возила;
3. уређаји за давање светлосних знакова.

Члан 43.

Светлосно и светлосно сигнални уређаји, постављени на предњој страни моторног иприкључног возила, не смеју давати светлост црвене боје видљиву са предње

страневозила нити светлост беле боје од светала и рефлектујућих материја постављених назадњој страни возила, односно видљивих са задње стране возила.

Одредба става 1. овог члана не односи се на светла за осветљавање пута при вожњи уназад, покретно светло за истраживање (рефлектор), светла за осветљавањезадње регистарске таблице и регистарску таблицу са белом рефлектујућом материјом, контурне ознаке, као и на црвено трепћуће светло на возилима под пратњом.

Члан 44.

Истоветни светлосно и светлосно сигнални уређаји који су удвојени на моторном возилу на три или више точкова, морају бити постављени у истој хоризонталној равни и симетрично у односу на уздужну вертикалну раван возила и морају бити исте величине и боје и дејствовати истовремено уједначеним светлосним интензитетом.

Уређаји за давање светлосних знакова за означавање правца кретања возила (показивачи правца) и паркирна светла не морају да дејствују истовремено.

Уређаји из става 1. овог члана, ако су комбиновано изведени, морају да испуњавају услове прописане за сваки поједини уређај.

Члан 45.

Уређаји за осветљавање пута на предњој страни возила морају бити повезани тако да се не могу укључити док се не укључе задња и предња позициона светла и светла за осветљавање задње регистарске таблице, осим кад се користе за давање светлосних знакова.

а) Уређаји за осветљавање пута

Члан 46.

Под уређајима за осветљавање пута на моторним и прикључним возилима, у смислу овог правилника, подразумевају се:

- 1) главни фарови,
- 2) светла за маглу,
- 3) дневно светло,
- 4) светла за вожњу уназад,
- 5) фарови и светла за осветљавање места на коме се изводе радови,
- 6) покретни фар (рефлектор).

Главни фарови могу бити изведени тако да имају:

- 1) дуго светло;
- 2) кратко светло;
- 3) дуго и кратко светло.

Светлосни извори морају бити хомологовани према једнообразним техничким условима. Светлосна опрема мора бити хомологована и уграђена према једнообразним техничким условима.

Изузетно од става 3. овог члана светлосни извори уређаја из става 1. тач. 5) и 6) овог члана не морају бити хомологовани према једнообразним техничким условима.

Изузетно од става 4. овог члана светлосна опрема уређаја из става 1. тач. 5) и 6) овог члана не мора бити хомологована према једнообразним техничким условима.

Члан 48.

У случају да је возило врсте М или N опремљено кратким светлима са гасним извором светлости обавезан део главних фарова кратког светла је и уређај за чишћење фарова.

Возила врста М и N морају имати уређај за нивелацију снопа главних светала у складу са једнообразним техничким условима. Овај уређај може бити са ручним или аутоматским подешавањем. У случају да је возило опремљено кратким светлима са гасним извором светлости овај уређај мора бити аутоматски.

Возило може имати фарове са динамичким праћењем вожње кроз кривину, које може бити изведено као закретање фарова или укључивање једног од светала за маглу.

б) Уређаји за означавање возила

Члан 55.

Под уређајима за означавање моторних и прикључних возила, у смислу овог правилника, подразумевају се:

- 1) предња позициона светла,
- 2) задња позициона светла,
- 3) задње светло за маглу,
- 4) паркирна светла,
- 5) габаритна светла,
- 6) светла задње регистарске таблице,
- 7) ротациона и трепћућа светла,
- 8) катадиоптери,
- 9) светла за означавање возила посебних намена (такси, јавни градски превоз, обука возача, возила путне помоћи и сл.),
- 10) ознаке дугих, тешких и спорих возила као и рефлективне површине за означавање контуре возила и рефлективни рекламни натписи.

Члан 63.

Ротациона и трепћућа светла на возилима могу бити изведена тако да дају само светлост

жуте, црвене или плаве боје и морају бити постављена на највишем месту возила и видљива са свих страна.

в) Уређаји за давање светлосних знакова

Члан 68.

Под уређајима за давање светлосних знакова, у смислу овог правилника, подразумевају се:

- 1) стоп светла,
- 2) показивачи правца,
- 3) уређај за истовремено укључивање свих показивача правца,
- 4) светлосни знак упозорења.

4. Уређаји који омогућавају нормалну видљивост

Члан 71.

Под уређајима на возилима који омогућавају нормалну видљивост у саобраћају на путу, у смислу овог правилника, подразумевају се:

- 1) ветробран и спољна прозорска окна кабине и каросерије,
- 2) уређај за брисање ветробрана (у даљем тексту: брисач ветробрана),
- 3) уређај за квашење спољне стране ветробрана (у даљем тексту: перач ветробрана),
- 4) огледало које возачу омогућава осматрање пута и саобраћаја.

5. Уређаји за давање звучних знакова

Члан 76.

Уређај за давање звучних знакова на моторном возилу мора бити уграђен и изведен као најмање један уређај тако да даје једноличне звуке непроменљивог интензитета и мора бити хомологован и уграђен у складу са једнообразним техничким условима.

Осим уређаја за давање звучних знакова из става 1. овог члана, на одређена моторна **возила намењена за хитну медицинску помоћ**, ватрогасна возила, возила органа унутрашњих послова, војна возила, возила министарства надлежног за извршење затворских санкција и Безбедносно информативне агенције, може бити уграђен и изведен и посебан уређај за давање знакова од низа наизменично произведеног звука од две различите фреквенције.

Члан 77.

Уређај за давање звучних знакова уграђен на моторном возилу мора да производи звук јачине:

- 1) за возила врсте L са мотором снаге до 7 kW од 83 dB(A) до 112 dB(A),
- 2) за остала возила од 93 dB(A) до 112 dB(A).

Уређај за давање звучног сигнала за вожњу уназад мора бити уграђен и изведен тако да му

јачина звука иза возила не сме износити мање од 70 dB(A).

Уређаји за давање звучних знакова, као што су звонце, труба или сирена на бициклима и мопедима, морају бити уграђени и изведени тако да им јачина звука износи 75 dB(A).

Јачина звука уређаја за давање звучних знакова уграђених на моторном возилу утврђује се у лабораторијским условима на отвореном и равном простору пречника најмање 20 m, при чему се микрофон фонометра мора налазити на висини од 0,5 m до 1,5 m и на удаљености од 7 m испред возила, а мотор не сме бити у раду.

Члан 78.

Највише границе дозвољене спољне буке мерене у лабораторијским условима коју поједине врсте возила смеју производити јесу:

3) за моторна возила на четири или више точкова, и то за:

(1) M1, K5a, L6 и L7 - 87 dB (A).

Спољна бука се мери према методи мерења буке стационарног возила (возила у употреби) назначеним у једнообразним техничким условима.

Одредбе ст. 1. и 2. овог члана не односе се на возила која су произведена, односно први пут регистрована пре 1. јануара 1972. године.

6. Уређаји за контролу и давање звучних знакова

Члан 79.

Под уређајима за контролу и давање знакова на моторним возилима, у смислу овог правилника, подразумевају се:

1) на возилима врсте M1 (путничким аутомобилима):

(1) брзиномер са одометром и светилком за осветљавање,

(2) контролна плава лампа за дуго светло,

(3) светлосни или звучни знак за контролу рада показивача правца.

Тахограф из става 1. тачка 2) подтачка (2) и тачка 5) подтачка (5) овог члана не морају имати:

1) возила која су у власништву или у закупу полиције, војске, служби за ванредне ситуације и цивилне заштите када се превоз обавља у сврху извршавања задатака тих служби и под њиховим надзором.

2) возила која се према облику тела убрајају у специјална:

(1) **SC амбулантна возила** (возила опремљена средствима и уређајима којима се обављају одређене медицинске интервенције),

7. Уређија за одвођење и регулисање издувних гасова**Члан 82.**

Издувна емисија моторних возила са моторима који раде са унутрашњим сагоревањем, при првој регистрацији, мора одговарати захтевима једнообразних техничких услова.

На моторним возилима, која испуњавају услове прописане нормом најмање „ЕУРО 3“, мора постојати исправан систем за упозоравање на неисправност опреме за регулисање аеро загађења (OBD).

Састав издувних гасова код моторних возила, осим врсте Т и С, мора одговарати следећим нормативима, и то:

1) за возила са мотором са активним паљењем смеше (ОТО мотори):

(1) возила која су први пут регистрована у Републици Србији до 1. марта 2014. године морају имати мање од 4,5% вол. угљенмооксида (СО), при броју обртаја мотора на празном ходу мотора на радној температури,

(2) возила са карбуратором која су први пут регистрована у Републици Србији након 1. марта 2014. године морају имати мање од 3,5 % вол. угљенмооксида (СО), при броју обртаја мотора на празном ходу мотора на радној температури,

(3) возила са електронском регулацијом смеше која су први пут регистрована у Републици Србији након 1. марта 2014. године, на радној температури морају задовољавати од произвођача прописане вредности угљенмооксида и коефицијент вишка ваздуха (λ) при прописаном броју обртаја у празном ходу, као и вредности при прописаном повишеном броју обртаја мотора. Декларисане вредности хидрокатбоната, угљендиоксида и кисеоника указују на стање мотора и система за одвођење издувних гасова.

Ако подаци произвођача нису познати, садржај угљенмооксида (СО) и вредност коефицијента вишка ваздуха (λ) у празном ходу и при постигнутој радној температури мотора мора бити $CO \leq 0,3\%$, а при најмање 2000 обртаја и при постигнутој радној температури мотора мора бити $CO \leq 0,2\%$.

Коефицијент вишка ваздуха (λ) мора да буде у опсегу 0,97 до 1,03;

2) возила са мотором са компресионим паљењем (дизел), након што је мотор постигао радну температуру прописану од стране произвођача возила, не смеју имати средњи коефицијент апсорпције светлости издувног гаса већи од вредности прописане од стране произвођача и декларисане према једнообразним техничким условима. Ако подаци произвођача возила нису познати, тада за:

(1) возила снаге до 73,5 kW, вредност апсорпције светлости не сме бити већа од 3,22 m₋₁,

(2) возила снаге преко 73,5 kW, вредн. апсорпције светлости не сме бити већа од 2,44 m₋₁,

(3) за возила која су први пут регистрована у Републици Србији након 1. марта 2014. године, вредност средње апсорпције светлости не сме бити већа од 1,5 m₋₁.

Средњи коефицијент апсорпције светлости издувног гаса израчунава се као средња вредност најмање три мерења вредности коефицијента апсорпције светлости методом слободног убрзања до највећег дозвољеног броја обртаја.

Возила која за погон користе више врста горива, морају при коришћењу сваке врсте горива задовољити напред наведене вредности.

Возила која за погон користе комбинацију горива (на пример основно гориво дизел и гасно гориво истовремено), морају задовољити критеријуме вредности емисије издувних гасова за основно гориво.

Изузетно од става 3. тачка 2) овог члана, за возила која су произведена, односно први пут регистрована пре 1. јануара 1980. године, коефицијент апсорбције светлости може да износи највише 3,52 m⁻¹.

9. Уређаји за кретање возила уназад

Члан 84.

Уређаји који омогућавају кретање возила уназад морају постојати на сваком моторном возилу, осим на возилу врсте L, ако њихова највећа дозвољена маса не прелази 0,6 t, односно на трактору ако његова највећа дозвољена маса не прелази 0,35 t, и морају бити уграђени и изведени тако да омогуће поуздано и безбедно кретање возила уназад.

Команда уређаја за кретање возила уназад мора аутоматски активирати уређај за упозорење из члана 76. став 3. овог правилника.

10. Уређаји за ослањање

Члан 8.5

Елементи система за ослањање возила морају бити конструисани и изведени тако да обезбеђују поуздано и безбедно кретање возила по путу.

Уређаји за ослањање возила морају бити тако конструисани да се возило може безбедно кретати, скретати и кочити до највеће конструктивне брзине. Опсег подешавања уређаја за ослањање мора обезбедити да при нормалним оптерећењима возила не долази до контакта точкова са деловима каросерије.

11. Уређаји за кретање

Члан 86.

Уређаји за кретање возила као што су точкови и гусенице морају бити конструисани и изведени од таквог материјала да не оштећују коловозни застор.

Пнеуматици на возилима морају бити декларисаних димензија од стране произвођача возила, зависно од највеће конструктивне брзине кретања возила и највеће дозвољене масе возила на коме су пнеуматици постављени.

Пнеуматици морају бити хомологовани према једнообразним техничким условима.

Пнеуматици на истој осовини возила морају бити једнаки према произвођачу, типу, врсти (летњи, зимски), конструкцији (радијални, дијагонални и са укрштеним појасевима), носивости и димензијама.

Дубина газећег слоја пнеуматика мора бити виша од фабрички дозвољене дубине означене

TWI ознакама, односно ако исте не постоје најмања дозвољена дубина је 1,6 mm за врсте L и M1 и 2 mm за остале врсте возила.

На моторним возилима могу се користити обновљени пнеуматици, осим на управљајућим точковима.

Обновљени пнеуматици који се користе на туристичким и међуградским аутобусима морају бити декларисани да се могу користити до брзина 100 km/h.

Обновљени пнеуматици морају на бочној страни пнеуматика имати ознаку "RETREAD", поред тога морају имати и четвороцифрену ознаку недеље и године када је извршено обнављање, и морају бити хомологовани према једнообразним техничким условима.

Одредбе овог члана не односе се на војна возила.

12. Електро уређаји и инсталација

Члан 87.

Електрична инсталација возила мора бити изведена на такав начин да су водови заштићени од механичког хабања, засецања или пресецања. Изолација на водовима мора одговарати напону, очекиваним струјама и грејању водова и мора бити изведена од самогасивог материјала.

Електрични систем возила мора бити раздељен у гране које се независно осигуравају осигурачима. Део система од којег зависи рад мотора мора бити независно осигурана грана електричне инсталације.

Акумулатор на возилу мора бити добро причвршћен у свом лежишту и мора имати одговарајућу спољашњу одушку ван простора за возача и путнике, осим акумулатора који су изведени тако да не испаравају. Простор у коме се налази акумулатор мора бити проветраван спољним ваздухом.

13. Погонски уређај

Члан 88.

Погонски уређај - мотор на моторном возилу осим на возилима врсте L, мора бити тако конструисан и изведен да није могуће директно повређивање возача или путника деловима мотора.

Мотор мора бити конструисан и уграђен на такав начин да се спречи загађивање животне средине мазивима, испарењима мазива и буком.

14. Уређаји за пренос снаге

Члан 89.

Уређај за пренос снаге којим управља возач мора бити тако изведен да возач при промени степена преноса може безбедно да управља барем једном руком на управљачу, и да при томе може да врши све потребне радње са возилом.

15. Остали делови возила од посебног значаја за безбедност возила**Члан 90.**

Општа конструкција возила мора бити у складу са основним одредбама према једнообразним техничким условима.

Каросерија, односно шасија возила мора бити означена идентификационом ознаком (VIN), а након 1. јула 2011. године возила серијски произведена у Републици Србији и произвођачком табелом.

Члан 101.

Сигурносни појасеви морају да буду хомологовани и уграђени према једнообразним техничким условима. Возило мора да буде хомологовано у погледу прикључака за причвршћивање сигурносних појасева и причвршћења система ISOFIX.

Возила врсте М1 произведена након 1. јануара 1971. године морају имати сигурносне појасеве за први ред седишта. Возила врсте М1 произведена, односно први пут регистрована након 1. јануара 1980. године морају имати прикључке за везивање сигурносних појасева и за сва остала седишта за која је то назначено у декларацији произвођача. Возила врста М и N, која су први пут регистрована у Републици Србији након 1. марта 2012. године, морају имати сигурносне појасеве за сва декларисана седишта, изузев возила врста М2 и М3 класа I, II или A.

Сигурносни појасеви могу, у случају потребе, бити продужени одговарајућим наменским продужецима.

Трицикли и четвороцикли, уколико су опремљени заштитним рамом око возача и путника могу имати сигурносни појас.

Безбедносна седишта за децу које се постављају у возила морају бити хомологована у складу с једнообразним техничким условима и морају да буду постављена на начин како то препоручују произвођач децјег седишта и произвођач возила.

Наслони за главу у путничким аутомобилима чија је радна запремина мања од 750 cm³ који су произведени, односно први пут регистровани након 1. јануара 1992. године и у путничким аутомобилима код којих је радна запремина већа од 750 cm³, који су произведени односно први пут регистровани након 1. јануара 1987. године, морају бити уграђени и изведени за сва седишта, која су окренута према напред или према назад, за која имају уграђене сигурносне појасеве, и обрнуто.

4.3. SRPS Стандарди

Возила категорије M1/SC морају испуњавати одговарајуће стандарде наше земље, а неки од стандарда дати су у табели 4.2. [5]

Из употребе су повучени следећи стандарди који се односе на возила категорије M1/SC:

- SRPS M.N7.051:1968 (sr), Санитетска возила – Возила за хитну медицинску помоћ (BXMП) – Технички услови,
- SRPS M.N7.052:1968 (sr), Санитетска возила – Возило за хитну медицинску помоћ, тернско (BXMП – Т) – Технички услови,
- SRPS M.N7.053:1968 (sr), Санитетска возила – Возило за превоз болесника (ВПБ) – Технички услови,
- SRPS M.N7.054:1980 (sr), Санитетска возила – Возило за превоз болесника – Технички услови.

Уместо ових стандарда усвојен је јединствени стандард SRPS EN 1789:2015. Овај стандард утврђује захтеве за пројектовање, испитивање, перформансе и опремање санитетских возила која се користе за транспорт и негу пацијената. Садржи захтеве за одељак за пацијенте. Овај стандард не покрива захтеве за дозволу и регистрацију возила и обуку особља за шта је одговорно овлашћено тело, а где је возило регистрована. Стандард је примењив за друмска санитетска возила у којима се може превозити најмање једна особа. Захтеви су спецификовани за категорије друмских возила хитне према растућем редоследу степена лечења који се може обавити. То су санитетска возила за превоз пацијента (тип A1 и A2), хитна помоћ (тип B) и мобилна интензивна нега (тип C).

Табела 4.2. SRPS стандарди који се односе на категорију возила M1 [5]	
Ознака	Наслов
SRPS ISO 1585 (en)	Друмска возила – Испитивање мотора – Нето снага
SRPS ISO 2534 (en)	Друмска возила – Испитивање мотора – Бруто снага
SRPS ISO 2575 (en)	Друмска возила – Симболи за команде, индикаторе и светлосне показиваче
SRPS ISO 2697 (en)	Дизел-мотори – Бризгаљке за гориво – Величина „S”
SRPS ISO 2974 (en)	Дизел-мотори – Унутрашњи конус од 60° за компоненте за убризгавање горива под високим притиском
SRPS ISO 3006 (en)	Друмска возила – Точкови путничког аутомобила за употребу на путевима – Методе испитивања
SRPS ISO 3208 (en)	Друмска возила – Мерење и испитивање истурених делова у унутрашњости путничких возила
SRPS ISO 3560 (en)	Друмска возила – Процедура испитивања чеоног судара са непокретном препреком или стубом
SRPS ISO 3553-1 (en)	Друмска возила - Високонапонски прикључак за индукционе калемове (бобине) и разводнике паљења – Део 1: Тип са утичницом
SRPS ISO 3832 (en)	Путнички аутомобили – Пртљажни простор – Метода мерења референтне запремине
SRPS ISO 3842 (en)	Друмска возила – Седла за полуприколице – Заменљивост
SRPS ISO 3888-1 (en)	Друмска возила – Испитна стаза за маневар нагле промене коловозне траке – Део 1: Двострука промена коловозне траке

SRPS ISO 3911 (en)	Точкови и наплаци за пнеуматике – Речник, означавање и обележавање
SRPS ISO 3984 (en)	Друмска возила – Процедура испитивања судара са покретном препреком са задње стране
SRPS ISO 4010 (en)	Дизел-мотори – Калибрациона брызгалка са продором игле
SRPS ISO 4024 (en)	Друмска возила – Индукциони калемови (бобине) – Нисконапонски кабловски прикључци
SRPS ISO 4038 (en)	Друмска возила – Хидраулични кочни системи – цеви са једним прикључком, навојне рупе, навојни прикључци и прикључци за крајеве црева

4.4. ЕСЕ правилник

ЕСЕ правилник је донет на основу међународног споразума о усвајању једнообразних техничких прописа за возила са точковима, опреме и делова који могу бити уграђени и/или коришћени на возилима са точковима иу словима за узајамно признавање хомологација додељених на основу ових прописа.

Овај међународни споразум је на нивоу УН усвојен још далеке 1958. Године ЕСЕ, под називом Споразум о усвајању једнообразних услова за хомологацију и узајамно признавање хомологације опреме и делова моторних возила, а тадашња ФНРЈ га је прихватила и ратификовала уредбом о ратификацији од 15.04.1962. године. Од тог тренутка наша земља се обавезала да ће спроводити хомологацију моторних возила и њихове опреме и делова у складу са правилницима које доноси UNECE, као и да ће признавати хомологације које су, на бази ЕСЕ правилника (енгл. ECE Regulations), извршиле овлашћене лабораторије других земаља [5].

Хомологација моторних возила, односно опреме и делова возила, представља поступак оцењивања и потврђивања да ли одређено возило у целини, или неки његов део или опрема, одговарају захтевима ЕСЕ правилника. При хомологацији возила, односно делова и опреме возила, испитују се и потврђују се уређаји битни безбедност возила у целини, као и уређаји од којих зависи еколошки квалитет возила. У такве спадају уређаји битни за активну безбедност возила, за пасивну безбедност возила, за општу безбедност возила и за еколошки квалитет возила [4,5].

Да би произвођач или увозник возила или делова и опреме возила могао да пласира производ на тржишту неке земље у којој важе ЕСЕ правилници неопходно је да за тај производ спроведе поступак хомологације. Неке земље, између осталих и наша, нису усвојиле све ЕСЕ правилнике. У таквим случајевима потребно је спровести хомологацију само према оним правилницима и њиховим амандманима који у конкретној земљи важе. Када једном добије хомологацију за производ, произвођач је дужан да обезбеди и тзв.

саобразност производње, тј. да гарантује да ће сваки, случајно одабрани, производ из серијске производње задовољавати захтеве хомологације. У противном, ако се утврди да произвођач нема одговарајућу саобразност производње, може му се одузети хомологација за производ [4,5].

Хомологацију изводе посебне, међународно признате, овлашћене лабораторије које поседују одговарајућу опрему и обучени стручни кадар да могу да спроведу, често и врло сложена, испитивања која су предвиђена ЕСЕ правилницима. У нашој земљи овлашћивање лабораторија за хомологациона испитивања врши завод за стандардизацију. Ово овлашћивање се врши по посебној процедури по којој се проверава да ли конкретна лабораторија може да врши хомологациона испитивања. До сада је у нашој земљи овлашћено седам лабораторија за вршење хомологационих испитивања [4,5].

У даљем раду биће табеларно приказане све од ЕСЕ регулатива које су важне за произвођаче возила категорије М1/SC поред ових регулатива возило мора испунити захтеве који важе за сва путничка моторна возила, табела 4.3.

Табела 4.3.ЕСЕ регулативе за возила категорије М1[2][5]

Број ЕСЕ правилника	Скраћени назив ЕСЕ правилника	Пун назив усвојеног правилника	Област примене	Место за ознаку	Овлашћена лабораторија	Напомена
1	2	4	8	9	10	11
1	Фарови са сијалицама	Уредба о ратификацији Правилника бр. 1 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију светала за пут за моторна возила која емитују један асиметричан оборени светлосни сноп и један светлосни сноп за пут, или један или други од	ОпремазакаатегоријевозилаМ, N иТ	На фару	21. Октобар Крагујевац	

		ових снопова				
2	Сијалице за асиметричне фарове	Правилника бр. 2 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију електричних лампи са жарењем светла за пут која емитују један асиметричан оборени светлосни сноп и један светлосни сноп за пут, или један или други од тих светлосних снопова	Опрема за категорије возила М, N и О	На сијалици	21. Октобар Крагујевац	Од 01/01/82 не додељује се хомологације по овом Правилнику већ по Правилнику бр. 37
3	Катадиоптери	Уредба о ратификацији Правилника бр. 3 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију катадиоптерских уређаја за	Опрема за све категорије возила	На катадиоптеру	21. Октобар Крагујевац	
4	Светла за регистарске таблице	Уредба о ратификацији Правилника бр. 4 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију уређаја за осветљење задње регистарске таблице	Опрема за категорије возила М, N, О и Т	На уређају	21. Октобар Крагујевац	

		моторних возила (изузимајући мотоцикле) и њихових приколица				
5	Заптивени фарови (SB)	Уредба о ратификацији Правилника бр. 5 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију заптивених великих светала (SB) за моторна возила, која емитују асиметрични оборени европски светлосни сноп за пут или један велики светлосни сноп за пут, или оба светла	Опрема за категорије возила М, N и Т	На фару	21. Октобар Крагујевац	
6	Показивачи правца	Уредба о ратификацији Правилника бр. 6 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију показивача правца за моторна возила (изузимајући мотоцикле) и њихове приколице	Опрема за категорије возила М, N, О и Т	На уређају	21. Октобар Крагујевац	
7	Позициона, стоп и габаритна светла	Уредба о ратификацији Правилника бр. 7 – Једнообразни	Опрема за категорије возила М, N, О и Т	На уређају	21. Октобар Крагујевац	

		прописи који се односе на хомологацију предњих светала за означавање возила, задњих светала за означавање возила и стоп светла моторних возила (изузимајући мотоцикле) и њихових приколица				
8	Фарови са халогеним сијалицама Н1, Н2, Н3, НВ3, НВ4, Н7, Н8, Н9, Н1R1 и/или Н1R2	Уредба о ратификацији Правилника бр. 8 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију великих светала за пут за моторна возила која емитују оборени асиметрични светлосни сноп за пут и/или велики светлосни сноп за пут и која су опремљена халогеним лампама (лампе Х1), и на хомологацију лампи Х1	Опрема за категорије возила М, N	На фару	21. Октобар Крагујевац	
10	Радио сметње	Уредба о ратификацији Правилника бр. 10 – Једнообразни прописи који се односе на	Категорије возила L, M, N и O	На таблици	Квалитет Ниш (само за серију аманд. 01)	За Р.Србију обавезна РСО сертификација перема Правилнику објављеном у Сл. Листу

		хомологацију возила у погледу сперчавања радио сметњи				СФРЈ бр. 30/91
11	Браве и шарке	Уредба о ратификацији Правилника бр. 11 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију моторних возила у погледу браве и уређаја за причвршћивање врата	Категорије возила M1 и N1	На таблици	Институт Застава аутомобили Крагујевац	
12	Заштита возача од волана при судару		Категорије возила M1	На таблици		
13	Кочење	Наредба о обавезној хомологацији возила у погледу кочења	Категорије возила M, N и O	На таблици	Машински факултет у Београду	
13H	Кочење путничких возила		Категорија возила M1	На таблици		
14	Прикључци сигурносних појасева	Наредба о обавезној хомологацији прикључака за сигурносне појасеве	Категорија возила M и N	На таблици	Институт Застава аутомобили Крагујевац	
15	Аерозагађење возила са ото моторима (и возила са дизел	Уредба о ратификацији Правилника бр. 15 – Једнообразни	Категорија возила M1 и N1	На таблици	Машински факултет у Београду/ ДМБ Београд	Важи и за возила L категорије сопствене масе веће од

	моторима за категорије M1)	прописи који се односе на хомологацију возила опремљених моторима са паљењем помоћу свећица у погледу емисија загађујућих гасова из мотора				400 kg
16	Сигурносни појасеви	Уредба о ратификацији Правилника бр. 16 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију сигурносних појасева за одрасла лица која се налазе у моторним возилима	Опрема за категорију возила L5, M и N	На појасу		
17	Чврстоћа седишта и прикључака	Уредба о ратификацији Правилника бр. 17 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију возила у погледу отпорности седишта и њиховог причвршћења за возило	Опрема за категорије возила M1	На таблици		
18	Заштита од неовлашће-не употребе	Уредба о ратификацији Правилника бр. 19 –	Опрема за категорије возила M, N и T	На фару	21. Октобар Крагујевац	

		Једнообразни прописи који се односе на хомологацију светала за маглу моторних возила				
19	Предња светла за маглу	Уредба о ратификацији Правилника бр. 19 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију светала за маглу моторних возила				
20	Фарови са халогеним сијалицама Н4	Уредба о ратификацији Правилника бр. 20 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију великих светала за моторна возила која дају асиметрични светлосни сноп за укрштање и/или светлосни сноп за пут а опремљена су халогеним сијалицама (сијалице Н4) као и на хомологацију самих сијалица	Опрема за категорије возила М, N и Т	На фару	21. Октобар Крагујевац	
21	Унутрашња опремљеност	Наредба о обавезној	Категорија возила М1	На таблици	Институт Застава	

