

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS**

**“HASAN PRISHTINA”**

**FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE**

**DEPARTAMENTI: KONSTRUKSION DHE DIZAJNIM**

**DREJTIMI: AUTOMJETET MOTORIKE**



**HULUMTIMI I GJENDJES TEKNIKE TË SISTEMIT TË  
MBËSHTETJES SË AUTOMJETEVE TË UDHËTARËVE NË  
KOSOVË DHE ROLI I TIJ NË SIGURINË AKTIVE**

**Punim Diplome - MASTER**

Prof. Ass. Dr. Shpetim LAJQI

BSc. Fevzi MEMA

Qershorë, 2018

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS**

**“HASAN PRISHTINA”**

**FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE**  
**DEPARTAMENTI: KONSTRUKSION DHE DIZAJNIM**  
**DREJTIMI: AUTOMJETET MOTORIKE**



**HULUMTIMI I GJENDJES TEKNIKE TË SISTEMIT TË  
MBËSHTETJES SË AUTOMJETEVE TË UDHËTARËVE NË  
KOSOVË DHE ROLI I TIJ NË SIGURINË AKTIVE**

**Punim Diplome - MASTER**

Qershorë 2018

Studenti: BSc.Fevzi MEMA

Profesori: Prof. Ass. Dr. Shpetim LAJQI

## **FALËNDERIMET**

Dëshiroj ti falënderoj familjen time për përkrahjen e treguar si në aspektin moral ashtu dhe në at financiar ndaj meje gjatë studimeve si atyre të nivelit Bachelor dhe në studimet Master, po ashtu falënderim i veçantë shkon për mentorin tim në këtë punim Prof. Ass. Dr. Shpetim Lajqi cili me përkrahjen e tij të vazhdueshme me ndihmoi që të arrij deri këtu. Falënderoj anëtarët e komisionit Prof. Dr. Agron Pajaziti dhe Prof. Ass. Dr. Ramë Likaj. Një falënderimi veçantë shkon për profesorin shumë të nderuar Prof. Ass. Dr. Naser Lajqi cili ishte pjesë e rrugëtimit tim në këto vite me këshillat dhe sugjerimet e tij që ky rrugëtim të ishte sa më i lehtë dhe më i frytshëm. Falënderoj shoqërinë dhe kolegët e fakultetit të cilët me ofruan bashkëpunim gjatë studimeve.

# Përmbajtja

1	HYRJE .....	11
1.1	Motivimi .....	12
1.2	Struktura e punimit .....	13
2	NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR SISTEMIN E MBËSHTETJES SË AUTOMJETEVE .....	14
2.1	Evoluimi historik i sistemeve të mbështetjes së automjeteve.....	14
2.2	Ndarja e sistemit të mbështetjes sipas dizajnit .....	18
2.2.1	Sistemi i varur i mbështetjes .....	18
2.2.2	Sistemi i Pavarur i Mbështetjes .....	19
2.3	Funksionet e sistemit të mbështetjes .....	21
2.4	Ndarja e sistemeve të mbështetjes sipas mënyrës së kontrollimit .....	22
2.5	Sistemi “Skyhook” i mbështetjes .....	25
3	PARIMI I PUNËS SË SISTEMIT TË MBËSHTETJES SË AUTOMJETEVE .....	26
3.1	Parimi i punës së sistemit të varur të mbështetjes .....	26
3.2	Susta me fletëz.....	27
3.3	Parimi i punës së sistemit të pa varur të mbështetjes .....	29
3.3.1	Sistemi “MacPherson” .....	30
3.3.2	Sistemi i mbështetjes “double wishbone” .....	30
3.3.3	Sistemi i mbështetjes me shumë lidhje .....	31
3.3.4	Sustat spirale .....	33
3.3.5	Stabilizatori .....	34
3.3.6	Elementet elastike prej gome. ....	35
3.4	Amortizatorët.....	35
3.5	Parimi i punës së sistemit gjysmë aktiv të mbështetjes .....	37
3.5.1	Sistemi gjysmë aktiv i mbështetjes Magneto-rheological (MR).....	38
3.6	Sistemi aktiv i mbështetjes me amortizatorë të kontrolluar me ajër.....	40
3.6.1	Njësia elektronike komanduese e sistemit të mbështetjes (NEK).....	42
4	DIAGNOSTIFIKIMI I SISTEMIT TË MBËSHTETJES.....	43
4.1	Në përgjithësi për diagnostifikimin .....	43
4.2	Diagnostifikimi i sistemit pasiv të përparmë të mbështetjes .....	45
4.2.1	Analiza e gabimeve në sistem .....	53
4.2.2	Simbolet dhe ngjarjet .....	54

4.3	Ndërtimi i trungut të dështimit të sistemi i mbështetjes .....	56
4.4	Mënyra e testimit të amortizatorit .....	57
4.5	Zhurmat .....	59
4.6	Komponentët përbërëse të sistemit të mbështetjes .....	60
4.6.1	Susta spirale.....	60
4.6.2	Nyjet sferike .....	61
4.6.3	Amortizatori .....	63
4.7	Njohuri të përgjithshme për kontrollin aktiv të automjeteve.....	64
5	MIRËMBAJTJA E SISTEMIT TË MBËSHTETJES .....	65
5.1	Demontimi dhe montimi i amortizatorit.....	66
5.2	Demontimi i sustës spirale.....	67
5.3	Demontimi dhe montimi i nyjeve sferike dhe unazave prej gome .....	69
6	ANALIZA E SISTEMIT TË MBËSHTETJES NË REPUBLIKEN E KOSOVES .....	70
6.1	Metodat e vlerësimit të gjendjes teknike .....	71
6.1.1	Testimi i amortizatorëve duke përdorur metodën e lirë të dridhjes .....	71
6.1.2	Testimi i amortizatorëve duke përdorur metodën e dridhjeve të detyruar .....	72
6.2	Standardet e testimit .....	74
6.3	Rezultatet e marra nga testimi .....	76
6.4	Anketimi i serviseve .....	77
7	NDIKIMI I SISTEMIT TË MBËSHTETJES NË RRUGËN E FRENIMIT .....	89
7.1	Paisja “XL Meter <sup>TM</sup> ” .....	90
7.1.1	Mënyra e përdorimit të paisjes XL Meter <sup>TM</sup> .....	91
7.2	Matja e ngadalësimit me XL meter .....	93
7.3	Testimi me anë të XL Meter.....	93
8	PËRFUNDIM .....	102
	LITERATURA.....	102

## Lista e figurave

<b>Figura 1.1:</b>	Raporti në mes komoditetit të udhëtarëve dhe stabilitetit të automjetit.....	11
<b>Figura 1.2:</b>	Komponentet e sistemit të mbështetjes.....	12
<b>Figura 2.1:</b>	Sistemi i mbështetjes së karrocës së ekspozuar në Muze.....	15
<b>Figura 2.2:</b>	Karroca e Elliot-it .....	15
<b>Figura 2.3:</b>	Detalet e sistemit të mbështetjes të zbuluar nga Elliot-I.....	16
<b>Figura 2.4:</b>	Sistemi i mbështetjes te automjeti “Runabout”.....	17
<b>Figura 2.5:</b>	Sistemi i mbështetjes me sustë nga HenryFord .....	17
<b>Figura 2.6:</b>	Sistemi varur i mbështetjes me sustë me fletë: a) pamja ballore, dhe b) pamje anësore .....	18
<b>Figura 2.7:</b>	Sistemi i pavarur i mbështetjes - pamja ballore .....	19
<b>Figura 2.8:</b>	Llojet e sistemeve të pa varura të mbështetjes; a) sistemi i mbështetjes MacPherson, b) double wishbone, dhe c) sistemi i mbështetjes multi-link.	20
<b>Figura 2.9:</b>	Elementet kryesore të sistemit të pa varur .....	22
<b>Figura 2.10:</b>	Çereku i automjetit; a) pasive, b) aktive dhe c) gjysmë-aktive .....	22
<b>Figura 2.11:</b>	Sistemi pasiv i mbështetjes i llojit MacPherson.....	23
<b>Figura 2.12:</b>	Sistemi aktiv i mbështetjes.....	23
<b>Figura 2.13:</b>	Sistemi gjysmë-aktiv elektronik i mbështetjes.....	24
<b>Figura 2.14:</b>	Diagrami performacë – kosto.....	25
<b>Figura 2.15:</b>	Sistemi gjysmë aktiv skyhook .....	25
<b>Figura 3.1:</b>	Sistemi i varur i mbështetjes	27
<b>Figura 3.2:</b>	Sistemi i mbështetjes në aksin e pasmë: 1 - susta fletë, 2 - amortizatori, 3 - stabilizatori, 4 - aksi i pasmë .....	27
<b>Figura 3.3:</b>	Susta me fletëz në gjendje të pangarkuar dhe në gjendje të ngarkuar.....	28
<b>Figura 3.4:</b>	Susta me fletë progresive: 1- susta ndihmëse, 2- susta bazë, 3 - boshti i pasmë i automjetit, 4 – mbështetësi i sustës ndihmëse .....	29
<b>Figura 3.5:</b>	Susta me fletë parabolike me një ose me tri fletë .....	29
<b>Figura 3.6:</b>	Sistemi i pa varur i mbështetjes.....	29
<b>Figura 3.7:</b>	Sistemi MacPherson me elementet e tij.....	30
<b>Figura 3.8:</b>	Sistemi i mbështetjes doubleWishbone.....	31
<b>Figura 3.9:</b>	Tri lloje të sistemit mult-link varsisht nga shkallët e lirisë.....	31
<b>Figura 3.10:</b>	Pamja nga ana e sipërme dhe lidhjet e sistemit me shumë lidhje.....	32
<b>Figura 3.11:</b>	Llojet e sustave spirale.....	33
<b>Figura 3.12:</b>	Skema e stabilizatorit.....	34
<b>Figura 3.13:</b>	Elemente elastike prej gome .....	35
<b>Figura 3.14:</b>	Amortizatorët dy tubësh dhe një tubësh.....	36
<b>Figura 3.15:</b>	Amortizatorët me lëngje magneto-rheological (MR).....	38
<b>Figura 3.16:</b>	Aktivizimi i magneto-rheological (MR) (a) Nuk ka fushë magnetike, (b) Fillimi i krijimit të lidhjes, (c) Formimi i lidhjes së plotë të grimcave.....	39
<b>Figura 3.17:</b>	Sistemi i komandimit te sistemi gjysmë aktiv i mbështetjes.....	39
<b>Figura 3.18:</b>	Sistemi i mbështetjes me susta me ajër .....	40
<b>Figura 3.19:</b>	Shenja paralajmëruese e paraqitur në displej në rast të parregullsive në sistemin e mbështetjes.....	40
<b>Figura 3.20:</b>	Kyçësi diagnostik sipas OBD II.....	40
<b>Figura 3.21:</b>	Njësia elektronike komanduese e sistemit të mbështetjes.....	42
<b>Figura 3.22:</b>	Tasti për kontrollimin dhe rregullimin e sistemit pneumatik të mbështetjes.....	42
<b>Figura 4.1:</b>	Algoritmi logjik i diagnostikës.....	44

<b>Figura 4.2:</b>	Zhvillimi i rrjeteve elektronike bazuar në shembullin e serisë E-Class modeli W210 (1995) dhe W211 (2002).....	44
<b>Figura 4.3:</b>	Kontrollimi i kanaleve të gomës dhe matjes së presionit të ajrit.....	45
<b>Figura 4.4:</b>	Kontrollimi i lartësisë së automjetit.....	46
<b>Figura 4.5:</b>	Ngritja e automjetit nga dyshemeja dhe kontrollimi i kushinetave.....	46
<b>Figura 4.6:</b>	Kontrollimi nëse bulonat janë dëmtuar ose liruar.....	46
<b>Figura 4.7:</b>	Kontrollimi i amortizatorëve nga shenja e rrjedhës së vajit.....	47
<b>Figura 4.8:</b>	Algoritmi i diagnostifikimit të sistemit pasiv të mbështetjes.....	48
<b>Figura 4.9:</b>	Algoritmi i kontrollimit dhe diagnostifikimit të zhurmës gjatë ngasjes.....	49
<b>Figura 4.10:</b>	Algoritmi i diagnostifikimit të lëkundjeve gjatë frenimit dhe në kthesa....	50
<b>Figura 4.11:</b>	Algoritmi i kontrollit dhe diagnostifikimit të lëkundjeve gjatë lëvizjes në rrugë jo të rrafshët.....	51
<b>Figura 4.12:</b>	Algoritmi i kontrollimit dhe diagnostifikimi i uljes së lartësisë së karrocërisë nga sipërfaqja rrugore.....	52
<b>Figura 4.13:</b>	Algoritmi i diagnostifikimit kur automjeti shmanget nga drejtimi i lëvizjes.....	53
<b>Figura 4.14:</b>	Trungu i gabimit .....	54
<b>Figura 4.15:</b>	Trungu i dështimit të sistemi i mbështetjes.....	56
<b>Figura 4.16:</b>	Trungu i dështimit të tërësisë së sustës dhe amortizatorit.....	56
<b>Figura 4.17:</b>	Testimi i amortizatorit në mënyrë subjektive. a) testimi pa demontim, b) testimi kur amortizatori është i demontuar.....	57
<b>Figura 4.18:</b>	Testimi i amortizatorit me anë të pajisjeve të ndryshme.....	58
<b>Figura 4.19:</b>	Rezultatet e testit të amortizatorëve.....	58
<b>Figura 4.20:</b>	Krijimi i zhurmës në mes spirales edhe mbështetjes së sipërme.....	60
<b>Figura 4.21:</b>	Çereku i sistemit të mbështetjes në aksin e parëm: 1-Susta spirale, 2-Gomina montuese, 3-Amortizatori i parë, 4-buloni.....	61
<b>Figura 4.22:</b>	Format e nyjeve sferike.....	61
<b>Figura 4.23:</b>	Dëmtimi i manshetës dhe futja e papastërtive brenda nyjës sferike.....	62
<b>Figura 4.24:</b>	Matësi indikator për kontrollimin e nyjeve sferike.....	62
<b>Figura 4.25:</b>	Mënyra e testimit me matësin indicator.....	64
<b>Figura 4.26:</b>	Amortizatori hidraulik pasiv.....	64
<b>Figura 5.1:</b>	Ngritja e karrocërisë së automjetit me krik hidraulik.....	65
<b>Figura 5.2:</b>	Largimin i rrotës nga automjeti .....	66
<b>Figura 5.3:</b>	Mënyra e vendosjes së mbajtësve.....	66
<b>Figura 5.4:</b>	Mënyra e largimit të amortizatorit.....	67
<b>Figura 5.5:</b>	Tërësia amortizator-sustë e demontuar nga automjeti.....	67
<b>Figura 5.6:</b>	Pajisja për demontim/montim të sustave spirale.....	68
<b>Figura 5.7:</b>	Largimi i nyjës së poshtme .....	68
<b>Figura 5.8:</b>	Pajisja për largimin e nyjeve sferike dhe elementeve prej gome.....	69
<b>Figura 6.1:</b>	Diagrami dhe skema e metodës diagnostike “lirimi nga pyka”.....	71
<b>Figura 6.2:</b>	Diagrami dhe skema e metodës diagnostike “rënia në gropë”.....	72
<b>Figura 6.3:</b>	Diagrami i pajisjeve për testimin e amortizatorëve me anë të pajisjeve, metoda EUSAMA.....	73
<b>Figura 6.4:</b>	Diagrami i vibrimeve të sistemit të mbështetjes.....	74
<b>Figura 6.5:</b>	Sistemi HPA-FAIP e përdorur për testim.....	75
<b>Figura 6.6:</b>	Linja testuese e amortizatorëve dhe frenave.....	75
<b>Figura 6.7:</b>	Paraqitja e testimit të amortizatorëve në monitorë.....	76
<b>Figura 6.8:</b>	Sistemi më i zakonshëm në servise për riparim.....	78
<b>Figura 6.9:</b>	Mënyra e diagnostifikimit të sistemit të mbështetjes.....	79
<b>Figura 6.10:</b>	Shkaktarët e prishjeve sipas serviseve.....	80
<b>Figura 6.11:</b>	Roli i sistemit të mbështetjes në automjet sipas serviseve.....	80

<b>Figura 6.12:</b>	Ndikimi i vjetërsisë së automjeteve në sistem të mbështetjes sipas serviseve.....	81
<b>Figura 6.13:</b>	Dështimi i elementeve sipas serviseve në sistemin e mbështetjes.....	82
<b>Figura 6.14:</b>	Kualiteti i pjesëve të reja të cilat zëvendësohen.....	83
<b>Figura 6.15:</b>	Përsëritja e defektit në sistemin e mbështetjes sipas periudhës kohore.....	84
<b>Figura 6.16:</b>	Çereku i automjetit në të cilin shfaqen prishjet më së shumti .....	84
<b>Figura 6.17:</b>	Lloji i automjetit i cili prishet më së shpeshti .....	85
<b>Figura 6.18:</b>	Prishjet më të shpeshta të amortizatori.....	86
<b>Figura 6.19:</b>	Diagrami i prishjeve në sustën spirale ose me fletëza.....	87
<b>Figura 6.20:</b>	Dëmtimet e mundshme të nyja sferike.....	87
<b>Figura 6.21:</b>	Pajisjet të cilat përdoren në sistemin e mbështetjes.....	88
<b>Figura 7.1:</b>	Kontakti i gomës me rrugën .....	89
<b>Figura 7.2:</b>	Transferimi i peshës gjatë frenimit.....	90
<b>Figura 7.3:</b>	Pajisja XL Meter <sup>TM</sup> .....	90
<b>Figura 7.4:</b>	Matja e nxitimit / ngadalësimit në dy akse .....	92
<b>Figura 7.5:</b>	Automjeti gjatë matjeve.....	94
<b>Figura 7.6:</b>	Mënyra e vendosjes së pajisjes XL meter.....	94
<b>Figura 7.7:</b>	Diagramet të shpejtësia 40 km/h me amortizator të dëmtuar.....	95
<b>Figura 7.8:</b>	Zhvendosja e gjurmëve të urës së pasme gjatë frenimit .....	96
<b>Figura 7.9:</b>	Diagramet të shpejtësia 40 km/h me amortizator të ri.....	96
<b>Figura 7.10:</b>	Gjurmët e frenimit pas ndërrimit të amortizatorëve .....	97
<b>Figura 7.11:</b>	Diagrami i matjeve me shpejtësi 60 km/h me amortizator të dëmtuar .....	98
<b>Figura 7.12:</b>	Diagrami i matjeve me shpejtësi 60 km/h me amortizator të ri.....	99
<b>Figura 7.13:</b>	Diagramet e matjes me shpejtësi 80 km/h me një amortizator të prishur... 100	
<b>Figura 7.14:</b>	Diagrami i matjes me shpejtësi 80 km/h me amortizator të ri .....	101



## **Lisat e shkurtesave**

<b>SLA</b>	Short long arm
<b>CPU</b>	Control programin unit
<b>ER</b>	Electro-rheological
<b>MR</b>	Magneto-rheological
<b>NEK</b>	Njësia elektronike komanduese
<b>OBD</b>	On Board Diagnostic
<b>DTC</b>	Diagnostic trouble codes
<b>VIN</b>	Vehicles identification number
<b>EUSAMA</b>	Shoqata Evropiane e Prodhuesve të amortizatorëve

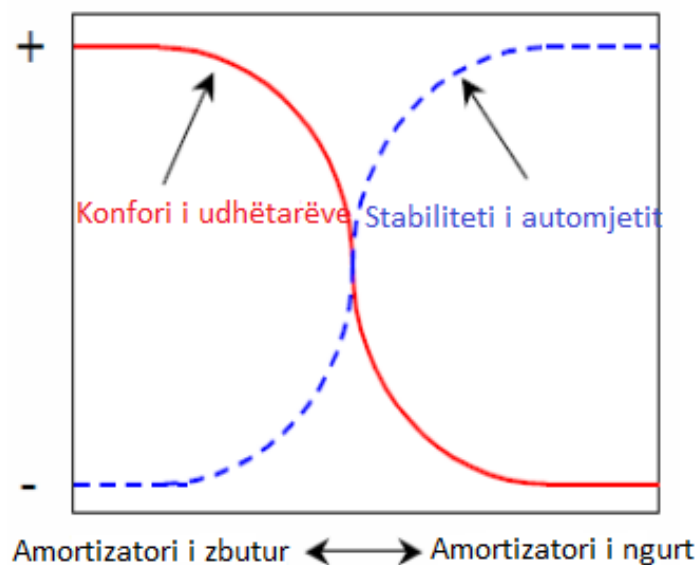
## Lista e tabelave

<b>Tabela 4.1:</b>	Simbolet të cilat përdoren në trungun e gabimeve.....	55
<b>Tabela 6.2:</b>	Gjendja e amortizatorëve në anën e majtë dhe djathtë.....	77
<b>Tabela 7.1:</b>	Të dhënat e automjetit dhe kushteve për matje.....	94
<b>Shtojca 1:</b>	Rezultatet e marra nga qendrat e kontrollimit teknik të automjeteve, lloji i automjeteve dhe viti i prodhimit (SHTOJCA 1).....	106
<b>Shtojca 2:</b>	Forma e paraqitjes së rezultateve në kontroll teknike.....	108
<b>Shtojca 3:</b>	Forma e pyetësorit për anketim të serviseve.....	110

## 1 HYRJE

Një prej detyrave kryesore të sistemit të mbështetjes së automjeteve është që përpos komoditetit, automjeti duhet të ofroj siguri dhe manovrim të mirë që arrihet përmes kontaktit të gomës me sipërfaqen e rrugës. Ky kontakt varet nga lloji dhe gjendja e mekanizmave të veçanta të sistemit të mbështetjes.

Që të ofrohet komoditeti, siguria, dhe manovrim i mirë i automjetit, duhet të avancohen sistemet aktuale të mbështetjes dhe të zhvillohen sisteme të reja me veti të mira. Që të arrihen objektivat e duhura duhet një kompromis në mes të komfortit dhe stabilitetit pasi që këto dy elemente kushtëzojnë njëra tjetrën, Figura 1.1.



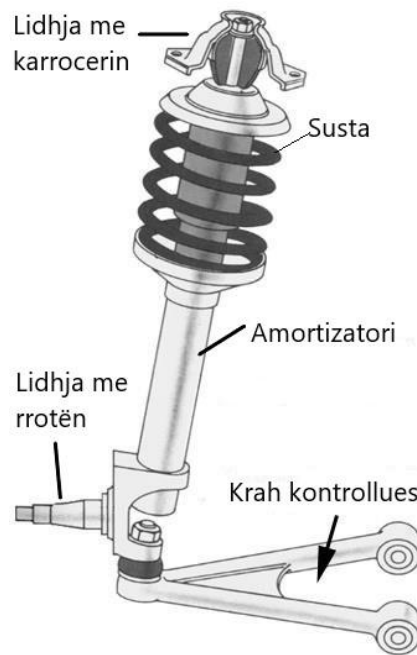
**Figura 1.1:** Raporti në mes komoditetit të udhëtarëve dhe stabilitetit të automjetit [1]

Sistemi i mbështetjes së automjetit konsiderohet ideal nëse arrin ta izoloj karrocërinë e automjetit nga goditjet dhe vibrimet që paraqiten si pasojë e jo-rrafshinave të rrugës, kthesat, frenimit, nxitimit si dhe vibrimet e motorit.

Sistemi i mbështetjes është sistem i cili e lidhë fizikisht karrocërinë e automjetit me rrotat e tij, pranon të gjitha ngarkesat e shkaktuara nga rruga gjatë lëvizjes, duke i mundur automjetit që të lëvizë, frenoj, kthehet dhe të siguroj komoditet e siguri të mjaftueshme [1].

Sistemi i mbështetjes në konfiguracionin klasik (konvencional) përbëhet nga këto komponente, Figura 1.2:

- Elementi elastik (susta),
- Elementi amortizues (amortizatori), dhe
- Elementet mekanike të cilët e lidhin masën e varur me masën e pavarur të automjetit (krahët kontrollues).



**Figura. 1.2:** Komponentët e sistemit të mbështetjes [2]

## 1.1 Motivimi

Sistemi i mbështetjes i automjetit është një sistem kompleks që zakonisht nga blerësit e automjeteve nënvlerësohet. Ky sistem ka një rol vendimtar në stabilitetin e automjetit dhe për këtë arsye meriton një studim të hollësishëm.

Duke u nisur nga numri i madh i automjeteve në Republikën e Kosovës, numrin e madh të aksidenteve dhe duke marrë në konsideratë avancimin teknologjisë në automjet jam

motivuar që ta studioj në hollësi sistemin e mbështetjes si dhe ndikimi i ti në elementet e sigurisë aktive të tij.

Duke qenë dëshmitar i avancimeve të cilat po bëhen në industrinë e automjeteve sot prodhuesit e tyre janë në konkurrencë të drejtpërdrejtë në ofrimin e sigurisë dhe komoditetit për udhëtar, duke përdorur sisteme të reja inteligjente përmes modifikimit të atyre ekzistuese.

Bazuar në rendësin që e ka sistemi i mbështetjes si pjesë përbërëse e automjetit, qëllim i yni është që ti studiojmë përparësitë dhe të metat e tij, riparimin dhe ndikimin e tyre në sigurinë aktive.

## **1.2 Struktura e punimit**

Ky punim përbëhet nga nëntë kapituj. Në fillim është prezantuar përmbajtja e punimit, lista e figurave dhe shkurtesave të cilat janë përdorur.

Në kapitullin e parë është paraqitur hyrja, motivimi dhe struktura e punimit.

Në kapitullin e dytë janë dhënë njohurit e përgjithshme për sistemin e mbështetjes së automjeteve.

Në kapitullin e tretë është dhënë parimi i punës së sistemit të mbështetjes.

Në kapitullin e katërt është prezantuar diagnostifikimi i sistemit të mbështetjes.

Në kapitullin e pestë janë dhënë mënyra e mirëmbajtjes së sistemit të mbështetjes.

Në kapitullin e gjashtë është prezantuar gjendja e sistemit të mbështetjes së automjeteve në Republikën e Kosovës.

Ndërsa në kapitullin e shtatë është dhënë ndikimi i sistemit të mbështetjes së automjeteve në rrugën e frenimit.

Përfundimi, puna hulumtuese dhe matjet e bëra janë paraqitur në kapitullin e tetë.

Në kapitullin e nëntë është dhënë literatura dhe referencat e përdorura në punim.

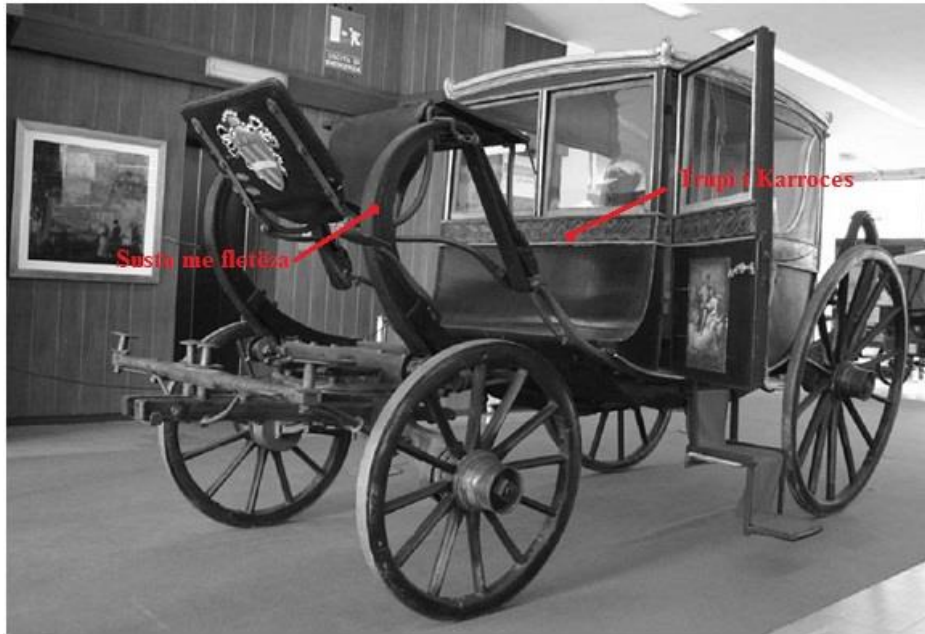
## **2 NJOHURI TË PËRGJITHSHME PËR SISTEMIN E MBËSHTETJES SË AUTOMJETEVE**

Sistemi i mbështetjes së automjeteve është sistem që përbehet nga disa elemente të zakonshme që i posedon çdo automjet konvencional, ndërsa të sistemet e avancuara të mbështetjes hasim në disa elemente shtesë të cilat ndikojnë në rritjen e komoditetit dhe sigurisë në rrugë.

### **2.1 Evoluimi historik i sistemeve të mbështetjes së automjeteve**

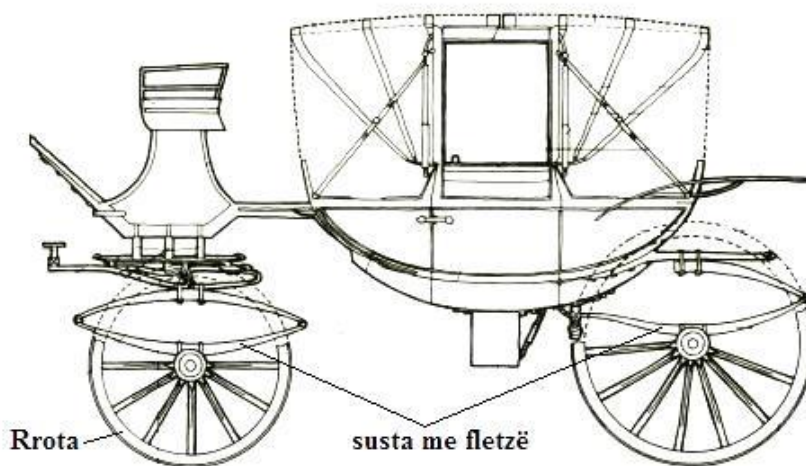
Transporti i udhëtarëve dhe mallrave organizohej kryesisht përmes karrocave të tërhequra me kafshë, makina me avull, dhe më vonë me automjete të ngasura me motorë me djegie të brendshme. Funkzioni i sistemit të mbështetjes dhe rëndësia e tij kanë qenë të njohur që nga ajo kohë. Rëndësia e këtij sistemi ka ardhur si rezultat i nevojës për një komoditet dhe siguri me të lartë gjatë transportit. Për të vërtetuar këtë fakt, Muzeu i Automjeteve në Torino të Italisë kishte ekspozuar një karrocë të tërhequr me kafshë e cila është e ndërtuar rreth vitit 1650, [3]. Në Figurën 2.1 është paraqitur sistemi i mbështetjes së karrocës së ekspozuar.

Siç vërehet nga figura, karrocëria e karrocës mbështetej përmes sustave me fletëza të cilat ju kanë përshtatur strukturës së karrocërisë, pjesët fundore të sustave janë të lidhura me rripa me trupin e karrocës. Këto karroca më parë punoheshin nga druri dhe nuk ka pas komponente të cilat kanë qenë të dedikuara për shuarjen e lëkundjeve të sistemit të mbështetjes. Fërkimi i brendshëm i sustave me fletëza dhe rripave duhet të ketë qenë i mjaftueshëm për ofrimin e komoditetit të udhëtarëve.



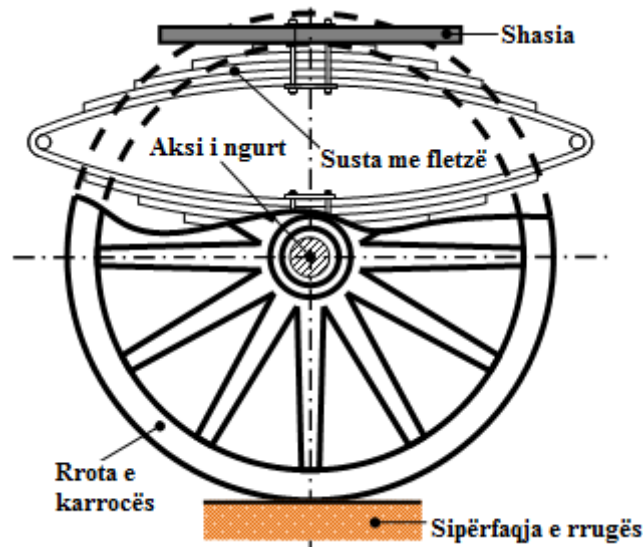
**Figura 2.1:** Sistemi i mbështetjes së karrocës së ekspozuar në Muze [3]

Anglezi Elliott Obadiahu, në vitin 1804 zbuloi sistemin e vetëm të mbështetjes me bosht të ngurtë duke përdorur sustat e çelikut me fletë në formë eliptike, Figura 2.2. Ky sistem i mbështetjes është përdorur për karroca të cilat janë tërhequr nga kafshët dhe në mjetin e parë me avull në shekullin XIX, para zbulimit të motorit me djegie të brendshme.



**Figura 2.2:** Karroca e Elliot-it [4]

Në Figurën 2.3 është paraqitur në detaje sistemi i mbështetjes të zbuluar nga Elliot.



**Figura 2.3:**Detalet e sistemit të mbështetjes të zbuluar nga Elliot-i [3]

Në vitin 1904, një djalë i ri me emrin William Brush ndihmoi në krijimin e sistemit modern të mbështetjes së automjeteve. Ai duke e ngasur “Crestmobilin” e vëllait të tij, Aleson Crest, me një shpejtësi të madhe në rrugët e pa shtruara dhe duke tentuar ta kaloj kthesën me shpejtësi 30 [mph], rrota e djathtë futet në një kanal të thellë. Në të njëjtën kohë, rrota filloi të lëkundet dhunshëm. Valëzimet e sustës me fletëza në formë eliptike të anës së djathtë kishin transmetuar goditje përgjatë aksit të ngurtë në anën e majtë të automjetit. Kjo e shtyri të gjithë pjesën e përparme të automjetit që të lëkundet në mënyrë të vrullshme. Brush kërcëu papritmas duke humbur vetëdijen [5].

Ky aksident e shtyri Aleson të mendoj për një zgjidhje më të mirë pasi që ai ishte duke u përpjekur të modifikonte automjetin e tij. Ky automjet u shfaq në vitin 1906 quhej “Runabout” dhe kishte dy ulëse. Kjo paraqiste një sistem të avancuar të mbështetjes që përfshinte dy inovacione të cilat nuk ishin inkorporuar me parë: susta e përparme spirale si dhe pajisja e secilës rrotë me susta dhe amortizatorë, të mbështetura në një aks fleksibil, Figura 2.4 [5].

Disa prodhues evropianë të automjeteve kishin prodhuar sustat spirale, ndërsa Gottlieb Daimler në Gjermani ishte eksponenti kryesor. Shumica e prodhuesve fillonin ti përdorin sustat me fletëza. Këto susta ishin me të thjeshta dhe me kosto të vogël që përshtateshin duke shtuar fletëza ose duke ndryshuar formën nga eliptike e plotë në gjysmë eliptike. Në këtë mënyrë susta mund të shfrytëzohej për të ngarkesa të ndryshme [5].





**Figura 2.4:** Sistemi i mbështetjes te automjeti “Runabout”[6]

Henry Ford në vitin 1908 në modelin e tij “T Ford” paraqiti sustat me fletëza në një formë të re. Ai përdori një sustë me fletëza në çdo aks të vendosura tërthorazi. Fordi adaptoi sustat prej materialit të çelikutë nga një makinë garash franceze që ja mundësoj të zvogëlonte shpenzimet pa e dëmtuar qëndrueshmërinë e tij. Në Figurën 2.5 është prezantuar sistemi i mbështetjes me sustë nga Henry Ford.[5]



**Figura 2.5:**Sistemi i mbështetjes me sustë nga Henry Ford [5]

Për 25 vite rresht pas futjes së “Runabout të Brush”, sistemi i mbështetjes me susta me fletëza u përdor masovikisht. Në vitin 1934, General Motors, Chrysler, Hudson dhe të tjerët rikthyen sistemin e mbështetjes së sustave spirale të pavarura, në secilën rrotë [5].

Pas Luftës së Dytë Botërore, të gjithë prodhuesit kaluan në sistemin e mbështetjes me susta spirale në aksin e parë ndërsa me fletëza në aksin mbrapa.

Në fund të vitit 1938, Buick u bë prodhuesi i parë në SHBA për sustat spirale. Prodhuesit e automjeteve kanë avancuar nga një model në modelin tjetër duke instaluar

sistemet me susta me fletëza dhe susta spirale. Në përgjithësi, automjetet e rënda janë pajisur me susta me fletëz, ndërsa automjetet e udhëtarëve janë pajisur me susta spitalore [5].

Automjeti i parë i cili ka përdorur në sistemin e mbështetjes shufra torzione ishte automjeti “Leyland” i prodhuar në vitin 1921. Meritat më të mëdha për prodhimin dhe përdorimin e shufrave torzione në Evropë i takon Dr. Ferdinand Porsche, i cili e përdori në shumicën e automjeteve të tij, duke filluar me prototipat e Volkswagen që nga viti 1933 [5].

Kështu ndër vite vazhdoi një revolucion në ndërtimin dhe avancimin e sistemeve të ndryshme të mbështetjes duke shtuar elemente dhe sisteme të ndryshme të cilat kanë ndikim të drejtpërdrejt në siguri dhe komoditet.

## 2.2 Ndarja e sistemit të mbështetjes sipas dizajnit

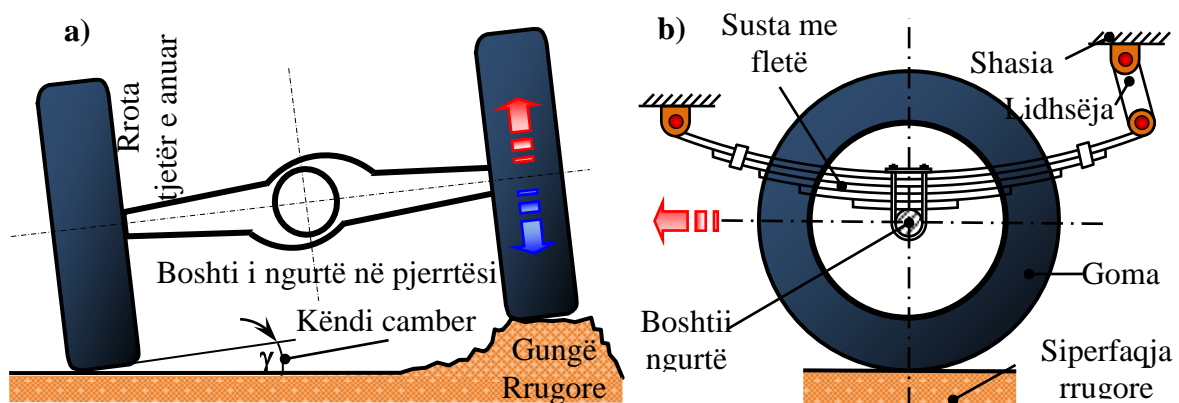
Në përgjithësi sistemi i mbështetjes së automjeteve mund të klasifikohet në dy grupe kryesore:

- sistemi i varur dhe
- sistemi i pavarur.