	возила	хомологацији возила и њихове унутрашње опреме			аутомобили Крагујевац	
23	Светла за вожњу уназад	Наредба о обавезној хомологацији светала за вожњу уназад за моторна возила и њихове приколице	Категорија возила М, N, О и Т	На уређају	21. Октобар Крагујевац	
24	Возила са дизел моторима и дизел мотори (opacitet)	Наредба о обавезној хомологацији возила са дизел моторима у погледу емисија загађујућих састојака из мотора	Категорије возила М и N	На таблици	Институт Винча Београд	
25	Наслон за главу	Наредба о обавезној хомологацији наслона за главу на седиштима моторних возила	Категорије возила L5, М и N	На наслон за главу		
26	Истуреност спољашњих делова	Наредба о обавезној хомологацији возила у погледу њихових спољашњих испуста	Категорија возила М1	На таблици	Институт Застава аутомобили Крагујевац	
27	Предсигна – лни троугао		Опрема	На троуглу		
28	Звучни сигнални уређај	Наредба о обавезној хомологацији звучних уређаја за упозорење, као и моторних	Категорија возила L3, L4, L6, М и N	На звучном уређају и на таблици	Институт Винча Београд	

		возила у погледу звучних сигнала				
30	Пнеуматици за путничка возила и њихове приколице	Уредба о ратификацији Правилника бр. 30 – Једнообразни прописи који се односе на хомологацију пнеуматика за аутомобиле и њихове приколице	Опрема за категорије возила М1 и О1	На пнеуматику	Тигар Пирот	
31	Заптивени фарови са халогеним сијалицама (HSB)		Опрема за категорије возила М и N	На фару		
32	Удар од позади		Возила категорије М1	На таблици		
33	Чеони судар		Возила категорије М1	На таблици		
34	Заштита од пожара		Возила категорије М1	На таблици		
35	Распоред ножних команди	Наредба о обавезној хомологацији возила у погледу распореда ножних команди	Возила категорије М1	На таблици	Институт Застава аутомобили Крагујевац	
37	Сијалице са ужареним влакном	Наредба о обавезној хомологацији сијалица са ужареним влакном за моторна возила и њихове приколице	Опрема за возила	На сијалици		
38	Задња светла за маглу	Наредба о	Опрема за возила	На уређају	21. Октобар Крагујевац	

		обавезној хомологацији задњих светала за маглу за моторна возила и њихове приколице	категорија М, N, O и T			
39	Брзиномери	Наредба о обавезној хомологацији моторних возила у погледу брзиномера и њихове уградње на возило	Возила категорија L, M и N	На таблици	Машински факултет у Београду	Односи се на возила чија је брзина већа од 50 km/h
42	Браници		Возила категорије M1 и N1	На таблици		
43	Сигурносна стакла	Наредба о обавезној хомологацији сигурносних стакала за моторна возила и њихове приколице	Опрема за сва возила	На стаклу	ISP Панчево	
46	Ретровизори		Возила категорије M, N и L са кабином	На ретровизору и на таблици		
48	Уградња светлосних и светлосно-сигналних уређаја	Наредба о обавезној хомологацији возила у погледу уградње светлосних и светлосно-сигналних уређаја	Возила категорије M, N и O		Машински факулте у Београду	
51	Бука моторних	Наредба о обавезној	Возила категорија M1 и N1	На таблици	Институт Винча	

	возила	хомологацији заменеивих система за смањење буке			Београд	
59	Замена пригушних система	Наредба о обавезној хомологацији заменеивих система за смањење буке	Возила категорија M1 и N1		Институт Винча Београд	
64	Специјални резервни точак		Опрема за возило категорије M1	На таблици		
65	Специјална светла за упозорење		Опрема			
67	Возила са погоном на течни нафтни гас		Возила категорије M и N	На таблици резервоара за гас		Односи се на возила сапогонским мотором на ТНГ
68	Максималн брзина возила	Наредба о обавезној хомологацији моторних возила у односу на мерење максималне брзине	Возила категорије M1 и N1	На таблици	Машински факултет у Београду	
77	Паркинг светло		Опрема за сва моторна возила	На уређају		
78	Управљачки механизам			Возила категорија M, N и O		Односи се на возила чија је брзина већа од 25 km/h
83	Аерозагађење возила у зависности од врсте горива	Наредба о обавезној хомологацији возила у погледу емисије гасовитих загађивача из мотора у	Возила категорија M1 и N1	На таблици	Машински факултет у Београду/ ДМБ Београд	

		зависности од горива које захтева мотор				
84	Потрошња горива	Наредба о обавезној хомологацији моторних возила опремљених моторима са унутрашњим сагоревањем у односу на мерење потрошње горива	Возила категорија M1 и N1	На таблици	Машински факултет у Београду/ ДМБ Београд	
85	Снага мотора	Наредба о обавезној хомологацији мотора СУС који служе за погон моторних возила категорије M и N у погледу мерења нето снаге	Возила категорија M и N	На таблици	Институт Винча Београд	
87	Дневна светла за вожњу		Опрема	На фару		
90	Замена кочионих облога		Опрема	На бочној облози		
94	Заштита путника у случају судара са предње стране		Возила категорија M1	На таблици		
95	Заштита путника у случају судара са бочне стране		Возила категорија M1 и N1	На таблици		

97	Алармни системи		Возила категорија M1 и N1	На таблици или на уређају		
101	А) Мерење емисије CO ₂ и потрошње горива Б) Ел. возила – потрошња ел. енергије и радијус кретања		А) Возила категорије M1 Б) Возила категорија M1 и N1	На таблици		
103	Заменљиви каталитички конвертори		Возила категорија M1 и N1	На уређају		
108	Протектирани пнеуматички за моторна возила и њихове приколице		Операма за возила категорија M1 и O1	На пнеуматику		
110	Компоненте издувног система возила са КПП		Уређаји за возила категорија M и N	На уређају и на таблици		
112	Фарови са асиметричним светлима		Опрема	На уређају		
113	Фарови са симетричним светлима		Опрема	На уређају		

Данас постоје 48 стране уговорнице:

- 1. регионална економска интеграциона организација:
- 8 ван европских земаља: Јапан, Република Кореја, Аустралија, Јужноафричка Република, Нови Зеланд и др.

Такође, данас има и 127 ЕСЕ правилника, као и UN/ECE Правилник бр. 24/03, као и UN/ECE Правилник бр. 49/05 B1. У табели 4.4 је дата дуготрајност возила.

Табела 4.4. Дуготрајност возила (хомологација код комерцијалних возила у Србији) [8]

Категорија возила	Услов
N1, M1 > 3,5 [t] и M2	100 000 [km] или 5 година

4.5. Директиве Европске Уније – ЕЕС Директиве

У земљама Европске Уније на снази су тзв. ЕЕС директиве (енгл. EEC Guidelines) о производима, које се односе на различите аспекте квалитета производа. Директивама су прописани одређени захтеви, као и поступци утврђивања мерила квалитета. Ове директиве се односе на различите производе, међу којима су и производи ауто – индустрије па и сама возила. Оне у ознаци обавезно имају годину у којој су усвојене и редни број под којим су у тој години усвојене. Редни бројеви директива које се односе на производе ауто – индустрије нису у низу као што је то случај са ЕСЕ прописима. ЕЕС директиве које се односе на возила, њихове делове и опрему углавном кореспондирају са ЕСЕ прописима, мада су захтеви које постављају ЕЕС директиве често и строжи него захтеви ЕСЕ прописа.

Постоји извештај број директива за које не постоје кореспондентни ЕСЕ прописи. Примена ЕЕС директива је обавезна у земљама чланицама Европске уније. Оне у свакој земљи чланици ЕУ ступају на снагу аутоматски, усвајањем у Европском парламенту [5].

Значи, појединачне земље чланице Европске уније не могу да не усвоје или да одлажу примену појединих ЕЕС директива, као што је то случај са ЕСЕ прописима. Пошто се у земљама Европске уније хомологација возила, делова и опреме возила врши на основу ЕЕС директива, онда се при увозу таквих возила у нашу земљу врши провера саобразности и у односу на ЕЕС директиве, тј. наше законодавство их третира равноправно са ЕСЕ прописима. Возила или производи који су хомологовани на бази ЕЕС директива носе на себи ознаку у облику правоугаоника у који је уписано Е и број земље у којој је хомологација добијена (нпр. ознака за хомологацију стечену у Немачкој је Е1). Поступак провере саобразности возила која су хомологована према ЕЕС директивама не разликује се од поступка који се примењује при провери саобразности возила која су хомологована према ЕСЕ правилницима [5].

Посебан тип ЕЕС директиве је директива о хомологацији типа возила. Када возило поседује документацију да је извршена хомологација типа возила онда је процес провере саобразности знатно поједностављен, пошто та директива значи да возило задовољава захтеве свих осталих ЕЕС директива, на бази којих се добија хомологација возила. У табели 4.5 дате су директиве које је потребно да испуни возило категорије М [5].

Табела 4.5. Директиве ЕЕС за возила категорије М[2][5]

Редни број	Скраћени назив ЕЕС директиве	ЕЕС директива	Област примере
1.	2	4	5
2.	Резервоар за гориво и задњи заштитни уређаји моторних возила и њихових приколица	70/221; 79/490; 81/333; 97/19; 2000/8	Возила категорија М, N и О
3.	Простор за монтажу задње регистарске таблице на возилима	70/222	Возила категорија М, N и О
4.	Идентификационе таблице произвођача	76/114; 78/507; 87/354	Возила категорија М, N и О
5.	Уређаји за тегљење	77/389; 96/64	Возила категорија М и N
7.	Контролни уређаји, сигнализатори, индикатори и њихови симболи	78/316; 93/91; 94/53	Возила категорија М и N
8.	Уређаји за одмрзавање и одмагљивање ветробрана	78/317	Возила категорије М1
9.	Уређаји за прање и брисање ветробрана	78/318; 94/68	Возила категорије М1
10.	Грејање кабине моторних возила	78/548	Возила категорије М1
11.	Блатобрани	78/549; 94/78	Возила категорије М1
13.	Дубина газећег слоја на пнеуматичима неких категорија моторних возила	89/459	
15.	Масе и димензије возила категорије М1 - за WVTА	92/21; 95/48	Возила категорије М1
24.	Заштита од пожара	95/28	Возила категорије М3
26.	Путна испитивања возила и њихових приколица	96/96 77/143; 88/449; 91/225; 91/328; 92/54 (кочнице); 92/55 (емисије); 94/23 (кочнице); 1999/52	
29.	Масе и димензије (сва возила осим М1) – за WBТА	97/27	Возила категорија М, N и О
31.	Документа о регистрацији возила	1999/37	

Европске норме о емисији издувних гасова су на снази већ више од десет година. Оне регулишу ниво издувних гасова за камионе и аутобусе. Тренутно је на снази пета генерација са ЕУРО 5 стандардом. Током 2000/2004 је уведена трећа фаза стандарда која ограничава ниво азотних оксида (NO_x), угљен монооксида (CO), хидроугљеника (HC) и осталих штетних продуката сагоревања. Док је 2005/2007 уведен је стандард ЕУРО 4, током 2008/2011 стандард ЕУРО 5, а од 2014 и ЕУРО 6, који захтева изузетно смањен ниво штетних гасова (табела 4.6).

Табела 4.6. Границе за емисију путничких возила у Европи [8]										
g/km	CO		HC+NO _x		HC		NO _x		PM	
Година	ОТО	Дизел	ОТО	Дизел	ОТО	Дизел	ОТО	Дизел	ОТО	Дизел
2000. ЕУРО 3	2.3	0.64	-	0.56	0.20	-	0.15	0.5	-	0.05
2005. ЕУРО 4	1.0	0.5	-	0.30	0.10	-	0.08	0.25	-	0.025
2009. ЕУРО 5	1.0	0.5	-	0.23	0.10	-	0.06	0.18	0.005	0.005
2014. ЕУРО 6	1.0	0.5	-	0.17	0.10	-	0.06	0.08	0.005	0.005

4.6. Стандарди Европске Уније за санитетска возила (EN 1789)

Овај стандард је важећи и у Републици Србији, јер су њиме замењени предходни SRPS стандарди који су се односили на санитетска возила за хитну медицинску помоћ, стандарду EN 1789 додат је префикс SRPS и година усвајања стандарда (SRPS EN 1789:2015). Овај стандардне описује услове које требају задовољавати санитетска возила хитне медицинске помоћи Републици Србији, и то у погледу:

1. општих својстава,
2. опремања и спољногуређења,
3. светлосног и звучног упозорења,
4. додатног извора светлости,
5. преградне стиене између одељка за пацијенте и одељка за возача,
6. отвора на санитетском возилу (врата и прозора на одељку за пацијенте),
7. подручја за уношење/изношење пацијента у и из санитетског возила,
8. одељка за пацијенте,
9. одељка за возача,
10. опремања и унутрашњег уређења [10].

Општа својства санитетског возила односе се на она својства која санитетско возило мора задовољавати после преуређења основног аутомобила. Тосанитетско возило за хитне медицинске службе у Републици Србији мора задовољавати норму SRPS EN 1789: 2015 за

тип Всаните возилатско. Тип Всанитетског возила хитне медицинске помоћи је санитетско возило дизајнирао за превоз, лечење и надзор пацијената. Општа својства која санитетско возило мора задовољавати [10]:

1. Санитетско возило мора бити усклађено са захтевима директиве ЕЕС70/156 ЕЕС.
2. Санитетско возило мора бити хомологовано у Републици Србији.
3. Размак између точка и блатобрана мора бити минимално онај који се одредио произвођач.
4. Санитетско возило мора имати најмање убрзање од 0 km/h до 80 km/h за 35 секунди када је оптерећен до допуштене бруто масе возила.
5. Унутрашњост санитетског возила мора испуњавати SRPS EN 1789:2015– Тип В,
6. ниво буке у одељку за пацијента мора испуњавати захтеве SRPS EN 1789:2015– 4.5.7. односно следити наведене нормео.
7. Унутрашње осветљење мора испуњават захтеве SRPS EN 1789:2015– 4.5.6.
8. Електрични/електронски системи који се уграђују у санитетска воила морају испуњавати захтеве из следећих норми:
 - IEC 60364 – 7 – 708 који се односи на санитетско возило – захтеви за специјалне инсталације/локације,
 - EN 60601 – 1 и EN 60601 – 2 додатно за електричне суставе који опскрбљују медицинску опрему,
 - EN 60601 - 2÷4, медицинска лектрична опрема – део 2÷4: посебни услови за безбедност дефибрилатора (IEC 60601 – 2 – 4:2002),
 - EN ISO 9919, медицинска електрична опрема – посебни услови за основну безбедност и нужне функције опреме за пулсну оксиметрију у медицинске сврхе (ISO 9919: 2005)уколико је пулсни оксиметар самосталан уређај који користи напајање из електричног система уграђеног у санитетско возило,
 - EN ISO 10079 – 1:1999, Медицинска усисна опрема – 1. део: електрично погоњена усисна опрема – сигурносни захтеви,
 - ен 794 – 3, вентилатори плућа део 3: Посебни захтеви за преносне вентилаторе и транспортне вентилаторе [11].

Осим задовољавања горе наведених норми електрични/електронски системи који се уграђују у санитетско возило морају испуњавати следеће и захтеве:

- електрични/електронски системи, делови и подсистемидрумског санитетског возила те све трајно уграђена опрема требају бити означени ознаком „е“ у складу са измиењеном директивом 72/245 ЕЕС,
- акумулатори морају бити постављени тако да руковање њима не захтева померање из сигурносних лежишта,
- електрични систем мора бити у могућности осигурати залиху струје за поновно покретање мотора,

- основни акумулатор мора имати капацитет најмање 80 Ah,
- додатни акумулатор мора имати капацитет најмање 80 Ah,
- додатни акумулатора морају имати високу цикличку стабилност (нпр. Гел за акумулатор) те бити затвореног типа. Инсталација мора бити изведена тако да је могуће покретањемотора и преко додатног акумулатора,
- Пуњачи за основни и додатни акумулатор и све електричне потрошаче у болесничкомделу возила морају мало по квалитету као EDR, 75A/12B LEAB,
- алтернатор мора имати снагу од најмање 1200 V [11].

9. Електричне инсталације које се уграђују у санитетска возила морају испуњавати следеће захтеве:

- струјни круг од 220 V мора штитити или „уземљење“ постављено на највише 30 mA, или засебан трансформатор. Ако га штити само уземљење, крај утичнице Мора стојати наљепница с натписом: „ОПРЕЗ! СПАЈАТИ САМО У ОДГОВАРАЈУЋУ УТИЧНИЦУ“,
- утичнице морају имати сталан довод струје,
- додатни струјни кругови морају бити одвојени од основног струјног колате за уземљење не смеју користити нити возило, нити подвожје,
- сви додатни струјни кругови морају имати заштиту од преоптерећења, а каблови морају бити јасно означени на местима спајања и на удаљености од највише 1 m дужине,
- електрични систем мора имати довољно струјних кругова и бити изведен тако да сеуколико дође до прекида струјног кола, осветљење и едицинска опрема могу пребацити на алтернативни извор електричне енергије,
- све жица и одводи морају бити отпорни на вибрацију,
- жице не смеју пролазити кроз и дуж водова намењених издувним гасовима,
- жице не смеју бити оптерећене више него штоје прописао произвођач,
- уколико постоје различити напони, спојеви унутар струјног кола не смеју бити универзални [11].

10. Гасне инсталације које се уграђују у возило морају испуњавати следећезахтеве:

- цеви за проток гасова не смеју пролазити кроз ормариће и преграде,
- гасни одводи морају се завршавати вентилом.

11. Сви унутрашњи материјали који се уграђују у санитетско возило морају бити отпорни на пожар (време сагоријевања мање од 100 mm/min када се тестира према норми ISO 3795) [11],

12. Сва опрема која се употребљава приликом рада са пацијентом мора бити означена у складу са EN 980 и EN 1041 [11],
13. Опрема и уређаји који се употребљавају приликом рада са пацијентом морају бити означени у складно важећим прописима у Републици Србији.

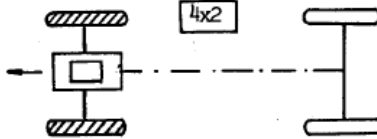
Овим стандардом је регулисано свих преосталих девет захтева који се односе на уређивање и опремање санитетског возила. Сва возила на којима је вршена надградња у смислу инсталирања опреме, измене каросерије и друго, морају бити атестирана од стране надлежног органа.

Сва предузећа која се баве производњом медицинске опреме, опремањем, продајом и сервисом свих типова возила за хитну медицинску помоћ и специјалних возила, морају поседовати сертификат ISO 9001 којим се потврђује квалитет њихових производа, а који је издат од стране институције за контролу квалитета.

5. Усвајање модела за пројектовање санитетског возила (M1/SC)

При пројектовању возила углавном се почиње редизајном предходног модела возила, а услучају да се пројектовање модела возила посматра шта производе друге фирме, у овом случају аутомобилска индустрија, коперанти, сервисери који уграђују додатну опрему и други. На самом почетку рада, дат је преглед санитетских возила – M1/SC које производе неке светске и европске компаније. За концепцију градње при пројектовању новог модела санитетског возила, углавном се користе модели последње генерације, а на основу којих ће даље бити разрађен идејни пројекат. На основу предходно анализираних модела санитетског возила, као и захтеве тржишта, модел новог санитетског возила треба да има карактеристике дате табелом 5.1.

Табела 5.1. Жељене карактеристике основних елемената санитетског возила (M1/SC)	
Категорија M1:	Санитетско возило категорије M1/SC за превоз пацијената и хитну медицинску помоћ. Возило ће бити B типа намењено службама хитне медицинске помоћи за интервенцију на терену.
Носећа структура:	Самоносећа каросерија. Смештај и учвршћење свих наведених основних система врши се помоћу носеће конструкције возила. У циљу олакшање оправке возила након лакших оштећења са предње и задње стране, предлаже се систем модуларне градње, где се самоносећа каросерија практично састоји од предњег, средњег (путничког) и задњег модула.
Шасија:	Гради се од челичних профила. Могућност да се на исту шасију надограде различити типови каросерије по намени и облику.
Градња наградње:	Спајање за подну решетку заваривањем, стакла на бочним странама и задњим вратима и преградни прозор између кабине

	возача и одељка за пацијента.
Концепција:	Погон је смештен на предњој осовини, а мотор је смештен напред подужно. Добре карактеристике ове концепције јесте кратка трансмисија и добра стабилност при заокретању те могућност већег међуосовинског растојања и већег поростора за смештај опреме, особља и пацијента. 
Мотор:	Дизел мотор, који задовољава ЕУРО 6 стандард, радне запремине до 3000 cm ³ и снаге од 100 до 150kW.
Мењач:	6 степени мануелни/аутоматски мењачки пренисник, компактан са изабраним погонским агрегатом.
Спојница:	Спојница унифицирана са мењачким преносником.
Управљач:	Серво управљач
Кочнице:	Диск на свим точковима са ABS – ом.
Ослањање:	Mc Phestron напред, зависно ослањање позади.
Наплатци и пнеуматици:	Наплатци 6.5x16, радијалним пнеуматици 215/70R15
Комфор:	Клима уређај, седишта обложена са квалитетним штофомили кожом, испуњени сви ергономски услови и др. Неопходна опрема: Носила, медицинска опрема, медицински материјал, кутија за прву помоћ, апарат за гашење пожара и др.

Изабрана је концепцију са погоном на предњим точковима. У овом случају мотор, спојница, мењач и погонски мост чине једну целину.

а) Предности:

- висока стабилност (предњи погонски точкови), стабилност при бочном удару, равномерна прерасподела тежине, кратак пут од погонског агрегата до погонских точкова, могуће је веће осно растојање, а тиме и већи комфор, једноставна конструкција задње осовине, могуће је повећање пртљажног простора, побољшано хлађење мотора, добро загревање путничког простора, једноставан издувни систем и погодност у случају чеоног удара [1].

б) Недостаци:

- лоше перформансе при поласку возила на влажном путу и на успону, сложена и скупа конструкција предње осовине, неопходан већи преносни однос система за управљање, ограничен полупречник окрета, ограничене димензије мотора, неповољна прерасподела кочионих сила, неравномерно хабање пнеуматика и могућност утицаја вучних сила на систем за управљање у одређеним условима [1].

6. Усвајање димензија возила

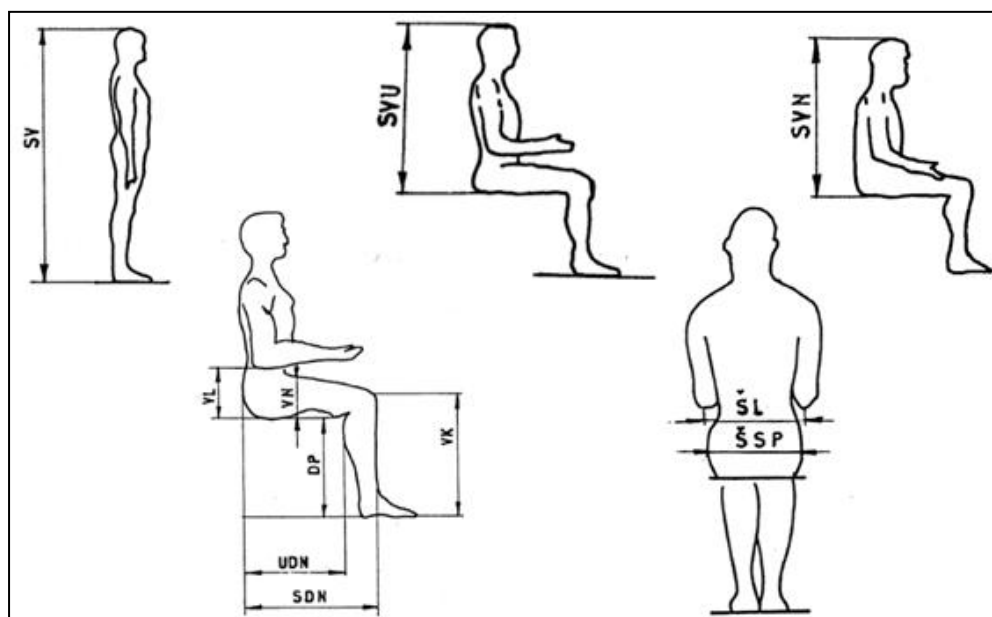
6.1. Димензионисање путничког простора

Приликом пројектовања унутрашњих габарита каросерије возила и ергосфере возача, полази се од антропометријских података корисника којима је возило претежно намењено, а неки од њих су илустровани на слици. Како има скоро 1000 антропометријских величина човека за пројектовање путничког простора потребно је познавати од 12 до 28 у седећем и стојећем ставу. У табели 6.1 приказане су основне величине човека.

Табела 6.1. Антропометријске величине човека [1]					
Назив величине	Димензија	5%	50%	95%	Пол
Висина у стојећем ставу (VS)	mm	1618 1495	1736 1605	1844 1713	Мушки Женски
Висина лаката (VL)	mm	1000 936	1099 1012	1190 1088	Мушки Женски
Седећа висина - усправно (SVU)	mm	842 786	906 850	967 907	Мушки Женски
Седећа висина - нормално (SVN)	mm	726 675	786 73	844 785	Мушки Женски
Висина лаката (VL)	mm	190 181	243 233	294 281	Мушки Женски
Висина натколенице (VN)	mm	114 106	144 137	177 175	Мушки Женски
Висина колена (VK)	mm	493 452	543 498	593 545	Мушки Женски
Спољна дужина натколенице (SDN)	mm	540 518	594 569	642 625	Мушки Женски
Унутр. дужина натколенице (UDN)	mm	440 432	495 480	550 533	Мушки Женски
Дужина потколенице (DP)	mm	392 355	442 398	488 443	Мушки Женски
Ширина лактова (ŠL)	mm	348 315	417 384	506 491	Мушки Женски
Ширина седалног предела (ŠSP)	mm	308 312	354 364	406 437	Мушки Женски
Маса тела (MT)	kg	56,2 46,2	74,0 61,1	97,1 89,9	Мушки Женски

Поред ових података из табеле, потребни су нам подаци, као на пример за: висина тачке ока, положај VII вратног пршљена, висина лопатичног предела, положај врха пете у односу на седални предео и сл.

У поменутој табели се исто уочава се да постоје значајне разлике између антропометријских података за жене и мушкарце. Из тог разлога, ради повећања универзалности и што бољег пласмана возила на тржиште, уобичајена је пракса да се за радно место возача усвајају минималне димензије на основу 5% популације жена, а максималне на основу 95% мушке популације. На слици 6.1 приказане су антропометријске величине људског тела у различитим положајима.



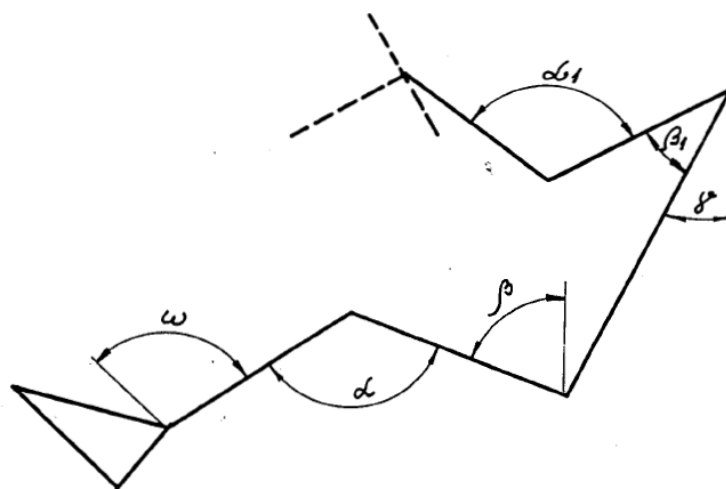
Слика 6.1. Антропометријске величине човека [1]

Што се тиче радног места возача, које треба пројектовати, тако да он може у дужем временском периоду да управља возилом уз минималну потрошњу енергије и уколико возач своју функцију обавља у седећем положају на основу истраживања, постоји оптималан седећи положај при коме се возач најмање замара. Он је дефинисан тзв. анатомским угловима седења који су приказани на слици 6.2. Оријентационе вредности ових углова дате су у табели 6.2 и односе се на статичко стање, односно стање када возач не управља возилом. Током вожње, неки од ових углова се мењају као нпр. положај стопала у активном или пасивном положају педале, па је потребно обезбедити подешавање седишта по дужини и висини.