Të dy sistemet janë përdorur në automjetet e zakonshme dhe ato transportuese.

### 2.2.1 Sistemi i varur i mbështetjes

Sistemi i mbështetjes me aks të ngurte është i njohur edhe si sistem i varur i mbështetjes. Në ky sistem i mbështetjes lidhjet ndërmjet rrotës së majtë dhe të djathtë janë në të njëjtin bosht, Figura 2.6.



**Figura 2.6:** Sistemi varur i mbështetjes me sustë me fletë: a) pamja ballore, dhe b) pamje anësore [4]

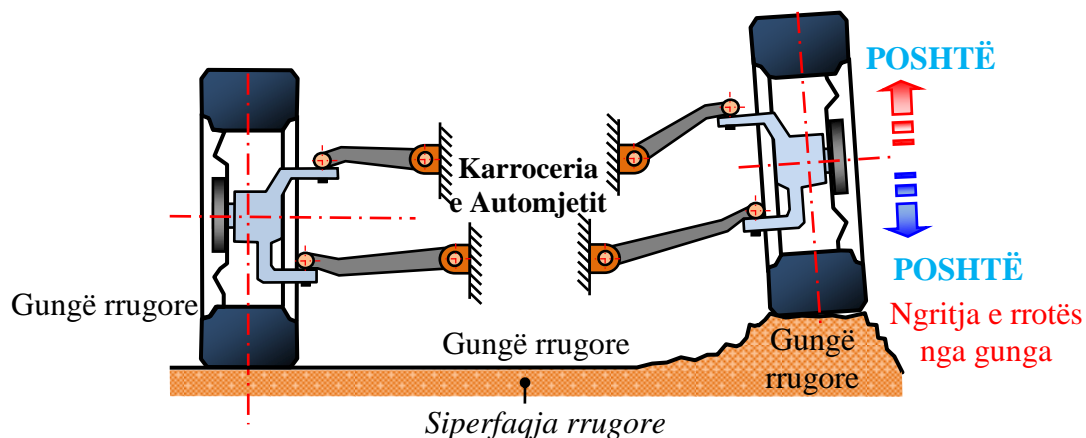
Vibrimet e cilësdo rrotë të shkaktuara nga mikro jo rrafshinat e rrugës te sistemi i varur i mbështetjes transmetohen në rrotën tjetër. Kur rrota lëvizë mbi një pengesë kontakti i rrotës

tjetër me sipërfaqen e rrugës ndryshon, Figura 2.6.a. Sistemet e varura të mbështetjes të shumica e automjeteve përdoren në urën e prapme, kurse të automjetet të cilat tërheqin me të gjitha rrotat përdoren edhe në urën e përparme.

Përparësia e sistemit të varur të mbështetjes është këndi “camber” ku karrocëria e automjetit është e pa prekur nga gungat në rrugë.

## 2.2.2 Sistemi i Pavarur i Mbështetjes

Sistemi i pavarur i mbështetjes, lejon që njëra rrotë të lëviz lart-poshtë duke shkaktuar ndryshime minimale në rrotën tjetër në të njëjtin aks, Figura 2.7, Shumica e automjeteve të udhëtarëve dhe të lehta transportuese, në urën e përparme përdorin sistemin e pavarur të mbështetjes për shkak se ofron hapësirë me të madhe për montimin e motorit, lëvizjen vertikale të rrotave, absorbim të mirë të vibrimeve të shkaktuara nga rruga, si dhe siguron komoditet të mirë gjatë drejtimit të automjetit. Edhe pse ky sistem i mbështetjes ofron shumë përparësi, nuk i plotëson të gjitha kërkesat e automjeteve.



**Figura 2.7:** Sistemi i pavarur i mbështetjes - pamja ballore [4]

Si të meta të sistemit të pavarur të mbështetjes konsiderohen kompleksiteti i dizajnit dhe kostoja e lartë e prodhimit për shkak të numrit të madh të pjesëve përbërëse.

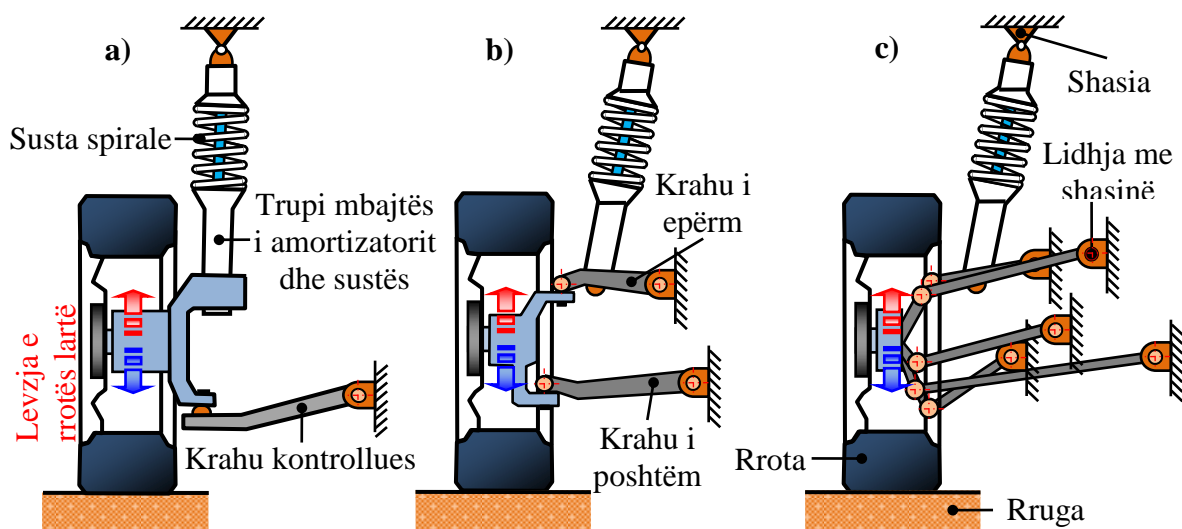
Gjatë viteve të fundit janë zhvilluar shumë lloje të sistemeve të pavarura të mbështetjes si: Sistemi MacPherson, krah të dyfishtë (double wishbone), lidhje e shumëfishtë (multi-link), “trailing arm”, dhe “swing axle” [4].

Sistemi i mbështetjes MacPherson përbëhet nga një krah i vetëm kontrollues dhe tërësisë së përbërë nga susta spirale dhe amortizatori që lejon rrotën të lëviz lart e poshtë. Elementet kryesore të sistemit të mbështetjes MacPherson janë treguar në Figurën 2.8.a. Modele të tilla përdoren në urën e përparme edhe në urën e pasme të automjeteve. Ky sistem i mbështetjes është i përbërë nga një numër i vogël i elementeve, që kanë masë të vogël. Në krahasim me koston dhe kompleksitetin, ky sistem i mbështetjes ofron komoditet të mirë gjatë

ngasjes së automjetit. Sistemi MacPherson kërkon hapësirë më të madhe vertikale dhe lidhje të fortë me karrocerinë e automjetit.

Sistemi i mbështetjes me krah të dyfishtë “doublewishbone” në Shtetet e Bashkuara të Amerikës është quajtur si “Krahët A”, dhe “doublewishbone” në Angli, Figura 2.8. b.

Sistemi i mbështetjes “doublewishbone” është përdorur kryesisht të automjetet luksoze dhe ato sportive. Sistemi i mbështetjes “doublewishbone” ka dy krahë të cilët shërbejnë për të mbajtur rrotën dhe i mundëson lëvizjen e rrotës lartë poshtë gjatë lëvizjes nëpër rrugë jo të rrafshët. Krahët e sistemit të pavarur të mbështetjes janë të lidhur me tersin e rrotës në pjesën e sipërme dhe të poshtme. Krahët mund të kenë gjatësi të njëjtë dhe të ndryshme. Për shkak të gjatësisë jo të njëjtë janë quajtur me shkurtesën SLA (ang; short-long arm).



**Figura 2.8:** Llojet e sistemeve të pa varura të mbështetjes; a) sistemi i mbështetjes “MacPherson”, b) “doublewishbone”, dhe c) sistemi i mbështetjes “multi-link”. [4]

Sistemi i mbështetjes multi – link i përket grupit të sistemeve të pavarura të mbështetjes dhe është treguar në Figurën 2.8.c. Ky sistem i mbështetjes është përdorur në të dy akset e automjetit d.m.th. në urën e përparme dhe në urën e pasme, dhe është si rrjedhim i sistemit të mbështetjes “doublewishbone”. Te ky sistem i mbështetjes përdoren tre ose më shumë krahë anësor dhe një ose më shumë krahë gjatësorë të cilët nuk kanë gjatësi të barabarta. Kohët e fundit, sistemi i mbështetjes “multi-link” është bërë sistemi më i mirë i pavarur i mbështetjes për automjetet, sepse ky sistem ofron kompromis të mirë ndërmjet komoditetit, stabilitetit, dhe manovrimit të automjetit. Sistemi i mbështetjes “multi-link” jep performancë më të mirë krahasuar me llojet tjera. Duke marrë parasysh të gjitha këto përparësi, sistemi i mbështetjes “multi-link” ka një çmim më të lartë të projektimit dhe prodhimit. Në fakt, gjeometria e mbështetjes duhet të kontrollohet me kujdes duke përdorur softuerë të projektimit për arritjen

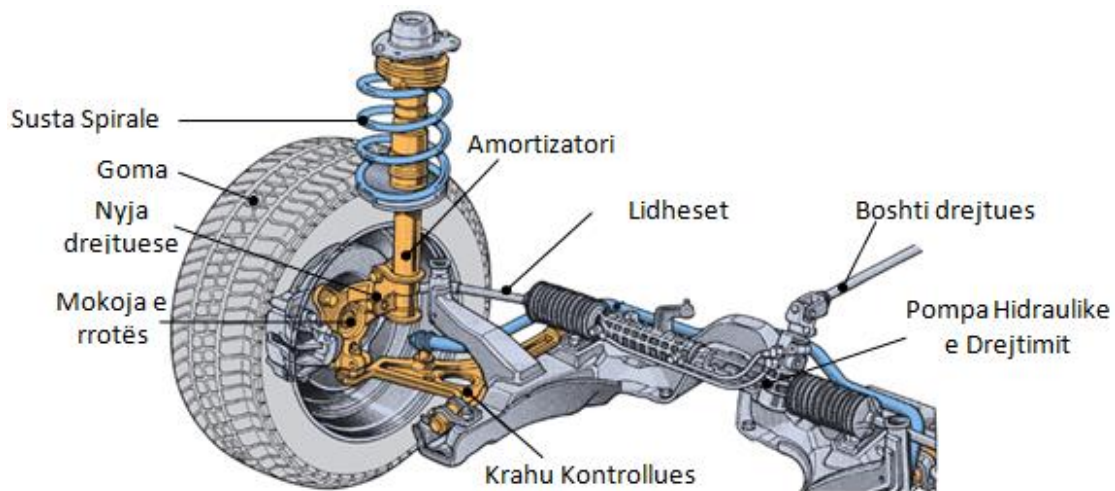
e performancave më të mira. Përveç çmimit dhe kompleksitet të lartë të dizajnit dhe prodhimit, kjo zgjidhje konsiderohet më e përshtatshme për zhvillimin e sistemeve të reja të mbështetjes së automjeteve [4].

### 2.3 Funksionet e sistemit të mbështetjes

Funksioni kryesor i sistemit të mbështetjes së automjetit është ruajtja e kontaktit sa më të mirë në mes të gomave dhe sipërfaqes së rrugës, si dhe mbrojtja e karrocërisë së automjetit nga vibrimet që shkaktohen nga jo – rrafshinat rrugore.

Funksionet sekondare të sistemit të mbështetjes janë:

- Mekanizmi i mbështetjes duhet lejuar lëvizjen e lirshme të rrotave lartë / poshtë dhe ti pamundësoj lëvizjet e padëshiruara, devijimet horizontale të rrotave (toe-in edhe toe-out), devijimet vertikale (chamber angle), ndryshimi i trajektorës, ndryshimi i distancës së rrotave, etj,
- Mbanë peshën e automjetit si karrocërinë, motorin, sistemin e transmetimit të fuqisë, udhëtarët dhe bagazhin e tyre,
- Lejon lëvizjen e rrotave lartë-poshtë, duke shkaktuar lëvizje minimale të karrocërisë së automjetit,
- Lejon sistemin e drejtimit që rrotat të qëndrojnë në pozicionin e duhur, dhe
- Lejon kthimin e shpejtë të automjetit pa anime ekstreme të karrocërisë.
- Në Figurën 2.9, janë paraqitur elementet kryesore që përbëjnë sistemin e pavarur të mbështetjes, që përdoret në urën e përparme të automjetit e udhëtarëve, siç janë:
  - *Susta spirale* - Këto susta kanë gjetur përdorin në sistemet e pavarura të mbështetjes. Karakteristikë kryesore e këtyre sustave është ngurtësia e cila është e lidhur me diametrin e telit, numrin e mbështjelljeve-spiraleve dhe modulën e elasticitetit të materialit.
  - *Amortizatori* - Në mënyrë efektive absorbon energjinë gjatë procesit të zgjatjes së sustës dhe amortizon vibrimet në karrocërinë e automjetit. Amortizatori është një pajisje teleskopike me fluid hidraulik që zakonisht është i montuar në mënyrë paralele me sustën spirale. Pa amortizator, karrocëria e automjetit lëkundet fuqishëm nga jo rrafshinat e rrugës.
  - *Krahu kontrollues* - mban sistemin e lidhjes së rrotës me mekanizëm, dhe lëviz lart / poshtë me rrotën,
  - *Mocoja e rrotës* – siguron fiksimin e kushinetave me aksin e rrotës, etj.

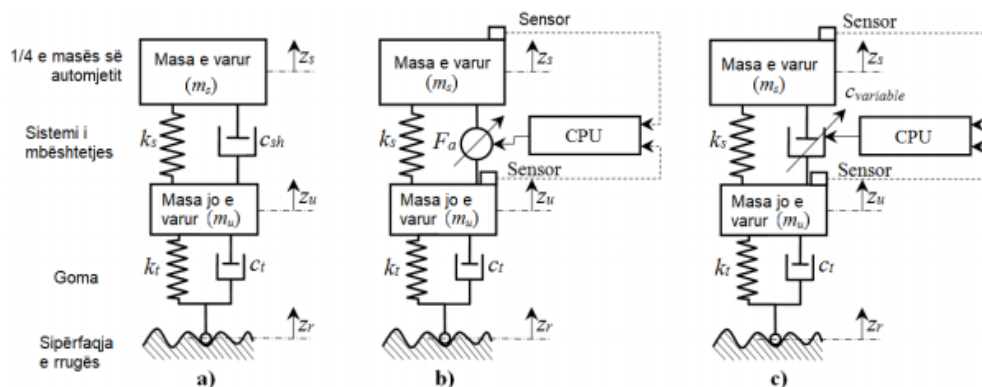


**Figura 2.9:** Elementet kryesore të sistemit të pa varur [4]

## 2.4 Ndarja e sistemeve të mbështetjes sipas mënyrës së kontrollimit

Sipas mënyrës së kontrollit sistemi i mbështetjes ndahet në tri grupe kryesore dhe atë:

- Sistemi pasiv i mbështetjes,
- Sistemi aktiv i mbështetjes, dhe
- Sistemi gjysmë-aktiv i mbështetjes.

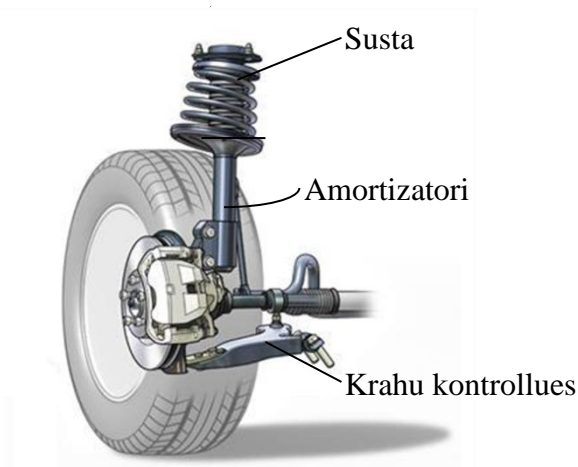


**Figura 2.10:** Çereku i automjetit; a) pasive, b) aktive dhe c) gjysmë-aktive [4]

*Sistemi pasiv* i mbështetjes përveç krahut kontrollues, përfshin të paktën një sustë konvencionale dhe amortizatorin, Figura 2.10.a. Susta mund të jetë me karakteristika lineare ose jo-lineare, ndërsa amortizatori ka karakteristik jo-lineare ndërmjet forcës dhe shpejtësisë relative. Te shumica e automjeteve, përdoren amortizatorët hidraulik. Ata punojnë në parimin e fërkimit të fluidit. Efekti i shuarjes së amortizatorit hidraulikë krijohet nga fluidi i cili rrjedhë përmes vrimave të vogla që janë në pistonin për absorbimin e goditjeve. Karakteristikat e sustës dhe amortizatorit janë të pandryshueshme dhe nuk mund ti përshtaten kushteve punuese të automjetit. Kështu performanca e automjeteve është e kufizuar dhe



përmirësimet eventuale mund të bëhen vetëm me optimizimin e parametrave të sustave dhe amortizatorëve. Në Figurën 2.11 është paraqitur sistemi pasiv i mbështetjes MacPherson [4].



**Figura 2.11:** Sistemi pasiv i mbështetjes i llojit MacPherson [6]

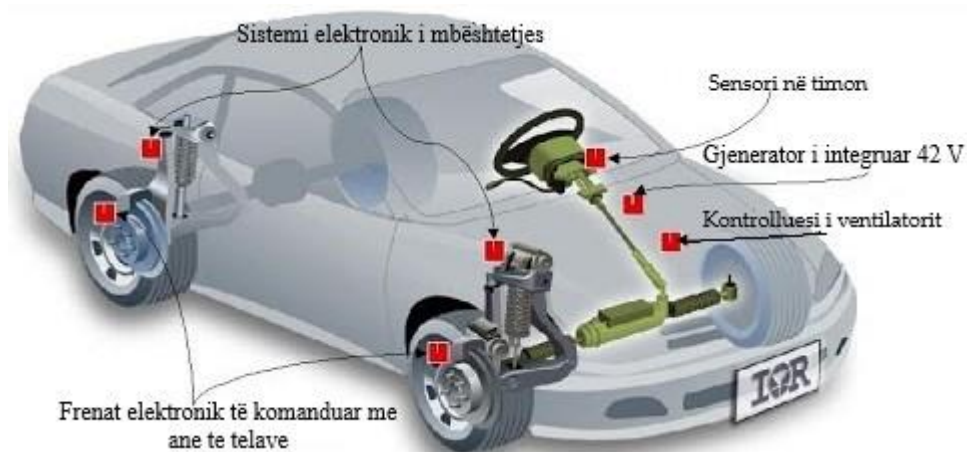
Edhe pse këto sisteme të mbështetjes nuk i plotësojnë kërkesat në lidhje me komoditetin dhe sigurinë, janë sisteme që përdoren shumë në automjete. Ndërsa për kontroll më të mirë në kushte të ndryshme punues të automjetit, përdoret sistemi aktiv i mbështetjes, Figura 2.10.b.

*Sistemi i aktiv* i mbështetjes, përveç elementeve tashmë të përshkruara, është i përbërë edhe nga aktuatorët, sensorët, si dhe një njësi kontrolluese të programimit (CPU – ang.control programin unit). Aktualisht amortizatori është zëvendësuar nga një aktuator i cili prodhon forcë aktive. Lëvizja e automjetit kontrollohet vazhdimisht nga sensorët që matinë shpejtësitë e lëkundjes së masës së varur dhe të pavarur dhe e dërgojnë atë në CPU, e cila jep sinjalet adekuate për reagimin e aktuatorëve, të cilët krijojnë forcat e nevojshme aktive të shuarjes kur kërkohet. Për të siguruar forcat e nevojshme të shuarjes të sistemit aktiv, janë përdorur aktuatorët hidraulik, sepse ata veprojnë me saktësi, sigurojnë forcë të mjaftueshme gjatë veprimit, janë të thjeshtë në dizajn, dhe kanë kosto më të ulët prodhimi.



**Figura 2.12:** Sistemi aktiv i mbështetjes [7]

*Sistemi gjysmë - aktiv* i mbështetjes bazohet në sistemet pasive dhe aktive. Ky sistem është i paraqitur në Figurën 2.10.c. i cili në vend të një amortizatori pasiv përmban një amortizator aktiv me forcë të ndryshueshme shuarëse e cila kontrollohet automatikisht nga një rregullator i integruar. Forca shuarësve është moduluar në përputhje me kushtet e lëvizjes së automjetit në rrugë, të cilat kontrollohen vazhdimisht nga sensorët e lidhur me CPU-në. Forca e shuarjes sigurohet duke rregulluar hapësirën e vrimave brenda amortizatorit, duke e ndryshuar rezistencën e lëvizjes së fluidit nëpër piston dhe cilindër të amortizatorit. Shumica e këtyre amortizatorëve bazohen në *efektin “electro-rheological” (ER) ose “magneto-rheological” (MR)* të fluidit. Sistemet gjysmë - aktive të mbështetjes ofrojnë përparësi të mira kur kushtet e ngasjes së automjetit ndryshojnë në mënyrë ekstreme. Në krahasim me sistemin aktiv të mbështetjes, sistemi gjysmë - aktiv kërkon më pak energji, është më i lirë dhe ka dizajn më të thjeshtë [3].



**Figura 2.13:** Sistemi gjysmë-aktiv elektronik i mbështetjes [8]

Këto tri sisteme të mbështetjes ofrojnë performanca të ndryshme nëse i krahasojmë. Rritja e performancës ndikon në mënyrë direkte edhe në rritjen e kostos së prodhimit të tyre për shkak të shtimit të numrit të elementeve të tyre e sidomos nëse bëhet fjalë për sistemet gjysmë aktive dhe ato aktive. Në Figurën 2.14 është paraqitur diagrami performancë–kosto për sistemet pasive, gjysmë-aktive dhe aktive.



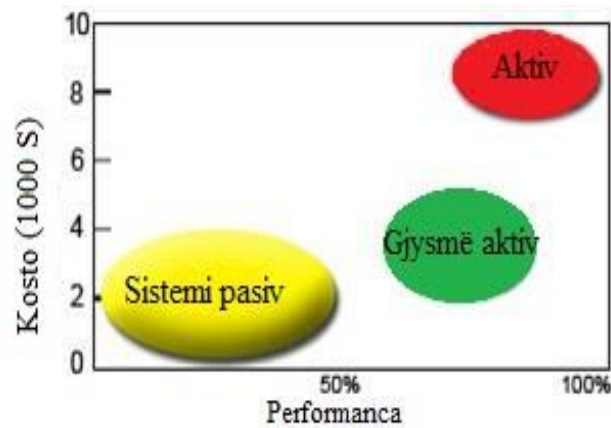


Figura 2.14: Diagrami përformancë – kosto

## 2.5 Sistemi “Skyhook” i mbështetjes

Sistemi “Skyhook” i mbështetjes është një sistem gjysmë-aktiv përmes të cilit është tentuar që të eliminohet lidhja në mes të kontrollit të rezonancës dhe madhësisë së frekuencës e cila është e zakonshme te sistemet pasive. Te sistemi Skyhook amortizatori është i lidhur në një pikë imagjinare në hapësirë.

Në mënyrë të qartë, shihet se kjo formë është imagjinare, pasi që për zbatimin e këtij konfiguracioni, amortizatori duhet të jetë i lidhur me një pikë referente që është e fiksuar dhe e lidhur me tokën respektivisht rrotën. Një pikë e tillë e montimit të sistemit të mbështetjes në praktik nuk ekziston. Qëllimi përfundimtar i sistemit skyhook nuk është që të zbatohet fizikisht, por të komandoj në mënyrë të kontrolluar amortizatorin, në mënyrë që ti përgjigjet sa më afër sistemit imagjinare, Figura 2.15 [9].

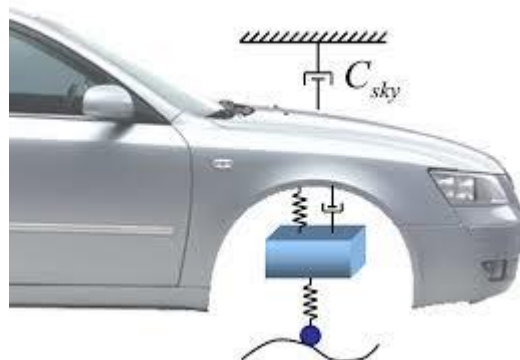


Figura 2.15: Sistemi gjysmë aktiv skyhook [9]

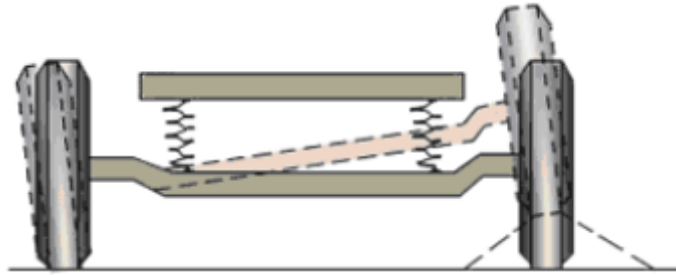
### **3 PARIMI I PUNËS SË SISTEMIT TË MBËSHTETJES SË AUTOMJETEVE**

Parimi i punës së sistemit të mbështetjes bazohet në elasticitetit e elementeve, të cilat realizojnë lidhjen në mes të karrocërisë dhe rrotat e automjetit, duke reduktuar ngarkesat dinamike në automjet nga ndikimet e rrugëve jo të rrafshëta. Kjo përmirëson komoditetin e ngasjes së automjetit dhe kontaktin me të mirë në mes të pneumatikut dhe rrugës, e cila drejtpërdrejt ndikon në sigurinë e automjetit.

Siç është theksuar me herët, sistemi i mbështetjes së automjeteve mundet me qenë i varur ose i pa varur. Sistemi i mbështetjes së varur, zakonisht aplikohet si për aksin e parë ashtu edhe për aksin e pasmë të kamionëve dhe autobusëve, ndërsa të automjetet e udhëtarëve, zakonisht aplikohet në aksin e pasme. Të sistemi i mbështetjes përdoren elemente të ndryshme ku secili prej elementeve luan rol të rëndësishëm duke kontribuar në siguri dhe komoditet. Elementet elastike të cilat përdoren në sistemin e mbështetjes mund të jenë komponentët metalike siç janë sustat me fletëzës, sustat spirale dhe shufrat torzione dhe elementet jo metalike siç janë gominat, pneumatike dhe hidraulike.

#### **3.1 Parimi i punës së sistemit të varur të mbështetjes**

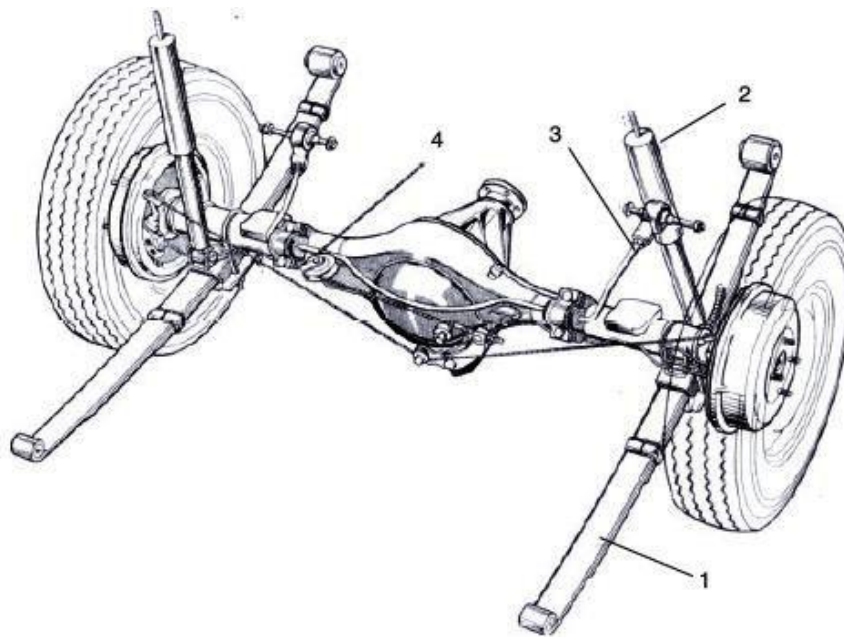
Karakteristikë e sistemit të varur të mbështetjes është se rrota e majtë dhe e djathtë janë të lidhura me një aks të ngurtë ku zhvendosjet e njëres rrotë të shkaktuar nga jo rrafshinat e rrugës transmetohen në rrotën tjetër, Figura 3.1.



**Figura 3.1:**Sistemi i varur i mbështetjes [10]

Sistemi i varur i mbështetjes përbëhet nga elementet elastik, elemente shuarëse (amortizatorë), dhe elemente për lidhjen e rrotave me karrocerinë. Në sistemet e mbështetjes të disa automjete ka stabilizator të lëkundjeve tërthore të automjetit. Në Figurën 3.2, është treguar sistemi i varur i mbështetjes të aksi i pasmë në automjetin e udhëtarëve. Sistemi përbëhet nga susta me fletë, amortizatorët dhe stabilizatori i lëkundjeve tërthore të automjetit.

Në skajin e sustës me fletë me anë të elementeve lidhëse, susta lidhet me karrocerinë e automjetit dhe në të njëjtën kohë shërbejnë si elemente lidhëse të karrocërisë me aksin e pasmë të automjetit [11].

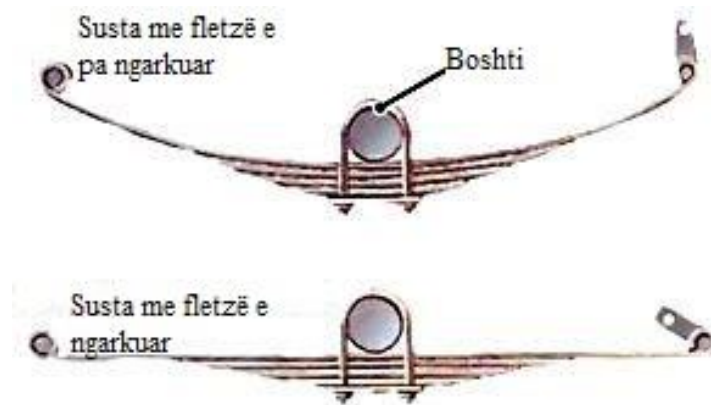


**Figura 3.2:** Sistemi i mbështetjes në aksin e pasmë: 1 - susta fletë, 2 - amortizatori,  
3 - stabilizatori, 4 - boshti i pasmë

### 3.2 Susta me fletëz

Në Figurën 3.3 janë treguar dy raste të sustave me fletëza, rasti kur susta është e lirë dhe kur susta është e ngarkuar. Në pjesën e mesme të sustës është elementi lidhës për lidhjen e boshtit

të automjetit dhe në skaje janë elementet lidhëse për karrocerinë. Përveç ngarkesave vertikale susta mund të pranojë edhe ngarkesa anësore dhe gjatësore.



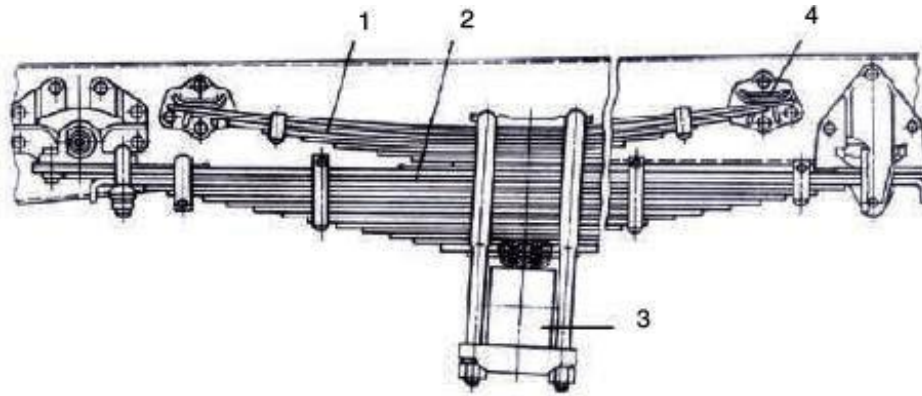
**Figura 3.3:** Susta me fletëza në gjendje të pangarkuar dhe të ngarkuar

Pjesa më e ngarkuar e sustës me fletëza është fleta bazë, e cila gjatë shfrytëzimit është e ekspozuar ndaj ngarkesave në drejtime të ndryshme. Për shkak të zgjidhjeve të ndryshme konstruktive dhe teknologjike, një pjesë e ngarkesës transferohet në fletët e tjera, duke shkarkuar ngarkesë nga fletëza bazë.

Sustat me fletëza kanë karakteristikën lineare, d.m.th deformimi ndryshon në varësi të ngarkesës. Sustat me karakteristikën lineare nuk janë të përshtatshme për mbështetjen e atyre akseve të automjetit, ngarkesa e të cilave ndryshon në kufijtë të gjerë.

Një rast të tillë mund ta hasim te boshti i pasmë i automjeteve transportuese, ku ngarkesa dallohet shumë lehtë varësisht se a është automjeti transportues i ngarkuar apo i zbrazët. Nëse të ky bosht aplikohet susta me karakteristikën lineare, distanca mes karrocierisë dhe rrugës ndryshohet në kufij të gjerë, d.m.th karrocieria e automjetit të zbrazët do të ngritët lartë mbi rrugë, ndërsa karrocieria e automjetit të ngarkuar do të ulët (do të afrohet me rrugën). Për t'u shmangur kjo dukuri, susta me fletëza në boshtin e pasmë të automjetit transportues duhet të ketë karakteristikë progresive, d.m.th rritja e deformimeve gjatë ngarkesave të mëdha të jetë sa më e vogël. Këtë e mundëson susta e përbërë nga dy pjesë – susta bazë dhe susta ndihmëse, Figura 3.4.

Susta bazë i pranon ngarkesat më të vogla, por kur ngarkesat do të rriten mbi vlerën e caktuar ajo bashkohet me sustën ndihmëse dhe së bashku veprojnë si një tërësi, por tani si sustë më e ngurtë. Këto susta përbëhen nga fletëza me trashësi të njëjtë, të cilët janë në kontakt mes veti dhe të cilat gjatë punës së sustës fërkohen nëpër tërë gjatësinë e sustës[11].



**Figura 3.4:** Susta me fletë progresive: 1- susta ndihmëse, 2- susta bazë, 3 - boshti i pasmë i automjetit, 4 – mbështetësi i sustës ndihmëse [11]

Konstruksioni bashkëkohor i këtyre sustave është ajo me fletëza parabolike, trashësia e të cilëve ndryshohet gradualisht nga mesi drejt skajeve, si dhe fletët kanë vetëm dy pika kontakti dhe në ato pika shkaktohet fërkimi, Figura 3.5.

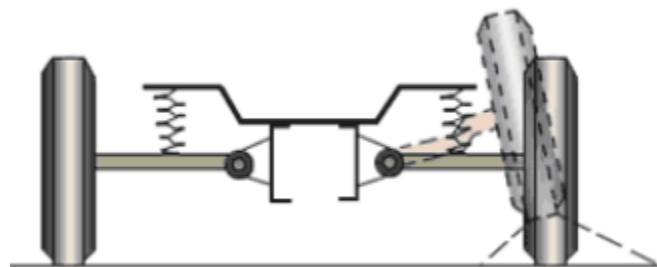


**Figura 3.5:** Susta me fletë parabolike me një ose me tri fletë [12]

Sustat parabolike janë më të lehta se sustat klasike, por janë më të shtrenjta. Më së shpeshti këto susta aplikohen të kamionët dhe autobusët, por edhe të veturat.

### 3.3 Parimi i punës së sistemit të pa varur të mbështetjes

Parimi i punës të sistemi i pavarur i mbështetjes dallon nga sistemi i varur, sepse rrotat e automjetit nuk janë të lidhura direkt me njëra-tjetrën, Figura 3.6. Në këtë mënyrë zhvendosjet vertikale të njërës rrotë nuk kanë influencë në zhvendosjet e rrotës tjetër [11].



**Figura 3.6:** Sistemi i pa varur i mbështetjes [10]

Ky sistem ka përdorim të gjerë në automjetet e udhëtarëve dhe siç është cekur më lart mund të jetë i tipit “MacPherson”, “Double Wishbone”, dhe “Multi-link”.

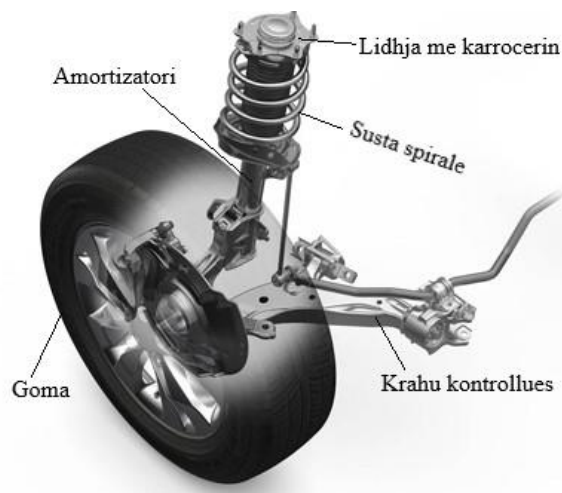
### 3.3.1 Sistemi “MacPherson”

Sistemi “MacPherson” përdoret më së shumti të automjetet konvencionale të udhëtarëve. Elementet kryesore të këtij sistemi janë krahët kontrollues dhe bashkësia e amortizatorit dhe sustës. Në këtë sistem amortizatori e ka rolin e udhëzuesit të rrotës dhe në të njëjtën kohë është bartës i sustës spirale. Përparësitë e këtij sistemi janë se:

- kanë masë të vogël,
- këndi “chamber” nuk ndryshon për shkak të ngritjes dhe lëvizjes së rrotave,
- hapësira maksimale për vendosjen e motorit,
- kostoja e mirëmbajtjes është më e ulët,
- kostoja e prodhimit është më e ulët,
- komforti i udhëtimit është më i lartë.

Të metat e sistemit MacPherson janë:

- Nuk është i përshtatshëm për automjetet e rënda,
- Ngarkesa të cilën mund ta mbaj është më e vogël.