Табела 6.2. Величине углова седења са слике (дате у [°]) [1]

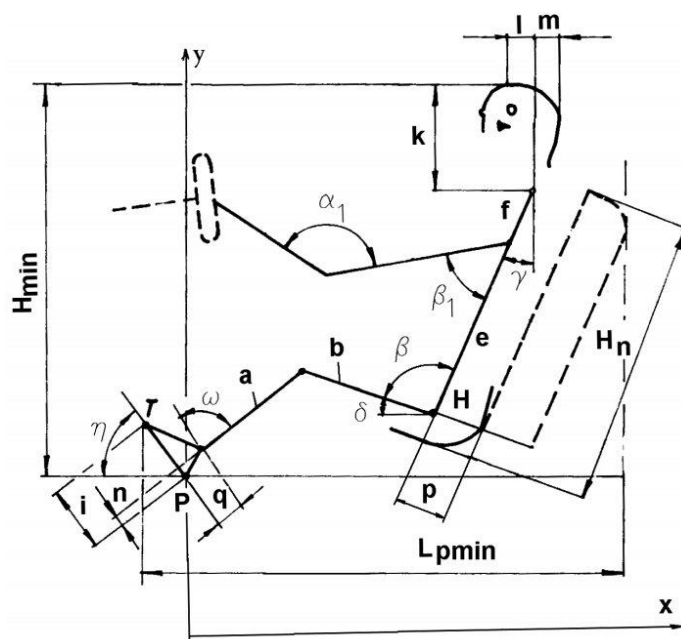
	α	β	α_1	β_1	γ	ω
Rodionov	80-170	60-110	-	-	20-30	75-150
Wisner	95-120	85-100	80-110	15-35	15-25	85-95

Rebiffe	95-135	95-120	80-120	20-30	20-30	95-110
DIN 33408	125	77	120	38	20	75



Слика 6.2.Анатомски углови седења возача [1]

Као што је приказано на слици, положај тачке Р са аспекта приступа ножним командама се усваја независно од антропометријских података, јер сви возачи морају имати оптималан дохват стопала до ножних команди. На основу слике 6.3 (коришћењем приказаног модела) може се израчунати минимална дужина, висина и ширина, као и математичким путем. Уколико дође до недостатка опште прихваћених података за анатомске углове седења усвајају се углови које прописује DIN 33408 [1].



Слика 6.3.Модел за димензионисање ергосфере радног места возача [1]

Имајући у виду геометријске односе приказане на слици могу се написати изрази за минималну дужину радног места возача [1]:

$$L_{pmin} = i - n \cos \eta + a \cdot \cos 180 - \eta - \omega + b + p \cos \delta + H_n \sin \gamma + k_1 + k_2 + k_3$$

где су:

i, g, b, a, n, p – антропометријски подаци 95% мушке популације;

$\eta, \gamma, \omega, \delta$ – усвојени анатомски углови седења;

k_1 – додатак за одећу (око 20 mm);

k_2 – додатак за обућу (20-30 mm);

k_3 – додатак за дебљину наслона седишта (око 50 mm);

H_n – висина наслона седишта (препоручује се да буде једнака висини тачке ока за 95% мушке популације).

Израз за висину радног места возача, посматрајући слику је [1]:

$$H_{min} = i - n \sin \eta + q \cos \eta + a \sin 180 - \eta - \omega + b \sin \delta + e + f \cos \gamma + k_4 + k_5$$

где су:

i, g, b, a, n, p – антропометријски подаци 95% мушке популације;

$\eta, \gamma, \omega, \delta$ – усвојени анатомски углови седења;

k_4 – додатак за одећу (око 20 mm);

k_5 – додатак за слободан простор (шешир и сл, око 100 mm).

Сада је потребно дефинисати ширину путничког простора, претходно треба израчунати димензије предњих седишта.

Ширина предњег дела путничког простора [1]:

$$b_{pmin} = 3 \cdot \check{S}PS + a + b$$

$$\check{S}PS = \check{S}SP_{95}^M + k_{10}$$

где су:

$\check{S}PS$ – ширина предњег седишта,

a – додатак од око 100 до 150 mm,

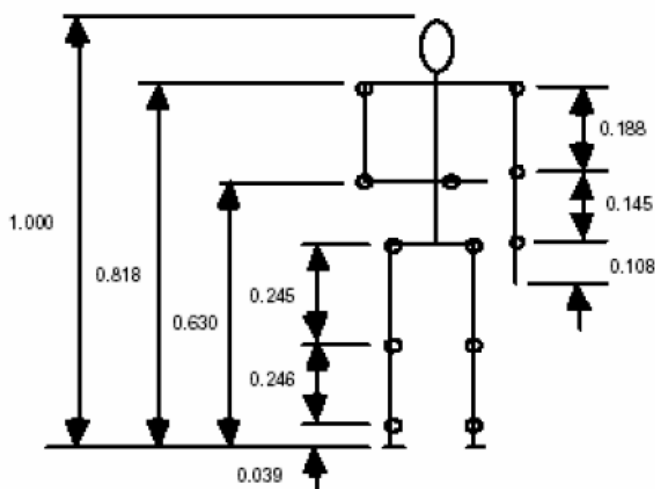
b – додатак од око 200 до 300 mm,

$\check{S}SP_{95}^M$ – ширина седалног предела 95 % популације мушкараца износи 406 mm,

k_{10} – додатак за одећу (око 20 mm).

6.2. Прорачун димензија путничког простора

Након што смо у претходном делу дефинисали дужину, висину и ширину путничког простора, сада ће бити урађен прорачун истог. Најпре се на основу података о висини 95% мушке популације која износи $VS = 1844 \text{ mm}$ и на основу карактеристичних односа дужина тела човека, приказаних на слици 6.4, могу одредити величине q , b , a и даље на основу њих остале неопходне вредности. Висину H_n такође можемо израчунати помоћу односа величина тела човека, на основу слике 6.4. У табели 6.3 приказане су димензије оновних вредности.



Слика 6.4. Односи димензија људског тела [1]

Табела 6.3. Приказ димензија потребних вредности [1]	
Потребне вредности	
$a = VS \cdot 0,246 = 453,6 \text{ mm}$	$H_n = VS \cdot 0,818 - b - a$
$b = VS \cdot 0,245 = 451,7 \text{ mm}$	$H_n = 603 \text{ mm}$
$q = VS \cdot 0,039 = 71,9 \text{ mm}$	$k_1 = 20 \text{ mm}$
$n = \tan 20^\circ \cdot q = 26,1 \text{ mm}$	$k_2 = 25 \text{ mm}$
$i - n = \tan 70^\circ \cdot q = 197,5 \text{ mm}$	$k_3 = 50 \text{ mm}$
$i = 26 + 197,5 = 223,5 \text{ mm}$	$k_4 = 20 \text{ mm}$
$e + f = 1844 \cdot 0,818 - b - a - q$	$k_5 = 100 \text{ mm}$
$e + f = 531,1 \text{ mm}$	$k_6 = 20 \text{ mm}$
$e = 450 \text{ mm}$ (усвојена вредност)	$k_7 = 25 \text{ mm}$
$m = 75 \text{ mm}$ (усвојена вредност)	$k_8 = 50 \text{ mm}$
$p = 276 \text{ mm}$ (усвојена вредност)	$k_{10} = 20 \text{ mm}$
$k = VS \cdot 0,818 - a - b - e - q$	$k_{12} = 20 \text{ mm}$
$k = 81,1 \text{ mm}$	$\eta = 180 - 90 - 180 - 110 - \delta$

Након тога, поребно је усвојити конкретне вредности анатомских углова седења из табеле. У нашем примеру, усвојени су углови по Wisner-у и приказани су у табели 6.4 (напред).

Табела 6.4. Усвојени углови по Wisner-у – напред [1]								
Углови	α	β	γ	ω	α_1	β_1	δ	η
Wisner	110°	87°	20°	90°	95°	25°	3°	23°

Када су познати сви подаци може се извршити прорачун тражених вредности. Из израза за минималну дужину радног места возача следи [1]:

$$L_{pmin} = 197,5 \cos 23^\circ + 453,6 \cos 180^\circ - 23^\circ - 90^\circ + 451,7 + 276 \cos 3^\circ + (603) \sin 20^\circ + 20 + 25 + 50$$

$$L_{pmin} = 181,7 + 177,2 + 726,7 + 206,2 + 20 + 25 + 50$$

$$L_{pmin} \approx 1387 \text{ mm}$$

Из израза за висину радног места возача добија се вредност [1]:

$$H_{pmin} = 197,5 \sin 23^\circ + (71,9) \cos 23^\circ + (453,6) \sin 180^\circ - 23^\circ - 90^\circ + (451,7) \sin 3^\circ + 531,1 \cos 20^\circ + 20 + 100$$

$$H_{pmin} = 77,1 + 66,1 + 417,5 + 23,64 + 499 + 120$$

$$H_{pmin} \approx 1203 \text{ mm}$$

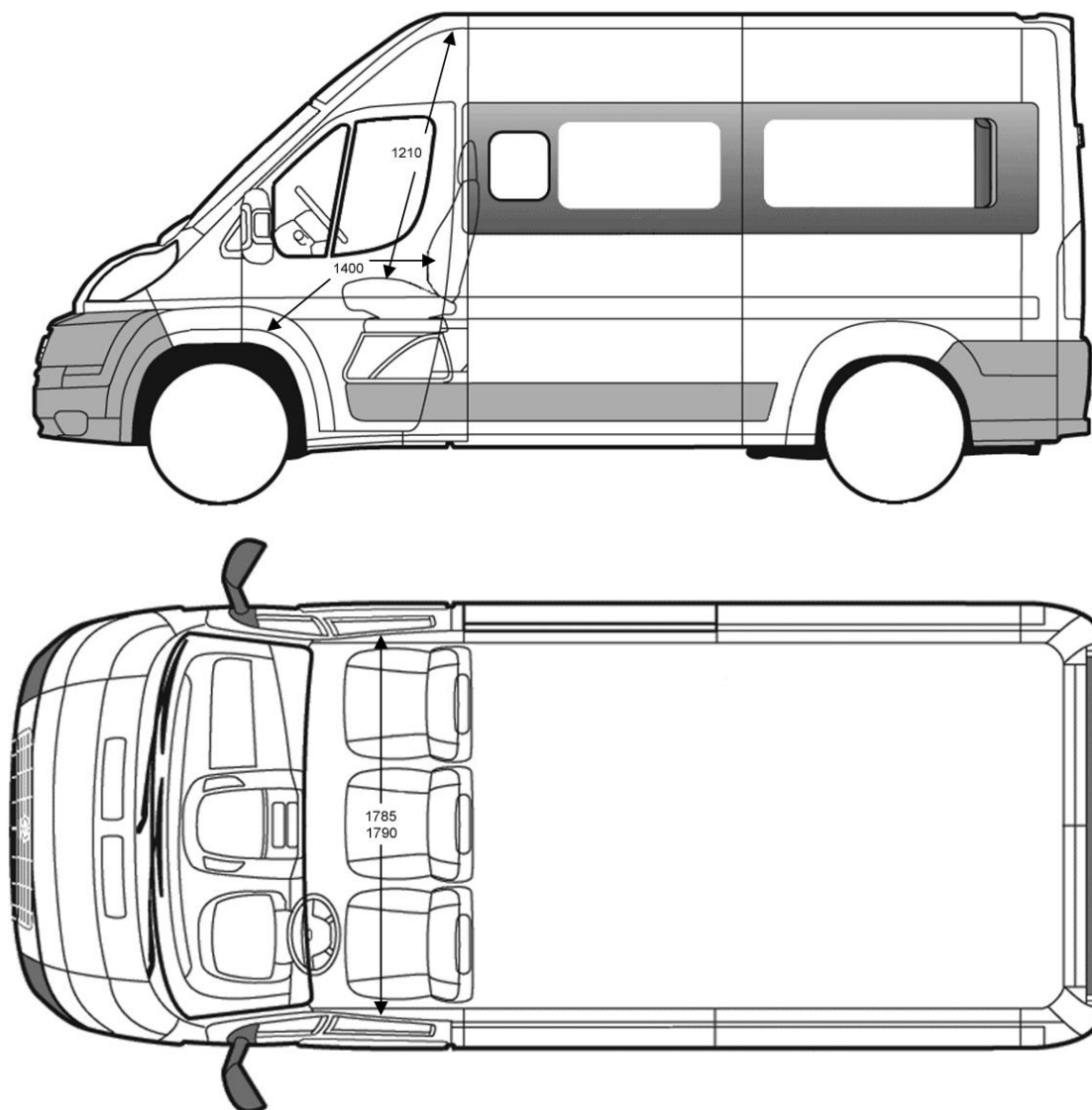
За ширину путничког простора треба најпре израчунати димензије предњих седишта на основу чега се добија вредност ширине предњег дела путничког простора [1]:

$$b_{pmin} = 3 \cdot 426 + 100 + 200 \rightarrow b_{pmin} = 1778 \text{ mm}$$

$$\check{S}PS = 406 + 20 = 426 \text{ mm}$$

На основу вредности ширине путничког простора се касније дефинише габаритна ширина возила. У табели дате 6.5 су усвојене димензије путничког простора и приказане су на слици 6.4.

Табела 6.5. Усвојене димензије путничког простора [11]				
Унутрашње димензије (mm)	За главу	За рамена	За кукове	За ноге
	1210	1790	1785	1400



Слика 6.4. Унутрашње димензије возила [22] [43]

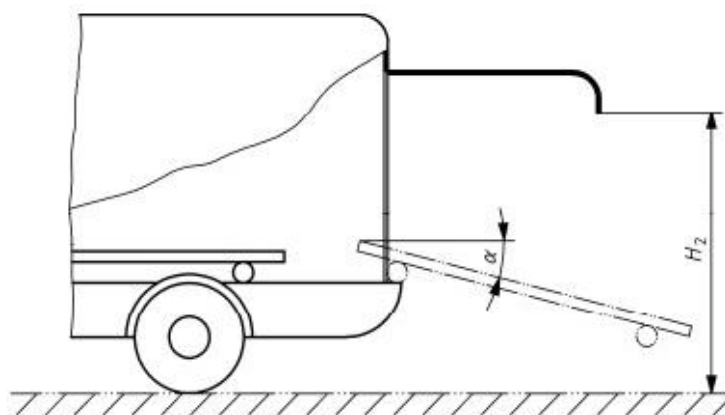
6.3. Димензије задњег дела возила(простор за медицинско особље и пацијента)

У овом делу се придаје пажња задњем делу возила, тј. делу у коме је смештено медицинско особље са пацијентом. Постоји више типова санитарног возила зависно од димензија унутрашњег простора и распореда места за седење, као и броја укупних места путника (особља и пацијента). Најмањи смештајни капацитет, у зависности од врсте возила приказан је у табели 6.6.

Табела 6.6. Најмањи смештајни капацитет у санитарном возилу [11]				
Тип санитарног возила	A1	A2	B	C
Број седишта и/или носила (поред места возача)	3	4	3	4 5 ^a
^a У случају два носила				

Конкретно изабрано возило је типа В. Дакле, укупан број места за седење и лежање (са једним носилом) је 3, не укључујући место возача. Што се тиче димензија задњих врата (слика 6.5) такође имамо разврстај по типовима возила, који је приказан у табели 6.7.

Табела 6.7. Димензије задњих улазних врата [11]					
Тип санитарног возила		A1	A2	B	C
Висина задњих врата (у отвореном положају Н2 минимално) (mm)		1800	1800	1900	1900
Приступни угао (носило) max.		16 ^{b*}	16 ^{b*}	16 ^b	16 ^{b*}
Приступна висина (носило)		Када је пацијент ручно унешен или изнешен на носилу, средиште ручке носила не треба бити мање од 825mm изнад нивоа тла. Максимална висина од пода или висине носила од тла не сме прећи 750mm са нето масом возила плус додатак опреме.			
a) Од тла до најниже тачке код потпуно отворених врата са бруто масом возила.					
b) Приступни угао треба бити што је могуће мањи.					



Слика 6.5. Висина задњих врата у отвореном положају [11]

6.3.1. Димензије дела за пацијента за тип A1, A2 и В санитарног возила

Одељак за пацијента мора бити у складу са минималним димензијама наведеним на слици 6.6, а (без ормара, седишта, медицинских средстава и опреме). У табели 6.8 дате су минималне димензије за седње.

Ознаке са слике 6.6 имају следеће значење:

W – ширина мерена од десне до леве хоризонталне стране, осим кровне косине,

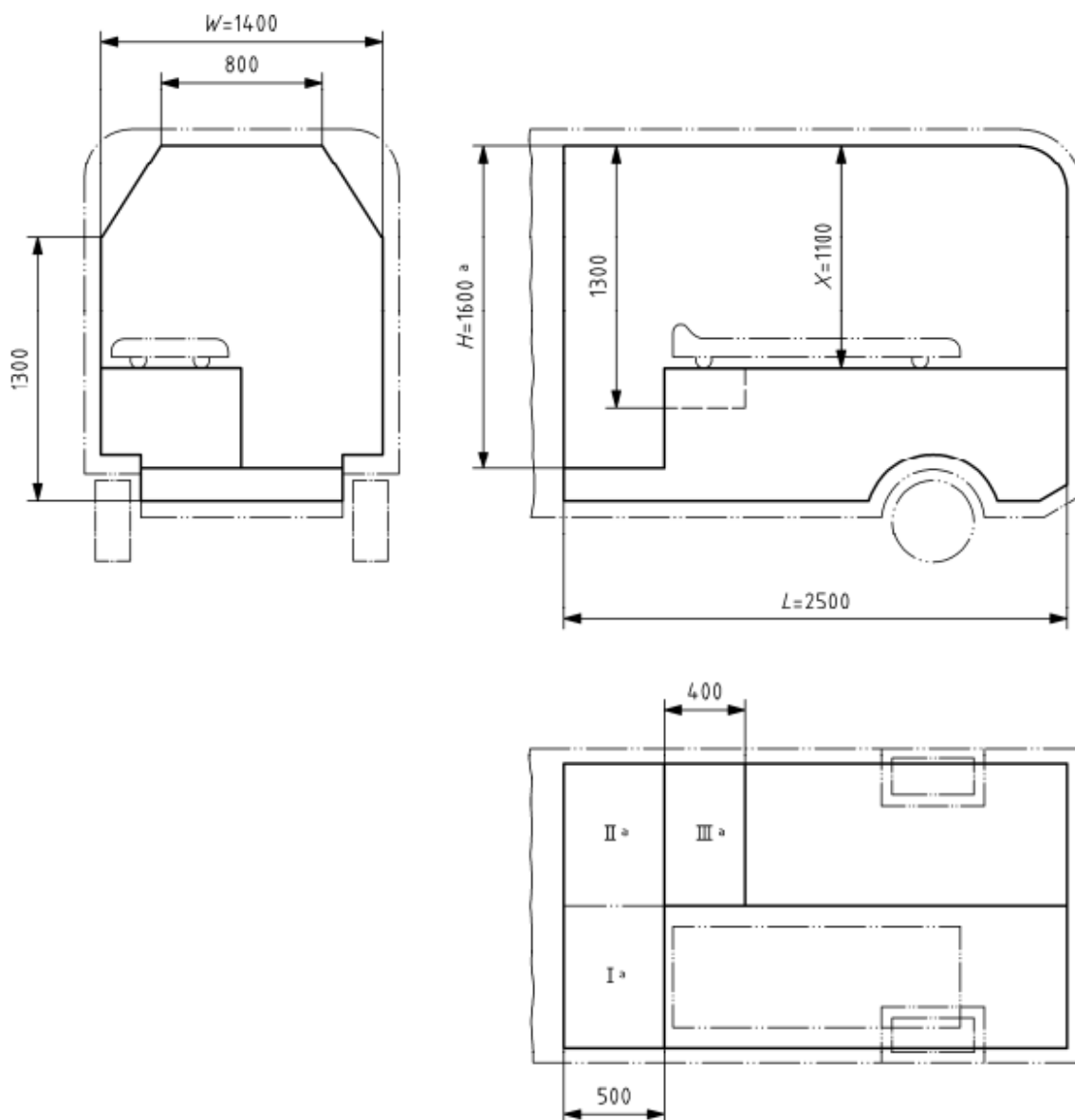
L – дужина мерена од задњег до преградног дела у висини носила,

H – висина, мерено од пода до крова,

X – висина доњег дела носила до крова мерено од средине уздужне осе носила,

h_1 – висина између центра седишта и крова.

h_2 – висина између центра седишта и подне облоге.



Слика 6.6. Димензије одељка за пацијента за тип В (шематски), у mm [11]

Површина I намењена је за приступ пацијенту у хитним случајевима, њена најмања ширина износи 500 mm, а најмања висина 1600 mm. Површина II има исту намену, а њена

најмања дозвољена висина је исто 1600 mm. Поршина III мора имати најмању ширину од 400 mm од бочних страница, како би се лакше пришло глави пацијента, а најмања дозвољена висина је 1300 mm.

Табела 6.8. Минималне димензије за седење

Величине	Једно седиште (пацијент) mm	Једно седиште (лекар) mm	Расклопно седиште (лекар) mm
Ширина	450	450	450
Дубина	400	330	330
Висина изнад седишта ^a	920	920	920
Дебљина пресвлаке	50	50	50

^a Мерено вертикално изнад и од средине оптерећеног седишта (оквирно 75kg).

6.4. Спољашње димензије возила

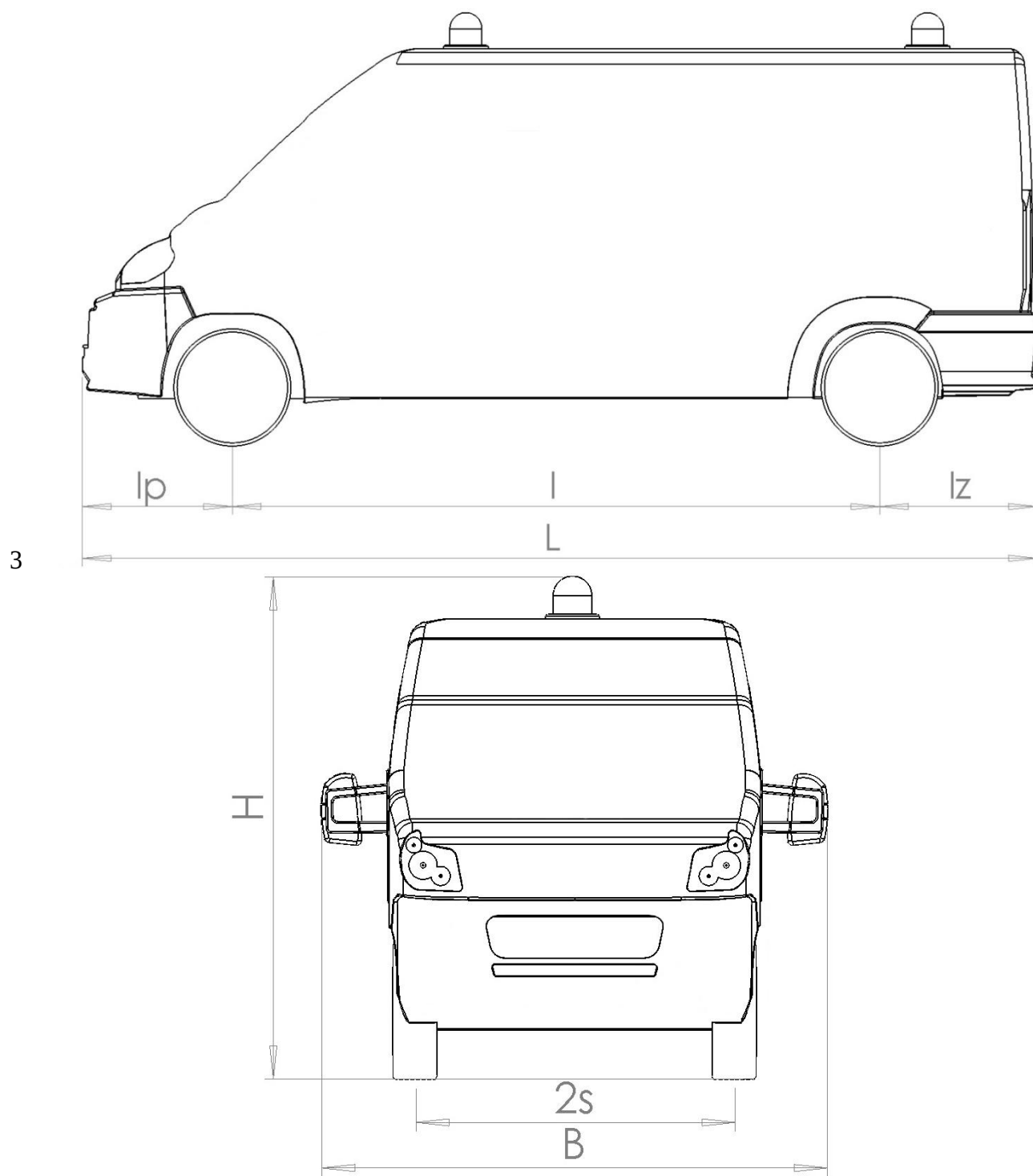
Трагови точкова се, у пракси, најчешће усвајају на основу аналогних решења, или из услова максималне ширине, односно могућности смештаја агрегата. На основу усвојене вредности осног растојања, може се приближно дефинисати габаритна дужина возила.

На основу различитих анализа може се закључити да основне димензије, за унапред утврђену класу и категорију возила представљају компромисно решење великог броја фактора као што су законске одредбе, производне могућности, конкурентна возила, погодност возила за техничко опслуживање.

Према претходно наведеним моделима возила светских произвођача, као и захтева домаћег тржишта и тржишта из окружења, опредељујемо се за моторно возило дужине 5413 mm. У табели 6.9 дате су усвојене димензије за санитетско возило.

Табела 6.9. Спољашње димензије возила

Димензија [mm]	Ознака	Вредност
Дужина	L	5413
Ширина	B	2050
Висина	H	2539
Међуосовинско растојање	l	3450
Траг точкова	2s	1810
Предњи препуст	lp	948
Задњи препуст	lz	1015



Слика 6.7. Спољашње димензије санитарског возила

7. Могућност производње најважнијих агрегата (кооперанти, куповина лиценце, увоз појединих агрегата и опреме)

За санитетско возило категорије M1/SC које пројектујемо подвожје и каросерија морају бити додатно ојачани, пројектујемо самостално, и то је углавном оно у чему се огледа креативност домаћих инжењера при пројектовању моторних возила у нашој земљи, али и у правилном избору компоненти за возило које пројектујемо. Агрегати се углавном, или готово увек купују од коопераната.

7.1. Каросерија и шасија за возило M1/SC

Каросерија служи за смештај возача медицинског особља и пацијента. Осим овог основног, каросерија може да има посебне задатке. У састав каросерије улази и тзв. костур каросерије. Овај скуп елемената служи за покривање склопова који су ван каросерије или као допуна најчешће за побољшање аеродинамичности (смањење отпора ваздуха) и као естетске компоненте. Подела каросерија на врсте може, као и код других система и склопова возила, да се врши у односу на различите параметре. На слици 7.1 приказана је каросерија возила Ram ProMaster, које је пројектовано у сарадњи са Fiat – ом, а које се користи и као санитетско возило углавном.

У неким конструкцијама возила, најчешће код аутомобила и аутобуса, оквир као оклоп уопште не постоји, па каросерија преузима на себе све функције носећег система. У том случају ради се о самоносећој каросерији. Самоносеће каросерије обезбеђују већу крутост уз мању масу. Међутим, оне имају неке недостатке као што су: тежа и скупља производња и проблем пригушења буке и вибрације који се преносе од нееластично ослоњених маса. При недостатку се елиминише великим серијама које се производе у дужем временском периоду. Док се други недостатак елиминише применом изолирајућих елемената за везу нееластично ослоњених маса и каросерије[1].

Подела каросерија се може вршити на основу више параметара. Ако се подела изврши према оптерећењу, каросерије могу бити:

- носеће,
- полуносеће и
- самоносеће.

Избор каросерије, при пројектовању, зависи од већег броја утицајних фактора као што су: обим (број) возила који ће се производити, број модификација, број модификација који се предвиђа, учестаност промене модела, расположива производна опрема, квалификациона структура радника, традиција у производњи, транспорт и складиште, укус потрошача, цена, расположив материјал, систем одржавања, патенти и др.

Подвожје, односно шасију градимо од челичних штапова, које набављамо од коопераната, углавном домаћих, (ретко из иностранства). На слици 7.2 приказана је шасија возила Ram ProMasterса предњом погонском осовином



Слика 7.1. Каросерија возила Ram ProMaster [30]



Слика 7.2. Подвожје – шасија возила Ram ProMaster са предњом погонском осовином [30]

7.2. Погонски агрегат

Погонски агрегати су компоненте из увоза, које се купују од реномраних светских произвођача из иностранства (домаћи произвођачи мотора не постоје), Немачке, Шведске, Холандије или Америке и др („VW“, „Mercedes“, „Ford“, „Fiat“ и др.). На слици 7.3 приказан је дизел мотор Chrysler 3.0 Ecodiesel који испуњава еуро 6 стандард, снаге 176 kW [240 KS] при 3600 о/min и обртним моментом 570 Nm при 2000 о/min. Карактеристике овог мотора одговарају концепцији возила које пројектујемо, ипак избор погонског агрегата

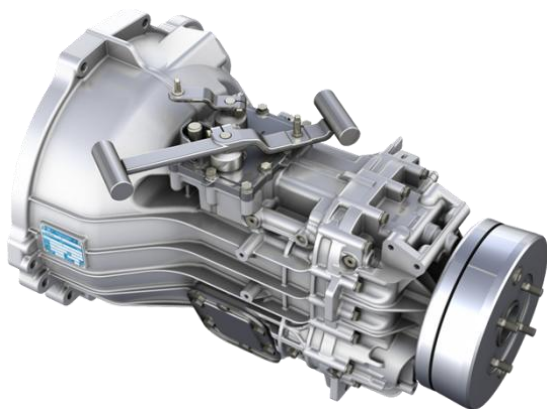
извршићемо у наставку рада, где ће бити понућен избор више варијанти погонског агрегата и мењачког преносника. Мотор за пројектовано возило бирамо на основу прорачуна, али и на основу искуства са сличним моделима возилима. Код свих савремених моторних возила и мотора бити битана и контрола издувних гасова.