**Figura 3.7:** Sistemi MacPherson me elementet e tij [13]

### 3.3.2 Sistemi i mbështetjes “double wishbone”

Sistemi i mbështetjes së automjetit duhet të jetë i dizajnuar në mënyrë të tillë që të mbajë rrotën në kontakt maksimal me rrugën dhe për minimizimin e dëmtimit të gomave. Sistemi “double wishbone” përbëhet nga dy krahë të cilët mbajnë rrotën. Zakonisht krahu në pjesën e

sipërme është më i shkurtë ndërsa krahu i poshtëm është më i gjatë. Krahët janë të vendosur në atë mënyrë që sigurojnë kënd të mirë të puthitjes së rrotës me rrugën [14].

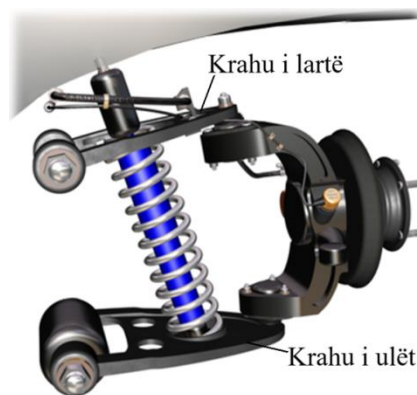
Përparësitë e sistemit “double wishbone” janë se:

- Ofron komoditet në udhëtim,
- Përmirëson saktësinë e drejtimit dhe lëvizjen e rrotave,

Të metat e sistemit janë:

- Kostoja e prodhimit është më e lartë,
- Kostoja e mirëmbajtjes është më e lartë,
- Kompleksiteti i projektimit dhe ndërtimit të tij.

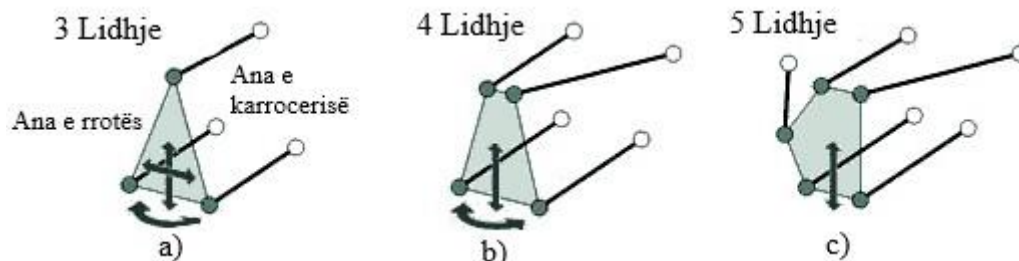
Ky sistem i mbështetjes është paraqitur në Figurën 3.8.



**Figura 3.8:** Sistemi i mbështetjes “double wishbone” [14]

### 3.3.3 Sistemi i mbështetjes me shumë lidhje

Sistemi me shumë lidhje hyn në grupin e sistemeve të pa varura të mbështetjes. Sistemi i mbështetjes me shumë lidhje përdor tre e më tepër krahë anësorë dhe një e më shumë krahë gjatësorë, të cilët kanë gjatësi dhe kënde të ndryshme nga njëri tjetri. Në Figurën 3.9 është dhënë sistemi i mbështetjes me shumë lidhje varësisht nga shkallët e lirisë [15].

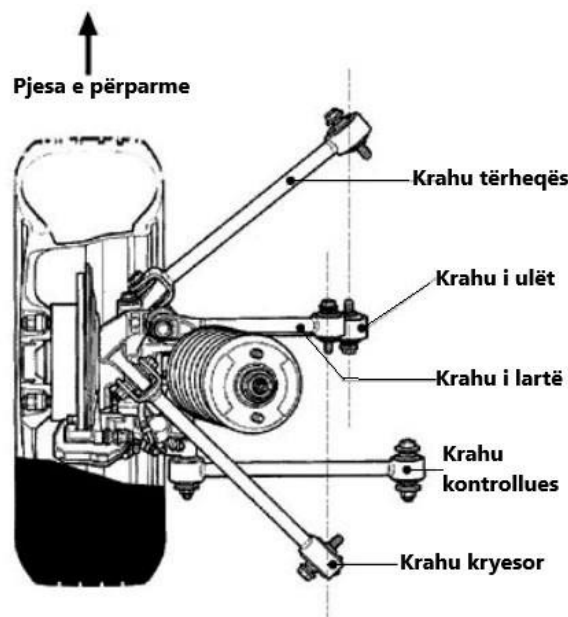


**Figura 3.9:** Tri lloje të sistemit me shumë lidhje varësisht nga shkallët e lirisë [15]

Varësisht nga numri i lidhjeve varet edhe numri i shkallëve të lirisë në të cilat mund të vepron sistemi; a) është paraqitur sistemi i mbështetjes me shumë lidhje i cili përbëhet nga tri lidhje dhe ka tri shkallë lirie dhe atë në drejtim vertikal, horizontal dhe rrotullues; b) sistemi

mbështetjes me katër lidhje dhe dy shkallë lirie, në drejtim vertikal dhe rrotullues dhe sistemi i mbështetjes me pesë lidhje dhe vetëm një shkallë lirie d.m.th. vetëm në drejtimin vertikal.

Secili nga krahët në skajet e tij ka nga një nyje gome e cila i ndihmon krahut të veprojë në zgjatje dhe shtypje por jo edhe në përkulje. Ky sistem është përdorur nga shumë prodhues të mëdhenj të automjeteve të cilët kanë përdorur dizajne të ndryshme të sistemit. Si shembull të përdorimit të këtij sistemi kemi marrë automjetin “Hyundai Genesis” versioni sportiv i cili në pjesën e përparme përdor sistem me pesë lidhje. Ky sistem ka dy lidhje në pjesën e sipërme, dy lidhje në pjesën e poshtme dhe një shufër lidhëse. Në Figurën 3.10 është paraqitur sistemi i mbështetjes me shumë lidhje dhe lidhjet e tij [15].



**Figura 3.10:** Pamja nga ana e sipërme dhe lidhjet e sistemit me shumë lidhje [15]

Sistemi me shumë lidhje llogaritet si sistemi më i mirë nga sistemet e pa varura të mbështetjes të automjetet, ai ofron një kompromis në mes manovrimit, hapësirës të cilën e shfrytëzon, komoditetit për udhëtar. Ky lloj i sistemit të mbështetjes i mundëson automjetit që të ketë rreze më të vogël gjatë kthimit, po ashtu është i përshtatshëm për ngasje jashtë rruge. Sistemi me shumë lidhje është mjaft i përshtatshëm për projektuesit sepse ata mund të ndryshojnë parametrat e tij pa ndikuar në karrocerinë e automjetit. Ky është një dallim i madh në krahasim me sistemin e mbështetjes “doublewishbone”. Si e metë e këtij sistemi është kostoja e lartë dhe është më i komplikuar për projektim.

Falë avancimeve të vazhdueshme teknologjike, sistemi i mbështetjes me shumë lidhje më par konsiderohej si sistem luksoz ndërsa sot ky është sistem i zakonshëm të automjetet. Një nga kompanitë e cila merret me dizajnimin dhe prodhimin e këtij sistemi është kompania “Magneti Marelli”, e cila është furnizues dhe sponsor i ekipit F1 të Ferrarit [15].



### 3.3.4 Sustat spirale

Sustat spirale mund t'i pranojnë ngarkesat në drejtimin gjatësor, por jo edhe ngarkesat anësore. Në sistemin e mbështetjes, në të cilin elementi elastik është susta spirale, duhet të vendosen levat- udhëzueset, të cilat i pranojnë ngarkesat anësore ndaj të cilave sistemi ekspozohet kur automjeti lëviz.

Sustat spirale mund të kenë karakteristika lineare dhe progresive. Susta ka karakteristika progresive në qoftë se spiralja e sustës është me hap të ndryshueshëm ose me diametër të ndryshueshëm ose përpunohet nga teli me prerje të ndryshueshme (Figura 3.11). Susta spirale më së shpeshti përdoret në sistemin e mbështetjes të automjetet e udhëtarëve. Sustat spirale kanë ngurtësi të madhe, ngurtësi të vogël ose ngurtësi të ndryshueshme. Shkalla e elasticitetit të sustës është forca e nevojshme e cila nevojitet për shtypjen e sustës spirale për një m dhe llogaritet me  $[N/m]$ . Sa më e lart të jetë shkalla e ngjeshjes së sustës aq më e ngurtë është susta. Shkalla e ngjeshjes përdoret për të vërtetuar nëse susta ka të njëjtën shkallë të ngjeshjes në të gjitha pjesët e saj - karakteristik lineare, apo susta ka karakteristik progresive d.m.th. sa ma shumë që ngarkohet shkalla e ngjeshjes është më e lartë, ose sustë e projektuar posaçërisht për të ndryshuar karakteristikat në momente të papritura "shkallë të dyfishtë" [11].



**Figura 3.11.** Llojet e sustave spirale [16]

Sustat spirale i kanë përparësitë dhe të metat e tyre. Si përparësi e këtyre sustave janë fleksibiliteti i madh kur bëhet fjalë për karakteristikën e ndryshimit të frekuencës. Te automjetet transportuese susta spirale mundëson një udhëtim të rehatshëm kur automjeti është pa ngarkesë. Me shtimin e ngarkesës shkalla e shtypjes së sustës rritet duke rritur kështu stabilitetin e automjetit dhe duke mos lejuar kërcime të mëdha të karrocërës gjatë rrugëve jo të rrafshëta. E metë e këtyre sustave është se këto susta nuk janë të përshtatshme për bartjen e

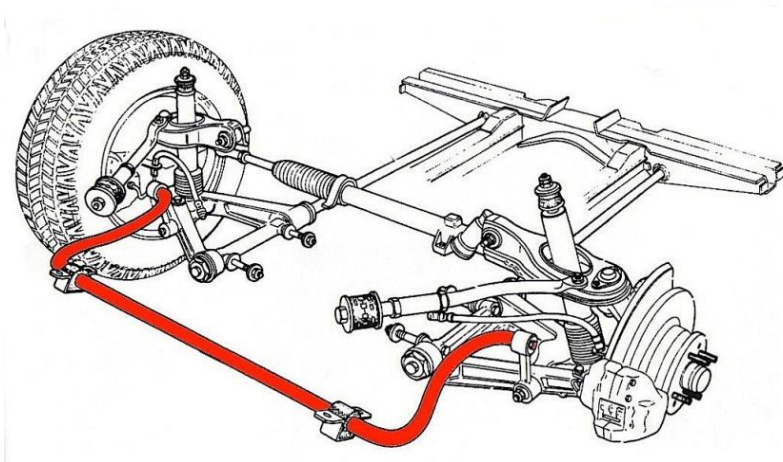
ngarkesave të mëdha në krahasim me sustat me fletëza. Te sustat spirale masa e automjetit përqendrohet në një sipërfaqe më të vogël të karrocerisë së automjetit, ndërsa sustat me fletëza shpërndajnë ngarkesën. Këto susta për shkak të trashësisë që kanë janë të ndjeshme ndaj korrozionit sepse sasia e vogël e korrozionit ndikon në dobësimin e sustës.

### 3.3.5 Stabilizatori

Në sistemin e mbështetjes të automjeteve të udhëtarëve dhe autobusëve, shpesh gjendet një shufër çeliku, që është e montuar në mënyrë tërthore apo “stabilizatori”. Roli i stabilizatorit është që të reduktoj lëkundjet tërthore të karrocerisë së automjetit, të cilat krijohen nën ndikimin e forcave anësore, për shembull, për shkak të forcave centrifugale gjatë lëvizjes së automjetit në kthesa ose për shkak të pengesave tërthore në rrugë. Pjesa në mes të stabilizatorit është e kapur me mbështetës gome për karrocerinë e automjetit dhe në skaje përmes levave të shkurtra apo në mënyrën direke (Figura 3.12) [11].

Përparësitë e stabilizatorit janë:

- Parandalon goditjet që vijnë nga rruga,
- Siguron stabilitet të automjeteve gjatë kthesave



**Figura 3.12:** Skema e stabilizatorit [17]

Gjatë lëkundjeve anësore dhe tërthore të karrocerisë, skajet e stabilizatorit lëvizin në drejtime të ndryshme, njëri shkon poshtë, tjetri ngrihet. Prandaj, pjesa e mesme e stabilizatorit përdridhet duke ju rezistuar lëkundjeve anësore të karrocerisë. Stabilizatori nuk ndikon në lëkundjet vertikale dhe gjatësore të karrocerisë. Gjatë lëkundjeve të tilla ai në mënyrë të lirë rrotullohet në kushinetat e veta.

### 3.3.6 Elementet elastike prej gome.

Elementet elastike prej gome përdoren në sistemin e mbështetjes si elemente shtesë të cilat e kufizojnë hapin e rrotës në lidhje me karrocerinë. Ata aktivizohen gjatë shmangies ekstreme të rrotës, lartë ose poshtë në raport me karrocerinë e automjetit. Kufizuesit mund të jenë me ngurtësi të ndryshme, kjo varet nga vetitë elastike të gomës prej të cilës janë prodhuar, por edhe nga realizimi i tyre (Figura 3.13) [11].



**Figura 3.13:** Elementet elastike prej gome [18]

### 3.4 Amortizatorët

Elementet elastike në sistemin e mbështetjes i zvogëlojnë ngarkesat dinamike të automjetit nga ndikimet e rrugës jo të rrafshët, por prania e tyre në sistemin e mbështetjes shkakton lëkundje të karrocërisë dhe rrotave. Detyra e amortizatorit është t'i shuaj lëkundjet e karrocërisë dhe rrotave si dhe të përmirësoj komoditetin e udhëtimit dhe kontaktin e rrotave me rrugën.

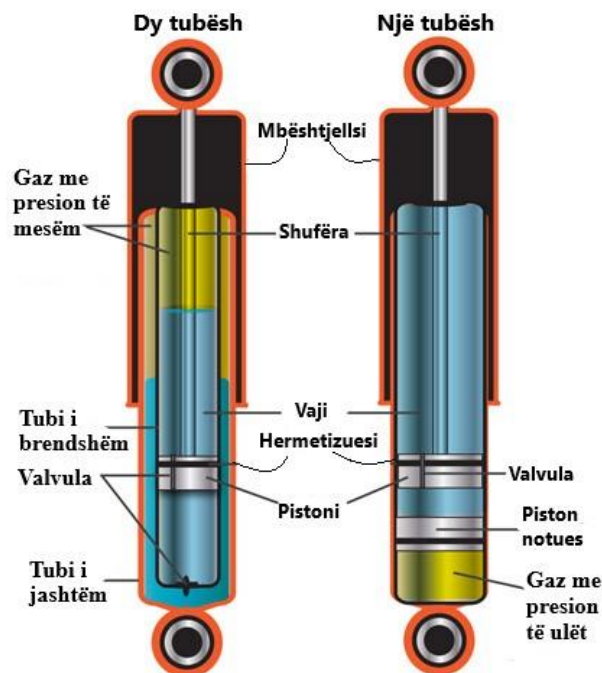
Për shuarjen e lëkundjeve të automjetit, përdoren amortizatorët hidraulikë në formë tubi. Forca shuarëse në këto amortizatorë është rezultat i të ashtuquajturit “fërkimi hidraulik”, që krijohet nga rrjedhja e vajit hidraulik nëpër valvulat e amortizatorit.

Në fillim të viteve të ‘30, filloi përdorimi i amortizatorëve dy tubësh, dhe njëzet vjet më vonë përdorimi i amortizatorëve një tubësh me “gazë”.

Amortizatori dy tubësh përbëhet nga dy tuba të vendosur njëri në tjetrin. Tubi i ngushtë është i mbushur me vaj dhe në të lëvizë pistoni, i cili është i lidhur me karrocerinë e automjetit. Hapësira në mes të dy tubave pjesërisht është e mbushur me vaj dhe shërben si hapësirë kompensuese për vajin i cili gjatë lëvizjes së pistonit poshtë-lartë kthehet përsëri në tubin ku është i vendosur pistoni. Pistoni lëvizë në një hapësirë që është e mbushur

vazhdimisht me vaj. Valvulat, e vendosura në piston dhe në pjesën e poshtme të amortizatorit, e përcaktojnë fuqinë shuarëse gjatë lëvizjes së amortizatorit dhe sigurojnë funksionim të qëndrueshëm të tij.

Vaji, me të cilin është i mbushur amortizatori, është një vaj i veçantë. Vaji e ka viskozitetin e ulët dhe gjatë rrjedhjes përmes valvuleve të amortizatorit nuk krijon flluska të ajrit dhe shkumë, të cilat do të reduktonin forcën shuarëse të tij. Amortizatori dy tubësh kryej funksionin e tij e kryen vetëm kur është në pozicion vertikal. Gjatë punës së tij valvulat në fundin e amortizatorit duhet të jenë vazhdimisht në vaj. Prandaj amortizatori nuk mund të punojë në pozicion horizontal ose në një pozicion që është i afërt me pozicionin horizontal.



**Figura 3.14:** Amortizatorët dy tubësh dhe një tubësh [19]

Amortizatori teleskopik është amortizator hidraulik një tubësh-amortizator gaz, përbëhet nga një tub, në të cilin janë të vendosur dy pistonat: pistoni me valvula, i cili nën ndikimin e presionit lëvizë në vaj dhe me lëvizjen e vet relative në lidhje me tubin krijon forca shuarëse gjatë tërheqjes së amortizatorit, si dhe pistonit që e ndan hapësirën e mbushur me vaj nga hapësira e mbushur me gaz nën presion – hapësirën kompensuese, d.m.th pistoni notues. Gjatë lëvizjes së pistonit në hapësirën me vaj, lëvizë edhe pistoni notues. Gjatë asaj kohe ai e ngjesh / zgjesh gazin. E rëndësishme është se pistoni me valvulat vazhdimisht duhet të lëvizin në vaj nën presion.

Për shkak të konstruksionit të ndryshëm nga ai dy tubësh, amortizatori një tubësh mund të përdoret në çdo pozicion. Amortizatori një tubësh kur është i lirë (i pa montuar), pistoni i tij është i tërhequr tërësisht ndërsa kur është i montuar, pistoni krijon një forcë të

caktuar. Madhësia e forcës varet nga presioni i gazit në amortizator dhe prerja tërthore e dhomës së pistonit.

Përparësia e amortizatorit një tubësh në krahasim me amortizatorin dy tubësh është se ai bën shuarje të qëndrueshme të lëkundjeve të automjetit në të gjitha frekuencat e lëkundjes së karrocërisë dhe aksit të automjetit. Dobësi e amortizatorit një tubësh është gjatësia e tij për shkak të hapësirës së dhomës së gazit.

Amortizatorët e përshkruar më sipër quhen amortizatorë klasikë, të cilët kanë karakteristikë të pa ndryshuar të shuarjes. Sipas karakteristikës së shuarjes, ata mund të jenë “të but” që krijojnë forca të vogla të shuarjes dhe “të ngurtë” që krijojnë forca të mëdha të shuarjes.

Amortizatorët e butë ofrojnë një udhëtim të rehatshëm, por e përkeqësojnë kontaktin mes pneumatikut dhe rrugës, e cila ndikon në sigurinë e lëvizjes së automjetit. Gjendja është e kundërt te e amortizatorë te ngurtë. Nga kjo vërtetojmë se një amortizator nuk mund t'i përmbushë të gjitha kërkesat e automjetit. Prandaj, zgjedhja e amortizatorit klasik në lidhje me karakteristikën e tij shuarse është një zgjidhje kompromisi, për të cilin vendos konstruktori i automjetit.

### **3.5 Parimi i punës së sistemit gjysmë aktiv të mbështetjes**

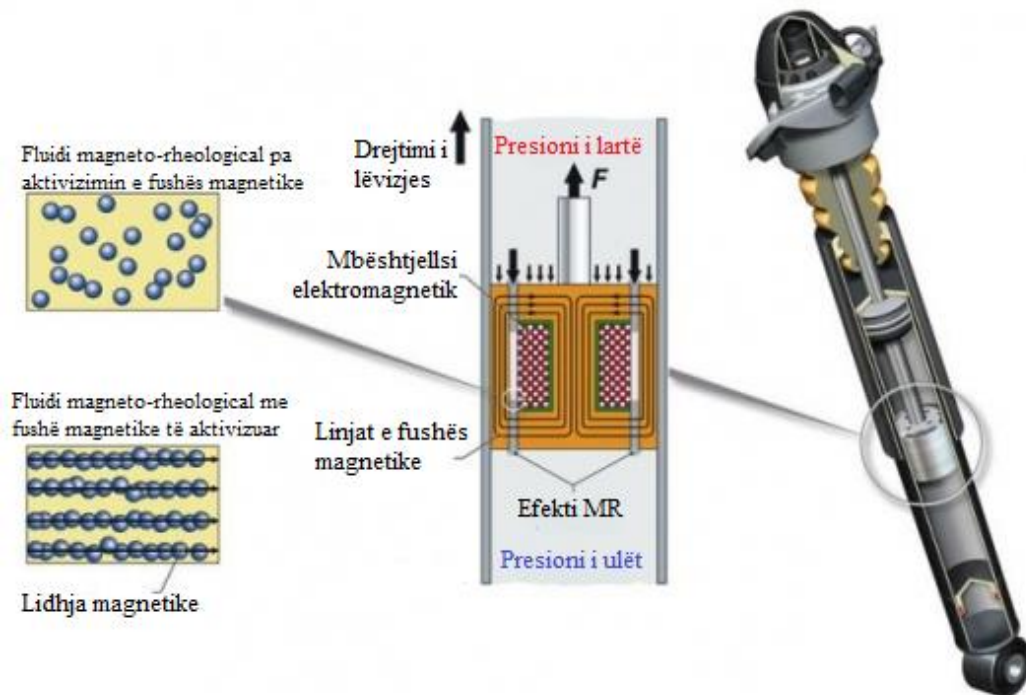
Ndërtimi i sistemeve të kontrolluara të mbështetjes ka për qëllim rritjen e performancës së automjeteve në kontestin e komoditetit dhe sigurisë. Rritja e kërkesave në një anë për komoditet dhe siguri sidomos në dy dekadat e fundit si dhe konkurrenca në mes prodhuesve të automjeteve nga ana tjetër i ka shty prodhuesit e automjeteve dhe institucionet akademike që të shtojnë aktivitetet e tyre kërkimore – shkencore për krijimin sistemeve inteligjente të cilat do ti plotësonin kërkesat e tregut. Në këtë kontest deri me tani janë zhvilluar sisteme të kontrolluara të mbështetjes gjysme aktive dhe aktive.

Hulumtimet në fushën e sistemeve gjysmë aktive të mbështetës kanë filluar që në fillim të viteve të shtatëdhjeta. Shumica e studimeve në fushën e sistemeve gjysmë aktive të mbështetjes janë modeluar duke përdorur sistemin me dy-shkallë lirie.

Përparësi e sistemit gjysmë aktiv të mbështetjes është se ofrojnë një baraspeshë në mes kostos së prodhimit, energjisë së shpenzuar gjatë punës, pjesëve ekzekutuese dhe performancave të cilat i ofron. Bazuar në këto përparësi, sistemet gjysmë aktive të mbështetjes kohëve të fundit janë të montuar në shumë automjete të udhëtarëve të cilat në vazhdimësi janë duke u zhvilluar.

### 3.5.1 Sistemi gjysmë aktiv i mbështetjes Magneto-rheological (MR)

Sistemi gjysmë aktiv i mbështetjes gjeneron forcën në mënyrë pasive por vlera e forcës e cila aplikohet kontrollohet në mënyrë aktive. Kontrollimi i forcës aktive realizohet në mënyra të ndryshme ku njëra prej tyre është edhe rregullimi dhe ndryshimi i viskozitetit të fluidit në amortizatorë të tilla si *magneto-rheological (MR)* i lëngjeve, Figura 3.15.



**Figura 3.15:** Amortizatorët me lëngje *magneto-rheological (MR)* [20]

Studimi i sistemit gjysmë aktiv të mbështetjes të çereku të automjetit me amortizatorë *magneto-rheological (MR)*, ka paraqitur interes të madh në hulumtime nga shkencëtarë të ndryshëm. Kjo shihet me se miri në numrin e madh të publikimeve të autoreve të ndryshëm që i kushtojnë rendësi të veçantë sistemeve gjysme aktive të mbështetjes.

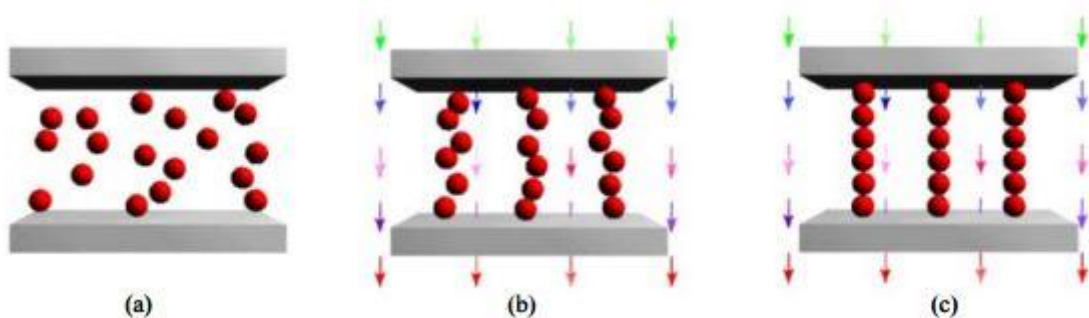
Fluid *magneto-rheological (MR)* që përdoret të amortizatori gjysme aktiv është i përbërë prej thermave magnetike të hekurit. Thermat magnetike të hekurit shpesh zëvendësohen edhe me grimca karboni pasi që janë më të lira. Grimca të tjera, të tilla si lidhjet hekur-kobalt ose hekur-nikel, përdoren zakonisht nëse dëshirojmë të arrijmë performancë më të mirë, mirëpo fluidi i cili përmban këto lidhje të grimcave nuk përdoret shumë për shkak të çmimit të lartë të kobaltit dhe nikelit.

Përpos fluidit *magneto-rheological (MR)* të amortizatori gjysme aktiv mund të përdoren edhe fluidet të tilla si vaj selikoni, vajguri, dhe vajra sintetike. Fluidi duhet të ketë veti për përballimin e temperaturave të larta të cilat krijohen si rezultat i ngarkesave dhe presioneve të cilat krijohen në amortizatorë. Fluidi të amortizatorët *magneto-rheological (MR)* duhet të



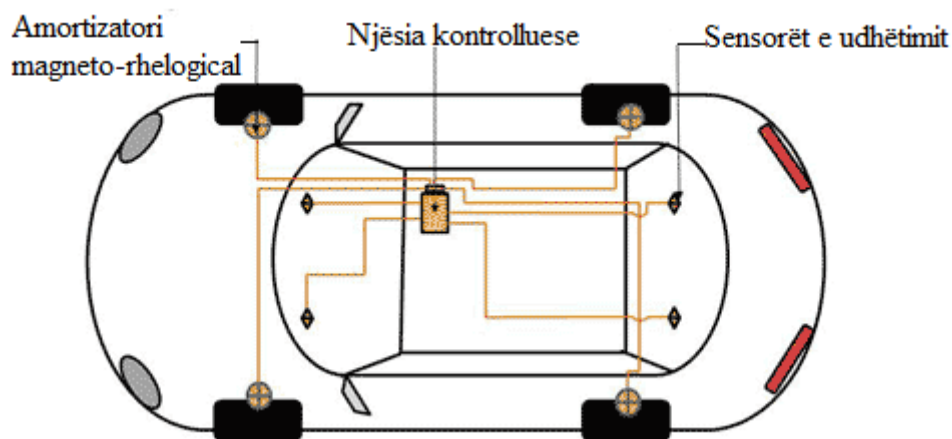
përmbajnë aditivë për të parandaluar sedimentimin dhe për të nxitur shpërndarjen e një trajtshme të thermave magnetike të hekurit ose ndonjë përbërje tjetër.

Parimi i punës së amortizatorit *magneto-rheological (MR)* të sistemi gjysmë aktiv i mbështetjes është: fluidi që transferohet nga pjesa mbi piston, në pjesën e poshtme të tij dhe anasjelltas duhet të kalojë në për valvulat *magneto-rheological (MR)*. Këto valvula kanë vrime me madhësi konstante të pajisur me një fushë magnetike, duke përdorur elektromagnetet. Përmes fushës elektromagnetike arrihet që në këto vrime të ndryshohet viskoziteti i lëngjeve *magneto-rheological (MR)* duke shkaktuar një ndryshim në presionin e rrjedhjes së lëngjeve në vrime. Në Figurën 3.16. është dhënë mënyra e lidhjes së grimcave gjatë aktivizimit të fushës magnetike.



**Figura 3.16:** Aktivizimi i *magneto-rheological (MR)* (a) Nuk ka fushë magnetike, (b) Fillimi i krijimit të lidhjes, (c) Formimi i lidhjes së plotë të grimcave [20]

Ky ndryshim është në proporcion me forcën e nevojshme për të lëvizur pistonin e amortizatorit dhe si e tillë karakteristika e shuarjes është në funksion të rrymës elektrike. Kontrollimi elektronik i MR sistemit, Figura 3.17.

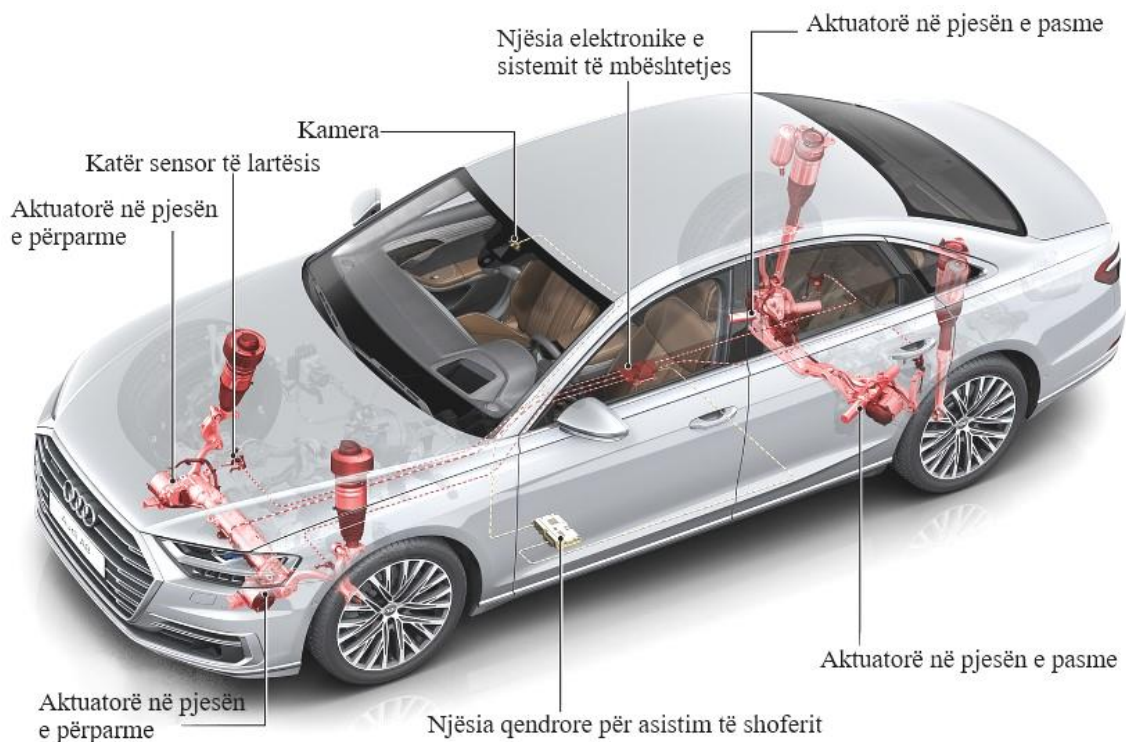


**Figura 3.17:** Sistemi i komandimit të sistemi gjysmë aktiv i mbështetjes

### 3.6 Sistemi aktiv i mbështetjes me amortizatorë të kontrolluar me ajër

Mundësitë e kufizuara të amortizatorëve klasikë janë shkaku, për të cilin te disa automjete të aplikohet i ashtuquajtimi sistemi aktiv i mbështetjes. Në sistemin aktiv të mbështetjes, në kushtet aktuale të lëvizjes së automjetit është i mundshëm ndryshimi i karakteristikës së elementit elastik (qeset e ajrit) dhe karakteristikat e amortizatorit. Për shembull, vozitja e rehatshme kërkon elemente elastike dhe amortizatorë të butë, me të cilët u mundëson rrotave lëvizje vertikale të lehtë në rrugët jo të rrafshëta. Për të arritur një stabilitet të caktuar të karrocërisë, janë të nevojshme elemente të ngurta elastike dhe amortizatorë të ngurtë. Me elemente të tilla në sistemin e mbështetjes janë të kufizuara lëkundjet e padëshiruara të karrocërisë gjatë frenimit, përshpejtimit të papritur ose në kthesa. Sistemi aktiv i mbështetjes, karakterizohet me përdorimin e amortizatorëve me karakteristika të ndryshueshme.

Avancimi i kompjuterëve dhe sensorëve elektronik kanë çuar në një brez të ri të sistemeve të mbështetjes. Sistemet e thjeshta elektronike të kontrollimit të mbështetjes përdorin sensorë të lartësisë, një kompresor ajri si dhe amortizatorë të cilët rregullohen me presion të ajrit. Sistemet më të avancuara janë të afta që të ndryshojnë forcën e shuarjes dhe lartasin e automjetit në vazhdimësi gjatë udhëtimit. Sensorët elektronik ofrojnë të dhëna për njësinë elektronike komanduese NEK-un. NEK-u përmes valvulave rregullon sustat e ajrit dhe forcën e shuarjes së amortizatorit varësisht nga kushtet e rrugës dhe ngarkesa në automjet.



**Figura 3.18.** Sistemi i mbështetjes me susta me ajër [21]



Sistemi i mbështetjes me susta me ajër është një sistemi i kontrolluar nga mikroprocesorët. Këto sisteme të mbështetjes e mbajnë automjetin në lartësi të caktuar gjatë udhëtimit si dhe qëndrimin në vend duke e rregulluar presionin në sustat e ajrit.

Si çdo sistem tjetër edhe sistemi i mbështetjes me susta të ajrit mund të vjen deri te dështimi i tij. Kjo mund të jetë shkak i elementeve mekanike, elektronike ose dështimit të elementeve pneumatike të tij. Nëse vjen deri te dështimi i sistemit pneumatik të mbështetjes në tabelën e instrumenteve paraqitet shenja si në Figurën 3.19.



**Figura 3.19:** Shenja paralajmëruese e paraqitur në displej në rast të parregullsive në sistemin e mbështetjes

Disa sisteme kanë një llambë të fortë e cila ndriçon me ndërprerje dhe e paralajmëron ngasësin kur sistemi është në dështim ose sistemi ka pësuar parregullsi të kontrollit të udhëtimit. Disa sisteme mund të përdorin tregues të gjendjes të sistemit, të tilla si llamba e cila aktivizohet kur sistemi është i kyçur.

Diagnostifikimin i këtyre sistemeve bëhet duke përdorur OBD II me qëllim të lokalizimit të prishjeve. Lidhësja apo kyçësi diagnostiko i treguar në Figurën 3.20 përdoret vetëm gjatë diagnostifikimit dhe testimit. Sistemet elektronike të mbështetjes përdorin kyçësin me 16 pine të OBD II për lidhjen me të dhënat (DLC) dhe ndodhet afër ngasësit zakonisht nën timon . Të dhënat të cilat lexohen nga DLC transmetohen në një pajisje testimi dhe leximi të kodeve të ruajtura në NEK, ku këto të dhëna mund të përdoren nga teknikët për të kryer veprime të caktuara diagnostike.



**Figura 3.20:** Kyçësi diagnostik sipas OBD II

### 3.6.1 Njësia elektronike komanduese e sistemit të mbështetjes (NEK)

NEK-u është një mikroprocesor me bazë të modulit elektronik. NEK-u komandon me kompresorin e ajrit nëpërmjet një releje të kompresorit dhe të gjitha valvulave elektromagnetike. NEK-u gjithashtu menaxhon dështimet e sistemit, strategjitë e diagnostifikimit, dhe komunikimin me softuer për testimin e sistemit.



**Figura 3.21:** Njësia elektronike komanduese e sistemit të mbështetjes

Strategjia e NEK-ut të sistemi pneumatik i mbështetjes është për të kontrolluar lartësinë e automjetit. Të dhënat kryesore hyrëse NEK-u i merr nga sensorët e lartësisë, por në situata të caktuara mund të përdor edhe të dhëna tjera hyrëse. Kur NEK-u zbulon ndonjë parregullsi apo ndonjë dështim të sistemit NEK-u sinjalizon me llambën treguese dhe kalon në gjendjen *Safe Mode* për një periudhë të caktuar. Kur automjeti është i ngarkuar në pjesën e pasme nivelimi bëhet duke aktivizuar sistemin në tastin ON/OFF. Kur komandën e lëmë në pozicionin ON sistemi bëhet aktiv, sistemi do të mbetet aktiv një orë nga koha kur komanda kthehet në pozicionin OFF. Sistemi funksionon duke rritur apo zvogëluar presionin e ajrit në susta.



**Figura 3.22:** Tasti për kontrollimin dhe rregullimin e sistemit pneumatik të mbështetjes

## 4 DIAGNOSTIFIKIMI I SISTEMIT TË MBËSHTETJES

### 4.1 Në përgjithësi për diagnostifikimin

Automjetet janë sisteme tektë cilat gjatë eksplotimit mund të ndryshoj gjendja e tyre që mund të merret si diçka normale prandaj edhe quhen sisteme teknike “të riparueshme”. Ndryshimi i gjendjes në automjet, paraqet pengesa në kryerjen e detyrave të cilat i janë parashtruar automjetit si në aspektin e sigurisë ashtu edhe në cilësinë e tij, për këtë arsye duhet që në vazhdimësi dhe në detaje të përcillet gjendja teknike e automjetit si dhe ndryshimet eventuale gjatë procesit të eksplotimit.

Për shkak se automjeti është një sistem mjaft i ndërlikuar interes mjaft i madh është që ndryshimet eventuale në strukturën e tij të identifikohen me kohë, ashtu që më saktësisht të vërtetohet momenti i fillimit të ndryshimeve të caktuara dhe të dihen pasojat të cilat i sjellin ato ndryshime në efikasitetin e përgjithshëm të sistemit respektivisht me vetit e tij, besueshmëria, shpenzimet e shfrytëzimit dhe mirëmbajtjes. Te automjetet posaçërisht hulumtohet ndikimi i prishjeve në karakteristikat e sigurisë.