Слика 7.3. Chrysler 3.0 Ecodiesel [31]

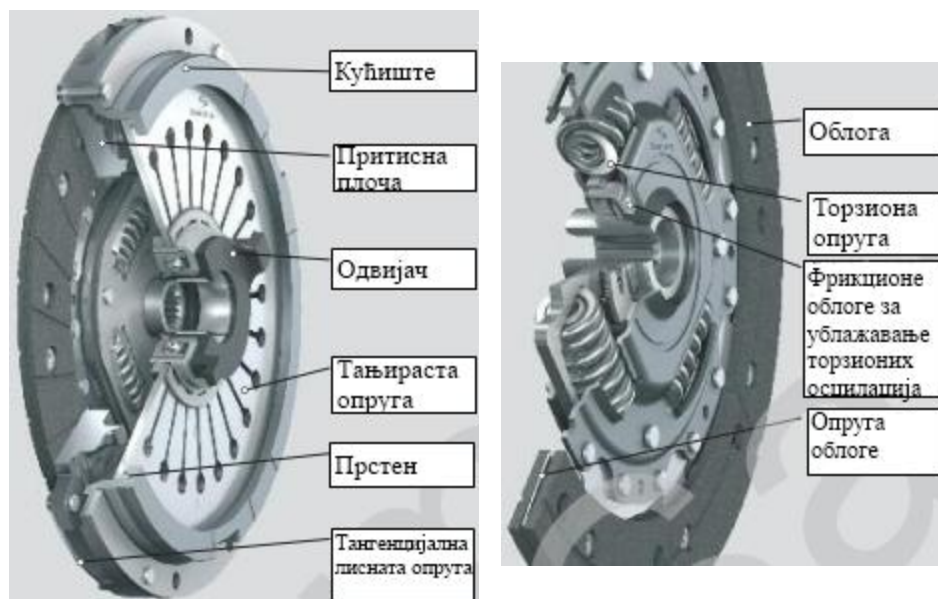
7.3. Мењачки преносник и спојница

Мењачки преносник такође бирамо од реномираних произвођача, обично од једног провереног произвођача, нпр., „ZF“, „VW“, „Mercedes – Benz“, „Fiat“ и др. Уколико се опредељујемо за аутоматски мењач као додатну опцију можемо изабрати неку од ових фирми, које у својој понуди имају више модела. На слици 7.4 приказан је 6 – степени мењачки преносник ZF Ecolite 5 S 400 V са мануелном променом степена преноса и ручица мењача код возила Mercedes – Benz Sprinter са аутоматском променом степена преноса (десно).

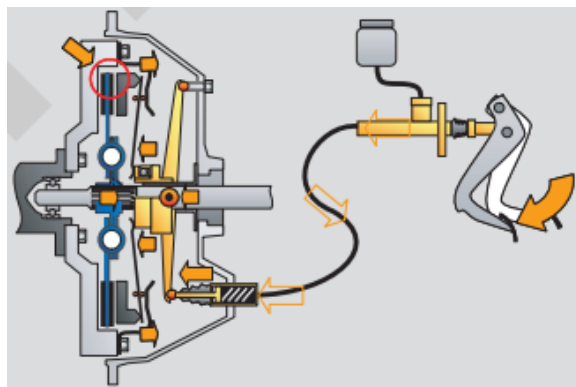


Слика 7.4. Лево: ZF Ecolite 5 S 400 V са мануелном променом степена преноса, Десно: ручица мењача код возила Mercedes – Benz Sprinter [17] [32]

Спојница се најчешће бира по произвођачу мењачког преносника (слика 7.5.), често буде унифицирана са мењачким преносником и добија се у комплекту. Задатак спојнице је да пренесе снагу мотора, односно обезбеђује еластичну везу између мотора и мењача. На слици 7.6 приказана је потезна функција, односно растављен механички спој код фрикционих спојница.



Слика 7.5. SACHS спојница [36]



Слика 7.6. Потезна функција/растављен механички спојнице [36]

7.4. Систем ослањања и кочења

Имајући у виду значај који систем за еластично ослањање (СЕО) има за карактеристике возила, потребно је укратко извршити његову анализу и видети какав систем еластичног ослањања може доћи у обзир приликом пројектовања новог санитарског возила. Такође треба узети у обзир да при превозу пацијента треба обезбедити што је могуће боље перформансе и пригушење осцилација насталих услед неравнина пута.

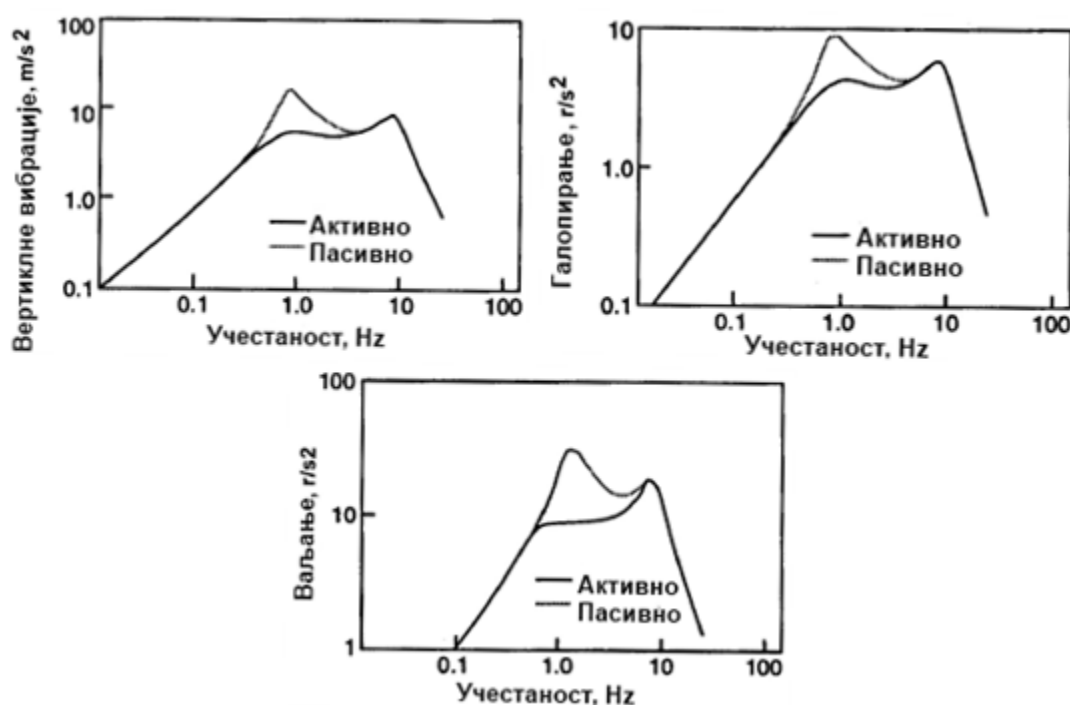
СЕО има задатак да ублажи и пригуши силе које се од неравнина пута преносе на каросерију аутомобила. Такође, треба да обезбеди вођење точкова по унапред дефинисаној путањи. Уколико СЕО у већој мери смањује негативан утицај пута, утолико се може говорити о већој ефикасности и бољим укупним карактеристикама. У зависности од начина реаговања на вибрационе побуде, СЕО могу бити:

- пасивни и
- са регулисаним карактеристикама (полуактивни и активни) [1].

При опредељењу за тип СЕО, треба имати у виду основне карактеристике, које СЕО поседују. У табели 7.1. дате су упоредне карактеристике најчешће коришћених СЕО. Поред ових, корисно је имати у виду и упоредне карактеристике приказане на слици 7.7.

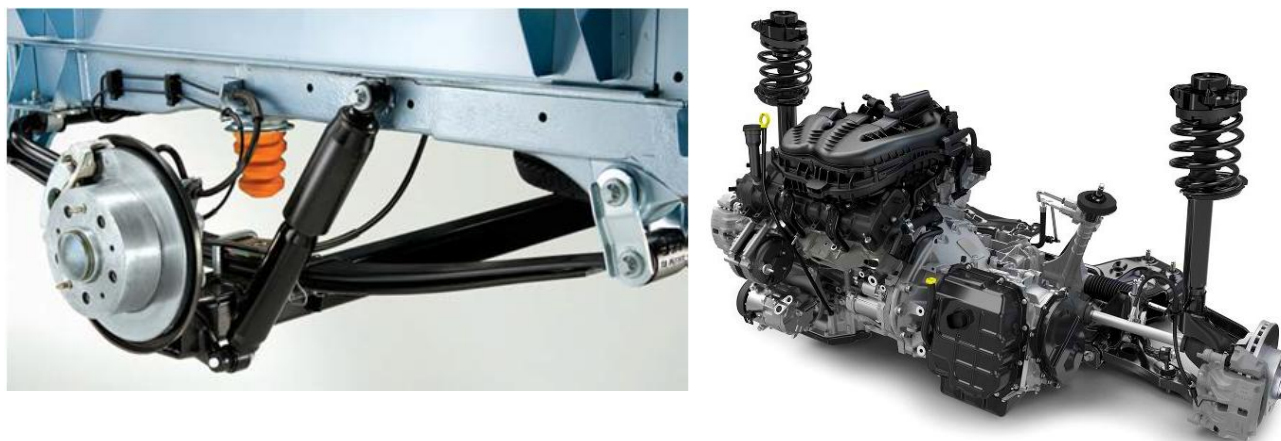
Табела 7.1. – Упоредне карактеристике појединих СЕО [1]

Тип система	Понашање током маневра	Висина аутомобила	Ваљање каросерије	Галопирање при кочењу	Галопирање при убрзању	Динамичка рекација тла
Пасиван	Перформансе су компромис између свих параметара за оцену					
Са самонивелацијом	Висока	Висока	-	-	-	-
Полуактивно	Средња	-	Ниска	Ниска	Ниска	Средња
Активно	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока



Слика 7.7. Упоредне карактеристике пасивног и активног система ослањања [1]

СЕО задњих точкова, код аутомобила са предњим погонским и управљајући точковима, су у погледу конструктивних решења разноврснији, јер се поред основних, захтева поставља и низ специфичних. Захтеви који посредно утичу на начин извођења задњег СЕО су: величина пртљажног простора, смештај резервног точка, смештај резервоара, постављање издувног система, смештај команди помоћне кочнице и др. На слици 7.8 – лево, приказано је ослањање задњих точкова код возила Fiat Ducato, док је на слици 7.8 – десно, приказана предња погонска осовина са системом преноса снаге возила Ram ProMaster.



Слика 7.8. *Лево: Систем еластичног ослањања задњих точкова возила Fiat Ducato, Десно: предња погонска осовина са системом преноса снаге возила Ram ProMaster[30] [34]*

Параметри система за кочење су веома сложени и обично се у овој фази реализације пројекта иде на избор сличних решења која су примењена на другим возилима ове категорије. Анализе су показале да су диск кочнице повољније за примену на аутомобилима, па им треба дати предност у односу на добош кочнице. Такође, због мање инертности треба предност дати хидрауличким системима, јер се пнеуматски скоро и не користе код путничких аутомобила. Ради смањења замора возача, код свих возила ове категорије користите се серво уређаји) који смањују потребну силу којом возач делује на команду кочница. При избору параметара кочионог система, треба поштовати све захтеве ЕСЕ 13. На слици 7.9 приказане су диск кочнице примењене код возила Iveco Dialy Plus.



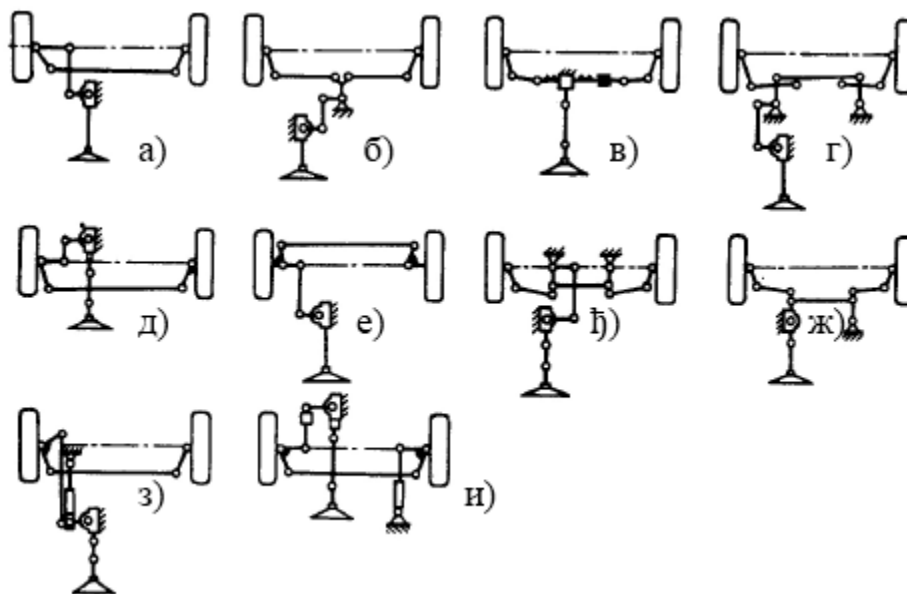
Слика 7.9. *Диск кочнице на возилу Iveco Dialy Plus [33]*

7.5. Систем управљања

Савремена возила ове категорије углавном имају систем управљања предњим точковима. Код данашњих возила постоји велики број системска управљања и конструктивних решења, које нуде реномирани произвођачи, тако да и ова компонента спада у низ оних које се купују. Поред основног задатка управљањаточковима систем управљања треба да задовољи низ других захтева, између осталог задовољи и:

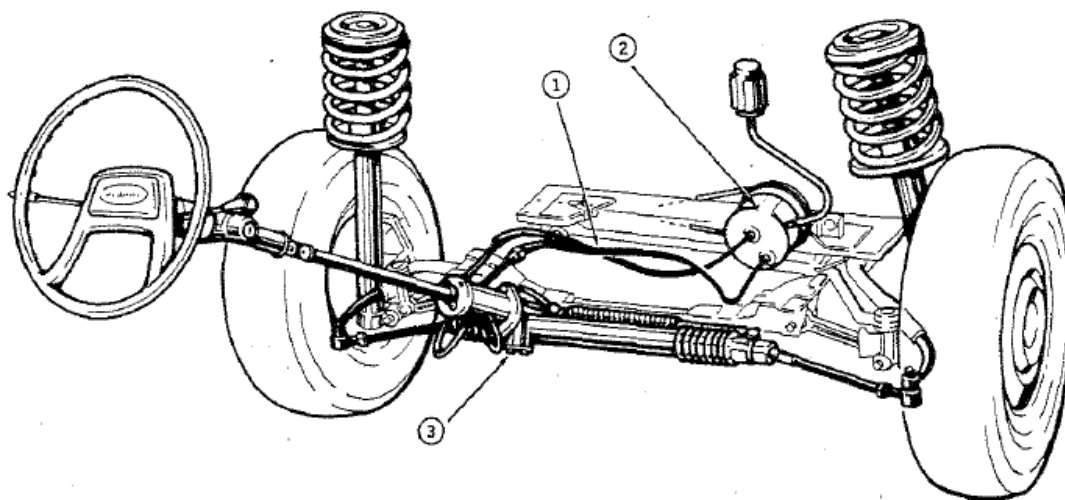
- задовољавајућа тачност управљања, мало бочно клизање управљачкихточкова,
- спонтано враћање заокренутих управљачких точкова у неутралан положај,
- мали унутрашњи губици,
- задовољавајући комфор управљања аутомобилом са аспекта – физичкогнапора при управљању (мали момент на тачку управљача уз оптимум угла заокретатачка управљача), али и са аспекта осећаја управљања (пропорционалност момента натачку управљача и отпора закретању управљачких точкова),
- минималне вибрације система,
- кинематска усаглашеност са СЕО аутомобила,
- поузданост у функционисању и вођењу аутомобила на путу у свим условима,
- дуг век трајања и лако одржавање [1].

. На слици 7.10 шематски су приказани системи за управљање предњим точковима.

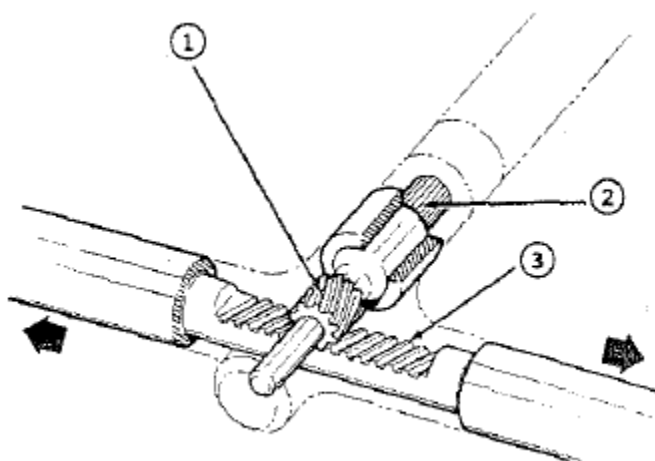


Слика 7.10. Шема управљања предњим точковима: а) трапез иза круте осовине, б) подељени трапез и полуга, в) са зупчастом летвом, г) са подељеним трапезом и две полуге, д) са подељеним вратилом управљача, е) предњи неподељено трапез, ж) подељени трапез и две полуге, ж) подељени трапез и једна полуга, з) са неподељеном трапезом и хидро – цилиндром, и) са неподељеном трапезом и два цилиндра [1]

Најзаступљенији тип управљачког механизма код ове категорије возилајесте управљачки механизам са зупчастом летвом (слика 7.11). Механизам за управљање са зупчастом летвом обртно кретање осовине управљача претвара у праволинијско бочно померање користећи један зупчаник и зупчасте летве. Озубљена летва је својим крајевима везана на бочне споне. Склоп је постављен попречно између предњих точкова возила. Осовина управљача је управна на склоп зупчасте летве. На слици 7.12 приказана је конструкција механизма са зупчастом летвом.

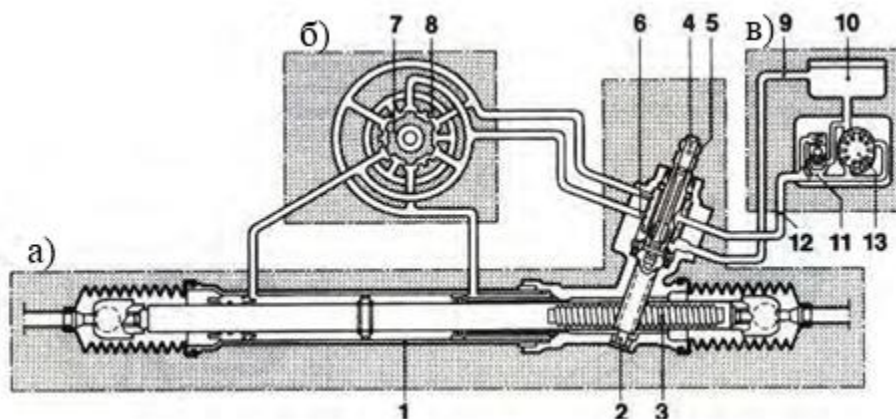


Слика 7.11. Управљачки механизам са зупчастом летвом: Код управљачког механизма са зупчастом летвом и серво погоном, црево (1) преноси притисак хидрауличне течности од пумпе (2) на контролну кутију (3) [35]



Слика 7.12. Механизам зупчаник – зупчаста летва: Зупчаник (1) постављен на крају управљачке осовине (2) покреће зупчасту летву (3) лево и десно [35]

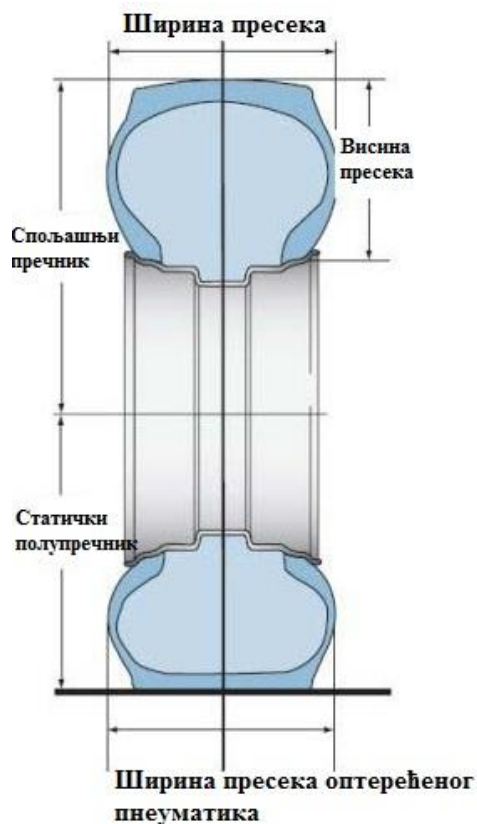
С обзиром да сила на управљачком тачку зависи од врсте и масе возила, стања пута по коме се исто креће, као и конструкције целог механизма, у савременим возилима, па чак и малим путничким возилима се већ серијски уграђује управљачки преносници са серво појачивачем силе управљања, чиме је сила возача на точак управљача знатно смањена, а тиме евидентно повећан конфор вожње. У сврху појачања силе у управљачком механизму користе се најчешће хидраулични серво појачивачи силе, који се састоје у принципу из три група међусобно повезаних: погонски део система (хидраулична пумпа – склоп „в“ на слици 7.13 разделник уља (склоп „б“ на слици 7.13) и извршни део система - управљачки преносник (склоп „а“ на слици 7.13). Код ових појачивача пумпа добија стално енергију од мотора возила, најчешће преко зупчастог каиша и тиме стално у систему одржава притисак реда величина $70 \div 100 \text{ bar}$ [6].



Слика 7.13. Серво управљачки преносник са управљачком летвом: а) управљачки преносник (извршина група): 1 – радни цилиндар, 2 – зупчаник управљача, 3 – зупчаста летва, 4 – управљачко вретено, 5 – доње вретено, 6 – жљеб управљача; б) Хидро разделник (командна група): 7 – обртни шибер, 8 – чаура управљача; в) Хидропумпа (енегетска група): 9 – канал за повратно уље, 10 – резервоар уља, 11 – вентил за ограничавање протока и притиска, 12 – потисни вод, 13 – крилна пумпа [6]

7.6. Точкови

Точак возила чинена наплатк и пнеуматика, пнеуматик је постављен на наплатак који се заједно са диском кочнице или директно на добош кочницу, завртњима причвршћује за главчину. На слици 7.14 је дат пресек пнеуматика (лево), као и контуре газећег слоја пнеуматика за погонску осовину (десно). Данас су у примени скоро искључиво радијални пнеуматици. Као прве три компаније које у производњи и продају пнеуматика чине више од 50% светске производње су: Groupe Michelin, Bridgestone Corp и Goodyear. Домаћи произвођач пнеуматика за моторна возила је „Trayal“ Крушевац.



Слика 7.14. Лево: пресек пнеуматика код путничких возила, Десно: пнеуматик за погонску осовину: 1 – бољи облик контуре, 2 – дубок газећи слој пнеуматика, 3 – дезен са вишеструко раздвојеним блоковима, 4 – полуотворено раме пнеуматика [37]

7.7. Остале компоненте

Стакла на возилу, односно ветробранска стакла (слика 7.15), можемо набавити од домаћег произвођача као што су „Фабрика Стакла“ Панчево, „Беоком“ Краљево и друге. Стакла за овакав тип возила морају бит додатно ојачана како би се спречило распрскавање или било која друга деформација у случају незгоде.



Слика 7.15. Предња ветробранска стакла [38]

Гумено – метални елементи(слика 7.16) пригушују буку мотора, буку мењача, реакције на промене оптерећења, вибрације каросерије и др. Лежајеви мотора и мењача повезују мотор и мењач са каросеријом, оодносно помоћним оквиром. Они преузимају статички терет мотора ограничавају његово померање и зназно умањују буку и вибрације које се преносе кроз компоненте возила. Ове компоненте би могле бити израђене самостално или набављене од домаћих коопераната.



Слика 7.16. Лево: гумено – метални елементи возила, Десно: носачи мотора [39]

Стандардна опрема треба да омогући што удобнију вожњу, па је из тог разлога потребно уградити низ система. Ти системи нису само системи информације и забаве, већи и системи који ће му омогућити што лакше управљање возилом. Такође, ту спадају и уређаји који ће му омогућити да се осећа што пријатније, независно од спољних утицаја.

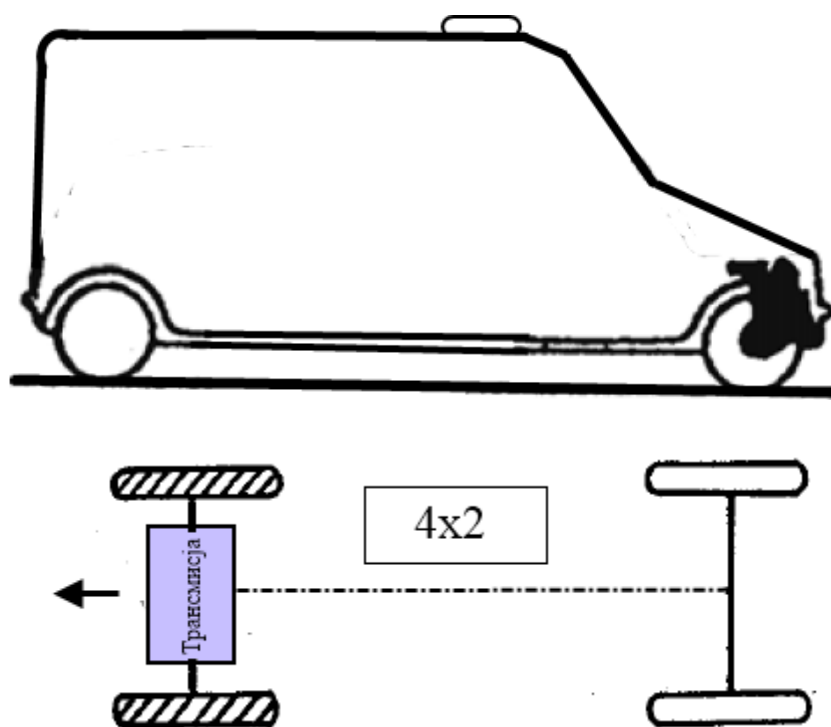
Додатна опрема треба да прати потребе купаца. Реагујући на промене у трендовима, али и предвиђајући их у понуди увек треба уврстити и додатну опрему. Понудити треба додатно проширити опремом најновије генерације, наменски произведениу и прилагођену захтевима санитетског возила.

Медицинска опрема треба да укључује следеће апарате: ЕКГ апарат, мониторинг за праћење функција пацијента, респиратор, дефбрилатор, аспиратор, опрема за имобилизацију и транспорт – носила, сет за интубацију и реанимацију.

8. Усвајање концепције возила и конкретних агрегата (мотор, мењач, систем за управљање, систем за кочење, точкови и др.)

8.1. Избора концепције возила M1/SC

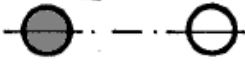
Први корак при пројектовању теретног возила је дефинисање концепције његове изградње. Према табели 5.1, где де је дат предлог модела санитетског возила који уз мање измене треба да прати основни модел возила усвојена је концепција возила са погоном на предњим точковима и мотором смештеним напред. Под концепцијом градње санитетског возила подразумева се међусобни положај мотора и кабине, као и положај погонских осовина и точкова у односу на носећи систем возила. Концепција санитетског моторног возила зависи и од шеме трансмисије (броја осовина и формуле точкова) [1]. На слици 8.1 шематски је приказана усвојена концепција за ново пројектовано возило, док је у табели 8.1 дат утицај параметра концепције на параметре понашања на путу, а у табели 8.2 размештај погона и управљачких осовина.



Слика 8.1. Шематски приказ усвојене концепције возила M1/SC са формулом 4x2

Табела 8.1. Утицај концепције возила на параметре понашања на путу [1]			
Концепција	Праволинијска вожња	Држање правца	Вожња у кривини
Предњи погон – мотор попречно постављен	+	+	+

Табела 8.2. Размештај погона и осовина код возила M1/SC [6]

I	Шема расореда осовина	Погонски тип точкова	Распоред осовина	Формула управљајућих осовина	Формула распореда погона	Намена и проходност
		4 x 2	1 – 1	1 – 0	1 0	Возила нормалне проходности

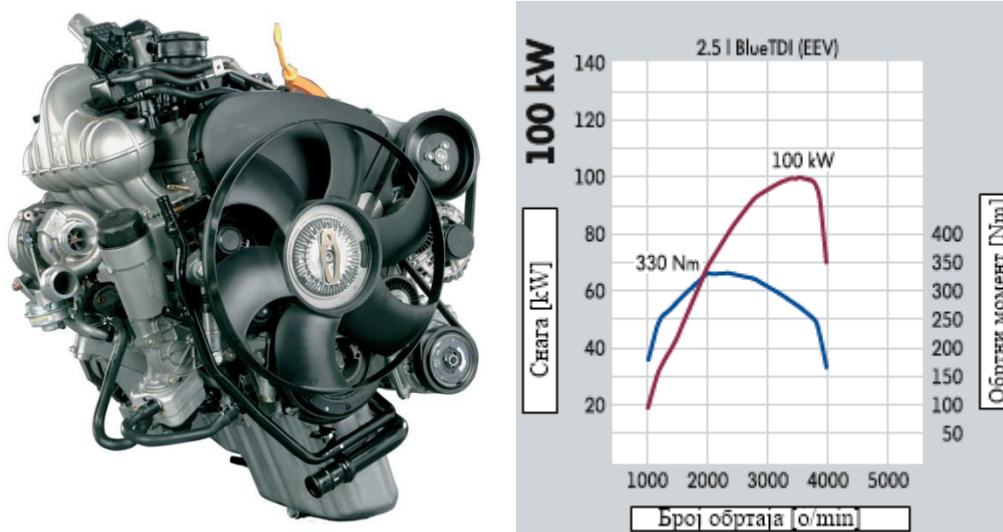
8.2. Избор погонског агрегата и мењачког преносника

При куповини санитарског возила купац жели карактеристике возила које одговарају његовим потребама, из тог разлог углавном се нуди пар варијанти једног мотела возила, то су углавном различите комбинације погонског агрегата и мењачког преносника, али и друге опреме. У наставку рад биће приказани примери, односно три варијанте агрегата и мењачког преносника између којих се купац може одредити приликом куповине. На тај начин купцу је омогућено да у одређеној мери, састави возило по свом личном избору.

Када су у питању остали система поред стандардних постојећих система купац може у возило да уградити и неке помоћне системе, како би олакшао вожњу и повећао ниво безбедности. На самом крају купац може да бира возило са одређеним типом опреме.

8.2.1 Варијанта 1

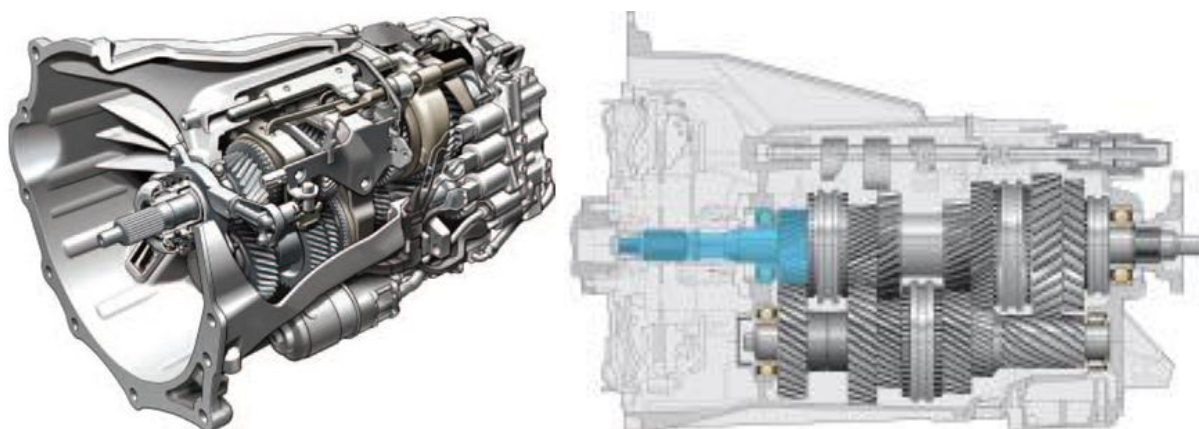
Као прва варијанта нуди се дизел мотор немачког произвођача VW, односно VW2,5l – TDI (слика 8.2), снаге 100 kW и обртног момента 330 Nm. Његове техничке карактеристике дате су у табели 8.3.



Слика 8.2. Лево: дизел мотор VW 2,5 l – TDI, Десно: дијаграм снаге и обртног момента [40]

Табела 8.3. Мотор за возило M1/SC [40] [41]	
Мотор	Варијанта 1
	VW 2,5 l – TDI (Еуро 6)
Број цилиндра/ Распоред	5 – линијски
Положај	Хоризонталан
Радна запремина	2461cm ³
Снага и бр. обртаја	100kW / 3500 o/min
Макс. Обрт. Момент	330 Nm / 2000 o/min
Пречник/ход клипа	81 x 95.5 mm
Степен компресије	16.8:1
Убризгавање	Електронска контрола убризгавања „Common rail“
Маса	198 kg
Уградња	Предњи препуст – испред кабине

За овај тип мотор одабран је и одговарајући мењач. У овом случају у питању је мануелни 6 – степени мењач VW Shiftmatic 0B81 , такође произвођача VW, содносно произведен у сарадњи Daimler – а и Chrysler – а (слика 8.3). У табели 8.4 дате су карактеристике овог мењачког преносника.



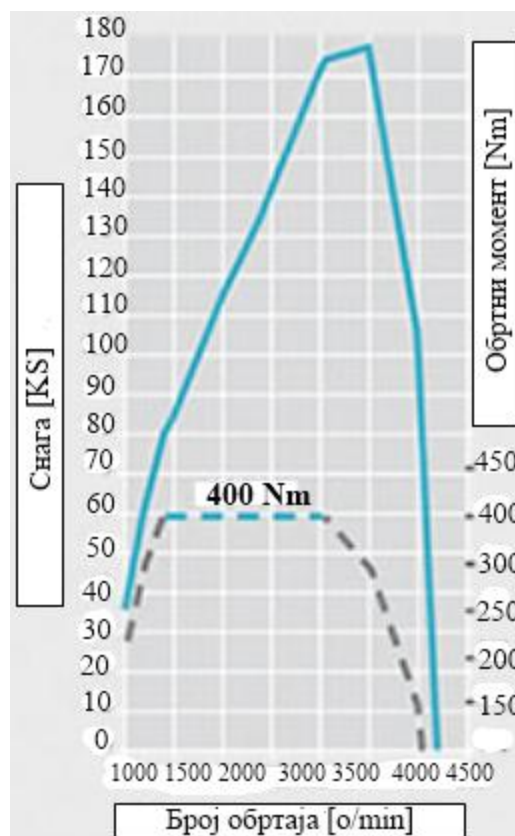
Слика 8.3. 6 – степени мануелни мењач VW Shiftmatic 0B81[42]

Табела 8.4. Мењачки преносници за возило M1/SC [42]	
Произвођач	Варијанта 1
	Volkswagen
Тип	VW Shiftmatic 0B81
Број степени преноса	6 – степени / мануелни
Мах. број обртаја	3600 o/min
Мах. обртни момент за који је мењач предвиђен	330 Nm
Маса мењача	52,5 kg
Преносни односи	$i_I = 5,014$, $i_{II} = 2,931$, $i_{III} = 1,789$, $i_{IV} = 1,256$, $i_V = 1,00$, $i_{VI} = 0,797$, $i_{HN} = 4,569$

8.2.2. Варијанта 2

Као друга варијанта изабран је дизел мотор сличних карактеристика FTP (Fiat Power Technologies) 180 Multijet (слика 8.4). У питању је линијски четвороцилиндрични мотор максималне снаге до 130 kW при 3500 o/min, а максимални обртни момент 400 Nm при 1400 o/min, техничке карактеристике овог мотора дате су у табели 8.5.

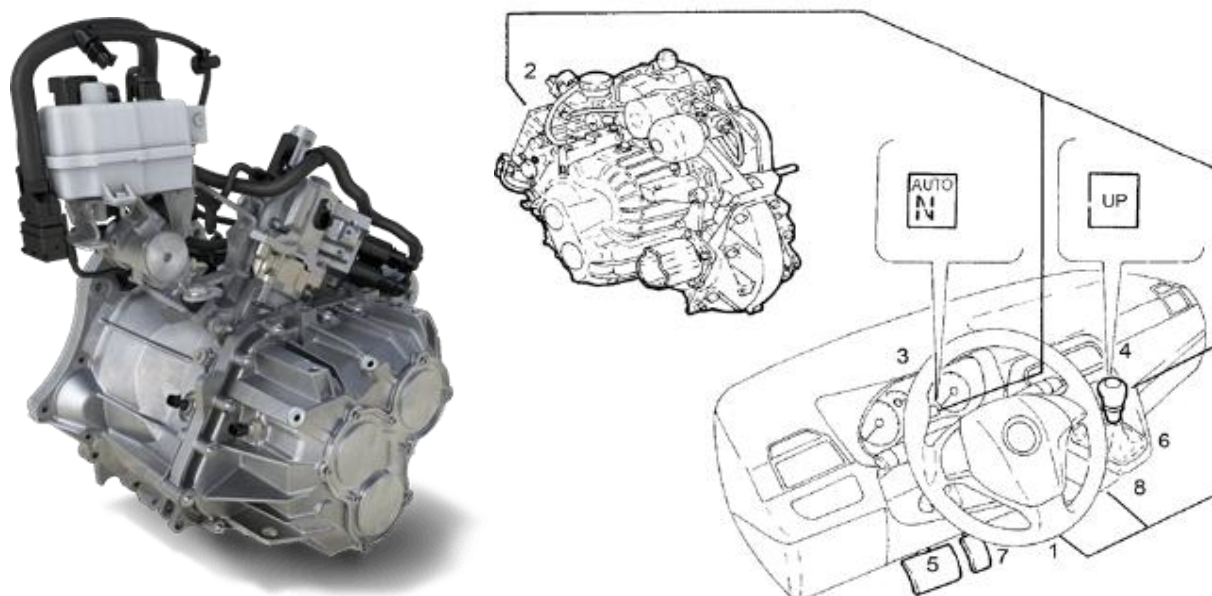
Табела 8.5. Мотор за возило M1/SC [43] [45]	
Мотор	Варијанта 2
	FTP 180 Multijet (Еуро 6)
Број цилиндра/ Распоред	4 – линијски
Положај	Хоризонталан
Радна запремина	2999cm ³
Снага и бр. обртаја	130kW /3500 o/min
Макс. Обрт. Момент	400 Nm / 1400 o/min
Пречник/ход клипа	95.8 x 104 mm
Степен компресије	17.5:1
Убризгавање	Електронска контрола убризгавања „Common rail“
Маса	-
Уградња	Предњи препуст – испред кабине



Слика 8.4. Лево: дизел мотор FTP 180 Multijet, Десно: дијаграм снаге и обртног момента [44]

Уз овај мотор изабран је 6 – степени полуаутоматски мењачки преносник истог произвођача Fiat M40 (слика 8.5). Ова комбинација била би стандардна варијанта за ово возило, па ће из тог разлога техничке карактеристике ових компоненти бити коришћене за прорачун вучно – брзинских карактеристика у наставку рада.

Погонски систем се састоји од електро јединице монтиране директно на кућишту мењача која управља мењачким преносником, па је на тај начин омогућен двоструки начин коришћења, полуаутоматски где возач мења степене преноса према потреби и аутоматски режим, где електронски систем је одговоран за промену степена преноса (слика 8.5 – десно). У табели 8.6 датеу су техничке карактеристике овог мењачког преносника.



Слика 8.5. Лево: 6 – степени полуаутоматски мењач Fiat M40, Десно: електронска контрола рада мењачког преносника (1. контролна јединица трансмисије, 2. електрохидрауличка јединица са електричном пумпом, 3. Инструмент табла и дисплеј, 4. „UP“ дугме, 5. педала кочнице, 6. аучица мењача у „auto“ мод, 7. педала гаса, 8. Сензор [30] [46])

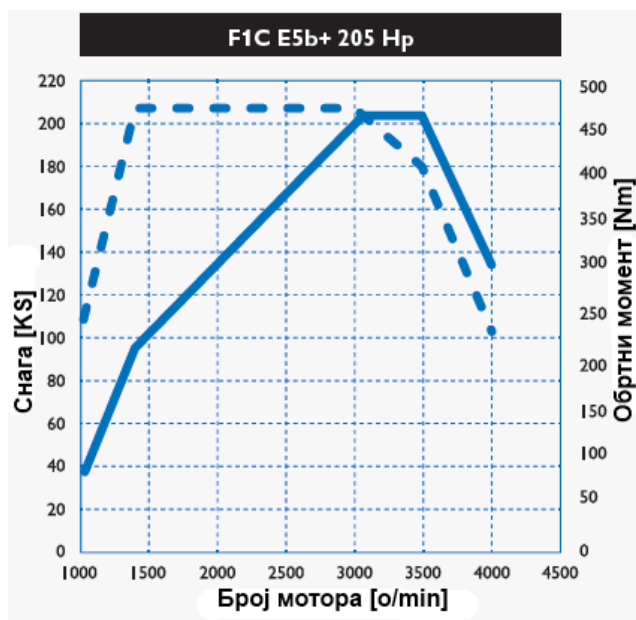
Табела 8.6. Мењачки преносници за возило M1/SC [46]	
Произвођач	Варијанта 2
	Fiat
Тип	Fiat M40
Број степени преноса	6 – степени / полуаутоматски
Мах. број обртаја	3600 o/min
Мах. обртни момент за који је мењач предвиђен	400 Nm
Маса мењача	56 kg
Преносни односи	$i_I = 4,167$, $i_{II} = 2,350$, $i_{III} = 1,462$, $i_{IV} = 0,955$, $i_V = 0,695$, $i_{VI} = 0,552$, $i_{HN} = 4,569$

8.2.3. Варијанта 3

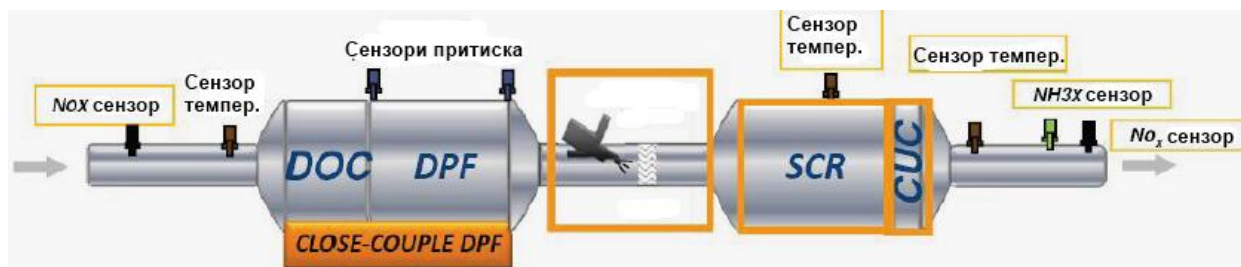
Као трећа варијанта изабран је дизел мотор FTP (Fiat Power Technologies) F1C F5b+ (слика 8.6), који испуњава Еуро 6 стандарде као и предходни мотори са 4 цилиндара у линији, снаге 151 kW [205 KS], максималним бројем обртаја 4000 o/min и обртним моментом 470 Nm (слика 8.7). Мотор је опремљен EGR (Exhaust Gas Recirculation) вентилом, а радна запремина мотора је 3000 cm³. Код свих савремених моторних возила и мотора битана је контрола издувних гасова. На слици 8.8 приказана је контрола издувних гасова код мотора FTP F1C F5b+. У табели 8.7 дате су техничке карактеристике овог мотора.



Слика 8.6. Мотор FPT F1C F5b+



Слика 8.7. Дијаграм снаге и обртног момента мотора FPT F1C F5b+ [33]



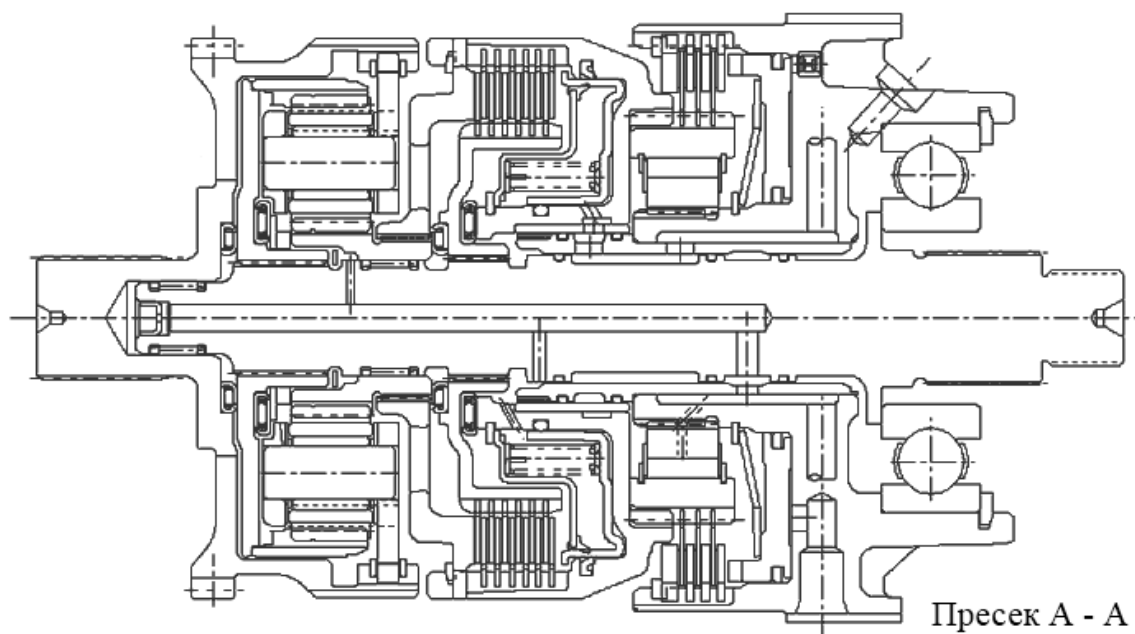
Слика 8.8. Контрола издувних гасова код мотора FPTF1C F5b+ [33]

Табела 8.7. Мотор за возило M1/SC[33] [47]	
Мотор	Варијанта 3
	FPTF1C F5b+ (Еуро 6)
Број цилиндра/ Распоред	4 – линијски
Положај	Хоризонталан
Радна запремина	3000cm ³
Снага и бр. обртаја	150kW / 4000 o/min
Макс. Обрт. Момент	470 Nm / 1400÷3000 o/min
Пречник/ход клипа	96 x 104 mm
Степен компресије	17.5:1
Убризгавање	Електронска контрола убризгавања „Common rail“
Маса	260 kg
Уградња	Предњи препуст – испред кабине

Као трећа варијанта изабран је Chrysler 62TE 6 – степни мењачки преносник са аутоматскомпроменом степена преноса (слика 8.9). На слици 8.10 приказан је попечни пресек мењачког преносника Chrysler 62TE, дој су у табели 8.8 дате техничке карактеристике овог мењачког преносника.



Слика 8.9. 6 – степни аутоматски мењачки Chrysler 62TE[30]



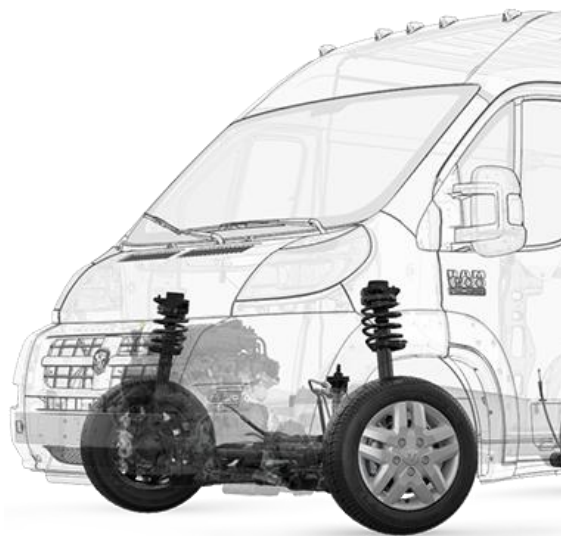
Слика 8.10. Попечни пресек мењачког преносника Chrysler 62TE[48]

Табела 8.9. Мењачки преноснициза возило M1/SC [49]	
Произвођач	Варијанта 3
	Chrysler
Тип	Chrysler 62TE
Број степени преноса	6 – степени /аутоматски
Мах. број обртаја	4500 o/min
Мах. обртни момент за који је мењач предвиђен	550 Nm
Маса мењача	-
Преносни односи	$i_I = 4,172$, $i_{II} = 2,842$, $i_{III} = 2,283$, $I_{IV} = 1452$, $I_V = 1,00$, $I_{VI} = 0,690$, $I_{HN} = 3,214$

8.3. Систем ослањања и кочења

За ново пројектовано возило изабран је систем еластичног ослањања McPherson, односно McPherson опружна хога на предњој погонској осовини и ваздушни систем ослањања у комбинацији са лиснатим опругама. Овакав СЕО се осим код тешких и луксузних воила примењује још и код лаких комерцијалних возила на моделима као што си Fiat Ducato, Peugeot Boxer, Citroen Jumper и др. У главном се примењују у комбинацији са електронском контролом подешавањем пригушивача тако да се побољшава удобност вожње, практичност, а изнад свега безбедност у вожњи. Имајући у виду да су код санитарских возила безбедност и у добност један од битних фактора изабран је овакав

СЕО. Систем еластичног ослањања може бити изведен у сопственој режији купујући и уграђујући компоненте од коопераната или куповином комплетног СЕО за предњу и задњу осовину. Потребна носивост предње осовине треба да износи 1800 kg, а задње осовине 1900 kg, док корисна носивост возила би била 1400 kg. На слици 8.11 приказана је McPherson опружна нога код возила истог типа Ram ProMaster пројектованог у сарадњи са Fiat – ом, до је нас слици 8.12 приказано вашдушно ослањање задње осовине произвођача Fiat примењено на возилу Fiat Ducato.



Слика 8.11. СЕО McPherson код возила Ram ProMaster [30]



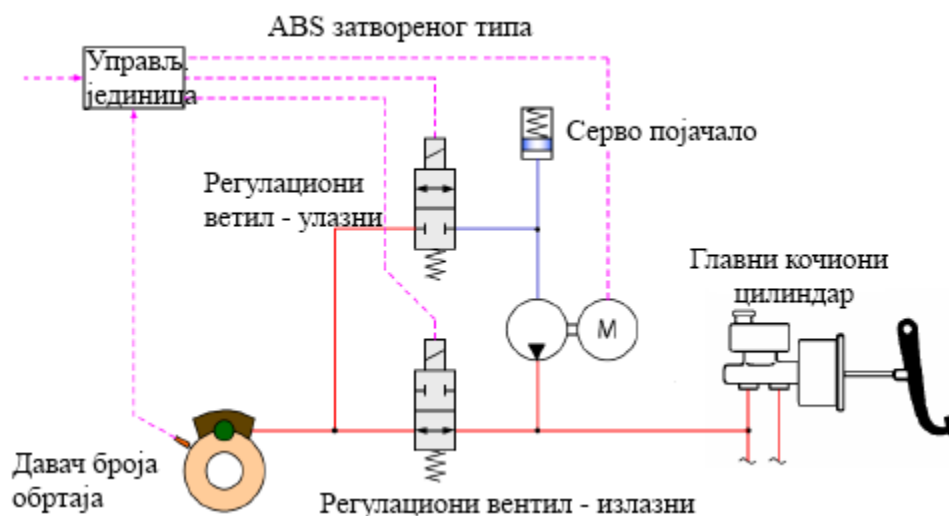
Слика 8.12. Вашдушно ослањање задње осовине произвођача Fiat [50]

Неопходне компоненте за систем ослањања бирамо од домаћих и иностраних произвођача – коопераната, које морају да поседују оређени квалитет, пре свега: еластичност, добре радне карактеристике (пригушење осцилација и вођење точкова), поузданости и дуг радни век. СЕО се изводи од низа појединачних компоненти (амортизер, опруге, елементи вођења точкова, челичних елемената, пнеуматика и др.) које треба уколопити у једну функционалну целину, у зависности од услова за које је возило намењено, жељених карактеристика, перформанси, димензија, масе возила и других битних фактора. Ипак, да би се у фази идејног пројекта одабрале поједине компоненте СЕО, потребно је предходно дефинисати тип система олањања који желимо да применимо на новом возилу. За ново санитарско возило у табели 8.10 дефинисан је жељени систем осањања.

Табела 8.10. Систем ослањања за возило M1/SC

Напред	Независно осањање, вођење точкова, добре пришујуће карактеристике, систем McPhersonsa вођењем у попречној равни.
Позади	Зависно ваздушно ослањање

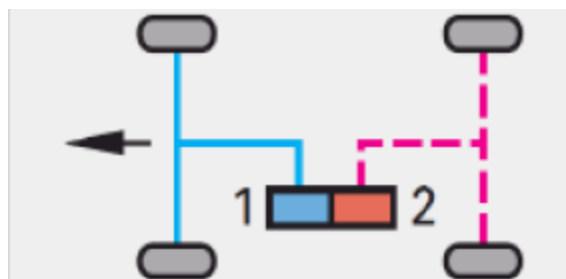
У фази израде идејног пројекта, дефинишу параметри система који ће обезбедити добре кочионе особине и стабилност возила током кочења. Један од основних захтева за остваривање максималних кочних сила и максималног успорења је да се сви точкови доведу истовремено до границе блокирања. Утврђено је да се максимално успорење постиже у случају највеће вредности коефицијента приањања. То се постиже при њиховом проклизавању од око 20 – 30%. Да би се ова вредност клизања остварила у свим условима, користе се против блокирајући системи точкова – ABS (Antilock Braking System)[1]. На слици 8.13 приказана је шема ABS система затвореног типа за путничка возила.

**Слика 8.13.** Шема ABS система затвореног типа за путничке аутомобиле [10]

При избору параметара кочионог система, треба поштовати све захтеве ECE 13. Имајући у виду неопходност уградње ABS – а, при његовом избору треба консултовати специјализоване произвођаче. У табели 8.11 дате су карактеристике система кочења који ће бити примењен код новог модела санитарског возила (M1/SC), а на слици 8.14 приказана је изабрана концепције уградње ABS система.

Табела 8.11. Карактеристике система кочења који ће бити примењен код возила M1/SC

Преношење силе кочења	Хидрауличка инсталација
Систем кочења	Електронска контрола + ABS систем
Концепција убрадње ABS – а	Систем са одвојеним кочним круговима
Кочице напред	Вентилирајући дискови
Кочице позади	Вентилирајући дискови



Слика 8.14. Изабрана концепција уградње ABS система са одвојеним кочним круговима [10]

8.4. Управљачки систем

При избору управљачког система треба имати у виду категорију возила, најпр се треба одредити за врсту система за управљање (класичан, серво или неке верзије са аутоматизацијом процеса управљања аутомобилом). Препоручује се да се предходно изврши анализа постојећих система на возилима исте категорије, а у случају да жели коришћење аутоматизованих система за управљање, треба се обратити специјализованим произвођачима тих система.

На основу изабраних параметара система за управљање може се дефинисати момент на точку управљача, који (због замора возача) не би смео бити већи од око 100 N. У случају већих вредности, неопходно је користити серво – управљач [1]. Ипак, код свих данашњих савремених возила уграђивање серво управљача је постао стандард из разлога постизања бољих перформанси и лакшег управља возилом. У табели 8.12 дате су оријентационе величине параметара геометрије управљивих точкова и рукаваца које се користе код савремених аутомобила.

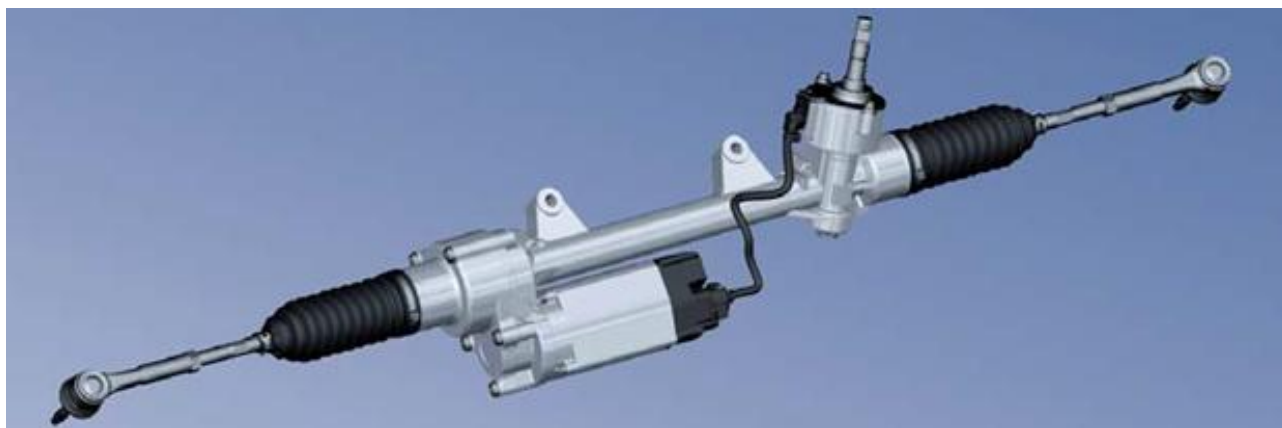
Табела 8.12. Параметри геометрије ослањања точкова [1]	
Бочни нагиб точка [°]	- 3÷0
Конвергенција [°]	5÷20
Бочни нагиб осовинице рукаваца [°]	0÷3
Затур [°]	- 3÷5

Разуматрајући постојећу литературу, као данашње трендовима у аутомобилској индустрији изабрано је да систем управљања буде електрични серво уређај реномираног произвођача ZF, комерцијалног назина ZF Servolectric – ZF EPSara.