Diagnostifikimi paraqet një grumbull veprimesh të cilat merren me qëllim të vërtetimit të gjendjes momentale si dhe ndryshimeve eventuale në gjendjen e automjetit si dhe shpejtësinë e ndryshimeve. Vërtetimi i gjendjes së automjetit mund të bëhet me anë të instrumenteve dhe pajisjeve të ndryshme teknike ku këtë formë e quajmë edhe “diagnostikë teknike” pra duke u bazuar në metodën objektive si dhe me anë të njohurive individuale (“subjektive) pra duke u bazuar në shqisat e personit i cili e kryen diagnostifikimin. Në literaturën bashkëkohore diagnostika paraqet veprimin fillestar e cila i paraprin çdo veprimi

në procesin e mirëmbajtjes së automjetit. Në rastin e përkufizimit diagnostikë parashtrohet detyra në kuadër të lëmit të aplikimit që ka të bëjë ky sistem [22]:

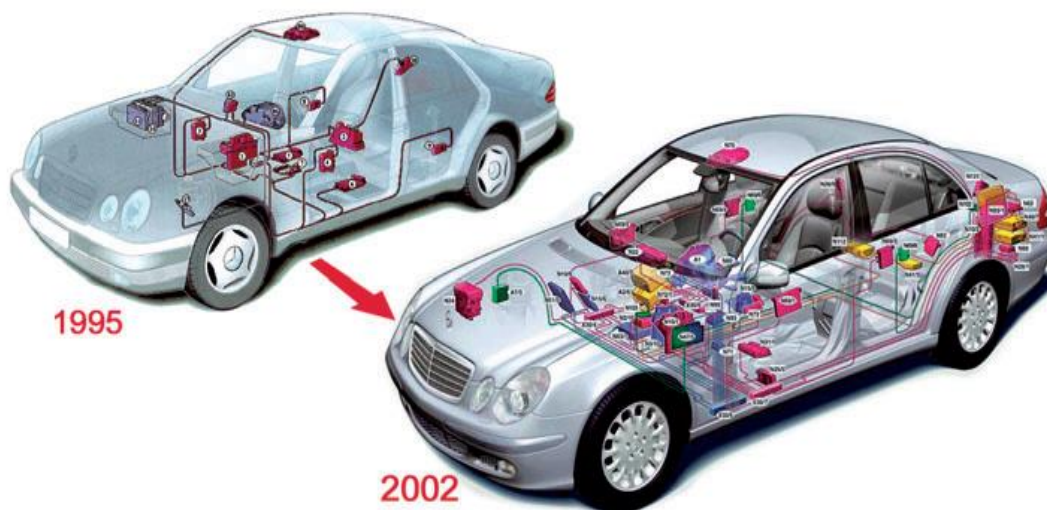
- A është e mundur dhe si të vërtetohen e të përshkruhen vërejtjet e caktuara?
- Çka konsiderohet simptomë?
- Çka konsiderohet prishje?
- Si të shprehet tërë kjo?

Radhitja logjike e veprimeve gjatë diagnostifikimit të automjetit:



**Figura 4.1:** Algoritmi logjik i diagnostikës [22]

Zhvillimi dhe futja e koncepteve të reja diagnostikuese dhe zgjidhjeve diagnostike ofrojnë potencial të rëndësishëm në automjet për realizimin e efikasitetit dhe përmirësimin e cilësisë. Kompleksiteti në rritje në elektronikën e automjeteve mund të zotërohet vetëm me metoda objektive – teknike. Në Figurën 4.2 janë paraqitur shtrirja e rrjetave elektronike si dhe vendosja e sensorve dhe pajisjeve tjera elektronike të cilat shërbejnë për monitorimin e funksionimit të dy automjete të prodhuara në vite të ndryshme.



**Figura 4.2:** Zhvillimi i rrjeteve elektronike bazuar në shembullin e serisë E-Class modeli W210 (1995) dhe W211 (2002) [23]

Rritja e shpejtë e funksioneve elektronike në automjete gjatë gjysmës së dytë të viteve 1980, në fillim ka çuar në shumë zgjidhje lokale që kanë penguar zhvillimin e një koncepti gjithëpërfshirëse diagnostifikues si nga ndërtimi i sistemit ashtu edhe nga funksionimi i tij elektronik. Në fillim të viteve 1990 filloi faza e konsolidimit që u shënuar me zhvillimin e një

strukture elektrike/elektronike dhe lidhjen e rrjetave topologjike nga një perspektivë gjithëpërfshirëse. Kjo nënkuptonte se pajisjet elektrike, përmbajtja elektronike dhe rrjetëzimi i saj në automjet u standardizua tek të gjithë prodhuesit.

## 4.2 Diagnostifikimi i sistemit pasiv të përparmë të mbështetjes

Diagnoza e problemeve të sistemit të mbështetjes duhet të shikohet nga një sekuencë logjike. Procedura e mëposhtme mund të përdoret në shumicën e automjeteve, megjithatë, është mirë të ndiqet proceduara e dhënë nga prodhuesi nëse kemi të bëjmë me një model të veçantë të automjetit [24].

Për diagnostifikimin e një sistemi të mbështetjes duhet të merren hapat vijues:

### HAPI 1

Se pari pyetet ngasësi se cilat janë problemet me automjetin e tij. Nëse ngasësi nuk është në gjendje të dëshmon se ku qëndron problemi, atehere testohet automjeti në rrugë për të verifikuar shqetësimet e ngasësit.

### HAPI 2

Kontrollimi i gomave. Kontrollimi i gjendjes së gomës dhe presioni i ajrit. Duhet të siguroheni që të gjitha gomat e automjetit të kenë dimensione të njëjta dhe ato dimensione të jenë sipas atyre që i parasheh prodhuesi.



**Figura 4.3:** Kontrollimi i kanaleve të gomës [24] dhe matja e presionit të ajrit

### HAPI 3

Kontrollimi vizual i karrocërisë së automjetit. Pastrimi i baltës apo papastërtive të ndryshme që mund të jenë ngjitur në pjesën ku behët inspektimi vizual. Gjithashtu mund të kontrollohen:

- Kontrollimi i pjesëve të sistemit të mbështetjes për të shikuar mos është bërë ndonjë modifikim pas shitjes,



- Kontrollimi i pozicionit të automjetit kur mbingarkohet. Kontrollohet a mbanë automjeti lartësinë e duhur të karrocërisë, Figura 4.4.



**Figura 4.4:** Kontrollimi i lartësisë së automjetit [24]

- Behët ngritja e automjetit nga dyshemeja. Pas ngritjes goma kapet me dorë në pjesën e sipërme dhe të poshtme dhe lëkundët për të kontrolluar nëse kushinetat e rrotës kanë tolerancë, Figura 4.5.



**Figura 4.5:** Ngritja e automjetit nga dyshemeja dhe kontrollimi i kushinetave [24]

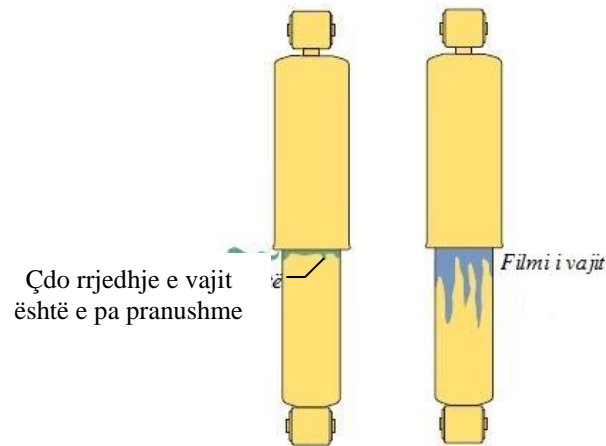
- Shikohet nëse ndonjë pjesë e sistemit të mbështetjes në urën e përparme ose pasme është liruar ose është dëmtuar,
- Kontrollohet mos janë të liruar apo dëmtuar bulonat e sistemit të mbështetjes, Figura 4.6.



**Figura 4.6:** Kontrollimi nëse bulonat janë dëmtuar ose liruar

- Kontrollimi i nyjës sferike nga konsumi dhe toleranca,

- Kontrollimi i gjendjes së traverzës në lidhjen e epërme.
- Kontrollimi i amortizatorit dhe shtëpizës së amortizatorit mos ka rrjedhje të fluidit ose dëmtime eventuale, Figura 4.7,
- Kontrollimi i të gjithë mbajtësve të amortizatorëve dhe shtëpizave të tyre.



**Figura 4.7.** Kontrollimi i amortizatorëve nga shenja e rrjedhës së vajit [24]

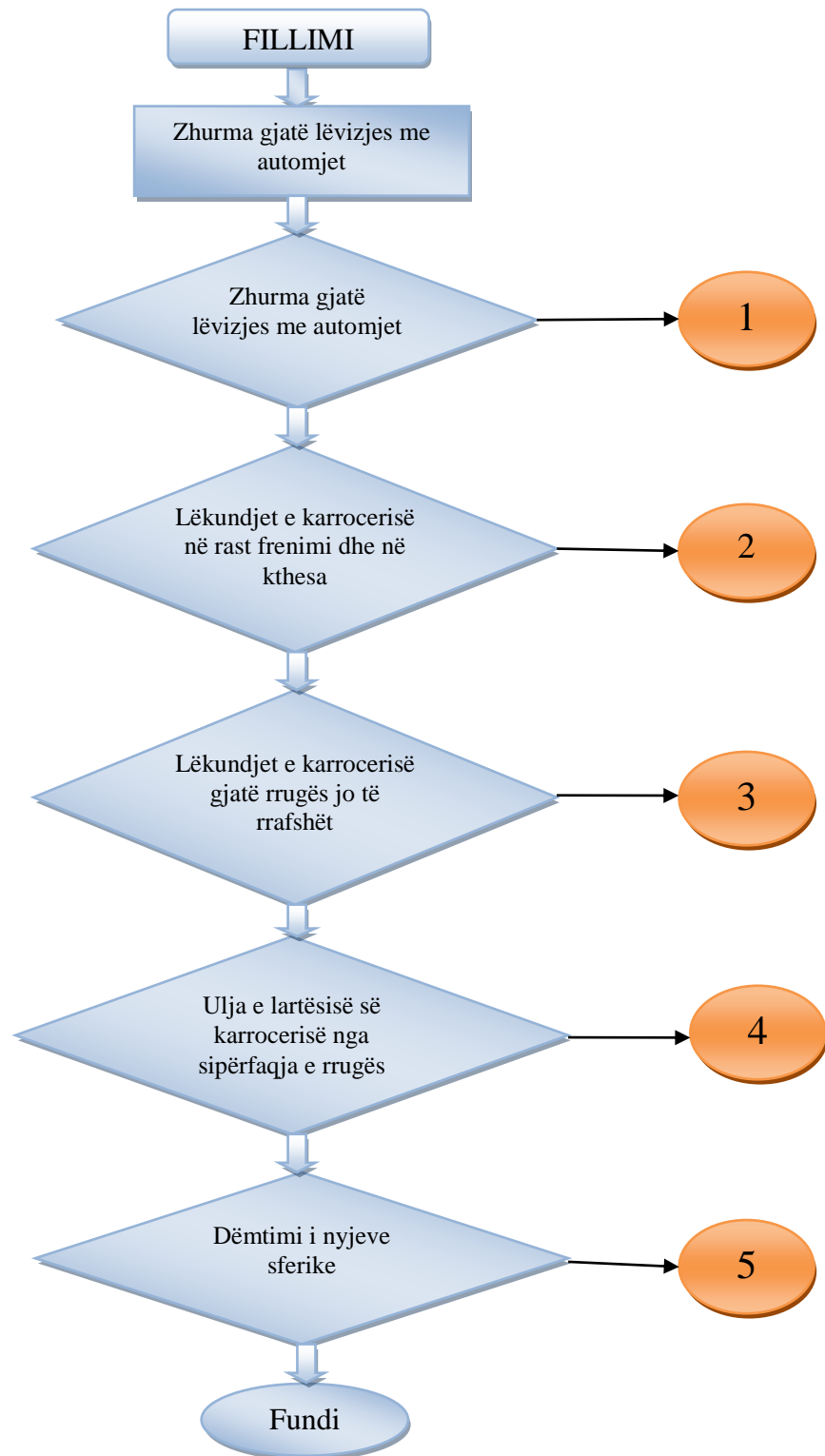
- Kontrollimi i të gjitha gominave dhe unazave të sistemit të mbështetjes për shfaqje të hapësirave, thyerje, çarje, zhvendosje ose lëshim të zhurmës,
- Kontrollimi i mbajtësve të sistemit të drejtimit dhe lidhjeve mos kanë tolerancë, bllokim, apo dëmtim,
- Kontrollimi i përkuljes së unazave dhe dëmtimit të tyre,
- Kontrollimi i boshteve ngasëse të automjetit për dëmtime dhe toleranca [24].

#### HAPI 4

Nëse është gjetur shkaktari i shqetësimit të ngasësit, atëherë duhet të bëhen riparimet e nevojshme dhe të verifikohet se me ato riparime është mënjanuar problemi.

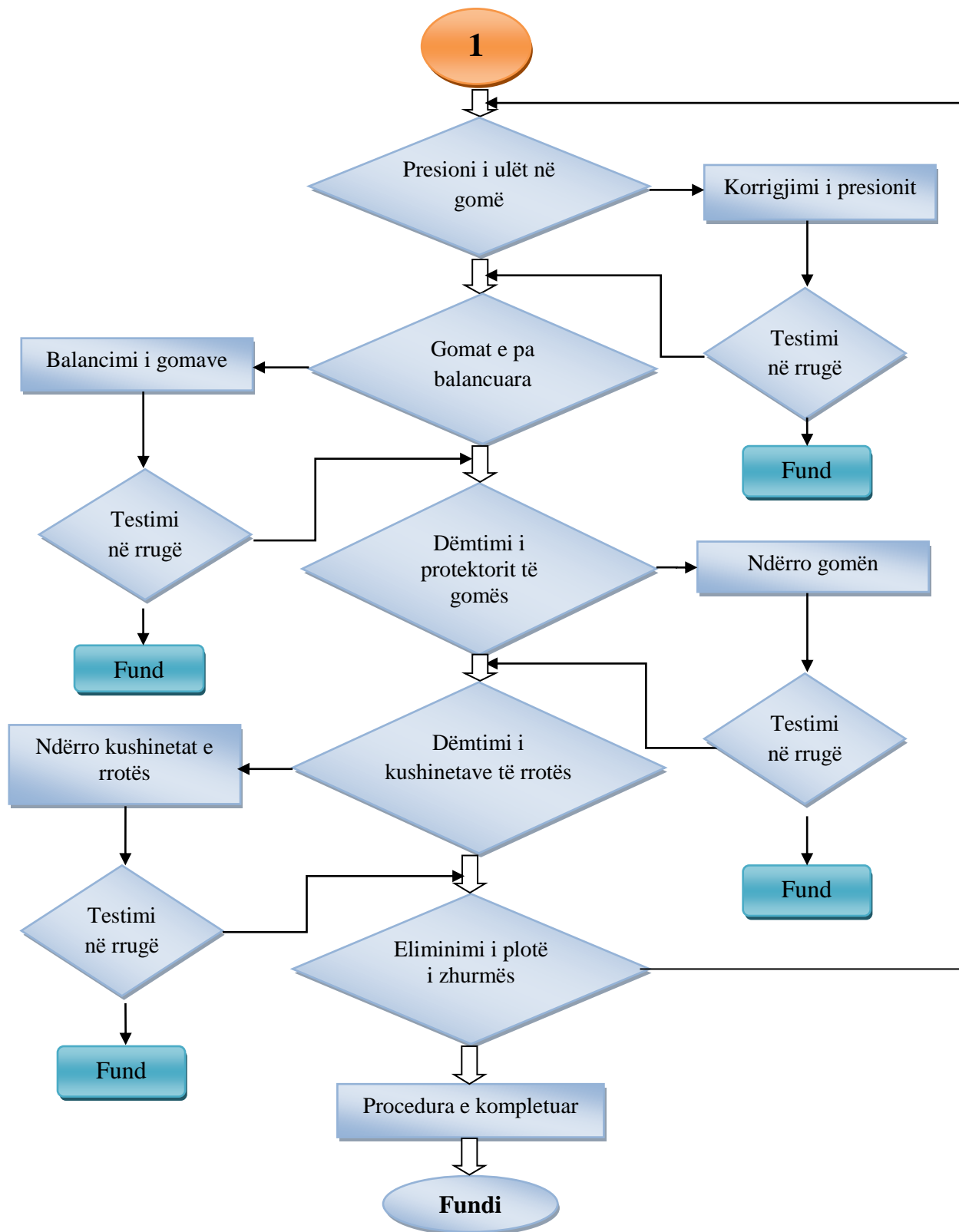
#### HAPI 5

Nëse shkaku i shqetësimit të ngasësit nuk është gjetur, atëherë duhet ti referohemi tabelës së simptomave që jep informacionet se cilat kontrollime duhet të aplikohen. Pas aplikimit të këtyre veprimeve bëhen riparimet e nevojshme dhe verifikohet se me ato riparime a është mënjanuar problemi. Në vazhdim në mënyrë skematike janë dhënë të gjithë hapat për kontrollimin dhe diagnostifikimin e sistemit të mbështetjes, Figura 4.8.

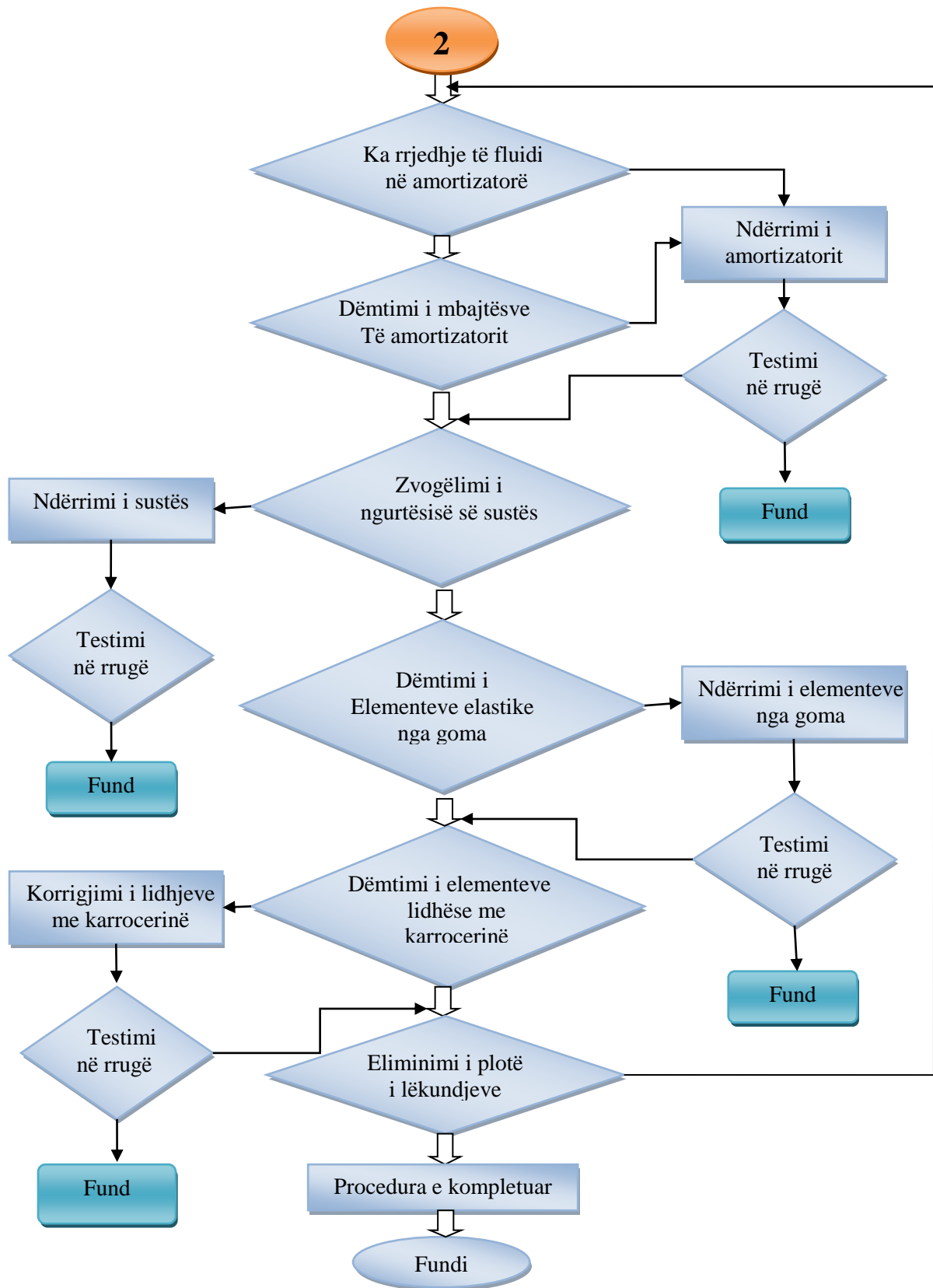


**Figura 4.8:** Algoritmi i diagnostifikimit të sistemit pasiv të mbështetjes

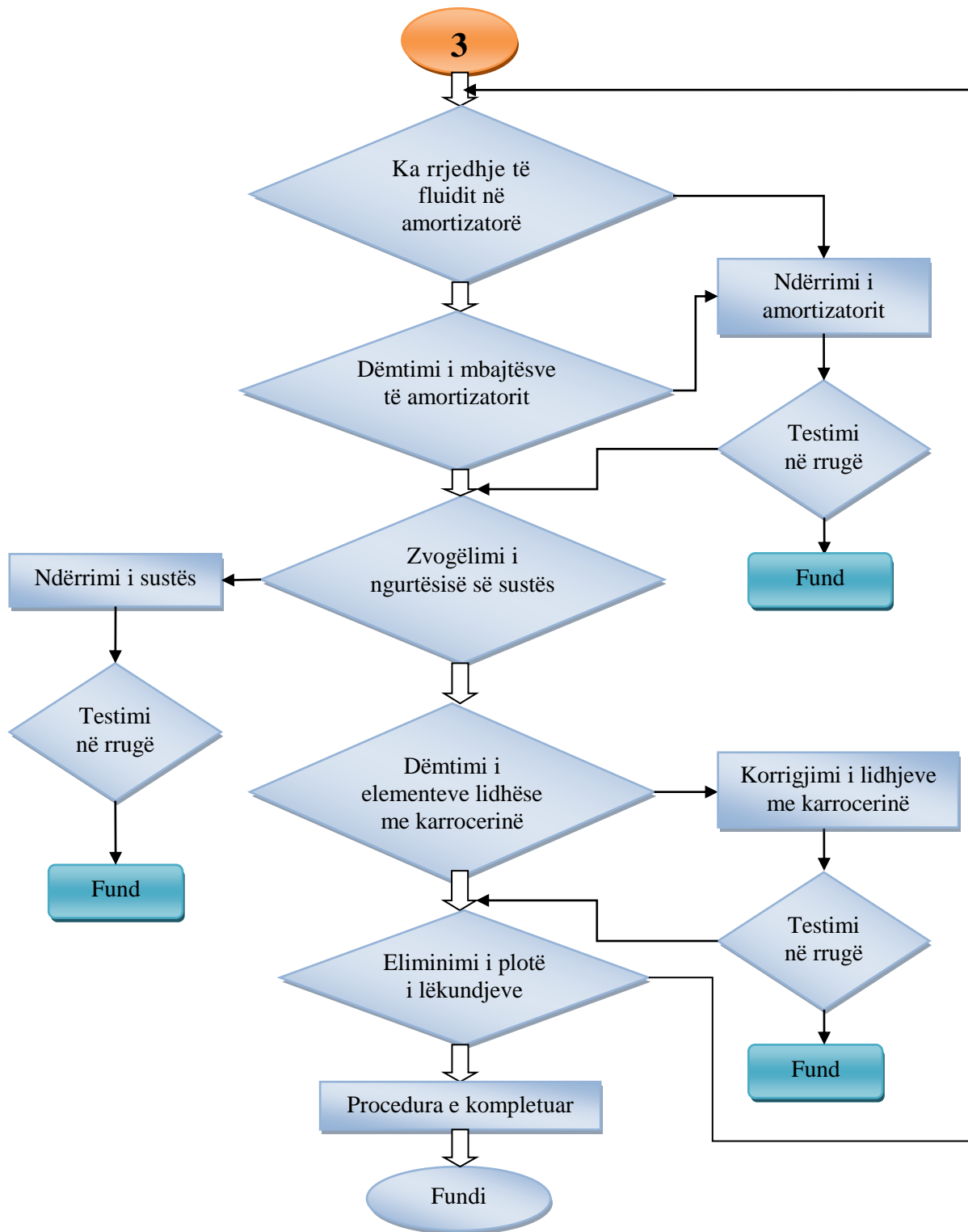




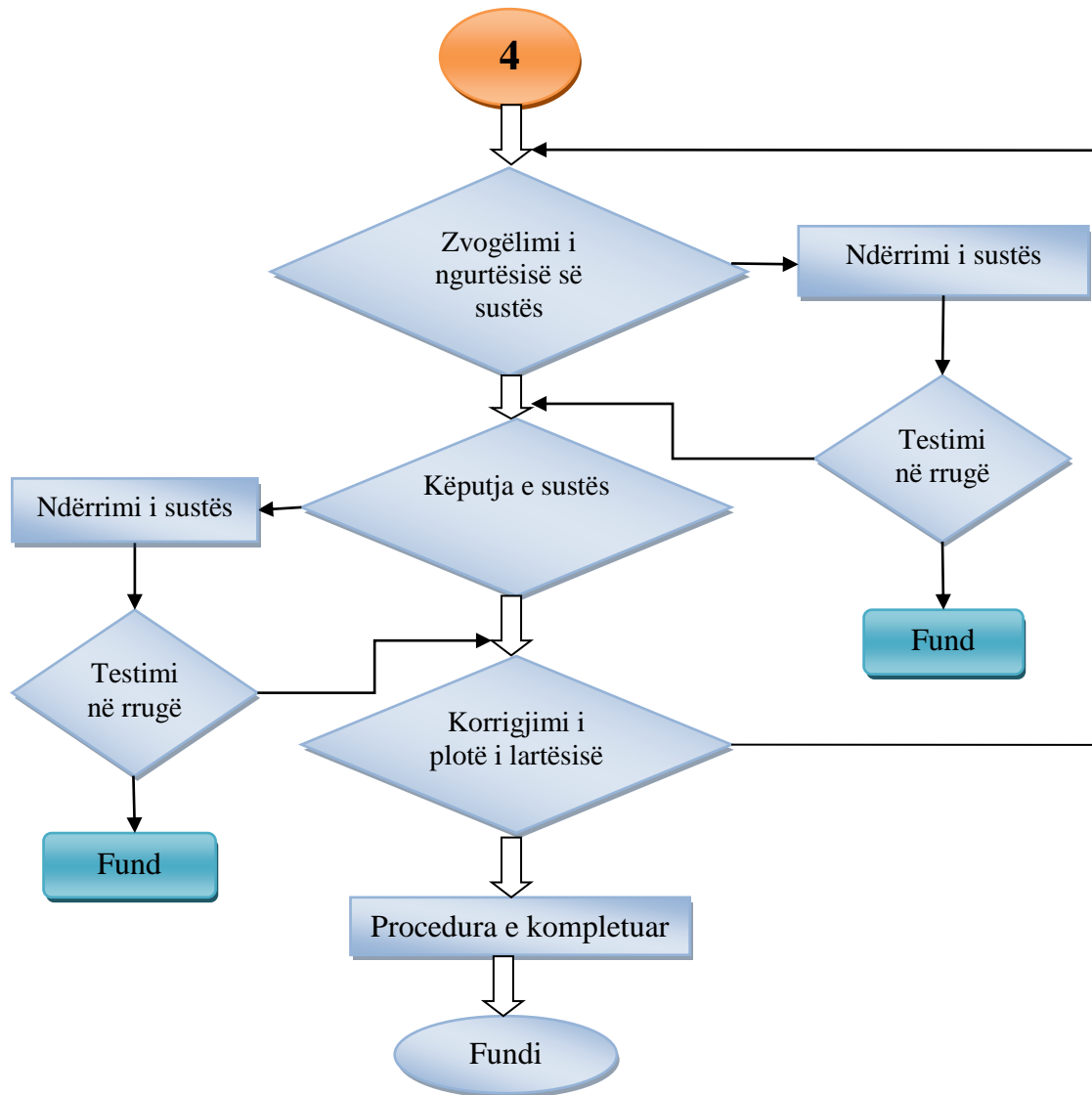
**Figura 4.9:** Algoritmi i kontrollimit dhe diagnostifikimit të zhurmës gjatë ngasjes



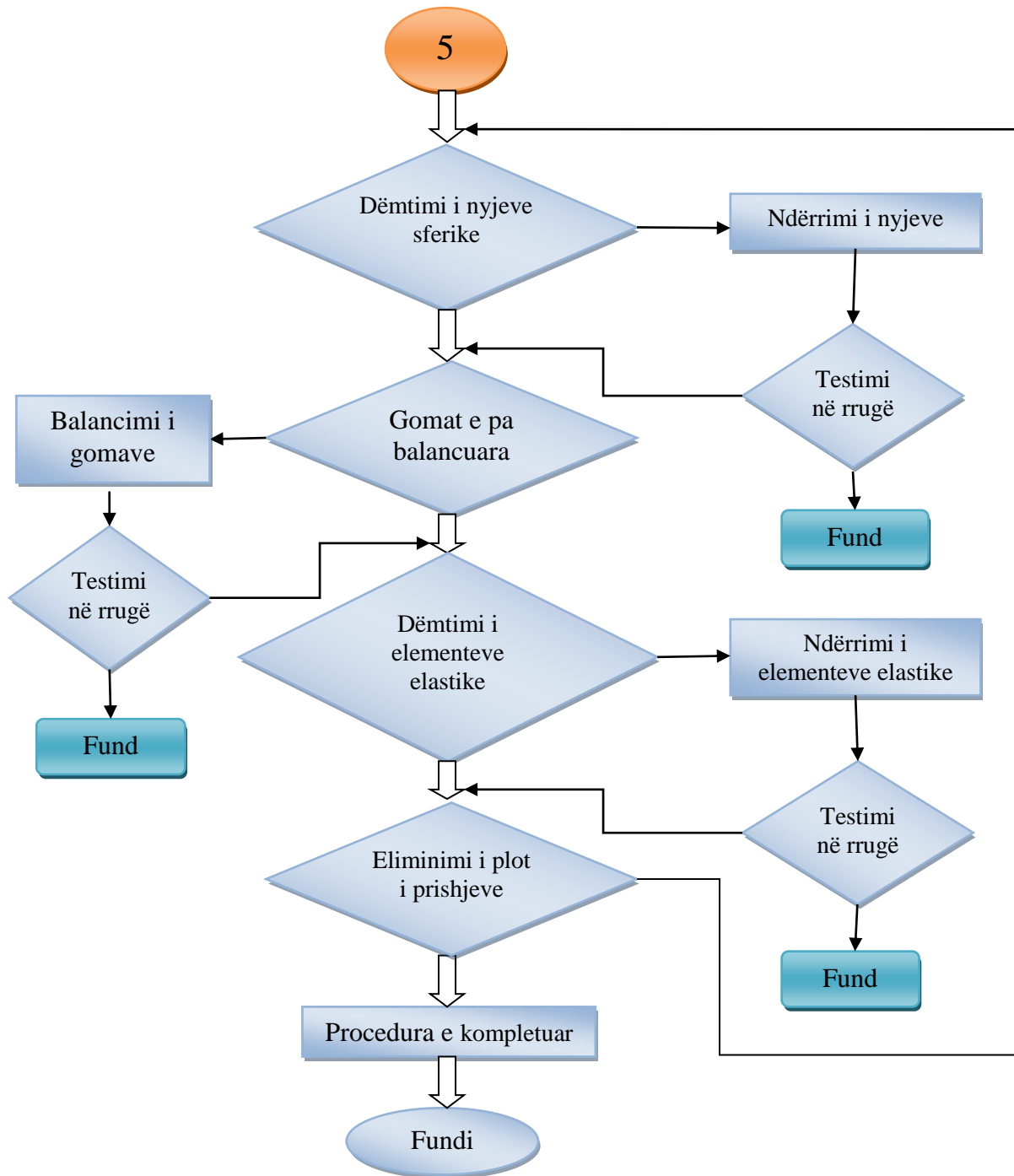
**Figura 4.10:** Algoritmi i diagnostifikimit të lëkundjeve gjatë frenimit dhe në kthesa



**Figura 4.11:** Algoritmi i kontrollit dhe diagnostifikimit të lëkundjeve gjatë lëvizjes në rrugë jo të rrafshët.



**Figura 4.12:** Algoritmi i kontrollimit dhe diagnostifikimi i uljes së lartësisë së karrocërisë nga sipërfaqja rrugore

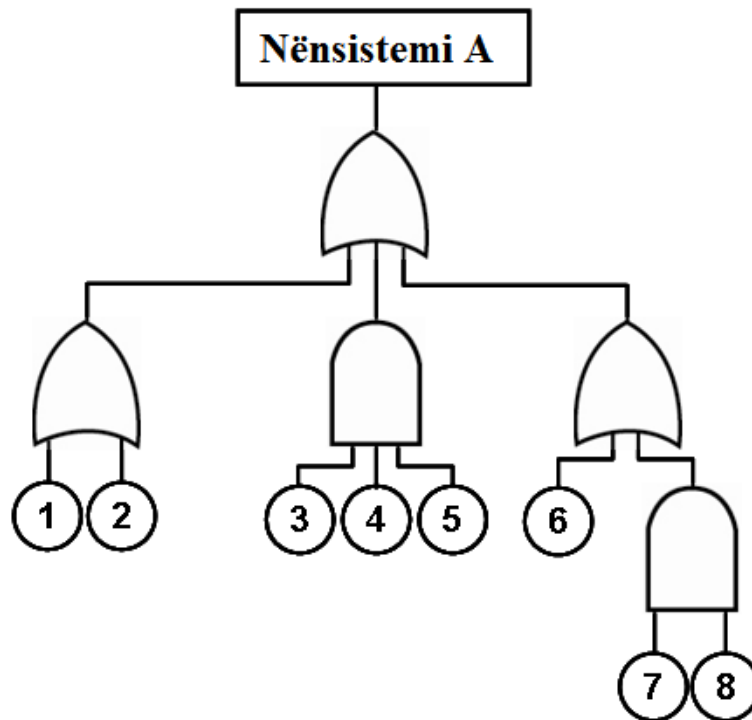


**Figura 4.13:** Algoritmi i diagnostifikimit kur automjeti shmanget nga drejtimi i lëvizjes

#### 4.2.1 Analiza e gabimeve në sistem

Metoda shkencore e cila zakonisht përdoret për analizën e gabimeve në sistem është “*fault tree analysis*” respektivisht analiza e trugut të gabimeve. Analiza e trugut të gabimit është metodë e cila ka përdorim të gjerë, e cila mund të përdoret te sistemet relativisht të thjeshta, kur nevojitet vetëm diagnostik e shpejt, përshkrim i besueshmërisë së shkaqeve të prishjes

sipas ligjeve logjike-kauzale, por mund të përdoret edhe te sistemet e komplikuar të cilët i kombinojnë një varg të faktorëve të ndryshëm mekanik, termodinamik, kimik, llogaritar dhe informativ. Në Figurën 4.14 është dhënë forma e trungut të gabimit [25].



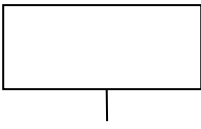
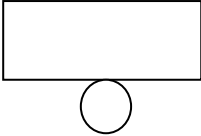
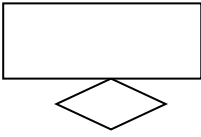

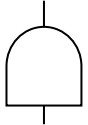
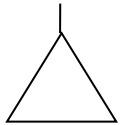
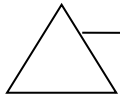
**Figura 4.14:** Trungu i gabimit [25]

Metoda e analizës së trungut të gabimeve bazohet në idenë që gabimi është ngjarja më e rëndësishme që mund të ndodhë në sistem. Prandaj gabimi trajtohet si strumbullar i ngjarjes dhe vendoset në maje, ose rrënjë të trungut logjik

#### 4.2.2 Simbolet dhe ngjarjet

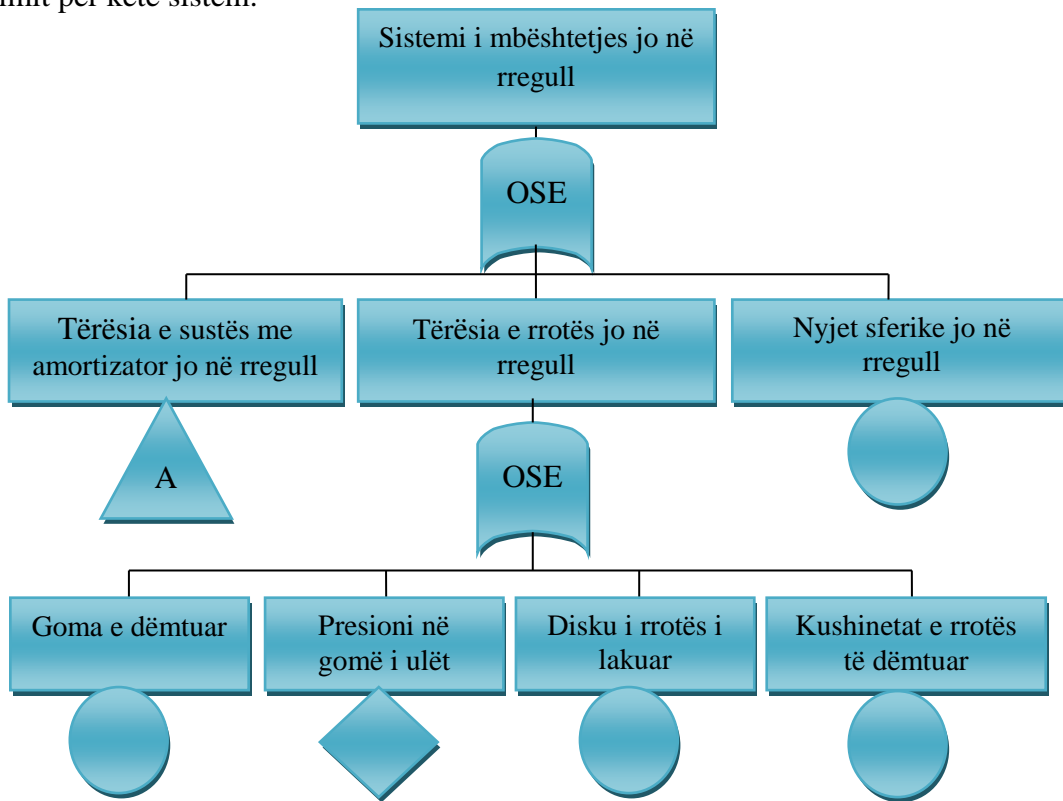
Me qëllim të përshkrimit në mënyrë skematike të sistemit të trungut të gabimeve duhet të përdoren simbole të cilat janë paraqitur në Tabelën 4.1.