ZFServolectricсе испоручује као комплетан, потпуно функционалан управљачки систем. Уље се дозира у резервоар хидраулике инсталције, а систем не захтев додатно одржавање. Дијагностички систем омогућава проверу функције управљачког система и може бити интегрисан у електронске системе за стабилност (нпр. ABS, ESP, итд.), без икаквих проблема. ZF EPS се монтира на стуб управљачау зависности од расположивог простора,

инсталације возила и потребне силе на управљачком механизму. У табели 8.13 дате су карактеристике серво управљача ZF EPSara, док је на слици 8.15 приказан је ZF EPSara електрични серво управљач.

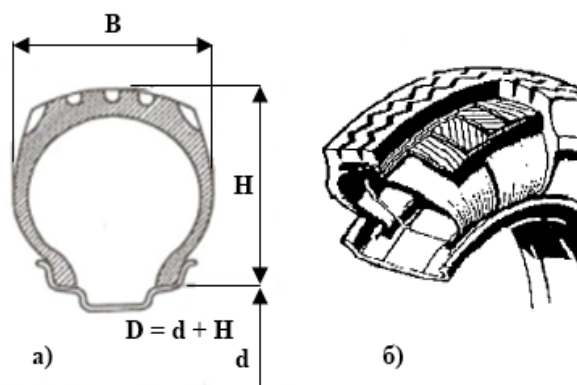
Табела 8.13. Техничке катактеристике серво управљача ZF EPSc [51]	
Категорија возила за уградњу	Спортски аутомобили, возила средње и више класе и комби возила
Уградња серво јединице (појачивача)	На стубу управљача
Управљивост освинског оптерећењадо	1800 kg
Управљивост	360° (100°/s)
Утицај на емисију CO ₂	Комбинована вожња – 10 g/kg Градска вожња – 20 g/kg
Утицај на потрошњу горива	Комбинована вожња – 0.4 l/100 km Градска вожња – 0.8 l/100 km У односу на хидеауличке уштеда и до 90%



Слика 8.15. ZF EPSara електрични серво управљач [51]

8.5. Избор точкова

Пнеуматици данашњих возила испуњавају све захтеве које пред њих постављају произвођачи и корисници возила, захваљујући својој променљивој и прилагодљивој структури. Уз то обезбеђују путницима одговарајућу удобност и конфор. Данас искључиво користе радијални пнеуматици. Због битног утицаја на конструкцију и понашање управљачког система није дозвољена замена пнеуматика друге врсте од оних које је прописао произвођач возила. Код хибридних возила пнеуматици су квалитетније израде и мањег отпора котрљања него код конвенционалних возила. Ипак, такви пнеуматици су реткост и налазе се у фази развоја [1]. На слици 8.16 (а) приказана је шема попречног пресека пнеуматика са основним величинама, а на 8.16 (б) пресек радијалног пнеуматика.



Слика 8.16 – а) шема попречног пресека пнеуматика (B – ширина попречног пресека пнеуматика, H – висина пнеуматика, d – номинални пречник наплатка); б) пресек радијалног пнеуматика [1]

За ново пројектовано санитарско возило изабрани су наплатци 6.5x15, радијалним пнеуматици 215/70R15 на свим точковима. Као кооперанти за набавку точкова – пнеуматика предност имају произвођач „Michelin“ и произвођач „Sava“. На слици 7.18 приказан је пнеуматик произвођача Continental „MichelinAgilis“ 215/70R15“ (лево) и „Sava“ 215/75R15 (десно).



Слика 8.17. Лево : пнеуматика „Michelin Agilis“ 215/70R15, Десно: пнеуматик „Sava“ 215/75R15 [52] [53]

8.6. Комфор возила и избор опреме

Да би се задовољни потребе сваког купца возила, неопходна је усвојити опрему, која ће уједно бити и стандардна опрема возила. Ентеријер возила – кабине биће опремљена најмодернијим уређајима, елементи попут седишта, ручице мењача и др. биће изрђени од најквалитетнијих полимерних материјала, коже и других материјала. Ентеријер на основу ког ће бити опремљено и санитарско возило – возачка кабина приказан је на сликама 8.18 и 8.19.



Слика 8.18. Ентеријер возила *Iveco Daily Plus* као полазна основа за израду и опремање возачке кабине санитетског возила [33]



Слика 8.19. Ентеријер возила *Iveco Daily Plus* као полазна основа за израду и опремање возачке кабине санитетског возила [33]

Главни аспекти на којесе треба фокусирати у циљу побољшања комфора јесте удобност путника и ергономија. Ту спада положај возачког места, видљивост добра „осећај пута“ током вожње. У кабину возилаа треба, али и одељак за пацојент треба уградити бројне преграде за одлагање које че бити функционалне и заузимати што је могуће мање простора. Комфортреба додатно применом клима уређаја, који че обезбедити оптимално хлађење простор, односно грејање. Ради побољшане видљивост у зимским условима неопходно је уградити и електрични грејач за ветробанско стакло, али многе друге системе који долазе у каснијој фази пројектовња возила. Треба напоменути да сва модерна возила данас поседују и систем навигације који им олакшава кретање корз непозната места, а који би имао значајну улогу када су у питању санитарска возила за хитну медицинску помоћ (слика 8.20).



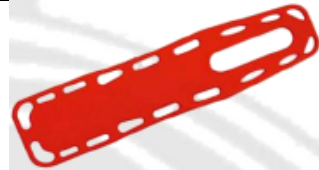
Слика 8.20. Дисплеј навигационог система код возила Iveco Daily Plus [33]

Наоснову функције овог типа возила неопходно је опремањемедицинском опремом и уређивање унутрашњег простора. Унутар санитарских возила може се налазити различита санитарска (медицинска или техничка) опрема. Тако се унутар санитарског, односно може налазити следећа опрема:

- орман за санитарску опрему од ABS пластике,
- унутар ормана може се налазити следећа опрема: дефибрилатор, аспиратор, респиратор, качике и торбе,
- унутар ормана може се налазити комплетна остала захтевана медицинска опрема,

- носила за транспорт пацијената са одговарајућом опремом, зависно од потребе за коју је возило намењено,
- централни систем за напајање кисеоником,
- кутија за инфузију,
- седишта за докторе и остале чланове са појасевима за везивање у две или три тачке,
- потребни рукохвати за докторско особље,
- кровна вентилација,
- одговарајуће осветљење у унутрашњости возила,
- радни рефлектор на улазу возила,
- додатни прозор или преграда између возача и болесничког простора возила,
- клима – уређај,
- грејање болесничког простора.

Поред опреме која се налази унутар санитетског возила, такође треба извршити и уградњу светлосно – звучне сигнализације. Сигнализација на санитетском возилу може бити LED, а командна јединица се налази унутар возила. Поред тога потребно је поставити и одговарајућа обележја на возила израђена од рефлектујућих фолија, те по потреби постављање непрозирних фолија на стакла. Важно је навести да се унутар санитетског возила може направити све што здравствена установа захтева са жељеном опремом. У табели 8.14 дат је предлог медицинске опреме за опремање санитетског возила В типа.

Табела 8.14 Медицинска опрема за пројектовано санитетско возило В типа [54]	
Носила:	
Платнена носила	
Носила за подизање пацијента без померања са земље (за имобилизацију)	
Спинална даска са фиксирањем главе	
Основна носила у возилу	

Носила за пренос пацијента у седећем положају	
Основа за позиционирање носила у возилу	
Медицински апарати	
Мерач крвног притиска	Optium Xceed VD-70732 
Пулсни оксиметар	PulseOx 6000 
Монитор - дефрибилатор	HeartStart MRx 
EKG апарат	HeartScreen 80G-L 
Стационарни аспиратор	Atmos Atmoport N 
Систем за натачно гравитацијско дозирање инфузије	SEP-21S Plus 

Вебтилатор	LIFE-BASE III 
Сет медицинског материјала	
Сет за хитну медицинску помоћ: - средства акушерства - атрауматска игла - пинцета - инфузија - стетоскоп - ћебад	

Опремање санитарног возила опремом врши се у сарадњи кооперантима, попут фирми „Markoni“ из Ниша и „Komel“ из Сарајева које се баве опремањем специјалних возила. На слици 8.21 приказано је опремљено санитарно возило В типа.



Слика 8.21.Опремљено санитарно возило В типа [55]

9. Рачунска провера перформанси и стабилности возила

Да би се урадила рачунска провера перформанси и стабилности возила, потребни су полазни подаци који су дати у табели 9.1.

Табела 9.1. Подаци за прорачун вучно – брзинских карактеристика према усвојеним компонентама	
Карактеристике возила	Подаци
Геометријске мере	$l = 3.45 \text{ m}$ $a/l = 0.53$ $2s = 1.81 \text{ m}$ $A = 3.3 \text{ m}^2$
Маса празног и оптерећеног возила	$m_s = 2090 \text{ kg}; m_{opt} = 4005 \text{ kg}$
Карактеристике мотора: - максимална снага, - максимални обртни момент	$P_{e \max} = 130 \text{ kW} (n_p = 3500 \text{ min}^{-1} = n_{\max})$ $M_{e \max} = 400 \text{ Nm} (n_m = 1400 \text{ min}^{-1} = n_e)$
Положај мотора и погон	Мотор напред попречно – погон напред
Преносни односи мењача главног преносника	Полуаутоматски 6 – степени: $i_I = 4.167, i_{II} = 2.350, i_{III} = 1.462, i_{IV} = 0.955,$ $i_V = 0.695, i_{VI} = 0.552, i_0 = 4.083$
Пнеуматици	215/70 R15
Коефицијент отпора ваздуха	$c_x = 0.35$

9.1. Избор основних величина

Табеларно је дат избор основних величина. Након тога следи одређивање коефицијената отпора при котрљању, коефицијента пријањања, механичког степена корисности трансмисије, расподеле тежине, координата тежишта возила и избор пнеуматика.

Коефицијент отпора котрљања:

У табели 9.2 су приказане вредности коефицијента отпора при котрљању који има различите вредности за различите брзине изражене у km/h.

Табела 9.2. Вредности коефицијента отпора котрљања [9]			
Назив величине		Прорачун основних параметара возила	Резултати прорачуна
1	Коефицијент отпора при котрљању	$f = f_0 \cdot 1 + a \cdot v^2$ $f = f \cdot v$	Напомена: При овом прорачуну, коефицијент отпора при котрљању одређује се применом емпиријске формуле.

Коефицијент отпора при котрљању f_0 се усваја:

Овај фактор узима се за асфалт у одличном стању, а износи:

$$f_0 = 0.01$$

Брзина кретања возила v :

За брзину кретања возила узимају се вредности интервала $v = 20 \div 155$ [km/h]

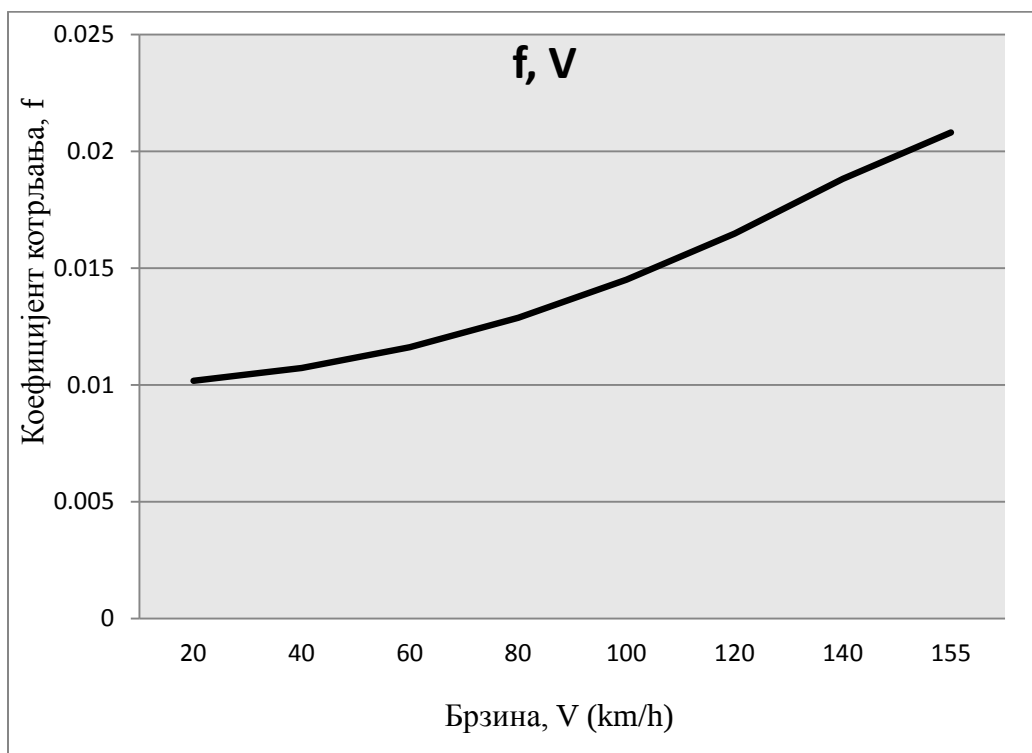
Константа a' :

Из интервала $a' = 4 \div 5 \cdot 10^{-5}$, се усваја ова константа, а узета је следећа вредност:

$$a' = 4.5 \cdot 10^{-5}$$

У табели 9.3 је дата зависност коефицијента отпора котрљању од брзине, према горњем изразу, а на слици 9.1 дата је дијаграмзависност коефицијента отпора котрљању од брзине, према вредностима у поменутој табели.

Табела 9.3. Приказ зависности коефицијента отпора котрљању од брзине возила								
V, km/h	20	40	60	80	100	120	140	155
f, [-]	0,01018	0,01072	0,01162	0,01288	0,0145	0,01648	0,01882	0,02081



Слика 9.1. Дијаграм зависност коефицијента отпора котрљања од брзине возила.

Коефицијент пријањања:

Коефицијент пријањања се бира у зависности од стања површине пута, тако да се за сув асфалт узима вредност из следећег интервала $\varphi = 0.7 \div 0.8$, а усвојена је следећа вредност:

$$\varphi = 0.75$$

Механички степен корисности трансмисије:

Механички степен корисности трансмисије зависи од механичких степени корисности мењача, карданског преносника и главног преносника (табела 9.4).

Механички степен корисности мењача η_m :

Усвојили смо вредност: $\eta_m = 0.95$

Механички степен корисности карданског преносника η_k :

С обзиром да су мотор и погон са исте стране возила, овај чинилац се не узима у обзир.

Механички степен корисности главног преносника за погон предњих точкова η_{op} :

Усвојили смо вредност: $\eta_{op} = 0.93$

Табела 9.4. Механички степен корисности трансмисије [9]			
2	Механички степен корисности трансмисије	$\eta_T = \eta_m \cdot \eta_{op}$ $\eta_T = 0.95 \cdot 0.93$	$\eta_T = 0.883$

Фактор отпора ваздуха:

Коефицијент отпора ваздуха дат је у спецификацији возила, а вредност фактора отпора ваздуха израчуната је следећим прорачуном и дата у табели 9.5.

Табела 9.5. Фактор отпора ваздуха [9]			
3	Фактор отпора ваздуха	$K = c_x \cdot \frac{\rho}{2}$	$K = 0.218 \frac{Ns^2}{m^4}$

Густина ваздуха ρ за нормалне атмосферске услове ваздух има следећу густину:

$$\rho \approx 1.25, \frac{kg}{m^3}$$

9.2. Расподела тежине и координате тежишта, статичке реакције тла

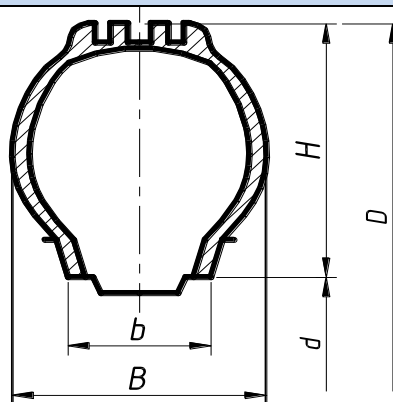
Табела 9.6. Расподела тежишта, координате тежишта [9]

4	Висина тежишта за оптерећено возило	$h_T = (0.65 - 0.75)$	$h_T = 0.65 \text{ m}$
5	Растојања центара тачкова од тежишта	$\frac{a}{l} = 0.53 \rightarrow a = 0.53 \cdot l$ $b = l - a$	$l = 3.45 \text{ m}$ $a = 1.828 \text{ m}$ $b = 1.622 \text{ m}$
6	Укупна тежина оптерећеног возила	$G = m_0 \cdot g$	$G = 39289 \text{ N}$
7	Оптерећење предње и задње осовине	$G_1 = b/l \cdot G$ $G_2 = a/l \cdot G$	$G_1 = 18471.52 \text{ N}$ $G_2 = 20817.47 \text{ N}$
8	Оптерећење предњих и задњих тачкова	$G_1' = G_1/2$ $G_2' = G_2/2$	$G_1' = 9235.76 \text{ N}$ $G_2' = 10408.73 \text{ N}$

Избор пнеуматика:

Приликом израде прорачуна усвојен је радијални пнеуматик типа 215/70 R15. Његове основне геометријске мере и односи, као и динамички полупречник су дати у табели 9.7.

Табела 9.7. Геометријске мере пнеуматика [9]

9	Основна ширина пнеуматика	$B = 215 \text{ mm}$	
10	Називни однос H/B	$H = 0.6 \cdot 215 = 129 \text{ mm}$	
11	Називни пречник наплата	$d = 15 \cdot 25.4 \text{ mm (1"=25.4)}$	$d = 381 \text{ mm}$

12	Спољашњи пречник пнеуматика	$D = d + 2H$	$D = 639\text{mm}$ $D = 0.639\text{ m}$
13	Динамички полупречник пнеуматика	$r_d = (0.93 - 0.97)D/2$ $r_d = 0,95 D/2$	$r_d = 303.5\text{ mm}$ $r_d = 0.303\text{ m}$

Спољашња брзинска карактеристика мотора:

За апроксимацију стварне карактеристике мотора (стварне зависности снаге и момента мотора од броја обртаја) користи се *Liderman*– ова апроксимација, што се може видети у табели 9.8.

Коефицијенти a, b, c који фигуришу у изразу за Лидерманову апроксимацију, рачунају се по следећим изразима у табели 9.9.

Табела 9.8. Снага и обртни момент [9]

Редни број	Назив величине	Прорачун карактеристика мотора	Резултати прорачуна
1	Снага мотора при броју обртаја при коме је обртни момент максималан	$P_M = M_{\text{emax}} \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{n_M}{60000}$	$P_M = 58643\text{ W}$ $P_M = 58.643\text{ kW}$
2	Обртни момент при броју обртаја при коме је снага максимална	$M_p = \frac{P_{\text{emax}} \cdot 1000 \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n_p}$	$M_p = 354.688\text{ Nm}$

Табела 9.9. Коефицијенти *Liderman*-ове трансформације [9]

3	Коефицијент (с) Лидерманове апроксимације	$c = \frac{\frac{P_M}{P_{\text{emax}}} \cdot \frac{n_p}{n_M} - 1}{1 - \frac{2 \cdot n_M}{n_p} + \frac{n_M}{n_p}^2}$	$c = 0.3548$
4	Коефицијент (b) Лидерманове апроксимације	$b = 2 \cdot c \cdot \frac{n_M}{n_p}$	$b = 0.2838$

5	Коефицијент (а) Лидерманове апроксимације	$a = 1 - b + c$	$a = 1.0709$
6	Израз за снагу мотора у функцији броја обртаја n_e	$P_e = P_{e\max} \cdot a \cdot \frac{n_e}{n_p} + b \cdot \frac{n_e}{n_p}^2 - c \cdot \frac{n_e}{n_p}^3$	Напомена: Наведени изрази су функционално зависни од бројева обртаја n_e . У табели 9.11 дате су вредности за снагу и момент мотора према Лидермановој апроксимацији.
7	Израз за обртни момент мотора у функцији броја обртаја n_e	$M_e = M_p \cdot a + b \cdot \frac{n_e}{n_p} - c \cdot \frac{n_e}{n_p}^2$	

Табела 9.11. Табеларни приказ снага и момената мотора у функцији од бројева обртаја.

$n_e, ^\circ \text{min}$	600	1000	1400	1800	2500	3000	3500
P_e, kW	24.719	41.716	58.643	75.088	101.465	117.400	130.00
M_e, Nm	393.424	398.356	400.00	389.355	387.567	373.696	354.688

Према приказима из табеле 9.11, закључује се да:

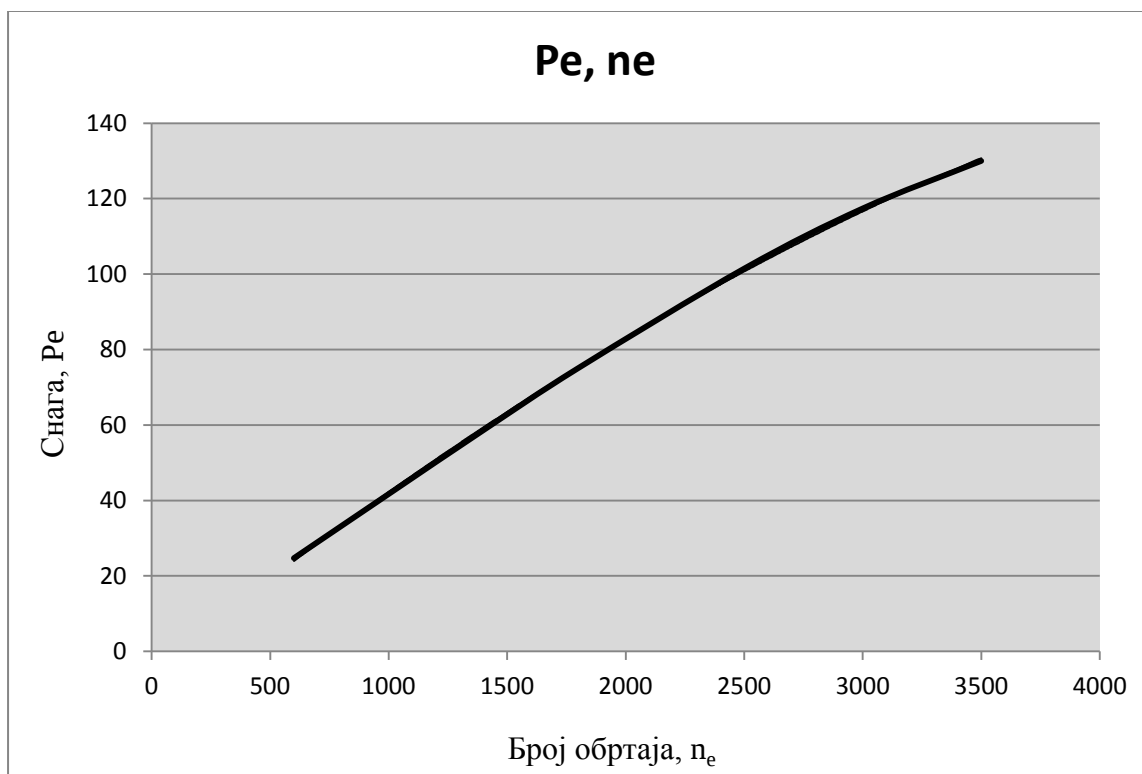
- Снага при броју обртаја при коме је обртни момент максималан износи:

$$P_e = 58.643 \text{ kW}$$

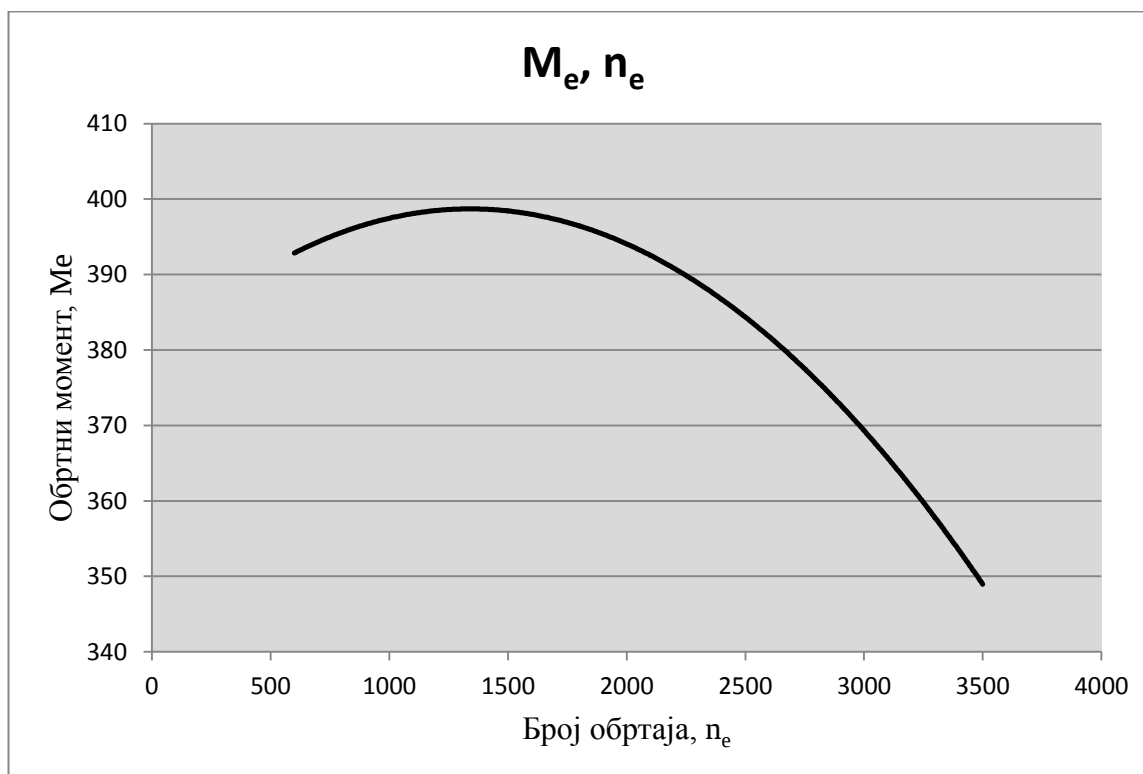
- Обртни момент при броју обртаја при коме је снага максимална износи:

$$M_e = 354.688 \text{ Nm}$$

На основу вредности из табеле 9.11 у програму Excel нацртани су дијаграми зависности снаге и обртног момента од броја обртаја мотора, (слика 9.2 и 9.3).



Слика 9.2. Дијаграм зависности снаге мотора од броја обртаја мотора



Слика 9.3. Дијаграм зависности обртног момента мотора од броја обртаја мотора

Одређивање максималне брзине возила:

Одређивање максималне брзине возила и степена преноса у коме се она постиже, врши се на основу биланса снаге:

$$P_o = P = P_f + P_\alpha + P_j + P_v$$

Максимална брзина возила се постиже на хоризонталном путу, при чему су убрзање возила и нагиб пута једнаки нули. Претходна једначина сада има следећи облик:

$$P_{\text{emax}} \cdot \eta_T \cdot a \frac{n_v}{n_p} + b \frac{n_v^2}{n_p^2} - c \frac{n_v^3}{n_p^3} = f_{v_{\text{max}}} \cdot G \cdot v_{\text{max}} + K \cdot A \cdot v_{\text{max}}^3$$

Табела 9.12. Преносни односи и максимална брзина [9]

8	Максимална брзина возила	$v_{\text{max}} = \frac{2\pi \cdot r_d \cdot n_e}{i_o \cdot i_m}$	
9	Карактеристична једначина трећег степена	$C_1 \cdot v_{\text{max}}^3 + C_2 \cdot v_{\text{max}}^2 + C_3 \cdot v_{\text{max}} = 0$	$v_{\text{max}1} = 0$
10	Познати степени преноса	$i_I = 4.167; i_{II} = 2.350; i_{III} = 1.462; i_{IV} = 0.955;$ $i_V = 0.695; i_{VI} = 0.552; i_{HN} = 4.569; i_o = 4.083$	Потребни преносни односи: $i_V = 0.695$ $i_{VI} = 0.552$ $i_o = 4.083$

9.3. Максимална брзина возила за V степен преноса мењача**Табела 9.13. Максимална брзина возила у V степену преноса [9]**

11	Фактор C_1	$C_1 = K \cdot A + \eta_T \cdot P_{\text{emax}} \cdot 1000 \cdot c \frac{60}{n_p} \cdot \frac{i_o \cdot i_V^3}{2\pi \cdot r_d}$	$C_1 = 1.399$
12	Фактор C_2	$C_2 = -\eta_T \cdot P_{\text{emax}} \cdot 1000 \cdot b \frac{60}{n_p} \cdot \frac{i_o \cdot i_V^2}{2\pi \cdot r_d}$	$C_2 = -21.270$
13	Фактор C_3	$C_3 = f_{v_{\text{max}}} \cdot G - \eta_T \cdot P_{\text{emax}} \cdot 1000 \cdot a \frac{60}{n_p} \cdot \frac{i_o \cdot i_V}{2\pi \cdot r_d}$	$C_3 = -2284.572$
14	Решење квадратне једначине	$v_{1,2\text{max}} = \frac{-C_2 \pm \sqrt{C_2^2 - 4 \cdot C_1 \cdot C_3}}{2 \cdot C_1}$	$v_{1\text{max}} = 48.72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_{2\text{max}} = -33.52 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Иако постоји и VI степен преноса, максимална брзина се постиже у V степену. За задате вредности података, у V степену преноса возила постиже се следећа максимална брзина, као једино реално решење претходне квадратне једначине:

$$v_{\max} = v_V \cdot 3.6 \rightarrow v_{\max} \approx 175 \text{ km/h}$$

9.4. Максимална брзина возила за VI степен преноса мењача

Табела 9.14. Максимална брзина возила у VI степену преноса [9]			
15	Фактор C_1	$C_1 = K \cdot A + \eta_T \cdot P_{\text{emax}} \cdot 1000 \cdot c \cdot \frac{60}{n_p} \cdot \frac{i_0 \cdot i_{VI}}{2\pi \cdot r_d}^3$	$C_1 = 1.059$
16	Фактор C_2	$C_2 = -\eta_T \cdot P_{\text{emax}} \cdot 1000 \cdot b \cdot \frac{60}{n_p} \cdot \frac{i_0 \cdot i_{VI}}{2\pi \cdot r_d}^2$	$C_2 = -13.418$
17	Фактор C_3	$C_3 = f_{v_{\max}} \cdot G - \eta_T \cdot P_{\text{emax}} \cdot 1000 \cdot a \cdot \frac{60}{n_p} \cdot \frac{i_0 \cdot i_{VI}}{2\pi \cdot r_d}$	$C_3 = -1638.279$
18	Решење квадратне једначине	$v_{1,2\max} = \frac{-C_2 \pm \sqrt{C_2^2 - 4 \cdot C_1 \cdot C_3}}{2 \cdot C_1}$	$v_1 = 46.15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_2 = -33.49 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Број обртаја при максималној брзини:

У табели 9.15 дат број је обртаја при максималној брзини.