**Tabela 4.1:** Simbolet të cilat përdoren në trungun e gabimeve [25]

<b>Simbolet e ngjarjeve</b>	
	TOP ngjarja (ang. TOP event) – ngjarja e padëshiruar, në drejtim të së cilës të gjitha prishjet e trungut logjik kalojnë. Ngjarja e ndërmjetme (ang. Intermediate event) – përshkruan gjendjen e sistemit të fituar nga ngjarjet e ardhshme.
	Ngjarjet themelore (ang. Basic event) – simbolizojnë ngjarjen primare e cila nuk duhet më tepër të zërthehet. Ngjarja e pavarur e cila shfrytëzohet vetëm si e dhënë hyrëse. Paraqet përfundimin e diagramit të trungut të asaj pjese ( quhet ndryshe edhe si “ <i>gjeth</i> ”, “ <i>fillestari</i> ” ose “ <i>themelor</i> ”).
	Ngjarje e pa zhvilluar (ang. Undeveloped event) – paraqet ngjarje të llojit të dytë (sekondare) e cila nuk është zërthyer deri te shkaktari i cili ka sjellë prishjen, për shkak të mungesës së informatave, njohurive të pakta për shkaktarët.
<b>Simbolet e llojeve logjike</b>	
	Porta (hyrja) “Ose” (ang. “Or” Gate) – jep sinjal dalës nëse paraqitet ndonjë sinjal hyrës. Një sinjal hyrës duhet të jetë i nevojshëm dhe i mjaftueshëm që të shkaktohet nga ngjarje dalëse.
	Porta (hyrja) “Dhe” (ang. “And” Gate) – jep sinjal (out put) dalës nëse të gjithë sinjalet hyrës ekzistojnë. Të gjitha sinjalet hyrëse duhet të jenë të nevojshëm dhe të mjaftueshëm që të shkaktohet një ngjarje dalëse.
<b>Simbolet e transferimit</b>	
	Transferimi brenda (ang. Transfer In) – tregon që trungu zhvillohet në vazhdimësi me ngjarjen përkatëse të transferimit jashtë (p.sh. analiza vazhdohet në fletën tjetër).
	Transferimi jashtë (ang. TransferOut) – tregon që kjo pjesë e trungut duhet të kapet me ngjarjet përkatëse të transferimit brenda.

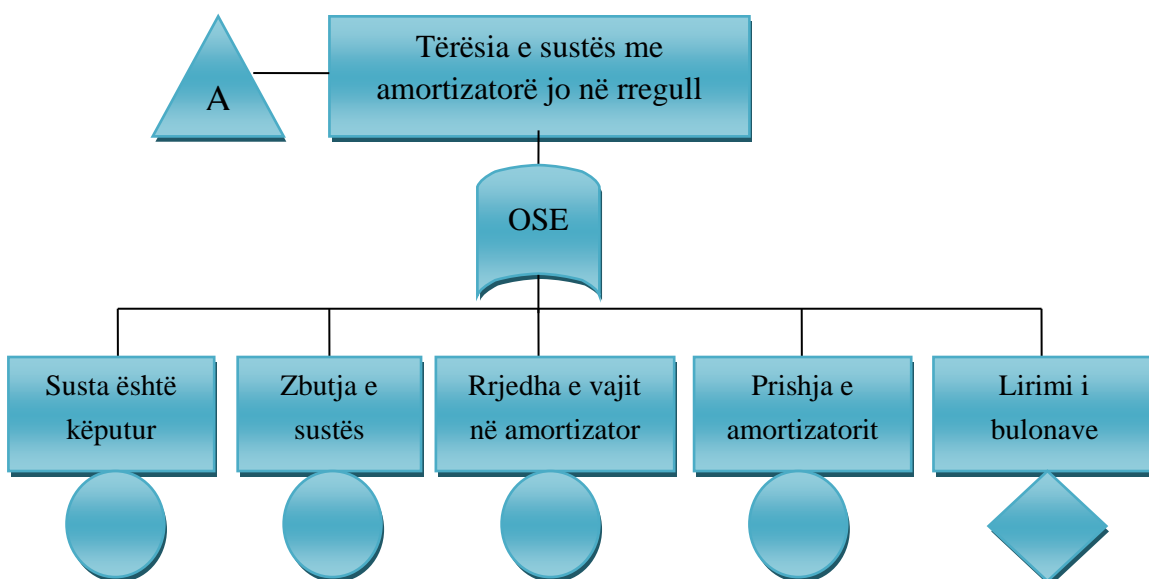
### 4.3 Ndërtimi i tringut të dështimit të sistemi i mbështetjes

Duke konsideruar se sistemi i mbështetjes është në gjendje jo të rregullt ndërtojmë tringun e dështimit për këtë sistem.



**Figura 4.15:** Tringun i dështimit të sistemi i mbështetjes

Tringun i dështimit të tërësisë së sustës dhe amortizatorit

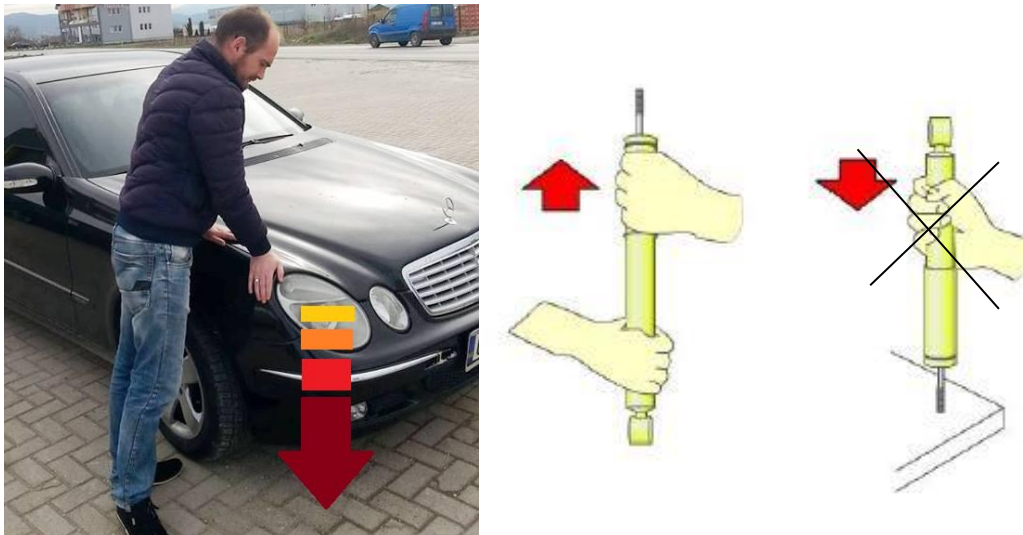


**Figura 4.16:** Tringun i dështimit të tërësisë së sustës dhe amortizatorit



#### 4.4 Mënyra e testimit të amortizatorit

Testimi i amortizatorit mund të behet në mënyrë subjektive apo pa pajisje ose me anë të pajisjeve dhe veglave adekuate. Testimi i amortizatorit të automjetit në mënyrë subjektive mund të behët me një kontroll të shpejtë, i cili njihet si test i kërcimit që e vërteton funksionimin e amortizatorit dhe shtëpizës së tij. Testi i kërcimit kryhet kur në çdo anë të automjetit mbi pjesën e amortizatorit veprohet me një peshë të mjaftueshme e cila e ulë automjetin për një lartësi të nevojshme që i mundëson automjetit të lëkundet dy ose tre herë. Pas veprimit me peshë lëshohet lirshëm të lëkundët dhe amortizatori duhet ta shuan lëvizjen e automjetit pas 1 ½ cikle dhe me pas të ndalen lëkundjet, Figura 4.17.a ose kur amortizatori është i demontuar, Figura 4.17. b.



**Figura 4.17:** Testimi i amortizatorit në mënyrë subjektive:

a) testimi pa demontim, b) testimi kur amortizatori është i demontuar [24]

Testimi i amortizatorëve mund të bëhet edhe me pajisje të ndryshme të cilat testojnë amortizatorin kur ai është në automjet ose kur amortizatori është i demontuar nga automjeti, Figura 4.18.



**Figura 4.18:** Testimi i amortizatorit me anë të pajisjeve të ndryshme

Gjatë testimit nuk duhet të fiket motori përveç te pajisjet e vjetra te të cilat boshti matës hidhet nga pengesat e ngritura në peshoret matëse, mirëpo vendoset ndërruesi i shpejtësive në pozitën neutrale pastaj duhet të lirohet pedalja e lidhëses dhe e frenave. Mund të tërhiqet freni i dorës nëse ai vepron në boshtin në të cilin nuk bëhen matjet. Pasi automjeti vendoset në pllakat testuese, tasteri i amortizatorëve pas një kohe vet do të kyçet, pllaka në të cilën është rrota do të fillojë të vibrojë pasi të identifikojë që automjeti është mbi të. Të gjitha instrumentet e reja e bëjnë testimin e rrotave një nga një dhe rezultatet jepen në monitor ose në orën treguese. Pas matjes së amortizatorëve në njërën urë vazhdohet me testimin e sistemit të frenimit të po asaj ure në cilindrat për kontrollim të frenave.

Rezultatet e matjes mundën me qenë të treguara në mënyra të ndryshme mirëpo metoda më e zakonshme është metoda e tregimit të kualitetit të amortizatorit (fortësisë) e shprehur në përqindje, Figura 4.19.



**Figura 4.19:** Rezultatet e testit të amortizatorëve

Sipas kësaj metode automjetet e udhëtarëve e kanë forcën e amortizatorëve përafërsisht 70% ndërsa automjetet sportive mund të kenë fortësinë e amortizatorit deri në 90%. Amortizatorët e konsumuar plotësisht e kanë fortësinë nën 40 % prandaj të këtillet është e nevojshme të ndërrohen. Për të gjitha automjetet të cilat me rastin e matjes së fortësisë së amortizatorit e arrijnë vlerën prej 40% deri në 70%, preferohet që të bëhet kontroll shtesë te serviset e amortizuara.

## 4.5 Zhurmat

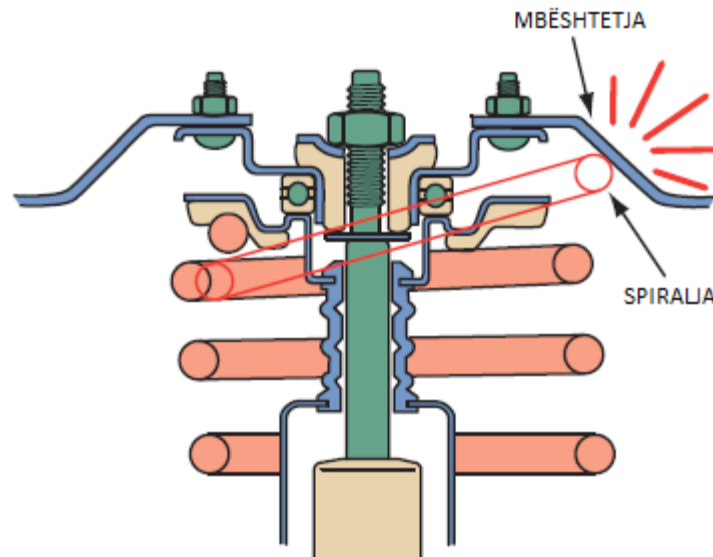
Krijimi i zhurmave te sistemi i mbështetjes vjen si shkak i shumë problemeve të ndryshme. Zhurma e gomave ndryshon me ndryshimin e kushteve të sipërfaqes rrugore, ndërsa zhurma e diferencialit nuk ndryshon kur sipërfaqet e rrugës ndryshojnë. Shpeshherë sipërfaqet jo te përshtatshme të rrugës shkaktojnë zhurma në rrota ku duken se e kanë origjinën diku tjetër në automjet. Shpesh herë këto zhurma mund të ngatërrohen me zhurmën e diferencialit. Zhurma në diferencial zakonisht ndryshon me përshtetimin dhe ngadalësimin e automjetit, ndërsa zhurma e gomave mbetet konstante në lidhje me këto forca. Zhurma e gomave është më e theksuar në sipërfaqe të sheshtë të asfaltit gjatë lëvizjes me një shpejtësi 25 deri 70 [km/h] [24].

Gjatë lëvizjes në rrugë jo të mirë, kërcitjet-zhurmat që vijnë janë pasojë e amortizatorit të konsumuar, gominave, konsumimi i izolatorëve të spiraleve, thyerja e spiraleve ose thyerja e izolatorëve, konsumimi i gominave të krahut të poshtëm, konsumimi i gominave të stabilizatorëve, konsumimi gominave të lidhëses së gjatë.

Gominat e ngurtësuara ose të konsumuara të krahut të poshtëm mund të jenë shkaktar i një zhurme kërcitëse gjatë lëvizjes së automjetit nëpër rrugë jo të rrafshët, Figura 4.20. E njëjta zhurmë apo e njëjta kërcitje mund të vijë po ashtu edhe nga pjesët tjera të cilat janë të montuara në traversë të cilat janë të konsumuara [24].

Në Figurën 4.20 është treguar mundësia e paraqitjes së zhurmës ndërmjet spirales dhe mbështetjes së sipërme, kjo zhurmë mund të vijë si rezultat i dëmtimit, konsumimit apo thyerjes së spirales.

Defektet të cilat paraqiten në sistemin e mbështetjes saktësisht mund të zbulohen me matjen e lartësive të pikave të caktuara në çdo anë të sistemit të mbështetjes. Paraqitja e ndryshimit në lartësi të karrocërisë mundëson gjetjen e defektit apo parregullsive në boshtin e përparmë, prapmë apo në çerekun e automjetit.



**Figura 4.20:** Krijimi i zhurmës në mes spirales edhe mbështetjes së sipërme [24]

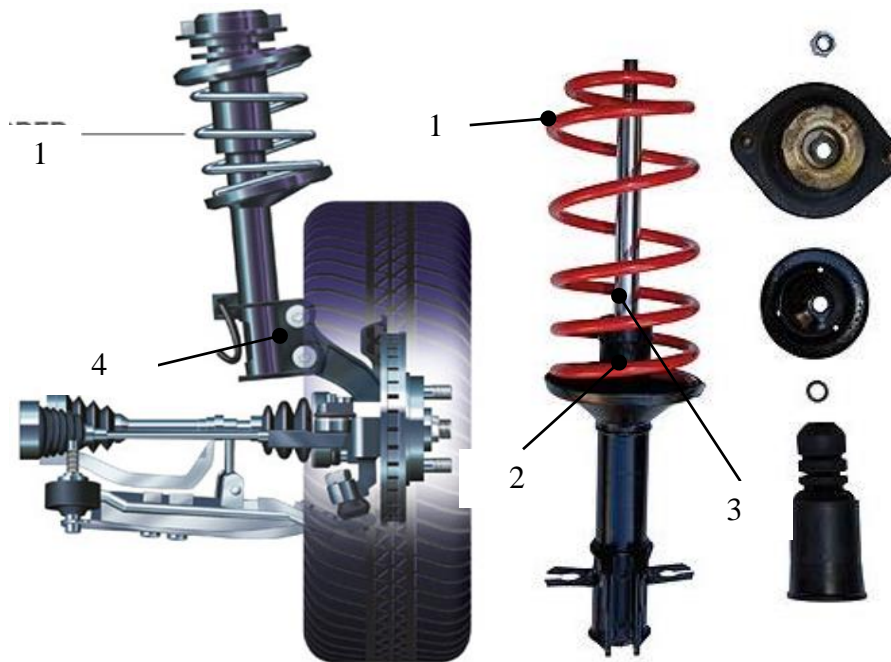
## 4.6 Komponentët përbërëse të sistemit të mbështetjes

Secila pjesë përbërëse e sistemit të mbështetjes duhet të kontrollohet me kujdes duke përdorur procedurë adekuate të kontrollimit dhe servisimit të saj. Nëse ngasësi i automjetit nuk e bën kontrollimin dhe servisimin me rregull, atëherë vjen deri te dështimi-prishja e këtij sistemi. Për parandalimin e dështimit të sistemit të mbështetjes duhet ti kushtohet kujdes lubrifikimit të tij. Mundësit për dështim të elementeve përbërëse të urës së parë të sistemit të mbështetjes janë: susta spirale, amortizatori, nyjet sferike, krahët kontrollues, etj.

### 4.6.1 Susta spirale

Sustat spirale sipas dizajnit që kanë mund të kenë ngurtësi elastike konstante dhe të ndryshueshme. Megjithatë, gjatë shtypjes dhe zgjatjes së saj mund të vjen deri te humbja e vetive elastike. Nëse susta i humbë këto veti apo kemi dëmtim të saj, atëherë duhet të zëvendësohen me të re. Karakteristikë e sustave spirale është se nuk kërkojnë mirëmbajtje preventive. Sustat spirale mund të dëmtohen në rastet kur automjeti ngarkohet më shumë se masa bartëse e lejuar dhe nga shfaqja e korrozionit në sustë.

Dobësimi i sustës spirale ndikon edhe në lartësinë e karrocërisë së automjetit nga toka. Pastaj, ndikon në sistem e drejtimit, ndriçimin jo të rregullt të rrugës, frenim jo të mirë, stabilitet të zvogëluar të automjetit e sidomos gjatë lëvizjes nëpër kthesa, dhe ndikon po ashtu në jetëgjatësinë e sistemit të mbështetjes [24].



**Figura 4.21:** Çereku i sistemit të mbështetjes në aksin e parëm:

1-Susta spirale, 2-Gomina, 3-Amortizatori i parë, 4-buloni [24]

#### 4.6.2 Nyjet sferike

Gjatë kontrollimit të nyjeve sferike së pari duhet kontrolluar nëse nyja sferike ka vend për vendosjen e yndyrës, Figura 4.22 në qoftë se ka vend duhet të shikohet a është në rregull dhe me pas duhet të kontrollohet vendosja e përshtatshme e yndyrës. Për disa automjete rekomandohet që nyja sferike të kontrollohet nëse ka tolerancë të tepërt dhe a mund të depërtoj yndyra në nyjën sferike. Në qoftë se për shkak të mungesës së yndyrës nyja sferike është konsumuar atëherë nyja sferike duhet të zëvendësohet me te renë. Gjithmonë duhet të shikohet manuali i servisit kur duhet të kontrollohen nyjet sferike. Në Figurën 4.22 është dhënë forma e nyjeve sferike.



**Figura 4.22:** Forma e nyjeve sferike [24]



Duhet të shikohet me kujdes nëse mansheta është dëmtuar ose është larguar nga pozita e vet. Mansheta është pajisje hermetizuese e punuar nga materiali i gomës. Me dëmtimin e manshetës, yndyra lubrifikuese del jashtë ose lejohet futja e papastërtive brenda në hapësirën punues të nyjës sferike, Figura 4.23 [24].



**Figura 4.23:** Dëmtimi i manshetës dhe futja e papastërtive brenda nyjës sferike

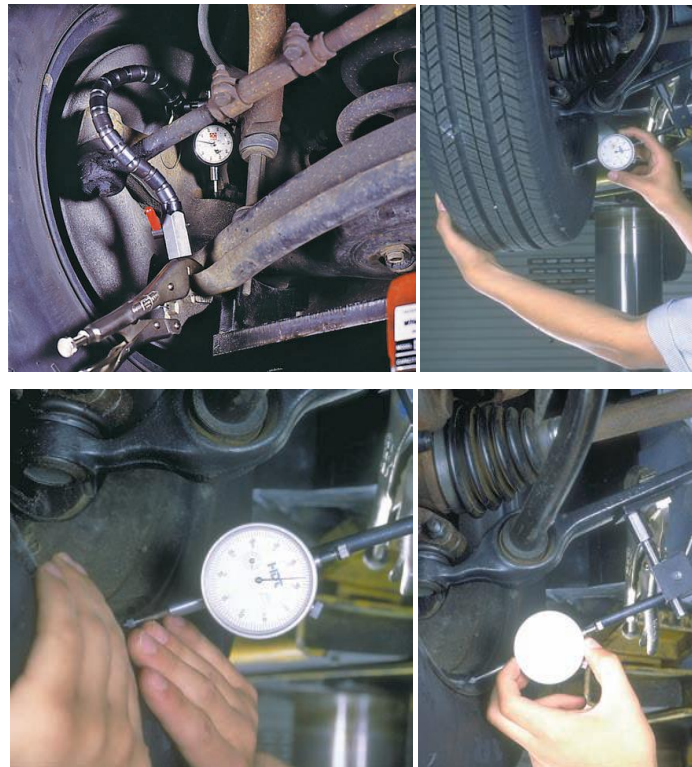
Nëse nuk ka dëmtime të dukshme të manshetës, ajo lehtësisht ndrydhet. Nëse mansheta është e mbushur me yndyrë, ajo do të jetë e fortë. Nëse mansheta nuk është e mbushur me yndyrë atëherë mbushet me anë të një pajisje të posaçme. Procesi i mbushjes vazhdon derisa të shihet se po rrjedhë yndyra e freskët nga mansheta.

Procedura e testimit të nyjës sferike varet se ku është e montuar ajo. Kur susta spirale është në krahun e ulët të kontrollit, atëherë automjeti ngritët me anë të krikut i cili vendoset sa më afër nyjave sferike. Kjo i liron levat nga forca e sustës. Kontrollim i shpejtë i nyjës sferike bëhet duke përdorur një shufër e cila vendoset në mes gomës dhe sipërfaqes së tokës për të vërtetuar se a ka tolerancë nyja sferike. Për të parë nëse nyja sferike ka toleranca përtej deklarimeve të prodhuesit përdoren pajisje të sakta matëse siç është treguar në Figurën 4.24.



**Figura 4.24:** Matësi indikator për kontrollimin e nyjave sferike [24]

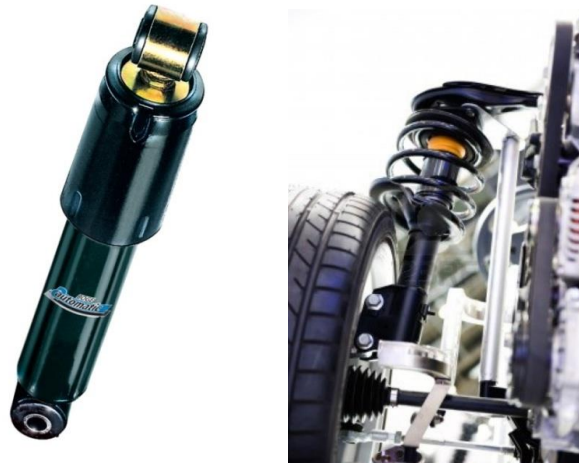
Matësi indikator është një instrument preciz dhe duhet të punohet me kujdes për të parandaluar dëmtimin e tij gjatë përdorimit. Procedura për kontrollimin në automjet ndryshojnë varësisht nga lloji i nyjës sferike e cila është përdorur. Vlerat e tolerancave të cilat i jep prodhuesi mund të jenë toleranca në drejtimin aksial (vertikale) ose në drejtimin radial (horizontal), ose të dyja. Për të kryer këto kontrolle, duhet të ndiqen procedurat vijuese, Figura 4.25.



**Figura 4.25:** Mënyra e testimit me matësin indikator [24]

### 4.6.3 Amortizatori

Amortizatorët shërbejnë për kontrollin e lëvizjes së automjetit. Susta janë elementet e para të cilat i pranojnë goditjet që vijnë nga rruga jo e rrafshët duke e akumuluar forcën, kjo forcë shkakton lëkundje të vazhdueshme të cilat shkaktojnë jo stabilitet dhe jo komoditet te automjeti. Prandaj këto forca të cilat i akumulon susta i shuan amortizatori. Nëse amortizatori funksionon mirë atëherë ai siguron stabilitet dhe komoditet gjatë ngasjes së automjetit nëpër rrugë të ndryshme. Ekzistojnë raste kur ngasësi i automjetit nuk mund të dallojë ndryshimet graduale të zvogëlimit të aftësisë së amortizimit të automjetit si pasojë e dëmtimit gradual të tij. Figura 4.26 paraqet amortizatorin të demontuar dhe të vendosur në automjet [24].



**Figura 4.26:** Amortizatori hidraulik pasiv [24]

Më vijim janë dhënë disa nga simptomat e dëmtimit apo mosfunksionimit të amortizatorit, siç janë:

- Drejtimi dhe manovrimi me automjet është me i vështir,
- Rruga e frenimit është më e gjatë (frenim jo i mirë),
- Luhatje të mëdha të karrocërisë pas ndaljes.
- Forma e konsumit të gomave është jo e zakonshme.

Te amortizatorët duhet të kontrollohet me kujdes nëse bulonat janë liruar ose unazat elastike nga goma dhe nëse kanë tolerancë të madhe. Nëse këto elemente kanë tolerancë atëherë duhet të largohen dhe të behet zëvendësimi i tyre me të reja.

**Vërejtje:** Nëse gjatë servisimit të automjetit duhet të përdoret pajisje të cilat shkaktojnë nxehtësi apo flakë, duhet të kihet kujdes se presioni i gazit në amortizator mund të zgjerohet duke shkaktuar zgjatjen e amortizatorit dhe kështu mund të krijohet një gjendje e rrezikshme për punë.

#### **4.7 Njohuri të përgjithshme për kontrollin aktiv të automjeteve**

Sistemet e ndryshme për mbikëqyrje dhe diagnostifikim të gjendjes së automjeteve, sot janë realitet. Prezenca e tyre nuk është e theksuar dhe nuk vërehet lehtë, kjo është bërë me qëllim gjatë dizajnit të automjetit. Shumica e ngasësve nuk janë të vetëdijshëm se gjatë ngasjes së përditshme të automjetit, sistemet elektronike të automjetit të tyre pa ndërprerë mbikëqyrin qindra parametra të ndryshëm teknik, ku për disa të dhjetat e mili sekondës lexohen sensorët e shumtë të cilët janë të shpërndarë në pjesë të ndryshme të automjetit. Qëllimi i këtyre elementeve elektronike nuk është komplikimi i automjetit për të bërë më të ndjeshëm ndaj prishjeve ose rritjen e kostos së tij por është bërë me qëllim të rritjes së performancave të tij.



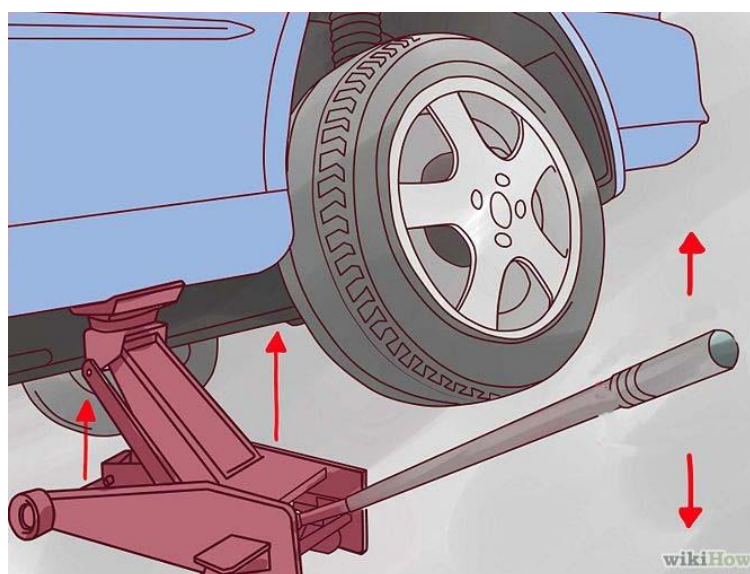
## Kapitulli

## 5

## 5 MIRËMBAJTJA E SISTEMIT TË MBËSHTETJES

Gjatë kontrollimit i cili bëhet në fazën e diagnostifikimit nëse haset në parregullsi ku si rezultat i tyre shfaqen probleme gjatë ngasjes si dhe dështime të caktuara në sistemin e mbështetjes si dhe pas identifikimit të elementeve të dëmtuara duhet të bëhet demontimi e më pas montimi i atyre elementeve duke mënjanuar dëmtimin ose duke e ndërruar elementin e caktuar.

Hapi i parë i cili duhet të merret gjatë procesit të demontimit është ngritja lartë e karrocërisë së automjetit me krik hidraulik me çka sistemi i mbështetjes lirohet, Figura 5.1. Pastaj hiqet rrota, amortizatori, susta, nyja sferike e sistemit të drejtimit, lidhja e stabilizatorit, etj. varësisht se cili nga këta elemente është shkaktar i parregullsisë në sistem [24].



**Figura 5.1:** Ngritja e karrocërisë së automjetit me krik hidraulik [24]

## 5.1 Demontimi dhe montimi i amortizatorit

Nëse amortizatori është i dëmtuar atëherë duhet të bëhet demontimi i të gjitha elementeve të cilat pengojnë largimin e amortizatorit, në vazhdim është paraqitur mënyra e largimit të amortizatorit nga automjeti Renault Clio. Për të bërë ndërrimin e amortizatorit duhet të bëhet sigurimi i amortizatorit të ri me anë të kodit të amortizatorit, në mënyrë që porositja të jetë më e saktë.

Hap fillestar i cili duhet të merret te çdo automjet pasi të ngrihet nga toka është largimi i rrotës, Figura 5.2.



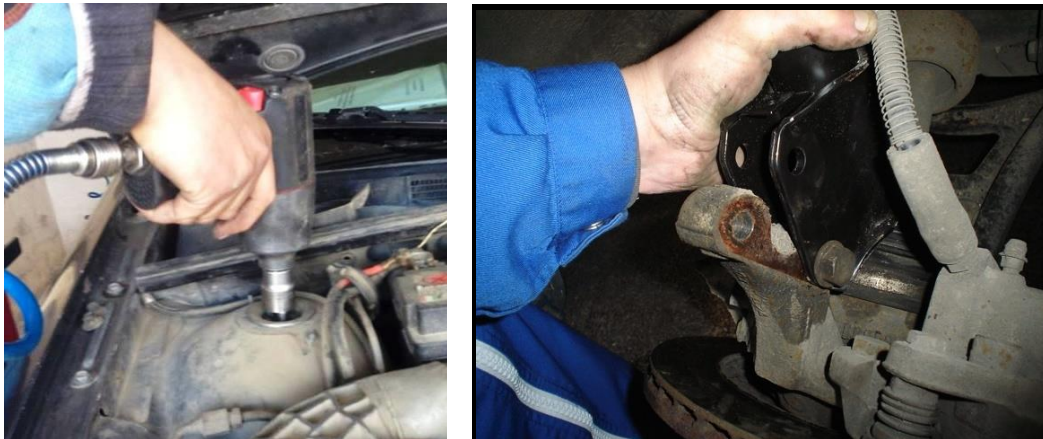
**Figura 5.2:** Largimin i rrotës nga automjeti

Pastaj vendosen dy mbajtëse në sistemin e mbështetjes me qëllim që e tërë masa e automjetit të përqendrohet në mbajtës si dhe të bëhet lirimi i krikut nga ngarkesat, Figura 5.3.



**Figura 5.3:** Mënyra e vendosjes së mbajtësve

Pastaj fillohet me lirimin e bulonave me të cilët është i lidhur amortizatori me elementet e tjera të karrocërisë dhe pjesës tjetër të sistemit të mbështetjes, Figura 5.4.



**Figura 5.4:** Mënyra e largimit të amortizatorit

Pas largimit të tërësisë së amortizatorit atëherë vazhdohet me largimin e sustës spirale nga amortizatori pasi që te sistemi i mbështetjes MacPherson susta spirale dhe amortizatori janë si tersi, Figura 5.5.



**Figura 5.5:** Tërësia amortizator-sustë e demontuar nga automjeti

Pas përfundimit të demontimit amortizatori i vjetër në pamundësi të riparimit zëvendësohet me amortizatorë të ri dhe pastaj fillon montimi.

Procesi i montimit është proces i kundërt me demontimin çka nënkupton se pjesët të cilat në fazën e demontimit janë larguar në fund, në fazën e montimit vendosen të parat.

## 5.2 Demontimi i sustës spirale

Kur susta spirale është e dëmtuar dhe duhet të zëvendësohet me sustë të re, ngasësi i automjetit shkon të servisi i autorizuar. Servisi i autorizuar e porositë pjesën për ndërrim në bazë të kodit të sustës i cili merret nga VIN shenja. Kjo behet për të qenë më të saktë në

porosi. Mirëpo identifikimi i kodit të sustës spirale mund të behët edhe në bazë numrit të identifikues të stampuar në pjesë. Marrja e kodit të sustës nga VIN shenja është e rëndësishme për përcaktimin e saktë të sustës sepse prodhuesi i njëjte mund të ketë lloje të ndryshme sustash të cilat përdoren në modele të ndryshme të automjeteve të të njëjtit prodhues. Gjetja e saktë e kodit të sustave mundësohet përmes softuerëve të cilat i ka zhvilluar vetë prodhuesi i automjeteve dhe duhet të i posedoj secili servis i automjeteve.

Susta demontohet/montohet me anë të pajisjes e cila e bënë shtypjen (ndrydhjen) e sustës, Figura 5.6. Ekzistojnë forma të ndryshme të pajisjeve të cilat përdoren për ndrydhjen e sustës spirale.

Pajisja e cila ka gjetur zbatim të gjerë për demontimin/montimin e sustave spirale është pajisja e përbëre nga dy shufra të filetuara ku në njërin skaj të shufrës është e vendosur dadoja e cila i shtrëngon pllakat e profiluara në pjesën e epërme dhe të poshtme me që rast edhe e shtypin sustën spirale.



**Figura 5.6:** Pajisja për demontim/montim të sustave spirale

Në disa forma të sistemit të mbështes është e nevojshme të largohen nyjet e sipërme dhe të poshtme sferike në mënyrë që nyja e sistemit të drejtimit të mund të zhvendoset në një anë, Figura 5.7.



**Figura 5.7:** Largimi i nyjës së poshtme



Nëse automjeti është i pajisur me traversë, duhet të lirohet krahu i poshtëm kontrollues. Pastaj krahu i kontrollit shtyhet të poshtë derisa susta spirale të hiqet. Nëse është e nevojshme, përdoret edhe ndonjë levë për të hequr sustën nga foleja e saj. Nëse e njëjta sustë duhet të rivendoset, atëherë susta spirale përmes pajisjes për demontim/montim duhet lihet e shtypur në atë masë sa ishte kur është larguar nga automjeti. Nëse duhet të zëvendësohet susta e vjetër me sustën e re atëherë ngadalë bëhet lirimi i dadove duke e zvogëluar forcën në sustë e më pas pajisjen për shtypjen e sustës e vendosim në sustën e re duke e bërë shtypjen e sajë para vendosjes.

### 5.3 Demontimi dhe montimi i nyjeve sferike dhe unazave prej gome

Nëse gjatë procesit të diagnostifikimit është konstatuar se ndonjë nyje sferike ose ndonjë element i gomës është i dëmtuar atëherë ky element duhet të zëvendësohet me elementin e ri, proceduar e cila duhet të ndiqet është pothuajse e njëjtë si te ndërrimi i amortizatorit apo sustës. Për largimin e nyjeve sferike përdoret pajisja si në figurën 5.8.



**Figura 5.8:** Pajisja për largimin e nyjeve sferike dhe elementeve prej gome

**Kapitulli****6****6 ANALIZA E SISTEMIT TË MBËSHTETJES NË REPUBLIKEN E KOSOVES**

Sistemi i mbështetjes paraqet një sistem shumë të rëndësishme të automjeteve motorike. Sistemi i mbështetjes si dhe gjendja e tij mund të jenë tregues të cilësisë së rrugëve në vendin tonë. Tregues i gjendjes teknike të sistemit të mbështetjes së automjeteve në këtë punim do të jenë rezultatet e marra nga qendrat e kontrollimeve teknike. Arsye e marrjes së rezultateve nga këto qendra është qëllimi i arritjes deri te rezultatet sa më reale.

Mirëmbajtja e amortizatorëve në gjendje të rregullt teknike është thelbësore për sigurinë e automjeteve dhe përmirëson cilësinë e ngasjes së automjetit. Rezultatet e marra nga testet diagnostike të kryera në qendrat e kontrollimit teknik të automjeteve i kemi paraqitur në këtë kapitull.

Dridhjet që ndodhin në rrotat dhe trupin e automjeteve eliminohen ose zvogëlohen ndjeshëm nga elementët thithës të goditjeve. Detyra e tyre konsiston në zbutjen e vibracioneve të gjeneruara në sistemin e mbështetjes së automjetit. Amortizatorët hidraulik janë elemente të zakonshme që përdoren për absorbimin e goditjeve.

Funksionimi i mirë i sistemit të mbështetjes është thelbësor për sigurinë e udhëtimit, sepse rrit kohëzgjatjen e kontaktit të automjetit me sipërfaqen e rrugës kur lëvizin nëpër sipërfaqe jo të rrafshët. Gjithashtu, sistemi i mirë i mbështetjes ndikon dukshëm në jetëgjatësinë e automjetit si dhe rritë besueshmërinë e funksionimit të nënsistemeve dhe sistemeve të tjera në automjet, rritet komoditeti i udhëtimit të udhëtarëve dhe gjendja e mallrave të transportuara (për shkak të dridhjeve të reduktuara të transferuara në automjet).

Prandaj, përcaktimi i gjendjes së tij teknike është vendimtar për funksionimin e saktë të automjetit.

Testimi i sistemit të mbështetjes konsiston në zbulimin e elementeve joefikase të cilat e bëjnë të pamundur kryerjen e funksioneve të mësipërme. Vlerësimi i gjendjes teknike të amortizatorëve me anë të instrumenteve matëse konsiston në regjistrimin e amplitudës së oscilimeve të sistemit të mbështetjes dhe krahasimin e rezultateve të testuar me standardet e dhëna nga prodhuesit.

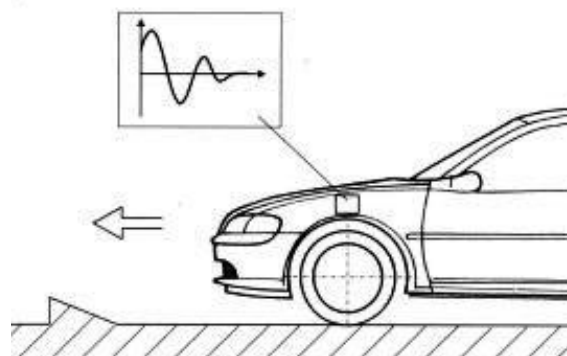
## 6.1 Metodatat e vlerësimit të gjendjes teknike

Për vlerësimin e gjendjes teknike të amortizatorëve zakonisht përdoren dy metodat e mëposhtme të cilat përdoren për ekzekutimin e testeve diagnostike për sistemin e amortizatorëve të montuar në automjet: metoda e lirë e dridhjeve dhe metoda e detyruar dridhjeve [26].