Табела 10.15. Број обртаја при максималној брзини [9]			
19	Број обртаја при максималној брзини	$n_v = \frac{i_0 \cdot i_m \cdot v_{\max}}{2 \cdot \pi \cdot r_d}$	$n_v = 72.618 \text{ o/s}$ $n_w = 4357.13 \text{ o/min}$

9.5. Одређивање вучних сила, динамичког фактора и убрзања возила у функцији брзине кретања возила у V степену преноса мењача

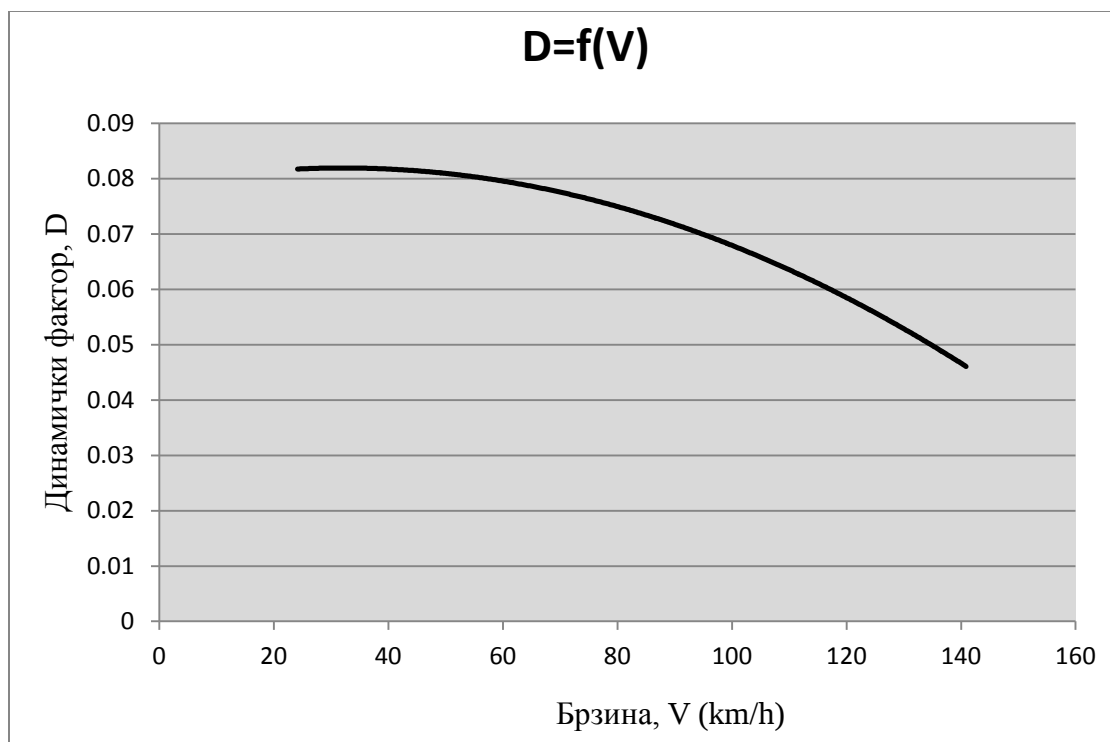
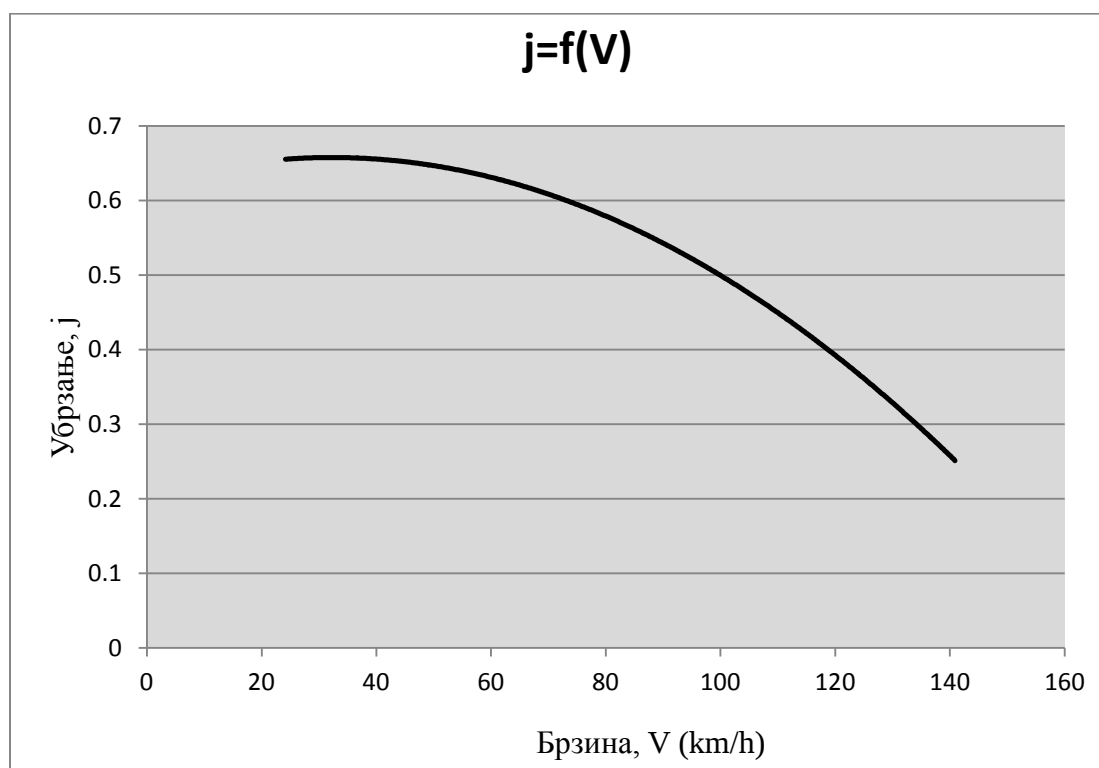
Табела 9.16. Зависност вучних сила и брзине од бројева обртаја мотора [9]

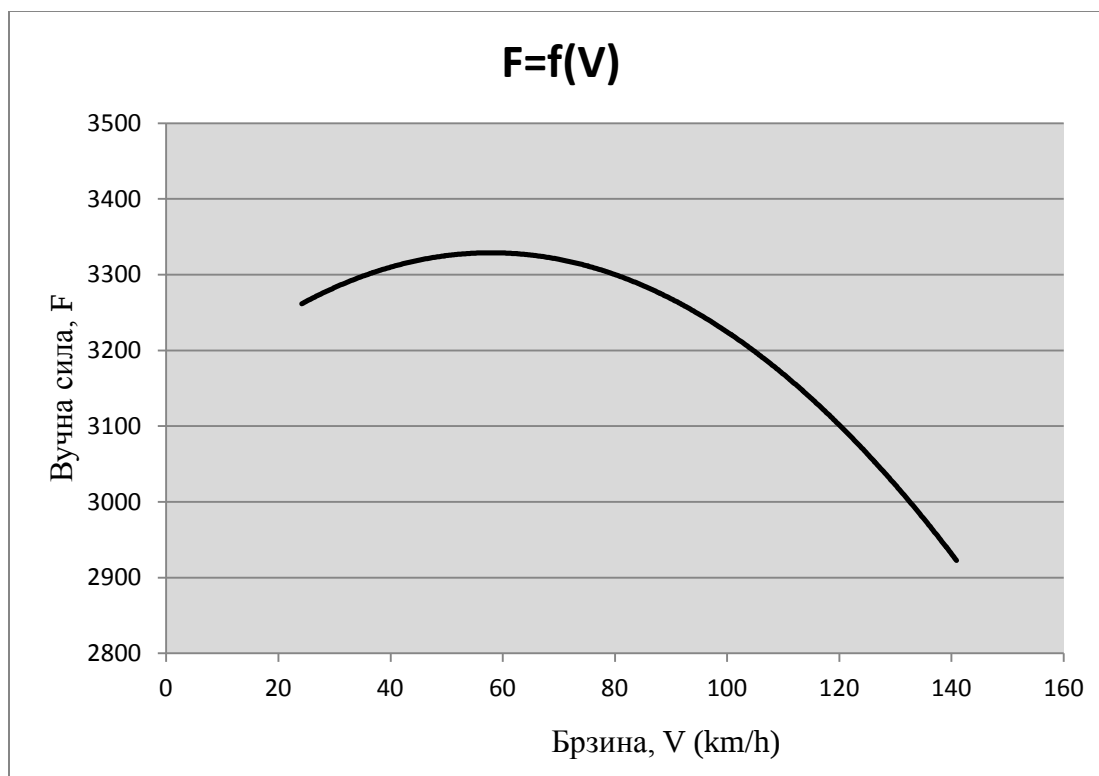
Редни број	Назив величине	Прорачун величина у V степену преноса	Резултати прорачуна
1	Брзина возила	$v = \frac{2\pi \cdot r_d \cdot n_e}{i_o \cdot i_m}$	$v = v \cdot n_e$
2	Вучна сила	$F_o = \frac{M_e \cdot i_m \cdot i_o \cdot \eta_T}{r_d}$	$F_o = F_o \cdot M_e$
3	Отпор ваздуха	$R_v = K \cdot A \cdot v^2$	$R_v = R_v(v)$
4	Динамички фактор	$D = \frac{F_o - R_v}{G}$	$D = D \cdot v$
5	Коефицијент пријањања	$f = f_o \cdot 1 + a'v^2$	$f = f(v)$
6	Убрзање возила	$j = \frac{g}{\delta} \cdot D - f$	$j = j(D, f)$
7	Коефицијент учешћа обртних маса	$\delta = 1.03 + 0.05 \cdot i_v^2$	$\delta = 1.0541$

Приликом овог прорачуна, наведене величине се односе на V степен преноса мењача. Њихове вредности су дате у табели 9.17, док су на сликама 9.4, 9.5 и 9.6 графичке вредности за одређене величине.

Табела 9.17. Табеларни приказ потребних зависности од бројева обртаја мотора у V степену преноса мењача при нормалном тежинском оптерећењу

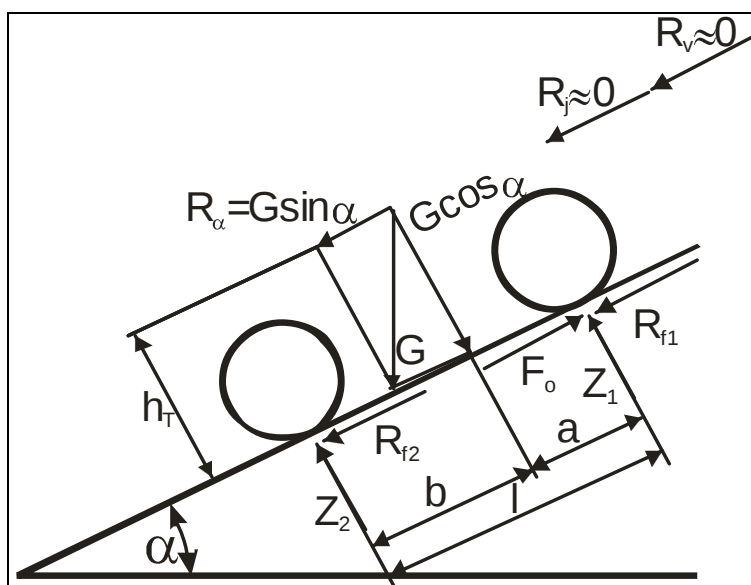
$n_e, ^\circ \text{min}$	800	1100	1400	1800	2500	3000	3500
v, m_s	8.71	11.18	15.65	20.13	27.95	33.54	39.13
v, km_h	24.14	40.25	56.35	72.46	100.63	120.76	140.89
F_o, N	3252.44	3294.23	3387.82	3294.22	3205.01	3090.30	2933.11
R_v, N	54.577	89.919	176.197	291.513	561.997	809.276	1101.514
D	0.0814	0.815	0.0817	0.0764	0.0672	0.0580	0.0463
f	0.0104	0.0107	0.0114	0.0123	0.0145	0.0165	0.0189
j, m_s^2	0.6514	0.6523	0.6542	0.5965	0.4901	0.3862	0.2549

Слика 9.4. Дијаграм динамичког фактор за V степен преноса мењача.Слика 9.5. Дијаграм убрзање за V степен преноса мењача.

Слика 9.6. Дијаграм Вучне силе за V степен преноса.

9.6. Максимални успон који возило може да савлада

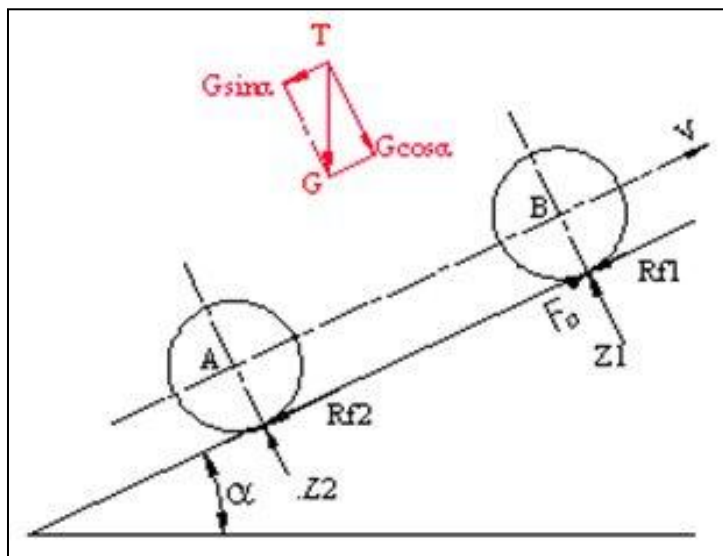
На слици 9.7. је дат шематски приказ кретања возила на успону, док је у табели 9.18 дат максимални угао нагиба пута и динамички фактор.



Слика 9.7. Шематски приказ кретања возила на успону [9]

Табела 9.18. Максимални спон који возило савлађује са малом и константном брзином [9]			
Редни број	Назив величине	Прорачун максималног успона који возило може да савлада при кретању малом константном брзином	Резултати прорачуна
1	Предњи погон	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\varphi \cdot b + h_t \cdot f_0}{l + h_t \cdot \varphi}$ $\operatorname{tg} \alpha = 0.30019$	Вучна сила уравнотежава се отпорима при кретању
2	Нагиб пута	$p_{\max} = \tan \alpha \cdot 100$ $p_{\max} = 30.019 \%$	$p_{\max} = 30.019 \%$
3	Динамички фактор	$D_M = \frac{F_{0M} - R_V}{G}$	$D_M = 0.882$
4	Максимални отпор нагиба пута	$R_{\alpha_{\max}} = G \cdot \sin \alpha_{\max}$	$R_{\alpha_{\max}} = 15666.45 \text{ N}$

9.7. Гранични успон и пад за случај подужног клизања и превртања возила



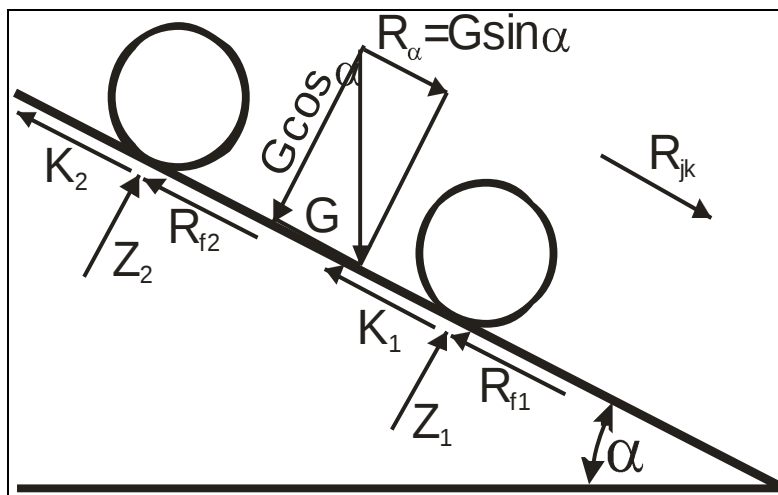
Слика 9.8. Шематски приказ кретања возила на успону [9]

На слици 9.8. је дат шематски приказ кретања возила на успону, на слици 9.9. приказан је гранични пад, а у табели 9.19 услови клизања и табели 9.20 прорачун граничног пада на низбрдици.

Гранични успон савлађује се малом константном брзином ($v = 0, j = 0$)

Табела 9.19. Услови клизања [9]			
Редни број	Назив величине	Прорачун клизања возила за гранични успон	Резултати прорачуна
1	Услов клизања за погон напред	$F_{o1} \leq R_f + R_a$ $F_{o1} = \varphi Z_2, R_f = Gf \cos \alpha, R_a = Gf \cos \alpha$ $Z_1 + Rh_T + G \cos \alpha \cdot b = 0$ $Z_1 = \frac{G b \cos \alpha - G h_T \sin \alpha}{1}$ $\varphi \frac{G b \cos \alpha - G h_T \sin \alpha}{1} \leq G f \cos \alpha + G f \cos \alpha$ $\operatorname{tg} \alpha_k \geq \frac{\varphi \cdot b - f_0 \cdot l}{1 + \varphi + h_t}$	$\operatorname{tg} \alpha_k \geq 0.243$
2	Услов превртања око задње осовине	$Z_1 = \frac{G \cdot b \cdot \cos \alpha - G \cdot h_T \cdot \sin \alpha}{1} \leq 0$ $\tan \alpha_p \geq \frac{b}{h_t}$	$\operatorname{tg} \alpha_p \geq 2.49$

Гранични пад:



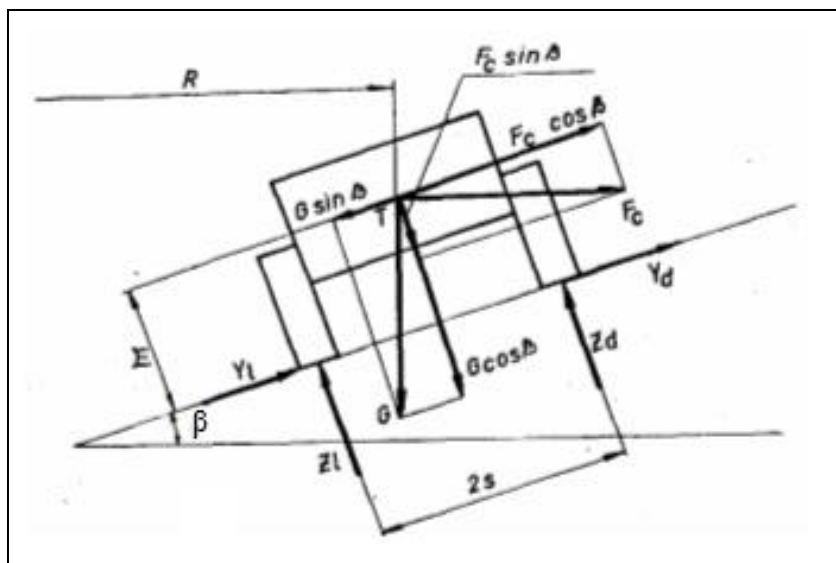
Слика 9.8. Шематски приказ кретања возила на низбрдици [9]

Табела 9.20. Одређивање граничног пада при кочењу свим точковима на низбрдици [9]

Редни број	Назив величине	Прорачун клизања возила за гранични пад	Резултати прорачуна
1	Услов клизања	$K = K_1 + K_2 \geq \varphi(Z_1 + Z_2)$ $K = \varphi \cdot G \cos \alpha$ $\cos \alpha_k \leq K / (\varphi \cdot G)$	$\cos \alpha_k \leq 0.917 \cdot 10^{-5}$
2	Услов превртања око предње осовине	$Z_1 = \frac{G \cdot b \cdot \cos \alpha - G \cdot h_T \cdot \sin \alpha}{l} \leq 0$ $\tan \alpha_p \geq \frac{b}{h_T}$ $Z_2 \leq 0$ $Z_2 + R_{\alpha} h_T + R_{jk} h_T - G \cos \alpha \cdot a = >$ $Z_2 = (-G \sin \alpha \cdot h_T - R_{jk} h_T + G \cos \alpha \cdot a) / l$ $G \cos \alpha \cdot a - G \sin \alpha \cdot h_T - R_{jk} h_T \leq 0$ $G \cos \alpha \cdot a \leq h_T (G \sin \alpha + R_{jk})$ $\cos \alpha_p \leq (h_T / G \cdot a) \cdot K$	$\cos \alpha_p \leq 0.817 \cdot 10^{-5}$
3	Прво настаје клизање ако је испуњен услов	$\alpha_k \leq \alpha_p$ $\cos \alpha_k > \cos \alpha_p$ $K / (\varphi \cdot G) > (h_T / G \cdot a) \cdot K$ $\varphi < a / h_T$ $\varphi < 2.81$	Напомена: Код уобичајених конструкција возила, однос a / h_T је већи од 1, па је горњи услов увек задовољен, што значи да неће доћи до превртања возила.

Попречна стабилност возила:

Испитивање попречне стабилности се врши за возило које се креће у кривини константног полупречника $R=50m$, на попречно нагнутом путу контранагиба $\beta=10^\circ$. Према критеријуму попречне стабилности врши се рачунање критичне брзине кретања возила. На слици 9.10. је приказана бочна стабилност путничког возила, а у табели 9.21 преглед прорачуна клизања возила за гранични пад.



Слика 9.10. Бочна стабилност возила [1]

Табела 9.21. Прорачун клизања за гранични пад [1]

Редни број	Назив величине	Прорачун клизања возила за гранични пад	Резултати прорачуна
1	Превртање око левих точкова	$v_{kr} = \frac{s \cdot \cos\beta - h_t \cdot \sin\beta}{h_t \cdot \cos\beta + s \cdot \sin\beta} g \cdot R$ $v_{kr,p} = \frac{s - h_t \cdot \operatorname{tg}\beta}{h_t + s \cdot \operatorname{tg}\beta} g \cdot R$	$v_{kr,p} = 21.89 \text{ m/s}$ $v_{kr,p} = 78.8 \text{ km/h}$
2	Бочно клизање	$v_{kr,k} = \frac{\varphi - \operatorname{tg}\beta}{1 + \varphi \cdot \operatorname{tg}\beta} g \cdot R$	$v_{kr,k} = 15.77 \text{ m/s}$ $v_{kr,k} = 56.77 \text{ km/h}$

На основу свега овога примећује се $v_{kr,k} < v_{kr,p} \rightarrow$ да ће пре доћи до клизања возила него до превртања.

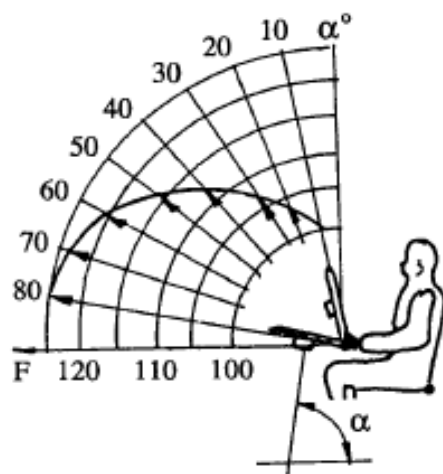
10. Ергономски захтеви при пројектовању радног места возача

Пројектовање моторних возила је незамисливо без сагледавања међусобних релација у сложеносистемској динамичкој систему: „Возач – Возило – Окружење” (В-В-О). Проблем се, наравно, може проширити и на посматрање путника (систем Човек – Возило – Окружење, Ч-В-О), али је он од мањег значаја, јер возач током вожње има активнији утицај од путника. Због тога је оправдано да се овде већа пажња посвети возачу, јер ће тиме бити обухваћени и параметри путника [1].

Неусаглашености између било које од веза у поменутој систему доводи до поремећаја у функционисању система као целине, а што се у крајњој линији може манифестовати угрожавањем безбедности саобраћаја. Отуда проистиче и потреба за сагледавањем међусобних веза у систему В-В-О још у фази пројектовања аутомобила. Комплексно функционисање система В-В-О спада у домен ергономије, па се при пројектовању аутомобила као целине, а посебно ергосфере возача (радног места возача РМВ), морају уважавати ергономски захтеви и то:

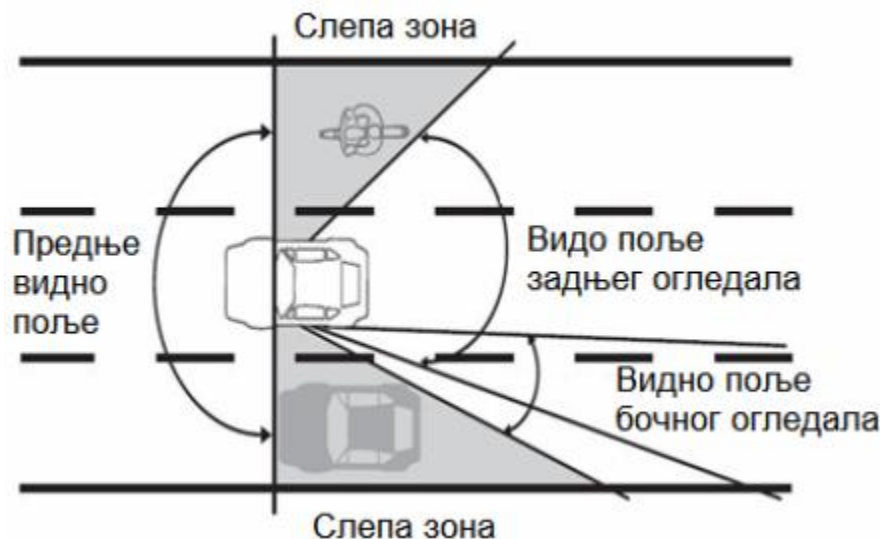
- антропометријски (значајни за димензионисање ерготехничких параметара тела, односно радног места возача),
- хигијенски (осветљење, микроклима, температура, притисак и влажност ваздуха, бука, вибрације и сл.),
- физиолошки и психофизиолошки (могућност деловања возача на команде, обзиром на његову расположиву енергију) и
- психолошки (могућност пријема и обраде информација) [1].

Положај команди је у тесној вези са силама и моментима које возач може у дужем временском периоду да остварује (слика 10.1).



Слика 10.1. Момент који возач може да оствари у функцији положаја точка управљача [1]

Неоспорно је да за возача мора да буде обезбеђено изванредно видно поље (слика 10.2), помогућности без мртвих углова. Испитивање видног поља се врши у специјалној просторији са тродимензионалним координатним ситемом, 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.