### 6.1.1 Testimi i amortizatorëve duke përdorur metodën e lirë të dridhjes

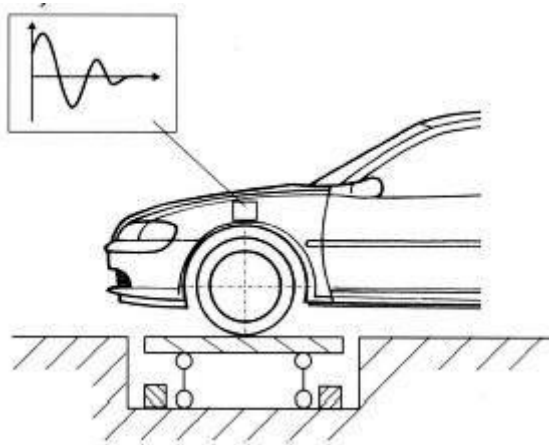
Diagnostikimi i gjendjes teknike të amortizatorëve duke përdorur metodën e lirë të dridhjeve konsiston në vlerësimin e amortizatorëve në bazë të numrit dhe ciklit të amplitudës së regjistruar të dridhjeve në trupin e automjetit të gjeneruar nga zhvendosja e trupit të automjetit gjatë ndaljes. Në praktikë ekzistojnë katër metoda të lira të dridhjeve të përdorura për të vlerësuar gjendjen teknike të amortizatorëve të montuar në automjet.

Metoda e parë e quajtur "çlirimi nga pyka" konsiston në lëvizjen e automjetit në sipërfaqen e rrugës jo të rrafshët ku jo rrafshina në rrugë ka formën e pykës. Lartësia e pykës apo pengesës duhet të jetë 100 mm. Një sensor vendoset në karrocerinë e automjetit i cili do të regjistrojë amplitudat e dridhjeve nga rënia e lirë të cilat paraqiten në mënyrë grafike. Në figurën 6.1. është paraqitur skema dhe diagrami i realizimit të kësaj metode[26].



**Figura 6.1:** Diagrami dhe skema e metodës diagnostike "lirimi nga pyka"

Metoda e quajtur "rënia në gropë", është metoda ku nxitja e oscilimeve shkaktohet nga rënia në pllakën e cila zhvendoset te poshtë në strukturën e saj. Vibracionet e trupit të automjetit nxiten nga rrota që bie lirshëm, Figura 6.2. Një vlerësim i gjendjes teknike të amortizatorëve gjatë goditjeve konsiston në krahasimin e amplitudës së regjistruar me ato standarde [26].



**Figura 6.2:** Diagrami dhe skema e metodës diagnostike “rënia në gropë”

Metoda e tretë përbëhet nga devijimi i elementëve elastike nga trupi i automjetit i cili është në ekuilibër. Pas bllokimit së rrotave të përparme ose të pasme, trupi i mjetit fiksohet në një pozicion të përcaktuar me anë të një pajisje të veçantë matëse. Pastaj, veprohet me një pajisje e cila shtyp trupin e automjetit, vibrimet e lira të trupit të automjetit të cilat gjenerohen me këtë rast, regjistrohen në formë të diagramit [26].

Metoda e katërt konsiston në frenimin e plotë të automjetit në bazën e pllakës me devijim maksimal të amortizatorëve si reagim nga forcat e frenimit dhe pastaj devijimet zvogëlohen gradualisht derisa të arrihet pozicioni i ekuilibrit. Vlerësimi kryhet në bazë të një analize të diagramit të fituar nga oscilimet e sistemit të mbështetjes.

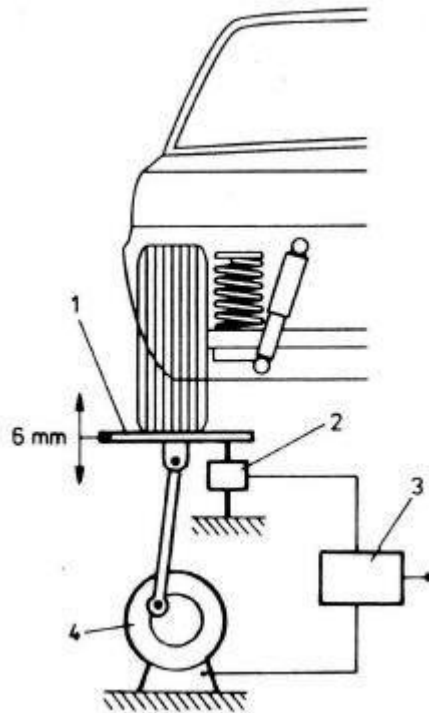
### 6.1.2 Testimi i amortizatorëve duke përdorur metodën e dridhjeve të detyruar

Metoda e dridhjeve të detyruara realizohet duke shkaktuar dridhje vertikale në rrotën e cila testohet në nivelin e frekuencave rezonante (16-25 Hz). Pas veprimit të forcës, dridhjet fillojnë të shuhen nga amortizatorët, elementet elastike të sistemit të mbështetjes, elasticiteti i gomave dhe në fund nga rezistenca ndaj lëvizjes në pajisjen matëse. Reduktimi i frekuencës së dridhjeve shoqërohet me rezonancë që ndodh me amplitudë e cila e karakterizon gjendjen e amortizatorëve. Mënyra e vlerësimit të efektshmërisë së amortizatorëve varet nga lloji i pajisjeve matëse. Më së shpeshti përdoren pajisjet që punojnë duke analizuar vibrimet kundrejt kohës ose pajisjet të cilat analizojnë presionin e rrotave në sipërfaqen shkelëse të



rrotës e cila përdoret në stacione diagnostikuese për testimin e amortizatorëve me anë të metodës së vibracioneve të detyruara [26].

Në rastin e analizimit të vibrimeve kundrejt kohës, vlerësimi i gjendjes teknike konsiston me krahasimin e diagrameve të matjes me diagramet standarde për automjetin dhe amortizatorin i cili testohet. Në rastin e metodës e cila analizon presionin e rrotave në sipërfaqen shkelëse, rezultatet e matjes krahasohen me tabelën e standardeve të përcaktuara nga Shoqata Evropiane e Prodhuesve të amortizatorëve (EUSAMA) [26].



**Figura 6.3:** Diagrami i pajisjeve për testimin e amortizatorëve me anë të pajisjeve, metoda EUSAMA: 1 - pllaka, 2 - matës i presionit, 3 - sistemi elektronik, 4 – elektromotori

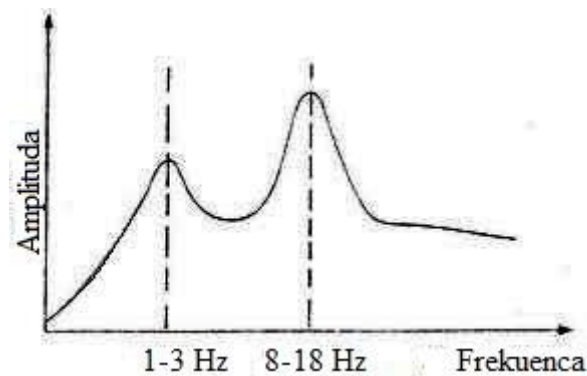
Testimi i amortizatorëve me anë të pajisjes përbëhet nga dy faza:

- faza paraprake (ngrohja e amortizatorit),
- Matja e koeficientit të shuarjes.

**Faza paraprake (ngrohja e amortizatorëve)-** Kohëzgjatja e fazës paraprake është rreth 10 sekonda. Faza kryhet me frekuencë të ulët, në mënyrë që të arrihet viskoziteti i duhur i mbushjes së vajit në amortizatorë, sepse është thelbësor për vlerësimin e përdorshmërisë së tij.

**Matja e koeficientit të shuarjes-**Pas përfundimit të fazës paraprake-ngrohjes së amortizatorit, pjesa thelbësore e procesit të matjes realizohet me frekuencë e cila ndryshon normalisht midis 30 Hz dhe 8 Hz. Frekuenca e vibrimit të pllakës gradualisht reduktohet me anë të konvertuesve opto-elektronik. Analiza e frekuencës midis 13 dhe 18 Hz është e detajuar

për shkak të frekuencës rezonante që ndodh brenda atij intervali dhe që shoqërohet me peshën e pandryshuar varësisht nga forma e sistemit të mbështetjes të automjetit[26].



**Figura 6.4:** Diagrami i vibrimeve të sistemit të mbështetjes

Forcat që lidhen me presionin e rrotave të ushtruar mbi pllakën në të cilën qëndron rrota maten për secilin interval të frekuencës në rrjedhën e kompresimit të amortizatorit dhe ciklet e presionit. Prandaj është e mundur vlerësimi i vlerës së masës së pllakës  $m_r$  dhe masës së pandryshuar  $m_n$ , si dhe llogaritjen e raportit të dy masave për secilin lloj të automjetit:

$$a = \frac{m_r}{m_n} \quad (6.1)$$

Vlerësimi i gjendjes së sistemit mbështetjes, në masë të konsiderueshme në varësi të funksionimit të absorbimit të goditjeve, kryhet në bazë të koeficientit të zbutjes  $\xi$  [26]:

$$\xi = \frac{b}{2 \cdot \sqrt{m_n \cdot k}} \quad (6.2)$$

ku janë shënuar me:

$b$  - koeficienti i humbjes së viskozitetit të vajit në amortizatorë,

$m_n$  - masa e pandryshuar gjatë lëkundjeve në sistem të mbështetjes,

$k$  – konstanta e elasticitetit të gomave.

## 6.2 Standardet e testimit

Testet diagnostikuese për gjendjen teknike të amortizatorëve u kryen në grupin që përfshinte 50 automjete (Shtojca 1). Testet diagnostike u kryen në Qendrat e Kontrollimit Teknik të Automjeteve. Përzgjedhja e automjeteve u bë në mënyrë të rastësishme me qëllim të fitimit të rezultateve sa më reale, Figura 6.5.



**Figura 6.5:** Sistemi HPA-FAIP e përdorur për testim

Linja diagnostikuese e përdorur për testim mundëson vlerësim të shpejtë dhe të plotë të sistemeve bazë, domethënë frenat dhe amortizatorët. Programi matës mundëson jo vetëm prezantimet e rezultateve të matjes, por edhe paraqitjen grafike të procesit të matjes. Përveç kësaj, sistemi posedon edhe telekomandën për komandim në distancë.



**Figura 6.6:** Linja testuese e amortizatorëve dhe frenave

HPA-FAIP përbëhet nga elementet dhe nën-përbërësit e mëposhtëm:

- Njësia qendrore - softuerit kontrollues në kompjuter,
- Cilindrat rrotullues për testim të frenave,
- Pllakat për testim të amortizatorëve,
- Testimit i devijimit anësorë të rrotës,
- Matësi i forcës në pedale të frenave.

### 6.3 Rezultatet e marra nga testimi

Për të arritur rezultate sa më reale në këtë punim janë testuar 50 automjete.

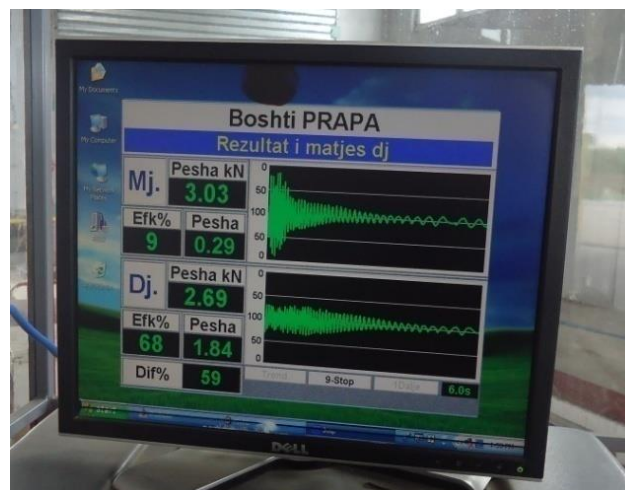
Kriteret e më poshtme për efikasitetin e sistemit të mbështetjes konkretisht amortizatorëve të dhënë nga EUSAMA janë:

- 0 deri në 20% - efikasitet i dobët i shuarjes,
- 21% deri në 40% - efikasitet i mjaftueshëm i shuarjes,
- 41% deri në 60% - efikasitet i mirë i shuarjes,
- mbi 60% - efikasitet shumë i mirë i shuarjes.

Diferenca në mes efikasitetit të amortizatorëve sipas EUSAMA në të njëjtën urë nuk guxon të jetë më e madhe se 20%.

Në vendin tonë këto kriteret ndryshojnë ku sipas udhëzimit administrativ nr. 04/2016 për kontrollimin teknik të automjeteve amortizatorët vlerësohen sipas metodës kalon/nuk kalon, ku një amortizatorë llogaritet si efikas nëse efikasiteti i tij është  $\geq 30\%$  ndërsa diferenca në mes efikasitetit të amortizatorëve në të njëjtën urë nuk guxon të jetë më e madhe se 20%. Me plotësimet të cilat kanë ardhur nga udhëzimi administrativ nr. 01/2017 për plotësimin e udhëzimit administrativ 04/2016 për kontrollimin teknik të automjeteve, amortizatori llogaritet si efikas nëse efikasiteti i tij është  $\geq 25\%$  ndërsa diferenca në mes efikasitetit të amortizatorëve të së njëjtës urë mbetet e njëjtë.

Në Figurën 6.7 është dhënë paraqitja e testimit të amortizatorëve në monitorin e pajisjes testuese:



**Figura 6.7:** Paraqitja e testimit të amortizatorëve në monitorë

Këto rezultate pas testimit të automjetit printohen dhe mbeten si provë e rregullsisë teknike të automjetit në dosjen e tij, Shtojca 1.

Nga matjet e bëra në qendrat e kontrollimit teknik kemi arritur rezultatet në vijim:

- 28% e automjeteve kanë të prishur vetëm një amortizator,
- 24% e automjeteve kanë dy e më tepër amortizator të prishur,
- 14% e automjeteve kanë ç'balansim në dy urat (akset),
- 52% e automjeteve kanë ç'balansim në një rën urë (aks),
- 20% e automjeteve sistemin e mbështetjes e kanë në rregull.

Nga rezultatet e marra nga matjet del se amortizatorëve e anës së djathtë te automjeti janë më të dëmtuar në krahasim me ata nga ana e majtë dhe janë si në vijim:

**Tabela 6.2:** Gjendja e amortizatorëve në anën e majtë dhe djathtë

	Amortizatorët e përparme	Amortizatorët mbrapa
Amortizatorët nga ana e majtë	50.66%	38.22%
Amortizatorët nga ana e djathtë	46.40%	33.82

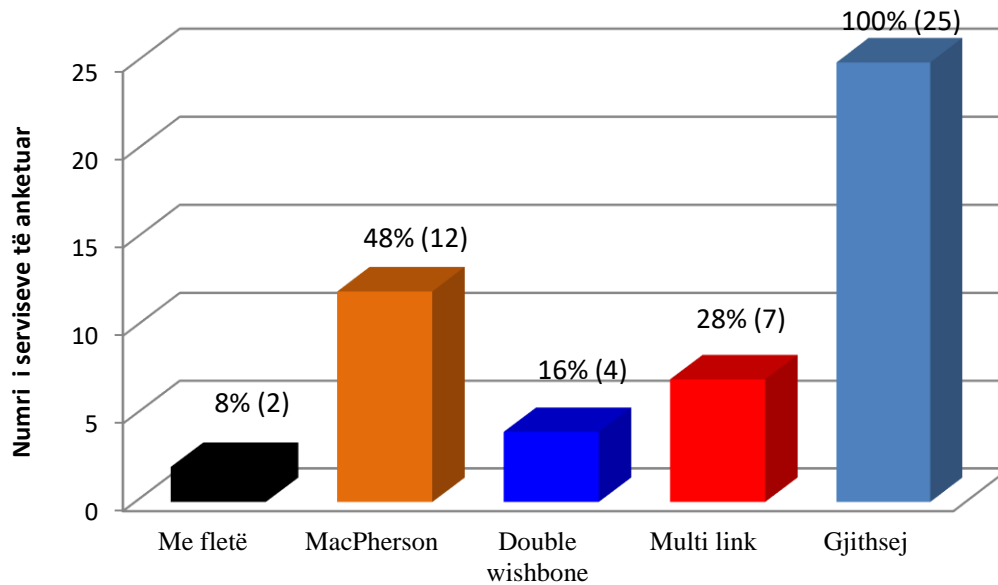
## 6.4 Anketimi i serviseve

Sistemi i mbështetjes është sistemi i cili si çdo sistem tjetër është i prirë të dështoj dhe të humb efikasitetin e tij gjatë eksploatimit. Ky sistem përbehet prej shumë elementeve ku secili prej tyre mundë të dështoj pas një periudhe të caktuar, mirë po për të verifikuar ndjeshmërinë e elementeve dhe prirjen e tyre për dështim kemi zhvilluar anketimin e serviseve të ndryshme të cilët merren me riparimin e këtij sistemi. Anketimi është bërë me anë të pyetësorit i cili përbehet nga 14 pyetje alternative (Shtojca 3). Për anketim janë vizituar 25 servise në vende të ndryshme dhe rezultatet e nxjerra janë dhënë me anë të diagrameve. Pyetjet dhe përgjigjet e marra nga këto servise janë dhënë në vazhdim.

Pyetja e parë kishte të bëjë me atë se cilin sistem të mbështetjes, serviset kanë pas rast ta riparojnë më së shumti me alternativat:

- a) Me fletë
- b) MacPherson
- c) Doublewishbone
- d) Multilink

Përgjigjet ishin si në vijim Figura 6.8

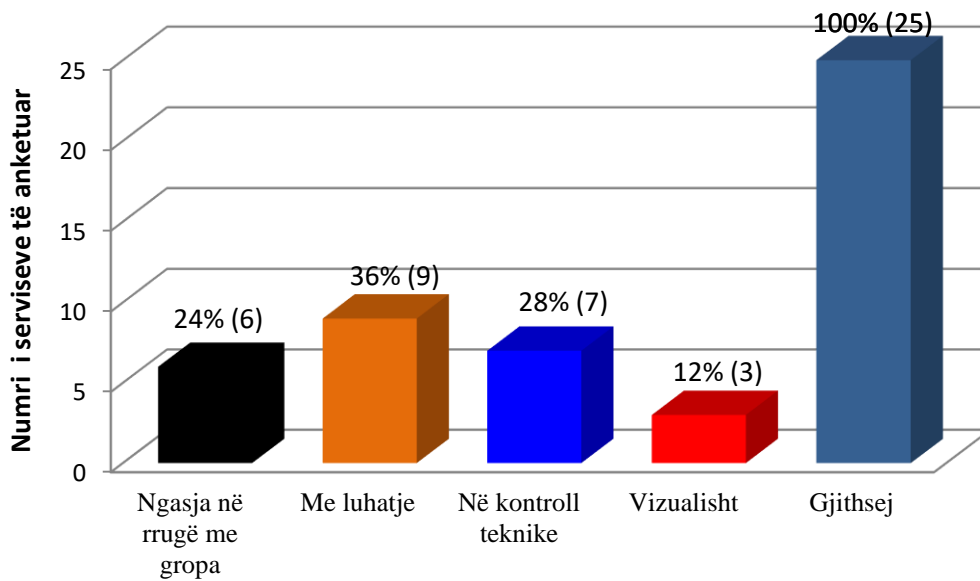


**Figura 6.8:** Sistemi më i zakonshëm në servise për riparim

Nga diagrami mund të dallojmë se sistemi i mbështetjes me “*susta me fletëz*” është sistemi i cili mirëmbahet më pak në krahasim me sistemet tjera. Vetëm **8%** e serviseve deklaruan se më së shumti e riparojnë këtë sistem. Sistemi i cili është më i shpeshtë për riparim në servise është ai “*MacPherson*” me **48%**. Kjo është si rezultat i numrit të automjeteve të cilat lëvizin në rrugët tona e të cilat janë të pajisur me sistem të tillë të mbështetjes. Sistemi “*double wishbone*” është sistem i cili sipas anketimit në **16%** të serviseve është sistemi i cili paraqitet më së shumti dhe sistemi “*multi link*” është paraqitur për riparim në **28%** të serviseve.

Pyetja e dytë kishte të bëjë me atë se si bëhet diagnostifikimin nga ana e serviseve dhe kishte alternativat:

- a) Ngasja nëpër rrugë me gropa
- b) Me luhatje
- c) Me testim në kontroll teknike
- d) Vizualisht



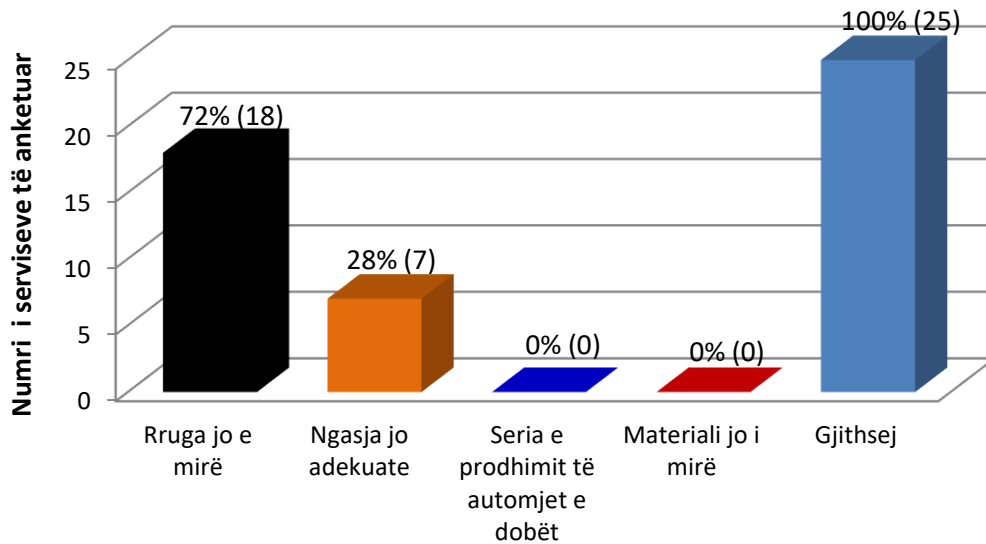
**Figura 6.9:** Mënyra e diagnostifikimit të sistemit të mbështetjes

Nga diagrami shihet se **24%** e serviseve të anketuara diagnostifikimin e bëjnë duke ngasur automjetin në rrugë me gropa, **36%** me duke luhatur karrocerinë e automjetit, **28%** shfrytëzojnë kontrollet teknike ose pajisje të ngjashme si ne kontroll teknike ndërsa një pjesë më e vogël e serviseve respektivisht **12%** prej tyre diagnostifikimin e sistemit e bëjnë në mënyrë vizuale.

Pyetja e tretë ishte cilët janë shkaktaret që e shkaktojnë prishjen më së shumti të sistemit të mbështetjes, përgjigjet e marra dhe përpunimi i tyre kemi nxjerrë rezultatet e paraqitura në figurën 6.10 të cilat rrjedhin nga alternativat:

- a) Rruga jo e mirë
- b) Ngasja jo adekuate
- c) Seria e prodhimit të automjetit e dobët
- d) Materiali jo i mirë



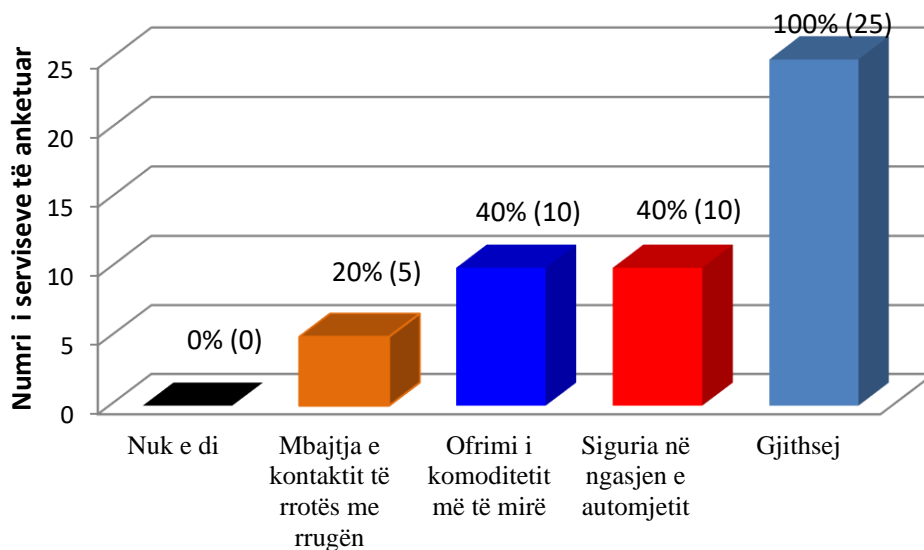


**Figura 6.10:** Shkaktarët e prishjeve sipas serviseve

Sipas përgjigjeve të marra nga serviset si shkaktar kryesor i prishjeve në sistemin e mbështetjes me një përqindje të ndjeshme del që është rruga jo e mirë me **72%**, pasuar nga ngasja jo adekuatë me **28%** ndërsa seria e dobët e prodhimit dhe materiali jo i mirë nuk shihen nga serviset si shkaktar të mundshme të prishjeve në sistem të mbështetjes.

Pyetja e katër ishte, çka mendoni se çfarë roli ka sistemi i mbështetjes në automjet dhe kishte katër alternativa:

- Nuk e di
- Mbajtja e kontaktit të rrotës me rrugën dhe shuarjen e vibrimeve
- Ofrimi i komoditetit më të mirë
- Siguria në ngasjen e automjetit

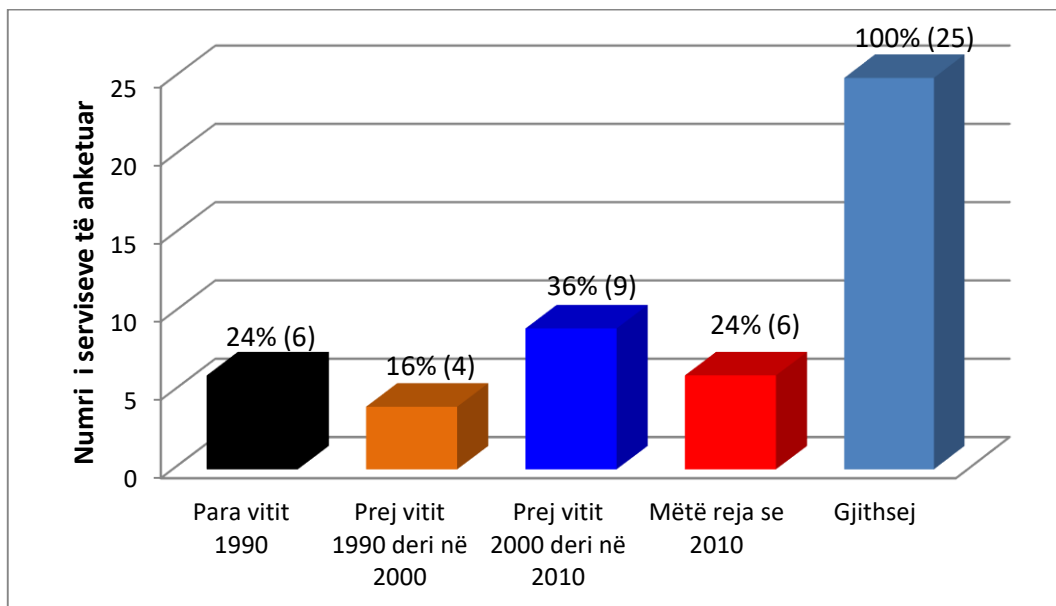


**Figura 6.11:** Roli i sistemit të mbështetjes në automjet sipas serviseve

Nga përgjigjet e marra të gjitha serviset kanë dhënë mendimin e tyre se si ata mendojnë për rolin apo funksionin të cilën e kryen ky sistem duke shmangur alternativën e parë. Nga diagrami shihet se serviset me një përqindje të barabartë me **40%** mendojnë se roli kryesor i sistemit të mbështetjes është ofrimi i komoditetit respektivisht siguria në ngasje të automjetit, ndërsa vetëm **20%** e serviseve mendojnë se roli kryesor i sistemit të mbështetjes është mbajtja e kontaktit të rrotës me rrugën dhe shuarja e vibrimeve.

Përmes pyetjes së pestë jemi munduar të nxjerrim ndikimin e vjetërsisë së automjeteve në sistemin e mbështetjes. Duke e ndarë në katër periudha kohore:

- a) Para vitit 1990
- b) Prej vitit 1990 deri në 2000
- c) Prej vitit 2000 deri në 2010
- d) Më të reja se 2010.



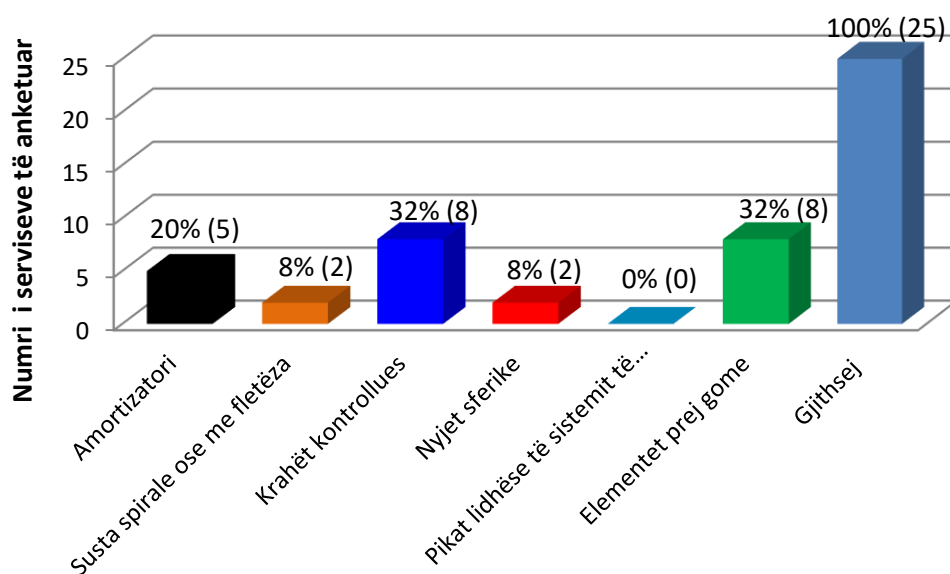
**Figura 6.12:** Ndikimi i vjetërsisë së automjeteve në sistem të mbështetjes sipas serviseve

Duke u bazuar nga përgjigjet e marra nga serviset, ku **36%** e tyre deklaruan se automjetet e prodhuara në periudhën kohore nga viti 2000 e deri në vitin 2010, kanë sistem më të ndjeshëm të mbështetjes me probleme më të shpeshta. **24%** e serviseve kanë deklaruar se automjetet e prodhuara para vitit 1990 kanë prishje më shumë në krahasim me automjetet e prodhuara mbas këtij viti, po ashtu **24%** e serviseve deklaruan se probleme me sistem të mbështetjes hasin te automjetet më të reja se viti 2010. Automjetet e prodhuara në periudhën kohore 1990 deri në vitin 2000 sipas këtij pyetësi dalin të jenë më rezistente nga problemet me të cilat përballet sistemi i mbështetjes ku vetëm **16%** e serviseve kanë deklaruar se automjetet e prodhuara në këtë periudhë kanë probleme më shumë me sistem të mbështetjes.

Te pyetja e gjashtë jemi fokusuar se cila pjesë e sistemit të mbështetjes prishet më së shumti ku si alternativa janë dhënë elementet kryesore të cilat dështojnë më së shumti e ato elemente janë:

- a) Amortizatori
- b) Susta spirale ose me fletëza
- c) Krahët kontrollues
- d) Nyjet sferike
- e) Pikat lidhëse të sistemit të mbështetjes me karrocerinë
- f) Elementet prej gome

Nga përpunimi i këtyre alternativave kemi nxjerrë diagramin në figurën 6.13.



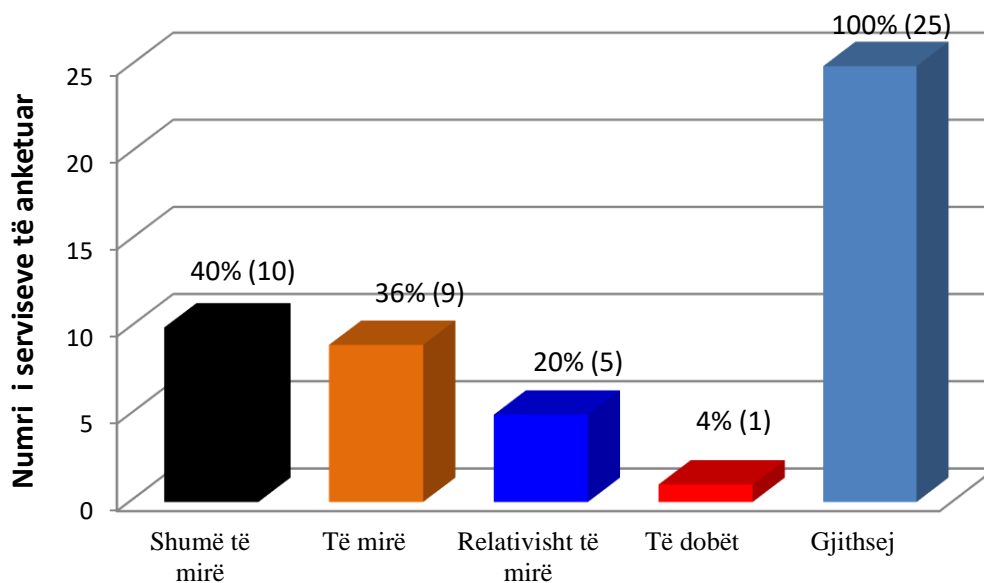
**Figura 6.13:** Dështimi i elementeve sipas serviseve në sistemin e mbështetjes

Nga Figura 6.13 shohim se **20%** e serviseve si element të cilin e kanë riparuar më së shumti është amortizatori, **8%** susta spirale ose me fletëza. **32%** e serviseve kanë deklaruar se krahët kontrollues dështojnë më së shumti. E njëjta përqindje ishte edhe për elementet prej gome. Në **8%** të serviseve kanë deklaruar se nyjet sferike janë prishjet më të shpeshta në sistem të mbështetjes. Pikat lidhëse të sistemit të mbështetjes me karrocerinë nuk shihen nga servisist si prishje të mundshme në sistemin e mbështetjes.

Në pyetjen e shtatë jemi fokusuar në kualitetin e pjesëve të reja të cilat zëvendësohen në sistemin e mbështetjes dhe kemi dhënë katër alternativa:

- a) Shumë të mirë
- b) Të mirë
- c) Relativisht të mirë
- d) Të dobët

Përgjigjet e marra i kemi paraqitur në mënyrë grafike në diagram në figurën 6.14



**Figura 6.14:** Kualiteti i pjesëve të reja të cilat zëvendësohen

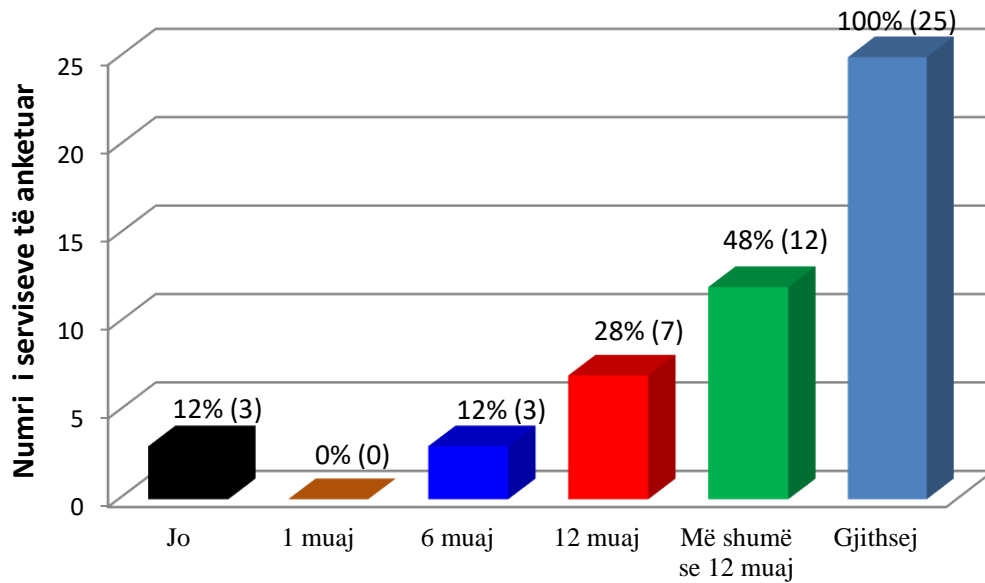
Shumica e serviseve konkretisht **40%** e tyre kanë deklaruar se kualiteti i pjesëve të reja është shumë i mirë, **36%** e tyre kanë deklaruar se pjesët që zëvendësohen kanë kualitet të mirë, **20%** janë deklaruar se kualiteti i pjesëve është relativisht i mirë ndërsa vetëm **4%** e serviseve deklaruan se pjesët e reja kanë kualitet të dobët. Nga ky diagram mund të nxjerrim duke u bazuar në dy opsionet e para se pjesët e reja ofrojnë kualitet të kënaqshëm.

Pyetja e tetë ishte, në sistemin e mbështetjes të riparuar, a përsëritet defekti i njëjtë.

Nëse po mbas cilës periudhë kohore kishte alternativat:

- a) Jo
- b) 1 muaj
- c) 6 muaj
- d) 12 muaj
- e) Më shumë se 12 muaj

Përgjigjet e nxjerra nga anketa janë përpunuar dhe janë paraqitur në mënyrë grafike në Figurën 6.15. Nga diagrami mund të shohim se nga serviset kemi marrë përgjigjeje të ndryshme ku vetëm 3 servise apo **12%** prej tyre kanë deklaruar se defekti i riparuar në sistem të mbështetjes nuk është përsëritur, **0%** apo as një servil nuk ka deklaruar se defekti është përsëritur pas një muaji, **12%** kanë deklaruar se defekti i njëjtë është përsëritur pas 6 muaj, **28%** e tyre janë deklaruar se defekti është paraqitur në 12 muaj ndërsa **48%** e serviseve janë deklaruar se jetë gjatësia e pjesëve apo defektit të riparua është më e madhe se 12 muaj.

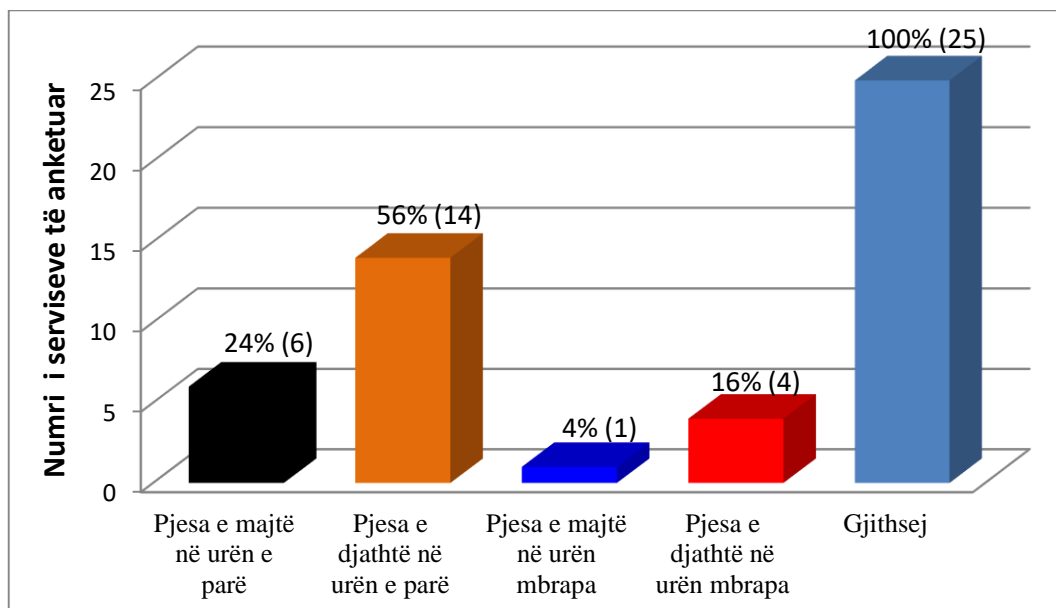


**Figura 6.15:** Përsëritja e defektit në sistemin e mbështetjes sipas periudhës kohore

Pyetja e nëntë ishte se në cilën anë (para/mbrapa, majtas, djathtas) të sistemi i mbështetjes së automjetit paraqiten më së shpeshti problemet në sistem të mbështetjes, me alternativat:

- Pjesa e majtë në urën e parë
- Pjesa e djathtë në urën e parë
- Pjesa e majtë në urën mbrapa
- Pjesa e djathtë në urën mbrapa

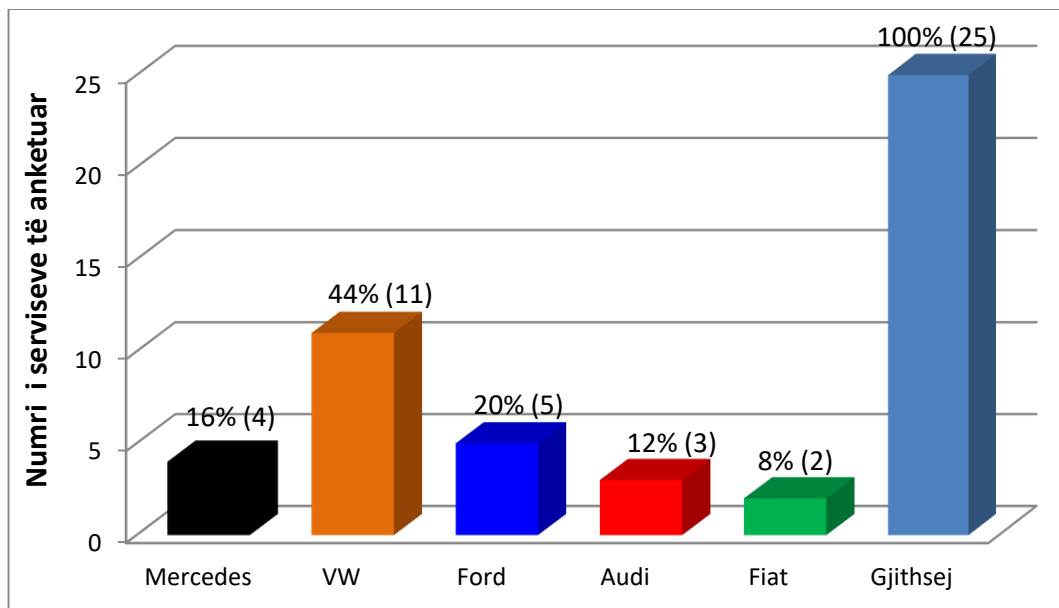
Përgjigjet e dhëna janë paraqitur në mënyrë grafike në Figurën 6.16



**Figura 6.16:** Çereku i automjetit në të cilin shfaqen prishjet më së shumti

Sipas anketimit të bërë në servise të ndryshme, **24%** e këtyre serviseve deklaruan që pjesa e majtë në urën e parë prishet më së shumti, mirëpo shumica e serviseve konkretisht **56%** sipas përvojave të tyre deklaruan se pjesa e djathtë në urën e parë prishet më së shpeshti sa i përket sistemit të mbështetjes. **4%** e serviseve deklaruan se pjesa e majtë në urën mbrapa prishet më së shumti ndërsa **16%** e serviseve u deklaruan për çerekun e djathtë në urën mbrapa.

Pyetja e dhjetë ishte te cili prodhues dhe model i automjeteve shfaqen më së shumti problemet në sistem të mbështetjes, përgjigjet e marra i kemi paraqitur në diagramin në vijim, Figura 6.17.



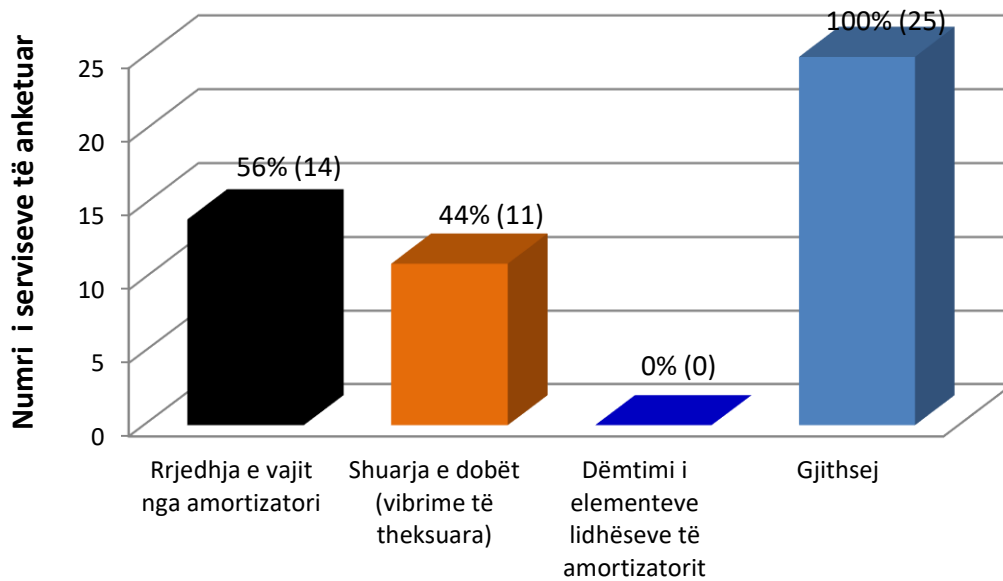
**Figura 6.17:** Lloji i automjetit i cili prishet më së shpeshti

Gjatë anketimit të serviseve, u përmenden pesë lloje të automjeteve të cilat serviset kanë pas rast ti riparojnë më së shpeshti. Si prodhues në të cilin shfaqen problemet apo defektet më së shpeshti sipas serviseve ishte Volkswagen me **44%**, prodhuesi Ford është i dyti me **20%** pasuar nga Mercedes me **16%**, Audi **12%** ndërsa Fiati me **8%**.

Çdo element në sistemin e mbështetjes mund të pësoj një e më tepër prishje. Pyetja e njëmbëdhjetë është bërë me qëllim të identifikimit të prishjeve te amortizatori. Në pyetësorë kemi paraqitur tri alternativa si prishje të mundshme të këtij elementi:

- a) Rrjedhja e vajit nga amortizatori
- b) Shuarja e dobët (vibrime të theksuara)
- c) Dëmtimi i elementeve lidhëseve të amortizatorit

Nga këto alternativa kemi nxjerrë diagramin në Figurën 6.18.



**Figura 6.18:** Prishjet më të shpeshta te amortizatori

Si prishje më e shpeshtë e cilësuar nga serviset te amortizatori është rrjedhja e vajit nga ai, këtë alternativë e kanë dhënë **56%** e serviseve të anketuar, ndërsa **44%** e serviseve kanë deklaruar se prishja më e shpeshtë te amortizatori është shuarja e dobët e vibrimeve.

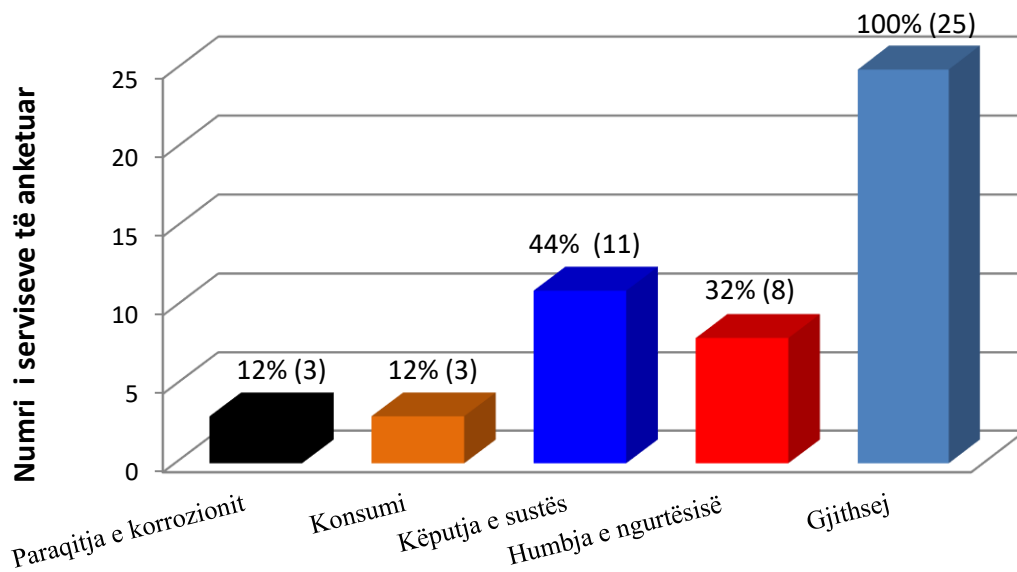
Dëmtimi i elementeve lidhëse të amortizatorit me karrocerinë respektivisht rrotën është rast më i rrallë dhe është neglizhuar si alternativ nga ana e serviseve.

Pyetja e dymbëdhjetë ka të bëjë me prishjet me të cilat përballet susta si element i sistemit të mbështetjes. Për sustën kemi dhënë katër alternativa dhe ato janë:

- a) Paraqitja e korrozionit
- b) Konsumi
- c) Këputja e sustës
- d) Humbja e ngurtësisë

Edhe në këtë pyetje kemi nxjerrë diagramin i cili na tregon defektet të cilat i shtynjë ngasësit që t'u drejtohen serviseve, Figura 6.19.

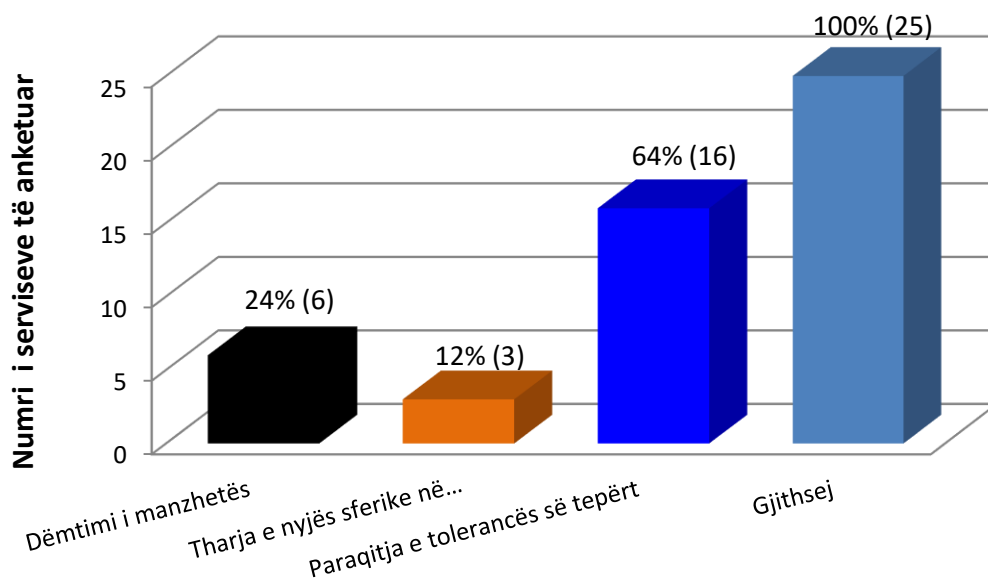




**Figura 6.19:** Diagrami i prishjeve në sustën spirale ose me fletëza

Pyetja e trembëdhjetë kishte të bëjë me defektet të cilat mund të paraqiten te nyjet sferike, rezultatet e marra nga serviset përmes alternativave të më poshtme janë paraqitur në Figurën 6.20. Si prishje të mundshme te nyjet sferike janë:

- Dëmtimi i manshetës
- Tharja e nyjës sferike në pjesën e brendshme
- Paraqitja e tolerancës së tepërt



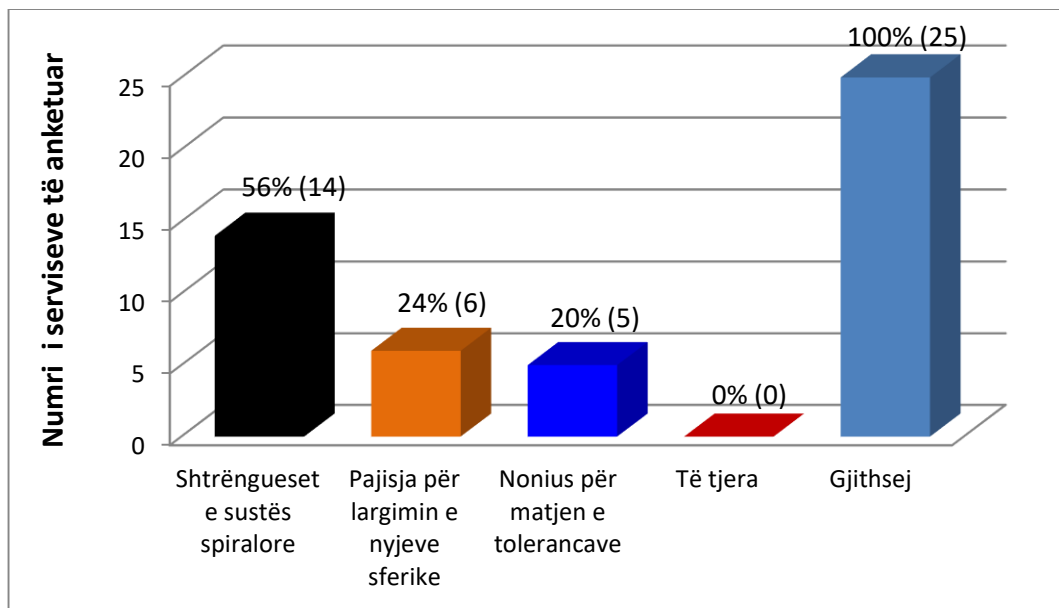
**Figura 6.20:** Dëmtimet e mundshme të nyja sferike

Nga diagrami shihet se **64%** e serviseve janë deklaruar se si prishje më e shpeshtë te nyjet sferike janë toleranca e tepërt në nyje, **24%** kanë deklaruar se si prishje më e shpeshtë është dëmtimi i manshetës ndërsa një pjesë më e vogël e serviseve konkretisht **12%** si prishje më të shpeshtë e kanë cilësuar tharjen e nyjës sferike nga pjesa e brendshme.

Për diagnostifikim dhe mirëmbajtje nevojiten pajisje të ndryshme të cilat do të lehtësonin kryerjen e punimeve në këtë sistem. Për këtë arsyeje pyetjen e katërmbëdhjetë e kemi rezervuar për instrumentet të cilat serviset i përdorin më së shumti gjatë riparimit të sistemit. Si alternativa kemi dhënë 3 pajisje:

- a) Shtrëngueset e sustës spirale
- b) Pajisja për largimin e nyjeve sferike
- c) Nonius për matjen e tolerancave
- d) Të tjera

Rezultatet e fituara nga pyetësi janë paraqitur në Figurën 6.21.



**Figura 6.21:** Pajisjet të cilat përdoren në sistemin e mbështetjes

Nga diagrami shihet se shtrëngueset për demontim dhe montim të sustës spirale përdoren më së shumti shtrëngueset e sustës spirale në 56% të serviseve të anketuara, 24% e serviseve përdorin pajisjen për largimin e nyjeve sferike ndërsa 20% e tyre përdorin nonius për matjen e tolerancave.

## 7 NDIKIMI I SISTEMIT TË MBËSHTETJES NË RRUGËN E FRENIMIT

Sistemi i frenimit është sistemi më i rëndësishëm në një automjet nga pikëpamja e sigurisë. Te sistemi i frenimit çdoherë duhet të merret parasysh se dështimi i sistemit të frenimit mund të rezultojë me aksident fatal te automjetet. Që sistemi i frenimit të jetë efikas dhe i sigurt ati duhet ti kushtohet rëndësi e madhe por gjendja e mirë e tij jo çdo here është e mjaftueshme që ky sistem të jetë efikas. Një prej problemeve i cili mund të ketë ndikim në sistemin e frenimit është edhe sistemi i mbështetjes. Me dështimin e këtij sistemi rrota do të ketë më pak kontakt me tokën, duke ulur efikasitetin e frenimit, Figura 7.1. [29]



**Figura 7.1:** Kontakti i gomës me rrugën [29]

Gjatë frenimit të vullshëm pasha e automjeti nga ura e pasme transferohet në urën e përparme, Figura 7.2. Nëse gjatë frenimit pjesa e përparme e automjetit ulet kjo mund të jetë një tregues që sistemi i mbështetjes nuk është në gjendje të rregullt. Kjo çështje mund të ndikojë rrugën e frenimit të automjetit dhe të ulë efikasitetin e tij deri në 20 %.



**Figura 7.2:** Transferimi i peshës gjatë frenimit[29]

### 7.1 Pajisja “XL Meter™”

XL Meter™ është një matës i përshpejtimit / ngadalësimit, testimit të frenave shërbyes. XL Meter™ është i vendosur në një kuti alumini të projektuar posaçërisht për vendosje të lehtë gjatë matjeve të nxitimit / ngadalësimit. Krahu i artikulluar lejon kalibrimin në nivelin zero kur vendoset në xhamin e automjetit me anë të vakumit. Pajisja XL Meter™ posedon edhe portin i cili shërben për lidhjen e pajisjes me kompjuter me anë të kabllor për shkarkim të të dhënave. Në figurën 7.3 është paraqitur pajisja XL Meter™ [30]



**Figura 7.3:** Pajisja XL Meter™ [30]

Para fillimit të testimit me XL Meter™ pajisja përmes vakumit fiksohet në xhamin e erë mbrojtës të automjetit. XL Meter™ është i lehtë për t'u përdorur dhe ka vetëm tre butona. Secili prej tyre ka ngjyrë dhe funksion të ndryshëm.

Butoni On / Off ka ngjyrë të zezë dhe shërben për ndezjen dhe fikjen e pajisjes. Ky buton përveç ndezjes dhe fikjes, mundëson edhe kontrollin e ndriçimit të ekranit. Kur pajisja

është e ndezur, butoni i ndezjes / fikjes duke shtypur më pak se 2 sekonda mund të fik dritën dhe të rregullojë ndriçimin e ekranit. Megjithatë, rritja në ndriçimit duhet të bëhet vetëm në situatat e nevojshme, sepse përdorimi i pajisjes rritet për rreth tri herë, gjë që çon në një jetëgjatësi të ulët të baterive. XL Meter™ mund të fiket duke shtypur butonin on / off për më shumë se 2 sekonda. Para se të lëshohet butoni, shfaqet një mesazh që lajmëron fikjen pajisjes [30].

Butoni i ekranit me ngjyrë të gjelbër shërben për shfaqjen e rezultateve e të gjitha matjeve. Shfaqja e rezultateve mund të bëhet edhe në mes të matjes vetëm duke shtypur këtë buton. Nga modaliteti i kalibrimit, mund të kalohet te modalitetin e shfaqjes së rezultateve duke shtypur butonin e gjelbër ose të kuq vetëm një herë. Në modalitetin e shfaqjes së rezultateve, mund të kalohet në mes të matjeve duke përdorur butonin e gjelbër. Matja mund të filloj duke shtypur butonin e kuq. Për të dalë nga matja duhet të shtypet butoni i gjelbër. Në fund të çdo matje, matja vlerësohet automatikisht. Pas përfundimit të matjes bëhet shfaqja e rezultateve [30].

Butoni i matjes ka ngjyrë të kuqe pra matja mund të fillohet duke shtypur butonin e kuq. Ky buton mund të përdoret gjithashtu për të kaluar nga modaliteti i kalibrimit në modalitetin e shfaqjes së rezultateve.

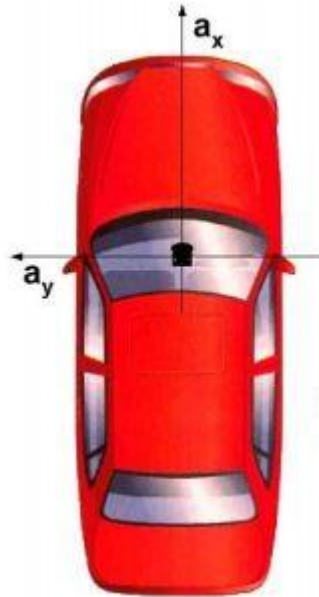
### **7.1.1 Mënyra e përdorimit të pajisjes XL Meter™**

XL Meter™ ndizet duke shtypur butonin e zi për rreth 2 sekonda. Nëse e shtypin më pak se dy sekonda pajisja nuk do të ndizet. Kur pajisja ndizet, në ekran shfaqet emri i instrumentit XL Meter Pro Gamma. Kur pajisja është e ndezur, nëse nuk paraqitet ndonjë problem, në ekran shfaqet "OK", pastaj pajisja automatikisht hyn në modalitetin e kalibrimit kalibrimi bëhet në drejtimin gjatësor dhe tërthor të automjetit pra në boshtin ax dhe ay [30].

Nga kalibrimit, mund të futemi në shfaqjen e rezultateve duke shtypur butonin e gjelbër ose të kuq. Nga rezultatet, mund të kaloni nga një matje në tjetrën duke shtypur butonin e gjelbër. Matja mund të fillon duke shtypur butonin e kuq dhe mund të ndalet duke shtypur butonin e gjelbër.

XL Meter™ Pro Gamma është projektuar për të matur nxitimin në dy akse (gjatësor dhe tërthor) figura 7.4. Matja mund të fillojë duke shtypur butonin e kuq. Që nga fillimi i matjes, të dhënat ruhen në kujtesë. XL Meter™ nuk mund të fiket gjatë kohës kur të dhënat grumbullohen. Shënim: Mbledhja e të dhënave dhe vlerësimi në vend janë funksione të pavarura të pajisjes. Kjo do të thotë që teoria e grumbullimit të të dhënave gjithmonë ruhet në

kujtesë dhe mund të transferohet në një kompjuter, pavarësisht vlerësimit të performancës së frenimit [30].



**Figura 7.4:** Matja e nxitimit / ngadalësimit në dy akse [30].

Memoria XL Meter ju lejon të ruani deri në tetë matje të ndryshme në të njëjtën kohë. Kjo pajisje është shumë e përshtatshme për testim të frenave. Koha e fillimit dhe përfundimit të frenimit përcaktohen në bazë të karakteristikave të matura. Koha e frenimit ( $T_{br}$ ) llogaritet duke zbritur kohën fillestare të frenimit nga koha e fundit. Vlera fillestare e shpejtësisë së automjetit llogaritet thjesht duke integruar të dhënat e përshpejtimit në intervalin e frenimit. Distanca e kaluar nga frenimi ( $S_0$ ) llogaritet pastaj nga integrimi i dyfishtë i të dhënave të përshpejtimit në intervalin e frenimit. Matja e suksesshme do të japë vlerat e mëposhtme:

- $S_0$  [m] rruga e frenimit
- $V_0$  [km/h] shpejtësia e automjetit
- $T_{br}$  [s] koha e frenimit
- $MFDD$  [ $m/s^2$ ] ngadalësimi i automjetit
- $Z(MFDD)$  [%] efikasiteti i frenimit

Nëse marrim një shembull të testimit me XL Meter dhe janë fituar të dhënat në vijim:

- $S_0 = 18.17$  [m]
- $V_0 = 57.42$  [km/h]
- $T_{br} = 2.17$  [s]
- $MFDD = 7.27$  [ $m/s^2$ ]

Nga ky testim mund të nxjerrim se shpejtësia e automjetit në fillim të frenimit ishte 57.42 [km/h], koha e frenimit ishte 2.17 [s], rruga e frenimit 18.17 [m], ngadalësimi maksimal ishte 2.27 [m/s<sup>2</sup>] [30].

## 7.2 Matja e ngadalësimit me XL meter

Qëllimi kryesor i XL Meter <sup>TM</sup> është që të bëjë vlerësimin e performancës së sistemit të frenimit në mënyrë sa më të lehtë dhe sa më të sakët. Rregullat e matjes së efikasitetit të frenimit janë përshkruar në rregulloren ECE 13. Sipas kësaj rregullore, "Efikasiteti i sistemit të frenimit përcaktohet nga distanca e frenimit ose nga ngadalësimi i mesatar gjatë frenimit".

Ngadalësimi (MFDD) llogaritet si ngadalësim mesatar i distancës së udhëtimit në intervalin  $V_b$  deri në  $V_e$  sipas formulës së mëposhtme:

$$MFDD = \frac{V_b^2 - V_e^2}{25.92(S_e - S_b)} [m/s^2] \quad (7.1)$$

Ku janë:

- $V_0$  - shpejtësia fillestare e automjetit në [km/h],
- $V_b$  - shpejtësia e automjetit në 0.8  $V_0$  në [km/h],
- $V_e$  - shpejtësia e automjetit në 0.1  $V_0$  në [km/h],
- $S_b$  - distanca e rrugës ndërmjet  $V_0$  dhe  $V_b$  në metra,
- $S_e$  - distanca e rrugës ndërmjet  $V_0$  dhe  $V_e$  në metra.

Sipas kësaj rregullore, saktësia e ngadalësimit të automjetit me XL Meter <sup>TM</sup> gjatë frenimit duhet të jetë brenda intervalit  $\pm 3\%$ .

Për testimin e çdo automjeti, performanca e frenimit duhet të matet gjatë frenimit të automjetit në kushtet e përcaktuara në Rregulloren ECE Nr. 13.

## 7.3 Testimi me anë të XL Meter

Sistemi i frenimit është njëri nga sistemet më të rëndësishme të automjetit dhe çdo ndikim në këtë sistem në aspektin negativ është i pa pranueshëm. Në këtë kapitull kemi shqyrtuar ndikimin e sistemit të mbështetjes në rrugën e frenimit. Për testim kemi shfrytëzuar dy automjete të ndryshme dhe janë bërë gjashtë matje në rrugë të terur.



**Tabela 7.1:** Të dhënat e automjetit dhe kushteve për matje

Modeli i automjetit	Ford focus
Viti i prodhimit	2005
ABS (ON/OFF)	ON
Lloji i gomave	OVATION
Dimensionet e gomave	195/65 R15 (M+S)
Viti i prodhimit të gomave	3717
Temperatura e ambientit	19°C
Sipërfaqja rrugore	Asfalt i terur me vrazhdësi mesatare

Në Figurën 7.5 është dhënë automjeti i përdorur gjatë matjeve me pajisjen XL meter.

**Figura 7.5:** Automjeti gjatë matjeve

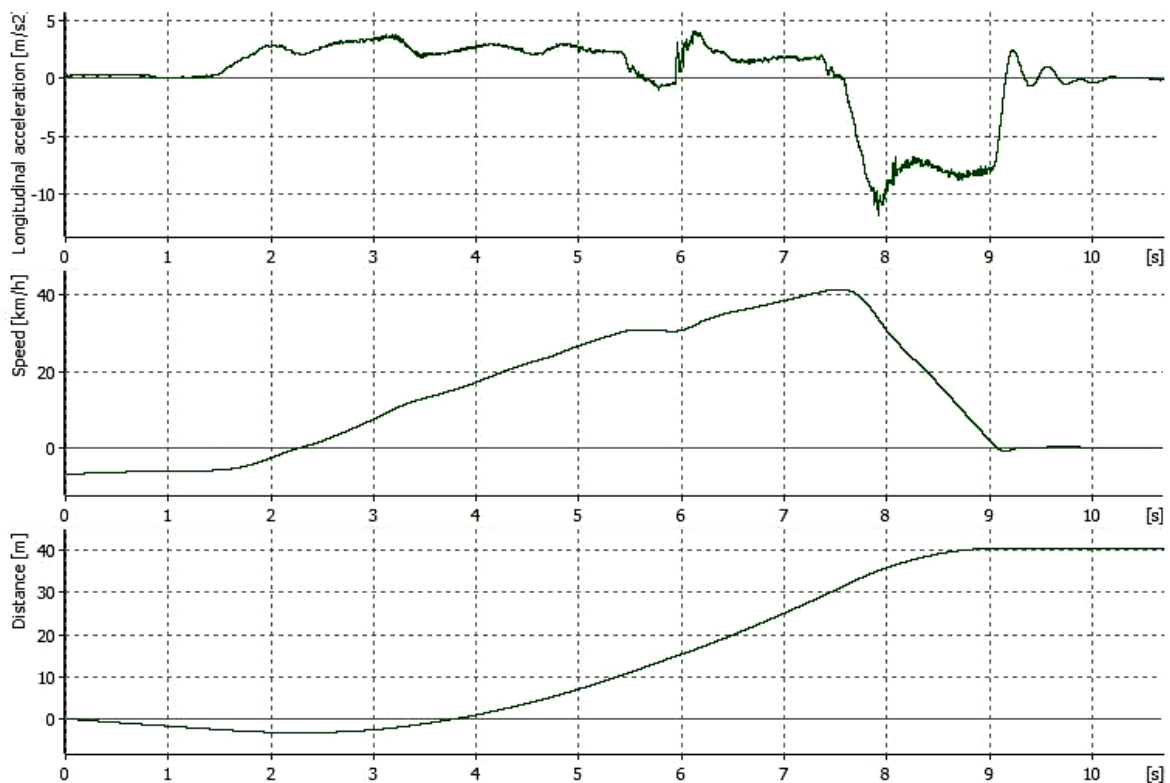
Rëndësi të madhe gjatë testimit duhet ti kushtohet kushteve të sigurisë, sepse në shumë raste vendi i matjes mundë të jetë vend i frekuentuar nga automjetet dhe pjesëmarrësit e tjerë në komunikacion e kjo mundë të paraqet rrezik. Pas plotësimit të kushteve të sigurisë e rëndësishme është vendosja e duhur e pajisjes XL meter. Kjo pajisje vendoset në xhamin erë mbrojtës pastaj kalibrohet në boshtet  $a_x$  dhe  $a_y$  dhe fillohet testimi. Figura 7.6 tregon mënyrën e vendosjes së pajisjes XL meter në automjet.

**Figura 7.6:** Mënyra e vendosjes së pajisjes XL meter

Matja e parë është bërë me automjet i cili kishte amortizatorët e dëmtuar me shpejtësi 40 [km/h], dhe kemi fituar rezultatet e më poshtme

- $S_0 = 9.35$  [m]
- $V_0 = 42.06$  [km/h]
- $T_{br} = 1.57$  [s]
- $MFDD = 8.13$  [m/s<sup>2</sup>]
- $Z(MFDD) = 82.9$  [%]

Diagrami i shpejtimit/ngadalësimit, shpejtësisë dhe rrugës së kaluar nga kjo matje janë paraqitur në Figurën 7.7.



**Figura 7.7:** Diagramet te shpejtësia 40 km/h me amortizator te dëmtuar

Rruga e frenimit nga kjo matje ishte 9.35 metra ndërsa shpejtësia në fillim të procesit të frenimit ishte 42.06 km/h, koha e ndaljes ishte 1.57 sekonda, ndërsa ngadalësimi maksimal ishte 8.13 m/s<sup>2</sup>, efikasiteti i frenit shërbyes në këtë rast ishte 82.9 %.

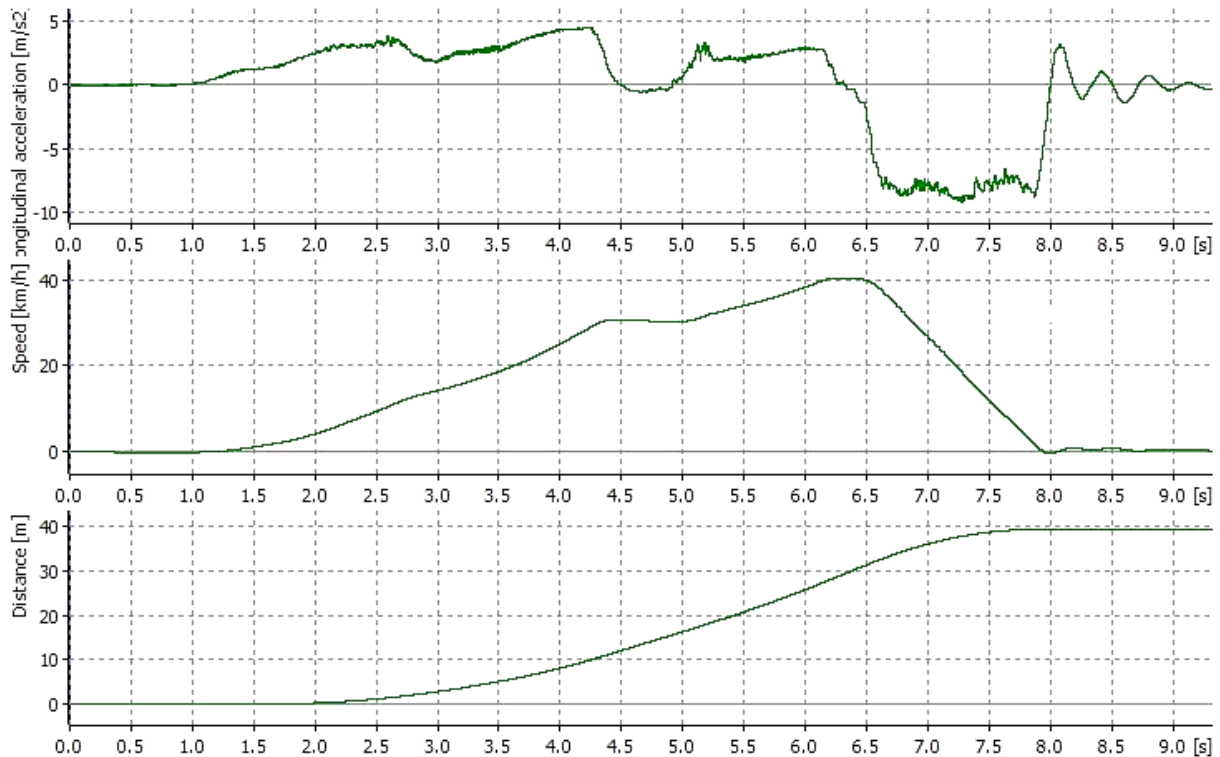
Gjatë kësaj matje gjurmët e frenimit të urës së pasme janë zhvendosur nga gjurmët e frenimit të urës së parë, Figura 7.8.



**Figura 7.8:** Zhvendosja e gjurmëve të urës së pasme gjatë frenimit

Matja e dytë është realizuar pas ndërrimit të amortizatorëve me shpejtësi të njëjtë pra 40 km/h me automjet të njëjtë në kushte të njëjta por me amortizator të ri. Nga matja e dytë kemi fituar rezultatet dhe diagramet e paraqitura në Figurën 7.9.

- $S_0 = 9.11$  [m]
- $V_0 = 41.26$  [km/h]
- $T_{br} = 1.54$  [s]
- $MFDD = 8.15$  [m/s<sup>2</sup>]
- $Z(MFDD) = 83.1$  [%]



**Figura 7.9:** Diagramet te shpejtësia 40 km/h me amortizator të ri

Në testin e dytë kemi vërejtur se nuk kishte zhvendosje të gjurmëve gjatë procesit të frenimit, kjo ishte si rezultat i ndërrimit të amortizatorëve pasi që ç'balansimi ishte në kufij të lejuar.



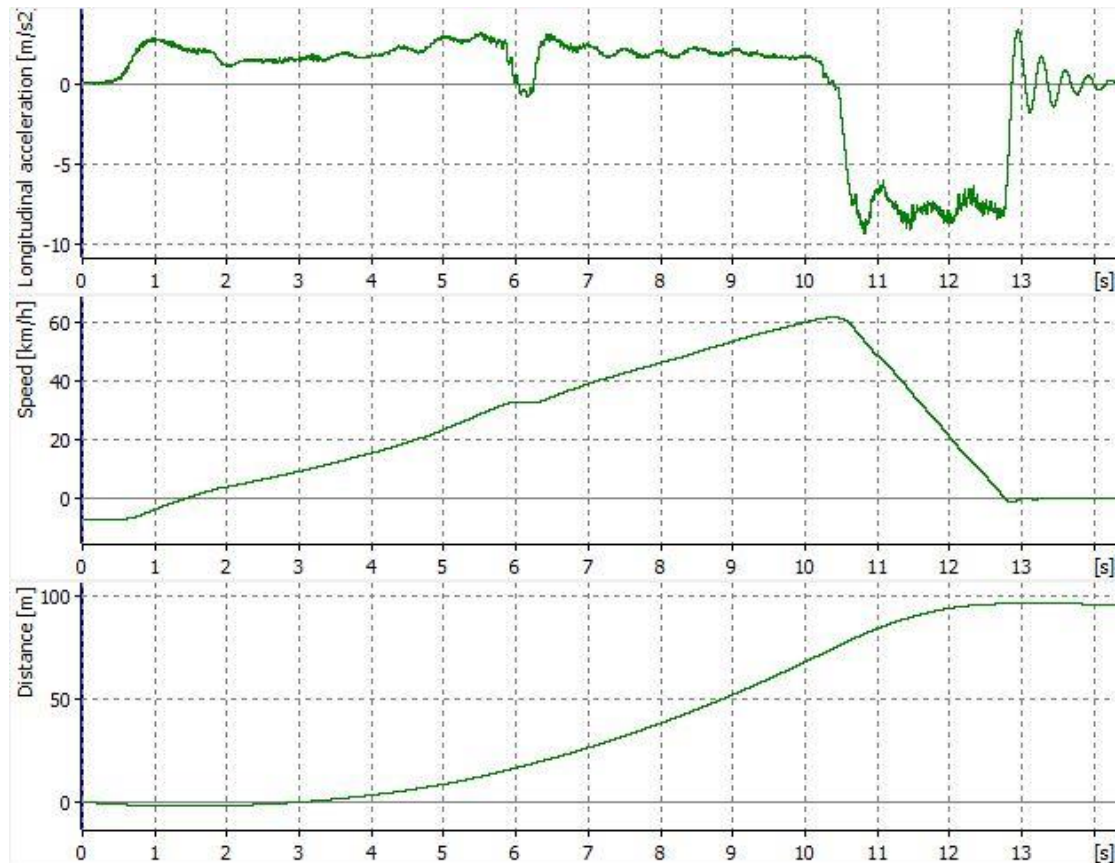
**Figura 7.10:** Gjurmët e frenimit pas ndërrimit të amortizatorëve

Nga matja e parë përfundojmë se ndërrimi i amortizatorëve kishte një ndikim të vogël procesin e frenimit duke zvogëluar rrugën e frenimit për 0.24 metra, kohën e ndaljes për 0.03 sekonda, ndërsa ngadalësimi është përmirësuar me  $0.02 \text{ [m/s}^2\text{]}$ , ndërsa efikasiteti i frenave kishte një përmirësim të vogël pra më pak se 1%. Ky ndryshim i vogël mund të jetë rezultat i shpejtësisë së vogël.