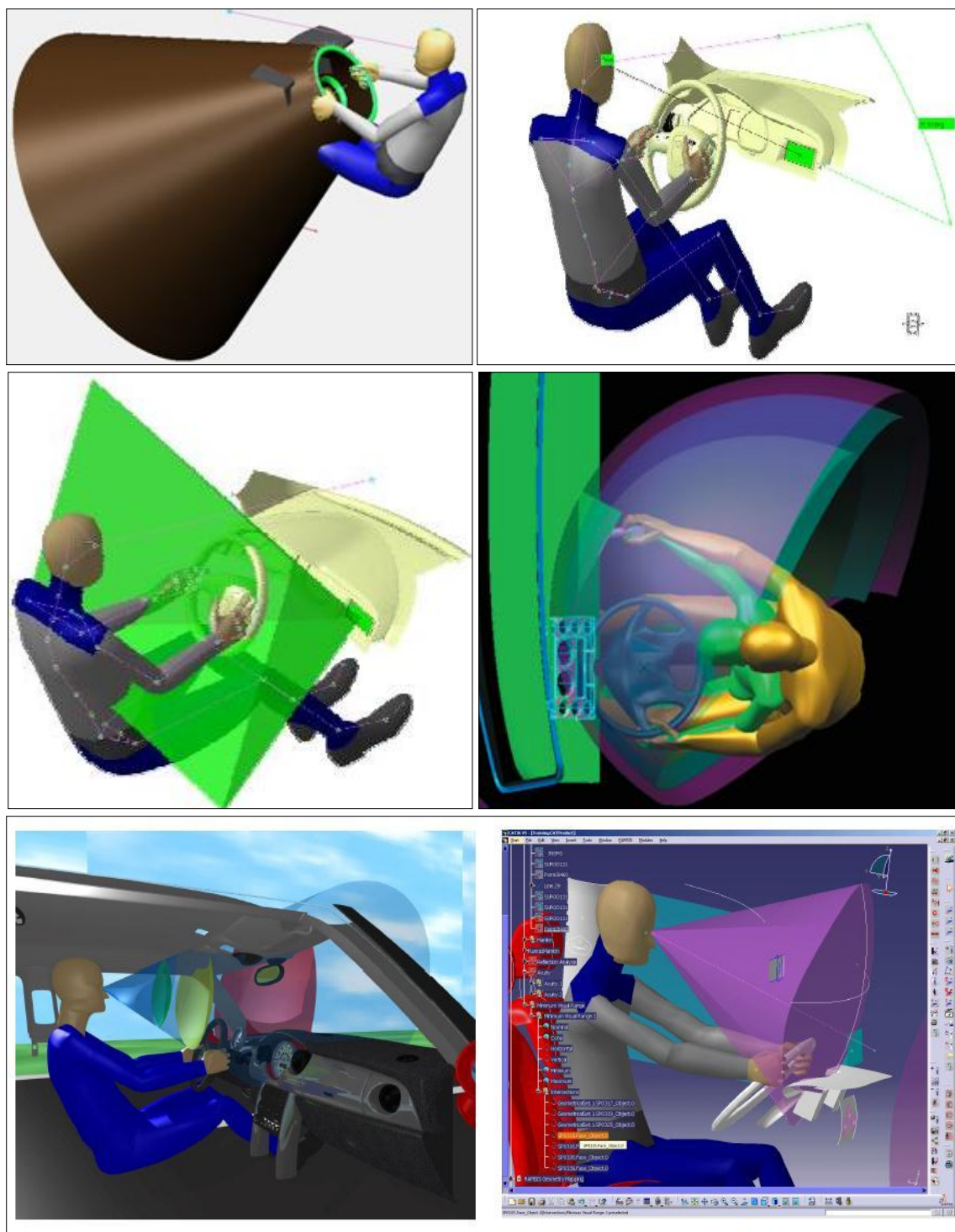


Слика 10.2. Слепе тачке на возилу [56]

Да би се утврдила минимална ширина видног поља неопходно је дефинисати факторе који утичу и ограничавају возача. Процес испитивања видног поља дефинисан је Директивама Европске уније: 77/649/ЕЕС, која је допуњена Директивама 81/643/ЕЕС, 88/366/ЕЕС, и 90/630/ЕЕС.

Поред тога SAE (Society of Automotive Engineers) је развило и физички тродимензионални модел који служи за одређивање карактеристичних тачака унутар возила, као и практично дефинисање видног поља возача. Овај уређај је уграђен у складу са стандардом SAE J826 који дефинише и прописује димензије и техничке карактеристике овог уређаја.

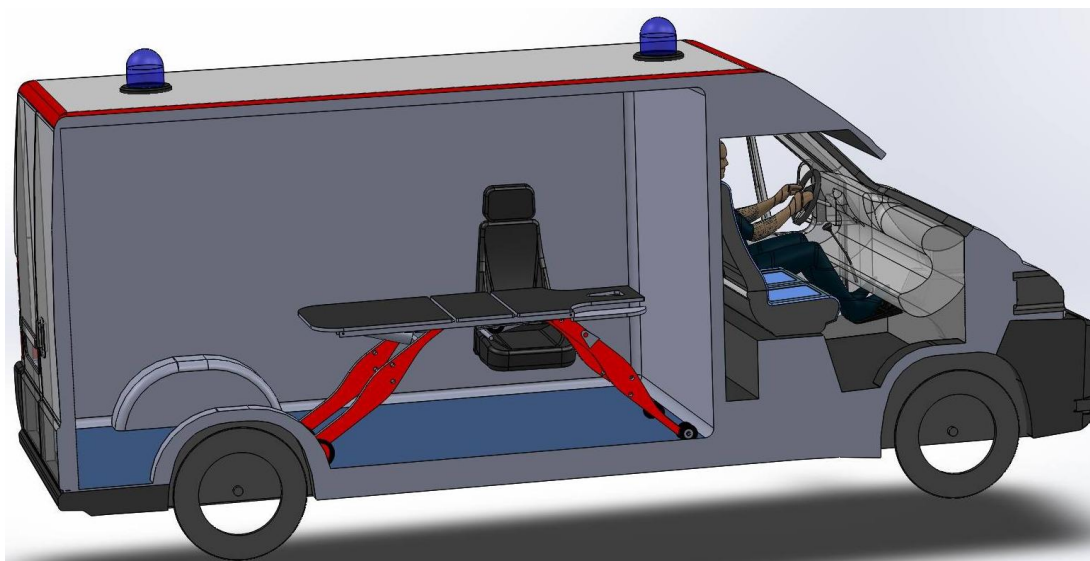
Анализа ергономских услова радног места возача и предњег видног поља врши се CAD моделима софтверских пакета, најпознатији модели за испитивање ергономије радног места возача су RAMSIS модели. На слици 10.3 приказано је неколико RAMSIS модела за испитивање ергономских услова радног места возача и видног поља у возилу.



Слика 10.3. RAMSIS дигитални модели за испитивање ергономских услова радног места возача [57]

11. Силуета возила и радно место возача у софтверском пакету Solidworks

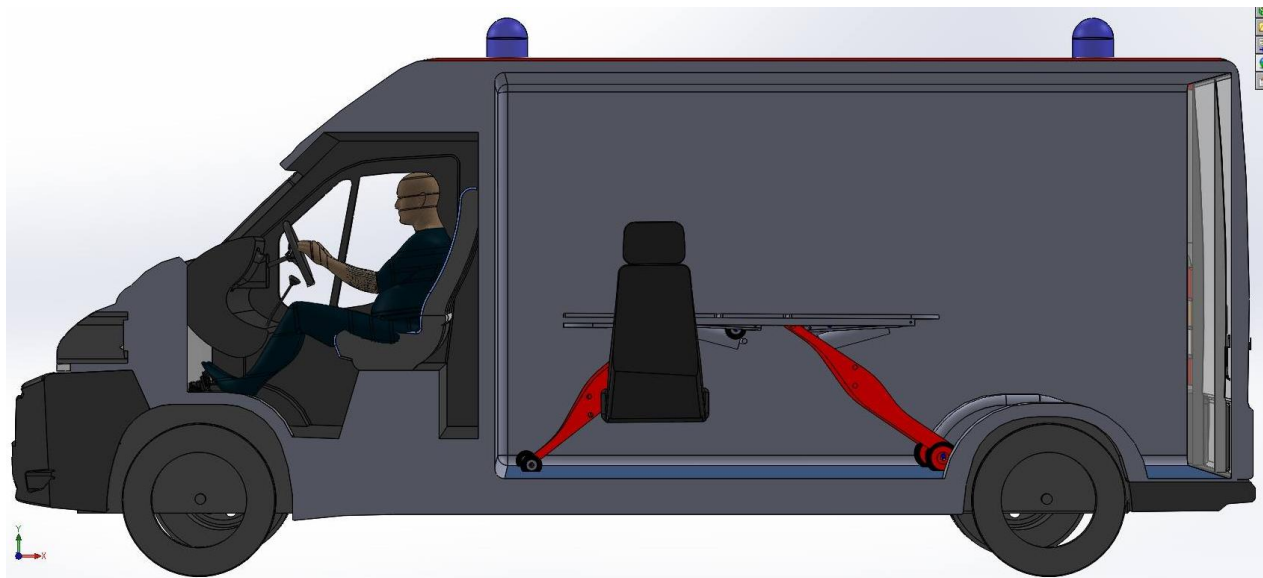
На сликама 11.1 до 11.5 приказан је модел санитетског возила из више углова, као и радно место возача на сликама 11.6 до 11.10.



Слика 11.1. Модел санитетског возила – поглед са стране (пресек)



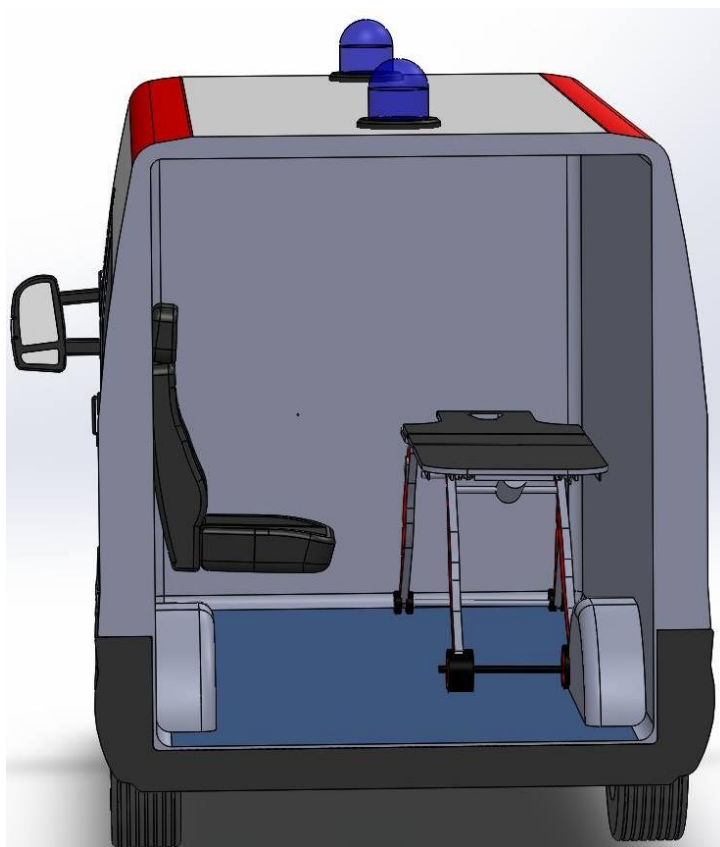
Слика 11.2. Модел санитетског возила – поглед са стране



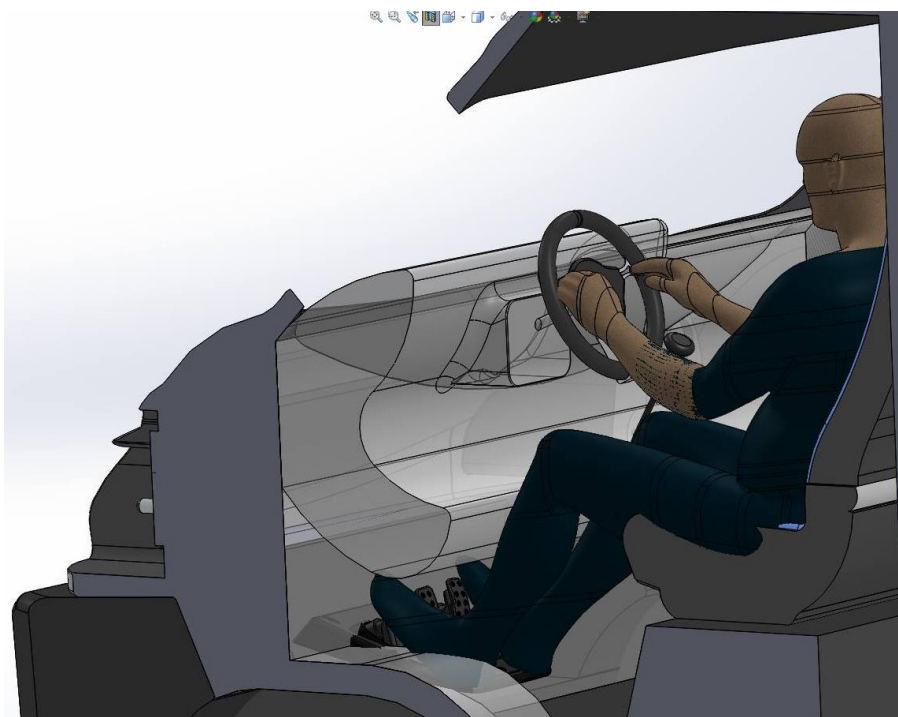
Слика 11.3. Модел санитетског возила – поглед са стране (пресек)



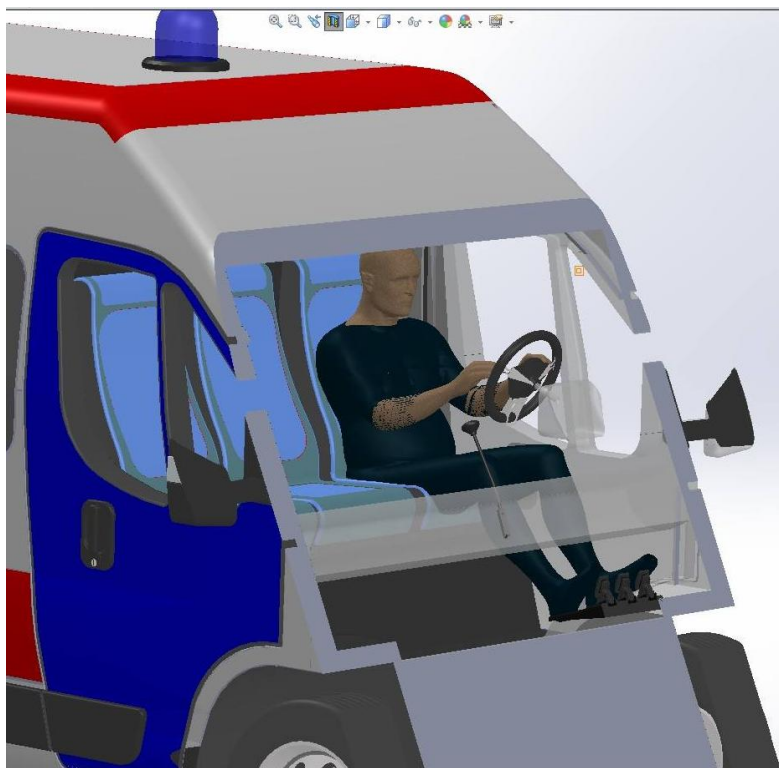
Слика 11.4. Модел санитетског возила – поглед одозго (пресек)



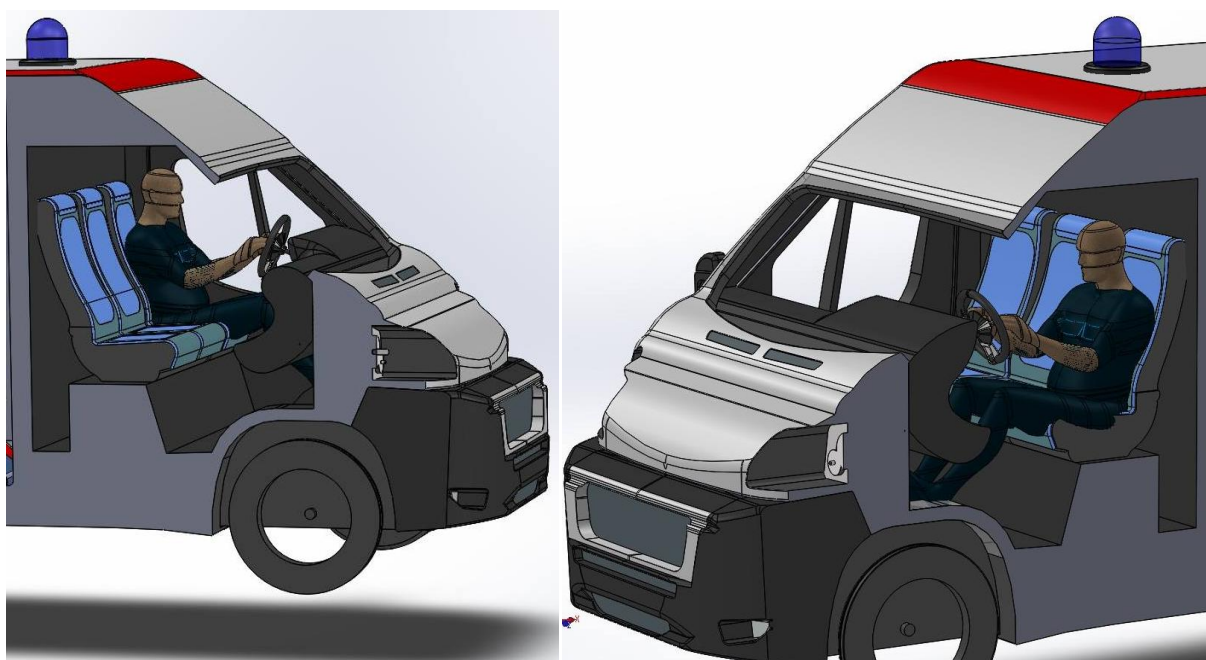
Слика 11.5. Модел санитетског возила – поглед одпозади (пресек)



Слика 11.6. Радно место возача – поглед са стране (пресек)



Слика 11.7. Радно место возача – поглед са стране



Слика 11.7. Радно место возача – поглед са стране (пресек)

12. Закључак

Санитетско возило од својих првих основа па до данашњих савремено опремљених има, искључиво, само једну улогу а то је да превезе повређеног – пацијента до места, односно болнице, где ће му бити пружена адекватна медицинска помоћ. Свака здравствена установа која има и службу хитне медицинске помоћи жели да има санитетско возило оних карактеристика и нивоа опремљености које одговара њиховим потребама. Из тог разлога пројектанти овог типа возила имају сложен задатак који креће од првих фаза пројектовања, па све до опремања и одржавања током експлоатационог циклуса.

У оквиру рада анализиране су могућности производње санитетског возила, где је прво направљен преглед модела најпознатијих светских произвођача, њихових техничких карактеристике и начин опремања. Анализирана је могућност пласмана новог модела санитетског возила и изложена законка регулатива која регулише стандарде који се морају поштовати тогом пројектовања, израде и експлоатације моторних возила, односно они делови који се односе, посебно, на санитетска возила. Главни задатак био је разматрање могућности израде или набавке неопходних компоненти возила, одабир конкретних агрегата, компоненти и опреме, димензионосање возила и простора за смештај путника уз поштовање ергономских стандарда, као и рачунска провера вучних карактеристика и стабилности возила. Такође је нацртан и идејни пројекат санитетског возила, а у софтверком пакету Solidwork урађен је 3D модел возила и испитани ергономски услови радног места возача и смештајног простора за медицинско особље и пацијента.

Данас, углавном сви произвођачи лаких теретних возила имају по један модел који представља овакав тип возила. Из тог разлога приликом пројектовања битно је сагледати све аспекте за изградњу санитетског возила, односно да ли је неопходно почети „белог папира“ и пројектовати ново возило или извршити редизајн неког постојећег модела и опремити га неопходном опремом. Међутим, како купци све чешће желе набавити возило по својој мери, не треба се везивати само за један тип возила, погонског агрегата и опреме, већ треба понудити више верзија.

При пројектовању новог модела санитетског возила битно је дефинисати фазе његове израде, као и усвојити концепцију самог возила. Осим тога треба испратити захтеве тржишта и бити равноправан са конкуренцијом, односно пласирати модел који може конкурентан моделима истог или сличног типа. С тог пре саме производње, морају се сагледати предности и недостатке односу на друге произвођаче, као и економски аспект, како цена коштања производње санитетског возила не би надмашила реалну цену модела који се производи. Ипак, може се закључити да постоје оптимални услови за производњу и продају новог модела санитетског возила, с обзиром положаја наше земље и могућности пласирања у земље окружења, уз понуду више верзија возила и пратеће опреме.

Литература:

- [1] М. Демић: Пројектовање путничких аутомобила, Машински факултет у Крагујевцу, 2004.
- [2] ЕСЕ законска регулатива: Правилник о хомологацији моторних возила – пренос оквирне директиве 2007/46/ЕС и стандарди за амбулантна возила EN 1789.
- [3] J. Ferreira, S. Hignett, Reviewing ambulance design for clinical efficiency and paramedic safety, Applied Ergonomics 36 (2005) 97–105 стр., Loughborough University, 2005.
- [4] Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима, СГ РС бр. 40/2012 од 26.4.2012. године.
- [5] ИСС информације, Службено гласило Института за стандардизацију Србије Београд, новембар 2013.
- [6] А. Стефановић, Друмска возила – основи конструкције, Центар за моторе и моторна возила машинског факултета у Нишу и Центар за безбедност саобраћаја у Крагујевцу, 2010.
- [7] K. Conrad, P. Reichelt, S. Lavender, J. Gacki-Smith, S. Hattle, Designing ergonomic interventions for EMS workers: Concept generation of patient-handling devices, Applied Ergonomics 39 (2008) 792–802 стр., University of Illinois at Chicago, 2008.
- [8] Р. Пешић, С. Петковић и С. Веиновић: Моторна возила и мотори – Опрема, Машински факултет у Крагујевцу и Бања Луци, 2008.;
- [9] Ј. Глишовић; Упуство за израду прорачуна перформанси и стабилности возила из предмета Пројектовање моторних возила, школска 2014/2015;
- [10] Ј. Глишовић; Предавања и вежбе из предмета Конструкција и прорачун моторних возила(предавање 8 –www.moodle.mfkg.rs), школска 2014/2015.
- [11] Ambulance standard:
http://www.helse-midt.no/Helse-Midt/Ambulanse/Overtakelse/Ambulansestandard_EN_1789.pdf,
приступљено 26.6.2015.
- [12] History Ambulance Vehicles:
<http://theweeklydriver.com/history-ambulance-vehicles/>, приступљено 6.7.2015.
- [13] Was Vehicles:
<http://www.was-vehicles.com/en/anwendereinsatz.html>, приступљено 11.7.2015.
- [14] Metronixinc Ambulances:
<http://metronixinc.com/site/ambulances.html>, приступљено 13.7.2015.
- [15] Photo Ambulance Interior:
<http://www.dreamstime.com/stock-photo-ambulance-interior-cutout-isolated-white-open-doors-equipment-inside-image46085736>, приступљено 13.7.2015.
- [16] Bristol Ambulance EMS:
<http://www.bristolambulance.co.uk/nhs.html>, приступљено 14.7.2015.
- [17] Sprinter Brochure:
https://www.mbsprinterusa.com/files/.../MB_Sprinter_Brochure_2015/, приступљено 15.7.2015.
- [18] Handynamic:
<http://www.handynamic.com/home/>, приступљено 15.7.2015.
- [19] Renault Master:
<http://www.renault.com.au/vehicles/commercial/master/van/features-specifications>, приступљено 16.7.2015.
- [20] New Renault Master:
www.renault.mk/download/literatura/MASTER.pdf, приступљено 16.7.2015.

- [21] Ambulance Cars Peugeot Boxer:
<http://www.practika.ua/catalog/transport-special/ambulance-cars/peugeot-boxer>, приступљено 17.7.2015.
- [22] Peugeot Boxer:
business.peugeot.co.uk/media/boxer-pricing-and-specs.pdf, приступљено 17.7.2015.
- [23] Peugeot Ambulance Detail:
<http://www.brauninternational.com/shop-home/medical/ambulances/peugeot-ambulance>, приступљено 17.7.2015.
- [24] EXPERT AMBULANCE - SCOA Plc:
www.scoapl.com/peugeot1.pdf, приступљено 20.7.2015.
- [25] Expert Specifications:
www.peugeot.ie/media/deliacms/media/7/733-0a5eeb.pdf, приступљено 20.7.2015.
- [26] Ford Transit Custom:
<http://www.ford.co.uk/Hidden/iBrochure/Transit-Custom>, приступљено 21.7.2015.
- [27] Interior Ford Transit Cutom:
<http://www.nordestambulances.com/car-listing/nouveau-ford-transit-custom/>, приступљено 21.7.2015.
- [28] Ambulance VW Crafter:
<http://bisonfute7401.skynetblogs.be/archive/2008/03/23/ambulance-vw-crafter.html>, приступљено 24.7.2015.
- [29] Crafter Panel Van/Specification:
<https://www.volkswagen-vans.co.uk/range/crafter/crafter-panel-van/specification#specifications-section>, приступљено 24.7.2015.
- [30] RAM ProMaster:
http://www.ramtrucks.com/en/ram_promaster/, приступљено 25.7.2015.
- [31] Ecodiesel 3.0:
http://www.ramtrucks.com/en/ram_promaster/capability/#link-2, приступљено 25.7.2015.
- [32] ZF Ecolie S 400 V:
http://www.zf.com/global/media/en_de/product_media/trucks/trucks_transporter_driveline_ecolite/pdf_104/5_s_400_v.pdf, приступљено 3.8.2015.
- [33] Iveco DAILY Plus: www.iveco.com/IvecoPlus/.../IvecoPlus_61_Jun_2014.pdf, приступљено 30.7.2015.
- [34] Fleet Transport Magazine Fiat Ducat:
<http://www.fleet.ie/fleet-transport/fiat-ducato-story/>, приступљено 30.7.2015.
- [35] Поправи сам свој ауто (одржавање и поравке) „UTRIP Delavska enotnost“: www.motorna-vozila.com/.../Popravi%20sam%20svoj%20auto.pdf, приступљено 1.8.2015.
- [36] SACHS:
http://www.sanel.biz/downloads/tehnicke-informacije/Sachs/11806_SR_SACHS_BTT_Pkw_Antriebsstrang.pdf, приступљено 1.8.2015.
- [37] Sve o pneumaticima - Sava Tires:
www.sava-tires.com/sava/sr/all.../buying-winter-tires/, приступљено 8.8.2015.
- [38] Glas Sevis: <http://www.glassservis.com/akcija-putnicki-i-teretni-program.html>, приступљено 8.8.2015.
- [39] Gumeno Metalni Spojevi:
<https://exportpages.com.hr/hr/proizvod/gumeno-metalni-spojevi/138317/>, приступљено 8.8.2015.
- [40] VW Crafter:
http://www.volkswagen-transportbilar.se/content/medialib/vwd4/int_vwn/pdf/brochures/2011-10-cw-45-brochure-update/2011_10_crafter_uk/_jcr_content/renditions/rendition.file/2011-10_crafter_uk.pdf, приступљено 16.8.2015.

- [41] Parte 01 - VolksPage.Net:
www.volkspage.net/technik/ssp/ssp/SSP_371_d1.pdf, приступљено 16.8.2015.
- [42] SSP 372 - The Shiftmatic Gearbox 0B81 - VolksPage.Net
www.volkspage.net/technik/ssp/ssp/SSP_372.pdf, приступљено 16.8.2015.
- [43] DUCATO:
www.nor-com.co.uk/assets/pdf/Ducato-Goods-Spec-Sheet-July-10.pdf, приступљено 17.8.2015.
- [44] Ducato Converion:
http://www.fiatprofessional.com/com/Models/Ducato_Conversion#pageBlock02, приступљено 17.8.2015.
- [45] Fiat Engine:
http://www.fptindustrial.com/products/en-UK/onroad/lcv/Pages/S30_ENT5_150kW.aspx, приступљено 17.8.2015.
- [46] ROBOTIZED GEARBOX M40 - FC Connect:
fcconnect.co.nz/wp-content/.../Ducato-Robotized-Gearbox-M40.pdf, приступљено 17.8.2015.
- [47] Fiat Engine Category:
<http://www.nhmr.nl/naslagwerken/d/category/36/brand/3/page/0/50/>, приступљено 20.8.2015.
- [48] The Chrysler 62TE automatic transmission (transaxle) - Allpar:
www.allpar.com/mopar/transmissions/62TE.html, приступљено 20.8.2015.
- [49] Journey Specifications:
http://www.media.chrysler.com/dcxms/assets/specs/Journey_Specifications.pdf, приступљено 21.8.2015.
- [50] Fiat Ducato Passenger Transport:
http://www.fiatprofessional.co.uk/Models/Ducato_Passenger_Transport, приступљено 21.8.2015.
- [51] ZF Servolectric:
www.zf.com/media/media/...servolectric/pdf.../zf_servolectric_de.pdf, приступљено 21.8.2015.
- [52] Sava pneumatici za laka teretna vozila:
<http://www.sava-tires.com/sava/sr/tires/light-truck/>, приступљено 22.8.2015.
- [53] Automobilski Pneumatici Michelin Agilis:
<http://www.michelin.rs/automobilski-pneumatici/michelin-agilis-alpin>, приступљено 22.8.2015.
- [54] Комплектация автомобиля скорой медицинской помощи:
www.practika.ua/assets/files/ambulance/Spec_B_C.pdf, приступљено 25.8.2015.
- [55] Komel: http://www.komel.ba/sanitetna_vozila.html, приступљено 25.8.2015.
- [56] J. Лукић; Предавања и вежбе из предмета Ергономија моторних возила (предавање 8 – www.moodle.mfkg.rs), школска 2014/2015.
- [57] Ramsis:
<http://www.edstechnologies.com/Mailer/mar12/PF-%203%20RAMSIS%20Bus&Truck%20Functions.pdf>, приступљено 27.8.2015.