Matja e trete është bërë me shpejtësi  $60 \text{ [km/h]}$  në rrugë të terur. Automjeti me të cilin është bërë matja kishte një amortizator të prishur efikasiteti i të cilit ishte zero %. Nga kjo matje kemi nxjerrë rezultatet e dhëna më poshtë:

- $S_0 = 21.17 \text{ [m]}$
- $V_0 = 63.04 \text{ [km/h]}$
- $T_{br} = 2.38 \text{ [s]}$
- $MFDD = 7.63 \text{ [m/s}^2\text{]}$
- $Z(MFDD) = 77.8 \text{ [%]}$

Në Figurën 7.11 rezultatet janë dhënë edhe në formë të diagrameve.



**Figura 7.11:** Diagrami i matjeve me shpejtësi 60 km/h me amortizator të dëmtuar

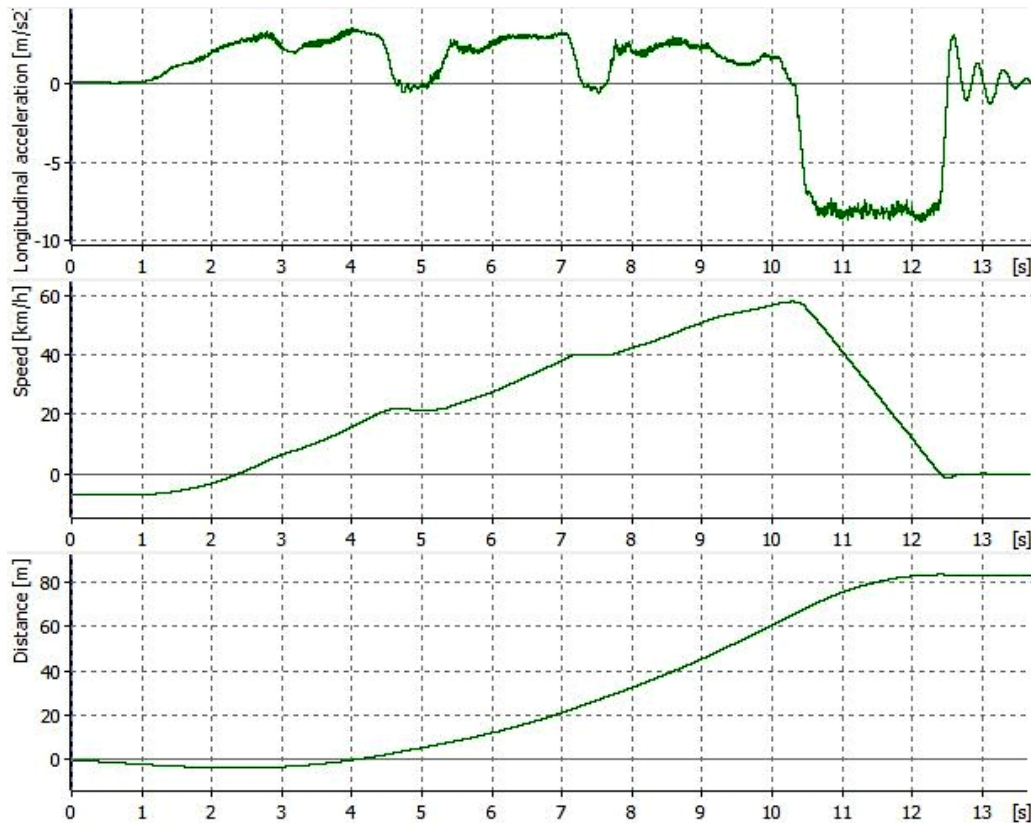
Matjen e katërt e kemi bërë në kushte të njëjta si në matjen e tretë me shpejtësi 60 km/h por me amortizatorë të ndërruar. Rezultatet e fituara nga kjo matje janë:

- $S_0 = 18.12$  [m]
- $V_0 = 59.32$  [km/h]
- $T_{br} = 2.15$  [s]
- $MFDD = 8.15$  [m/s<sup>2</sup>]
- $Z(MFDD) = 83.1$  [%]

Këto rezultate janë paraqitur përmes diagrameve të dhëna nga pajisja XL Meter.

Diagramet për matjen e katërt janë dhënë në Figurën 7.12.





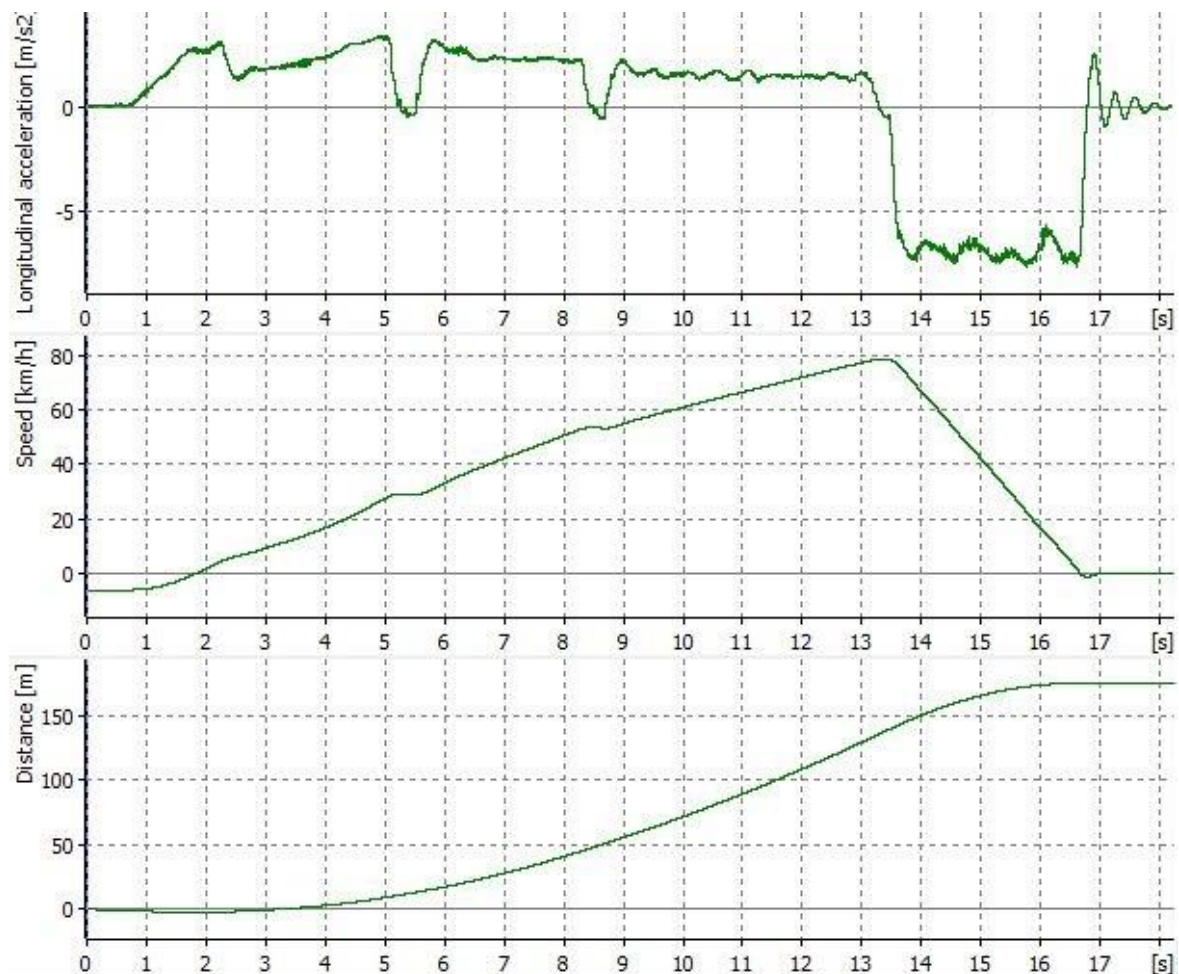
**Figura 7.12:** Diagrami i matjeve me shpejtësi 60 km/h me amortizator të ri

Nëse bëjmë një krahasim në mes të matjes së tretë dhe katërt shohim se kemi një ndikim të dukshëm të sistemit të mbështetjes në procesin e frenimit. Përderisa në matjen e tretë rruga e ndaljes ishte 21.17 [m], në matjen e katërt ishte 18.12 [m] pra kemi një rrugë më të shkurtër të frenimit prej 3.05 [m]. Koha e frenimit nga 2.38 sekonda në matjen e tretë bie në 2.15 sekonda në matjen e katërt. Ngadalësimi në matjen e tretë ishte 7.63 [m/s<sup>2</sup>] ndërsa në matjen e katërt ishte 8.15 [m/s<sup>2</sup>], pra siç shihet kemi një përmirësim të ngadalësimit me 0.52 [m/s<sup>2</sup>]. Efikasiteti i frenave nga 77.8% në matjen e tretë është rritur në 83.1%. Diferenca e efikasitetit të sistemit të frenimit pas ndërrimit të amortizatorit të ri është 5.3% që është një ndikim mjaft i madh duke pasur parasysh që automjeti ka pasur vetëm një amortizatorë të dëmtuar që d.m.th. se është ndërruar vetëm një amortizatorë.

Matja e pestë dhe gjashtë janë bërë me shpejtësi 80 km/h. Matja e pestë është bërë me automjetin e njëjtë me një amortizatorë të prishur me efikasitet zero % dhe kemi fituar rezultatet e më poshtme:

- $S_0 = 36.64$  [m]
- $V_0 = 79.26$  [km/h]
- $T_{br} = 3.29$  [s]
- $MFDD = 6.94$  [m/s<sup>2</sup>]
- $Z(MFDD) = 70.7$  [%]

Rezultatet e dhëna janë paraqitur në mënyrë grafike në Figurën 7.13.



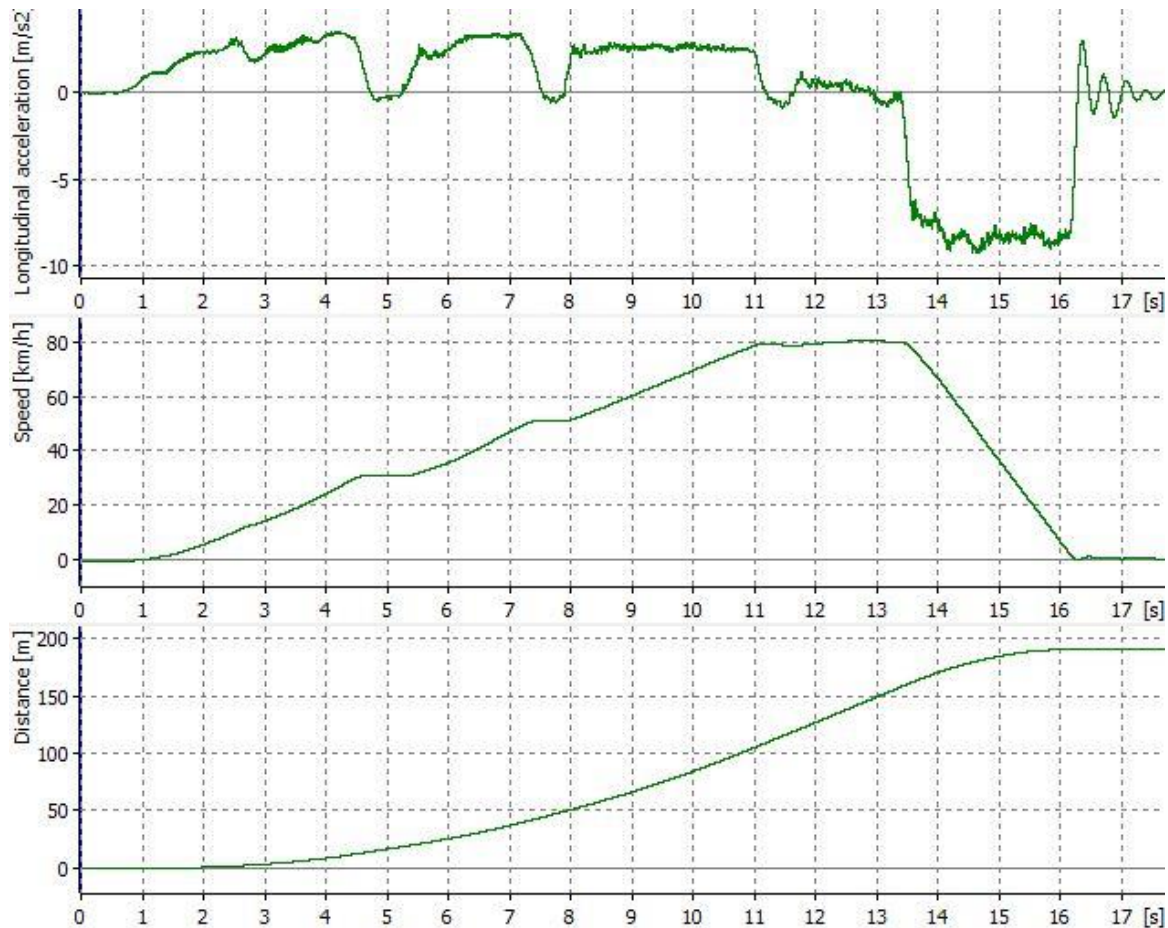
**Figura 7.13:** Diagramet e matjes me shpejtësi 80 km/h me një amortizator të prishur

Matja e gjashtë është bërë po ashtu me shpejtësi 80 km/h por me amortizatorë i cili në matjen e pestë kishte efikasitet zero %, në këtë matje është ndërruar me të ri. Matja është përsëritur në kushte të njëjta dhe rrugë të njëjtë dhe janë fituar rezultatet e paraqitura në vijim:

- $S_0 = 32.51$  [m]
- $V_0 = 79.49$  [km/h]
- $T_{br} = 2.85$  [s]
- $MFDD = 8.34$  [m/s<sup>2</sup>]
- $Z(MFDD) = 85.0$  [%]

Rezultatet edhe në këtë matje janë paraqitur përmes diagrameve të paraqitura në Figurën 7.14.





**Figura 7.14:** Diagrami i matjes me shpejtësi 80 km/h me amortizator të ri

Matjet me shpejtësi 80 [km/h] me një amortizatorë të prishur edhe kur amortizatori vendoset i ri kanë një ndryshim në mes vete. Rruga e frenimit para ndërrimit të amortizatorit ishte 36.64 [m] ndërsa pas ndërrimit gjatësia e rrugës së frenimit ishte 32.51 [m]. Ndryshimi i rrugës së frenimit ishte 4.13 [m]. Koha e frenimit nga 3.29 [s] është zbrit me ndërrimin e amortizatorit në 2.85 [s], ngadalësimi maksimal nga 6.94 [ $\text{m/s}^2$ ] është përmirësuar në 8.34 [ $\text{m/s}^2$ ]. Efikasiteti i frenave para ndërrimit të amortizatorit ishte 70.7% ndërsa me ndërrimin e amortizatorit efikasiteti është rritur në 84.3%.

Nga këto matje shihet se me rritjen e shpejtësisë, ndikimi i amortizatorëve në procesin e frenimit rritet. Nga matjet e fundit shihet se ndikimi i frenave të shpejtësia 80 [km/h] është përmirësuar për 13.6%.

## 8 PËRFUNDIM

Sistemi i mbështetjes është një sistem shumë i rëndësishëm i cili ka ndikim shumë të madh në stabilitetin dhe komoditetin e automjeteve në përgjithësi, prandaj ky studim ka qenë i nevojshëm por jo edhe i mjaftueshëm sa i përket këtij sistemi.

Siç u theksua në fillim të punimit zbulimi i sistemit të mbështetjes ishte shumë i hershëm por që nga ajo kohë e në ditët e sotme në vazhdimësi ky sistem është zhvilluar dhe i është kushtuar një vëmendje e madhe nga prodhuesit e automjeteve. Në fillim ky sistem ishte shumë i thjeshtë dhe me performanc të ulët si në aspektin e sigurisë ashtu edhe në aspektin e komoditetit por sot jemi dëshmitar të avancimeve të shumta të ky sistem si dhe të sistemet e tjera në automjet. Rëndësia e sistemit të mbështetjes vërtetohet më së miri nga llojlojshmëria e zgjidhjeve konstruktive dhe funksionuese të sistemit të mbështetjes. Kjo më së miri shihet në kapitullin e dytë dhe tretë.

Sistemi i mbështetjes është sistem te i cili paraqiten defekte dhe prishje të ndryshme të cilat duhet të evitohen por që të gjinden prishjet është e nevojshme të bëhet diagnostifikimi i duhur me qëllim të lokalizimit të prishjeve dhe dështimeve të mundshme. Nga kapitull i katërt mësuam se ekzistojnë metoda dhe pajisje të ndryshme të cilat shfrytëzohen për diagnostifikim të çdo elementi në sistemin e mbështetjes.

Pas çdo diagnostifikimit duhet të bëhet edhe riparimi i prishjeve të identifikuara, po ashtu me qëllim të mënjanimin të prishjeve duhet të bëhet edhe mirëmbajtja e sistemit të mbështetjes. Se si bëhet mirëmbajtja e sistemit të mbështetjes e kemi sqaruar në kapitullin e pestë.

Qëllimi kryesorë i këtij punimi ishte hulumtimi i gjendjes teknike të sistemit të mbështetjes në republikën e Kosovës. Grumbullimi i të dhënave nga qendrat e kontrollimeve

teknike të automjeteve dhe analizimi i tyre mund të mos jetë e mjaftueshme që të paraqitet një gjendje shumë e sakët e sistemit të mbështetjes por megjithatë është një tregues mjaft i mirë për gjendjen e këtij sistemi në republikën e Kosovës. Sipas matjeve kemi nxjerrë se vetëm 20 % e automjeteve të cilat lëvizin në Kosovë kanë sistem i cili i plotëson kushtet në përputhje me ligjet në fuqi. Gjithashtu edhe anketimi i cili është bërë në për servise të ndryshme është po ashtu tregues i gjendjes teknike të këtij sistemi. Nga këto hulumtime mund të përfundojmë se përqindja e ulët e rregullsisë teknike të sistemit të mbështetjes është si rrjedhojë e gjendjes jo të mirë të rrugëve në vendin tonë, pastaj ndikim të dukshëm mund të ketë cilësia e pjesëve të cilat zëvendësohen në rast të prishjeve në sistem të mbështetjes, anashkalimi dhe mos mirëmbajtja nga ana e ngasësve duke mos e ditur rëndësin që ka ky sistem.

Hulumtimi i ndikimit të sistemit të mbështetjes në procesin e frenimit po ashtu zë një vend të rëndësishëm në këtë punim. Nga matjet e bëra shohim se sistemi i mbështetjes ka një ndikim mjaft të madh në procesin e frenimit madje mund të jetë edhe faktor i shmangies së aksidenteve të caktuara. Me anë të këtyre matjeve vërtetojmë se me rritjen e shpejtësisë ndikimi i sistemit të mbështetjes bëhet më i madh në procesin e frenimit kjo për shkak të kalimit të masës së automjetit nga ura e pasme në urën e parë nën ndikimin e forcës së inercionit e cila rritet më rritjen e shpejtësisë.

## LITERATURA

- [1] [https://www.researchgate.net/figure/Conflict-in-ride-and-handling-Sharp-Crolla-198713-Sharp-R-S-Crolla\\_fig11\\_285802707](https://www.researchgate.net/figure/Conflict-in-ride-and-handling-Sharp-Crolla-198713-Sharp-R-S-Crolla_fig11_285802707) (03.02.2018)
- [2] <https://carnbikeexpert.com/new-and-old-automobile-technology/suspension/independent-suspension/independent-front-suspension/macpherson-strut-suspension/> (12.03.2018)
- [3] Lajqi Shpetim, Gugler Jürgen, Lajqi Naser, Shala Ahmet, Likaj Ramë: Possibilities Experimental Method to Determine the Suspension Parameters in a Simplified Model of a Passenger Car. *International Journal of Automotive Technology* (2012), vol. 13, no. 4, pp. 615-621. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12239-012-0059-7>.
- [4] M. Sc. Shpetim Lajqi, Assoc. Prof. Dr. Stanislav Pehan, Prof. Dr. Jože Flašker: Suspension And Steering System Development Of A Four Wheel Drive And Four Wheel Steered Terrain Vehicle. *University Of Maribor - Faculty Of Mechanical Engineering* (2013), vol. 11, 629.373.027.2/.3(043.3)
- [5] <https://www.motorera.com/history/hist08.htm> (04.03.2018)
- [6] <http://maybach300c.blogspot.com/2012/09/mcpherson-struts-and-strut-damper.html> (06.03.2018)
- [7] <https://autokult.pl/4040,amortyzatory-o-zmiennej-charakterystyce-pracy> (01.02.2018)
- [8] <https://www.youtube.com/watch?v=uwJ-4Htdgbs> (05.12.2017)
- [9] <https://www.intechopen.com/books/vibration-analysis-and-control-new-trends-and-developments/control-strategies-for-vehicle-suspension-system-featuring-magnetorheological-mr-damper> (07.01.2018)
- [10] <https://mech-hayagreeva.blogspot.com/2016/08/types-of-suspension-system.html> (09.01.2018)
- [11] Prof. dr. Todor Davçev Prof. dr. Janko Jançevski: Automjetet Dhe Makinaria. Ministria e arsimit dhe shkencës e Republikës së Maqedonisë. Shkup 2011
- [12] <https://www.indiamart.com/masterleaf/double-eye-leaf-spring.html> (18.12.2017)
- [13] <http://aermech.com/double-wishbonemacpherson-strutsolid-axle-and-twist-beam/> (11.04.2018)
- [14] [https://www.slideshare.net/dnyaneshwarphapale/automobile-suspension-system?next\\_slideshow=2](https://www.slideshare.net/dnyaneshwarphapale/automobile-suspension-system?next_slideshow=2) (13.02.2018)

- [15] <https://www.autoevolution.com/news/how-multi-link-suspension-works-7804.html>  
(15.02.2018)
- [16] <https://www.carid.com/articles/coil-leaf-and-torsion-bar-describing-the-3-different-kinds-of-springs.html> (20.12.2017)
- [17] <https://www.lelong.com.my/proton-waja-bush-stabilizer-bar-front-1-pcs-autoprimeparts-172121783-2016-12-Sale-P.htm> (27.01.2018)
- [18] <http://www.myturbodiesel.com/wiki/strut-and-shock-absorber-replacement-for-mk4-vw/> (02.03.2018)
- [19] <http://www.6thgenaccord.com/forums/showthread.php?t=51029> (21.11.2017)
- [20] <http://www.autoserviceprofessional.com/article/94036/Advances-in-ride-control-Getting-up-to-speed-on-electronic-suspension-control?Page=2> (02.10.2017)
- [21] <https://www.audi-mediacycenter.com/en/technology-lexicon-7180/chassis-7185>  
(25.03.2018)
- [22] Lajçi Naser, "Diagnostifikimi i automjeteve" Prishtinë, 2012
- [23] <http://www.rodac.co.za/diagnostics-.html> (17.08.2017)
- [24] Jack Ervajec: Automotive Technology. a systems approach 5<sup>th</sup> edition, Copyright 2009  
Cengage Learning, Inc. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part.
- [25] Lajçi Naser, "Kontrolli aktiv i automjeteve" Prishtinë, 2012
- [26] Marcin Buczaj, Stanisław Walusiak, Wiktor Pietrzyk: Diagnostic Assessment Of Technical Condition Of The Shock Absorbers In Automotive Vehicles In A Selected Diagnostic Station, *Department of Computer and Electrical Engineering Lublin University of Technology Nadbystrzycka Str. 38A, 20-618 Lublin, Poland, e-mail: swal@elektron.pol.lublin.pl.*
- [27] [http://www.georgianindex.net/horse\\_and\\_carriage/carriages.html](http://www.georgianindex.net/horse_and_carriage/carriages.html) (12.02.2018)
- [28] <http://precisioncarrestoration.com/how-it-works-automobile-suspension-front-suspension/> (13.01.2018)
- [29] <https://www.completestruts.com/Complete-Struts-Shocks-News/bad-suspension-and-the-negative-effects-it-has-on-your-vehicle/> (23.03.2018)
- [30] <http://www.nehodar.cz/docs/XLMPUSRCZ.pdf> (20.04.2018)

## SHTOJCAT

**Shtojca 1:** Rezultatet e marra nga qendrat e kontrollimit teknik të automjeteve, lloji i automjeteve dhe viti i prodhimit.

Nr.	Lloji i automjetit	Viti	Amortizatorët para			Amortizatorët prapa		
			Djathti	Majti	Ndryshimi	Djathti	Majti	Ndryshimi
1	Opel Vectra	1999	44	28	16	5	55	50
2	Opel Vectra	1992	18	53	35	36	23	13
3	Peugeot 206	2002	80	57	23	8	43	35
4	VW Golf 4	2001	32	66	34	54	36	18
5	VW Passat	2005	40	44	4	35	25	10
6	Opel Vectra	1997	35	70	35	36	25	11
7	Vw Golf 4	2001	41	38	3	32	45	13
8	Citroen C4	2006	47	77	30	21	14	7
9	VW Golf 3	1993	45	60	15	35	7	28
10	Ford Fusion	2005	79	79	0	29	57	28
11	VW 70x0d	1994	33	84	51	41	62	21
12	Mercedes Benz C 200	2003	49	53	4	51	56	5
13	Audi 80	1998	68	41	27	23	4	19
14	VW Tauran	2007	67	81	14	60	82	22
15	Citroen Jumpy	2000	62	72	16	26	51	25
16	VW Golf 4	2002	45	75	30	14	36	22
17	VW Golf 2	1985	49	64	15	13	48	35
18	Renault Scenic	2003	42	39	3	9	62	53
19	Renault Scenic	2005	83	40	43	23	17	6
20	Opel Astra	2005	46	47	1	19	20	1
21	Opel Vectra	2003	56	73	17	20	2	18
22	Opel Movano	2006	80	87	7	55	65	10
23	Mercedes Benz 308 D	1993	55	74	19	28	4	24
24	VW Golf 2	1988	26	55	29	30	61	31
25	VW Golf 2	1986	43	42	1	9	21	12
26	Daimler-Benz A170 Cdi	2002	52	56	4	53	77	24
27	VW Golf 5	2006	62	50	12	60	63	3
28	Opel Corsa	1999	38	44	6	63	40	23
29	VW Golf 3	1993	18	34	16	28	40	12
30	Peugeot 206	2002	31	17	14	38	60	22
31	VW Golf 6	2009	52	60	8	49	45	4
32	VW Passat 3c	2007	52	40	12	39	24	15
33	Fiat Punto	1999	55	29	26	17	20	3

34	Mercedes Benz 190D	1986	51	75	24	45	30	15
35	Ford Fiesta	1990	12	52	40	36	28	8
36	VW Tauran	2004	51	64	13	38	50	12
37	Audi A6	1999	40	42	2	51	34	17
38	VW Golf 2	1989	38	16	22	20	45	25
39	Opel Vectra	1991	62	34	28	25	46	21
40	VW Golf 2	1986	23	12	11	38	20	18
41	Renault Megane	2002	38	51	13	49	45	4
42	VW Golf 4	2004	40	20	22	31	20	11
43	Opel Astra	2000	42	66	24	31	52	21
44	Mitsubishi Colt	2002	41	63	22	38	35	3
45	Audi 80	1989	34	27	7	16	37	21
46	BMW 530 I	2007	62	60	2	53	58	5
47	Mercedes Benz C220	2006	51	40	11	31	54	23
48	Opel Corsa	1993	38	30	8	52	28	24
49	Renault Clio	2003	48	39	9	40	24	16
50	Opel Kadet	1989	24	13	11	38	15	23



## Shtojca 2: Forma e paraqitjes së rezultateve në kontroll teknike

PROVA FRENI Win98  
16 TON/AXLE 40kN TRUCK BRAKE TESTER  
N°i seris:wal2345Afro:OM1234567Kontr.period.skadon:01/01/2005

DITA 08/05/2017 ORA Testi filloi: 14.25 Testi mbaroi: 14.29  
PAG. 1

---

**Automjeti**  
 Marka dhe modeli: 0748/17A D. OSMANI PEUGEOT 307  
 Tabelat: 06210AR 279146 | Shasia: VF33CRHYB83514162  
 Regjistrimi i parë (viti): 2004 | Pesha në kg 1235  
 Pesha e autom. të testuar kg: 1323 | Pesha tërheqëse në kg: 0

---

**Kushtet ambientale**  
 Temperatura: 23°C | Shtypja: 101.4kPa | Lagështia relative: 45%

---

**Tipi i sistem. frenues**  
 Shërbyes: Hidraulik  
 Emergjent: Hidraulik  
 Parkues: Mekanik

---

**Tipi i frenit emergjent**  
 XX

---

<b>Adher.e urës varëse %</b>			
Para dj:	55   Para mj:	72   Prapa dj:	38   Prapa mj:
% diferenca e boshtit të parë:		17   % diferenca e boshtit të pasëm:	
2		2	

---

**Ovaliteti %**  
 Para dj: 0 | Para mj: 0 | Prapa dj: 0 | Prapa mj: 0  
 Parkimi dj: 0 | Parkimi mj: 0

---

**Pesha në rrota apo boshte në (N)**  
 Para dj: 4050 | Para mj: 4150 | Prapa dj: 2330 | Prapa mj: 2460  
 Boshti përpara : 8200 | Boshti i pasëm: 4790

---

**Forca max. frenuese në rrota në N (shërbyes+parkues)**  
 Forca në pedalë (N): 0 | Forca në pedalë (N): 0  
 Para dj: 2510 | Para mj: 2850 | Prapa dj: 2010 | Prapa mj: 1750  
 Forca në kontrollin e frenit parkues (N): 0  
 Rrota dj: 1510 | Rrota mj: 1260

---

**Kategoria e automjetit**  
 Kat. 6 = M1(autoveturat <= 3,5t) VL\_C6M1.CAT

---

**Rezultati**


	Vlera	Limiti
Efikasiteti i frenit %		
Shërbyes	70	>= 50
Emergjent	33	>= 0
Parkues(automj.izolar)	21	>= 16
Parkues(automj.+rimorkio)	----	>= 12
Ç'balansimi dinamik i frenit %		
Shërbyes para	12	<= 20
Shërbyes prapa	13	<= 20
Emergjent (vetëm nëse vepron në rrota të njejtit bosht)	----	<= 20
Parkues	17	<= 20

---

\* = vlerat që tejkalojnë limitin

Nënshkrimi i kontrolluesit teknik: .....



				Dalja përfundimtare	
				NË RREGULL	
Marka	0748/17A D. OSMANI	Modeli	PEUGEOT 307		
Tabelat	06210AR 279146	Shasia	VF33CRHYB83514162		
Nr. i Motorrit					
Pesha në kg:	1235	Pesha max.e auto.(N):	12990	Pesha tërheqëse (kg):	00000
Karburanti	Diesel				
Regjistrimi i parë (viti):	2004				

Testi i frenimit:	Matja	Limitet					
% e efikasitetit të frenit Shërbyes	Kalon	70 >= 50					
% e efikasitetit të frenit Emergjent	Kalon	33 >= 0,0					
% e efikasitetit të frenit Parkues	Kalon	21 >= 16					
% e ç'balansimit dinamik të frenit të pamë Shërbyes	Kalon	12 <= 20					
% e ç'balansimit dinamik të frenit të pasmë Shërbyes	Kalon	13 <= 20					
% e ç'balansimit dinamik të frenit Parkues	Kalon	17 <= 20					
Oval. Para dj:	0	Oval. Para mj:	0	Oval. Prapa dj:	0	Oval. Prapa mj:	0
Pesha Para dj:	4050	Pesha Para mj:	4150	Pesha Prapa dj:	2330	Pesha Prapa mj:	2460
Fmax Para dj:	2510	Fmax Para mj:	2850	Fmax Prapa dj:	2010	Fmax Prapa mj:	1750

Testi i amortizatorëve dhe pllakës shkelëse							
% efk. Para dj:	55	% efk. Para mj:	72	% efk. Prapa dj:	38	% efk. Prapa mj:	40
Diferenca para:	17	Diferenca prapa:	2	Dev. anës. para:	0	Dev. anës. prapa:	0

Të dhënat e analizatorit të gasrave (Diesel)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K = mesatarja					Vlera e limitit K				

Të dhënat e analizatorit të gasrave (Benzin)

CO %vol.	CO2 %vol.	CO corr %vol.
Limiti i rregullit CO %vol.	giri/min	
rpm min.		
Emissioni		
CO %vol.	CO2 %vol.	CO corr %vol.
ppm vol. i HC	O2 %vol.	Lambda (A/F)
% e limitit korrekt të CO Lambda (A/F)		
% korrekte CO	Lambda 1 ± 0.03	

Të dhënat e fonometrit

Testimi i zhurmës	68.9	<= 90.0	Kalon
Testimi i burisë	100.5	>= 90.0	Kalon

Të dhënat e testit të dritave

Rrezet e ulta majtas	Poz. Vertikal	Poz. Horizontal	Rrezet e ulta djathtas	Poz. Vertikal	Poz. Horizontal
13400 Kalon	Kalon	Kalon	13900 Kalon	Kalon	Kalon
Rrezet e gjata majtas	Poz. Vertikal	Poz. Horizontal	Rrezet e gjata djathtas	Poz. Vertikal	Poz. Horizontal
525000 Kalon	Kalon	Kalon	528000 Kalon	Kalon	Kalon

Data e matjes: 08/05/2017

**Shtojca 3:** Forma e pyetësorit për anketim të serviseve

## Pyetësorë

Servisi: \_\_\_\_\_

Adresa: \_\_\_\_\_

1. Sipas përvojës suaj në cilin lloj të sistemit të mbështetjes së automjeteve keni pasur më së shumti riparime:
  - a) Me fletë
  - b) MacPherson
  - c) Doublewishbone
  - d) Multilink



2. Si e diagnostikoni prishjen e sistemit të mbështetjes:
  - a) Ngasja nëpër rrugë me gropa
  - b) Me luhatje
  - c) Me testim në kontroll teknike
  - d) Vizualisht
3. Cilat janë shkaktaret që e shkaktojnë prishjen më së shumti të sistemit të mbështetjes:
  - a) Rruga jo e mirë
  - b) Ngasja jo adekuate
  - c) Seria e prodhimit të automjetit e dobët
  - d) Materiali jo i mirë
4. Çka mendoni se çfarë roli ka sistemi i mbështetjes në automjetet:
  - a) Nuk e di
  - b) Mbajtja e kontaktit të rrotës me rrugën dhe shuarjen e vibrimeve
  - c) Ofrimi i komoditetit më të mirë
  - d) Siguria në ngasjen e automjetit
5. Te sistemi i mbështetjes më së shpeshti janë paraqitur dështimet të automjetet e prodhuara në vitet:
  - a) Para vitit 1990
  - e) Prej vitit 1990 deri në 2000
  - f) Prej vitit 2000 deri në 2010
  - g) Më të reja se 2010
6. Cila pjesë të sistemit të mbështetjes prishen më së shumti?
  - a) Amortizatori
  - b) Susta spirale ose me fletëza
  - c) Krahët kontrollues
  - d) Nyjet sferike
  - e) Pikat lidhëse të sistemit të mbështetjes me karrocerinë
  - f) Elementet prej gome

7. Çfarë kualiteti kanë pjesët që i zëvendësoni në sistemin e mbështetjes:
- Shumë të mirë
  - Të mirë
  - Relativisht të mirë
  - Të dobët
8. Në sistemin e mbështetjes të riparuar, a përsëritet defekti i njëjtë. Nëse po mbas cilës periudhë kohore:
- Jo
  - 1 muaj
  - 6 muaj
  - 12 muaj
  - Më shumë se 12 muaj
9. Në cilën anë (para/mbrapa, majtas, djathtas) të sistemi i mbështetjes së automjetit paraqiten më së shpeshti problemet në sistem të mbështetjes:
- Pjesa e majtë në urën e parë
  - Pjesa e djathtë në urën e parë
  - Pjesa e majtë në urën mbrapa
  - Pjesa e djathtë në urën mbrapa
10. Te cili prodhues dhe model i automjeteve shfaqen më së shumti problemet në sistem të mbështetjes:
- 
11. Prishja e cila paraqitet me se shumti të amortizatori është:
- Rrjedhja e vajit nga amortizatori
  - Shuarja e dobët (vibrime të theksuara)
  - Dëmtimi i elementeve lidhëseve të amortizatorit
12. Te sistemi i mbështetjes me fletëza ose susta spirale dështimet që paraqiten më së shpeshti janë:
- Paraqitja e korrozionit
  - Konsumi
  - Këputja e sustës
  - Humbja e ngurtësisë
13. Te nyjet sferike të sistemi i mbështetjes më së shpeshti paraqitet:
- Dëmtimi i manzhetës
  - Tharja e nyjës sferike në pjesën e brendshme
  - Paraqitja e tolerancës së tepërt
14. Çfarë llojit të pajisje keni për riparimin e sistemit të mbështetjes:
- Shtrengueset e sustës spiralore
  - Pajisja për largimin e nyjeve sferike
  - Nonius për matjen e tolerancave
  - Të tjera \_\_\_\_\_

UNIVERSITETI I PRISHTINËS  
“HASAN PRISHTINA”  
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

**DEKLARATA ETIKE**

Unë **Fevzi Mema** me numër te indeksit 142530/12

deklaroj se,

Punimi i Diplomës Master me titull:

**HULUMTIMI I GJENDJES TEKNIKE TË SISTEMIT TË  
MBËSHTETJES SË AUTOMJETEVE TË UDHËTARËVE NË KOSOVË  
DHE ROLI I TIJ NË SIGURINË AKTIVE**

- Paraqet rezultatet e punës sime shkencore hulumtuese,
- Punimi i diplomës Master në tersi apo pjesërisht nuk është paraqitur në ndonjë program akademik në Fakultete tjera apo Universitete,
- Rezultatet e prezantuara në Punimin e Diplomës Master janë të besueshme dhe janë të specifikuar ne mënyrën e duhur, dhe
- Nuk i kam shkel të drejtat autoriale.

Prishtinë, 08.05.2018

Fevzi Mema