

**Факултет инжењерских наука
универзитета у Крагујевцу**

Александар Љ. Марковић

**Мерила на технолошким линијама за вршење
техничких прегледа возила**

мастер рад

Крагујевац, 2018.

**Факултет инжењерских наука
универзитета у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Друмски саобраћај

Предмет: Испитивање моторних возила и мотора 2

Број индекса: 349/2014

Александар Љ. Марковић

**Мерила на технолошким линијама за вршење
техничких прегледа возила**

мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **др Данијела Милорадовић, ванр. проф.– ментор**
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да:

- анализира техничку регулативу из области мерила на технолошким линијама за вршење техничких прегледа возила,
- прикаже мерила на технолошким линијама за вршење техничких прегледа возила и
- прикаже и анализира резултате мерења добијених при техничком прегледу конкретног возила.

Препоручена литература:

- [1] Д. Милорадовић: Испитивање МВМ 2, Скрипта у електронском облику за школску 2015/2016. годину, доступна на www.moodle.mfkg.rs, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2016.
- [2] Правилник о техничком прегледу возила („Сл. гласник РС”, бр. 41/09 и 53/10)
- [3] Правилник о мерилима („Сл. гласник РС“ бр. 63/2013 и 95/2016)

Крагујевац, 13.06.2016.

Ментор:
др Данијела Милорадовић, доцент

Резиме:

У раду су анализирани савремени уређаји који се примењују на линијама техничког прегледа за контролу техничке исправности возила. У уводном делу рада анализирана је законска регулатива која се односи на вршење техничког прегледа возила и уређаје којима се врши мерење. У наредном делу описани су мерни уређаји којима се врши контрола и мерење ради утврђивања техничке исправности возила. Дате су техничке карактеристике уређаја и описан начин њихове примене на линијама техничког прегледа. У завршном делу рада на конкретном примеру дат је опис вршења техничког прегледа путничког моторног возила.

Кључне речи: мерни уређаји; технички преглед; мерење и контрола.

Abstract

This master thesis analyses the modern devices that are applied at the technical inspection lines for controlling the technical safety of vehicles. The introductory part analyses the legal regulations related to the technical inspection of vehicles and corresponding measuring devices. The following section describes the measuring devices that control and measure in order to determine the technical safety of the vehicle. The technical characteristics of the devices are given and the manner of their application on the technical inspection lines is described. In the final part of the master thesis, a description of the technical inspection of a passenger motor vehicle is given.

Key words: measuring instruments; technical inspection; measuring and control

Садржај

1. Увод	1
2. Техничка регулатива из области мерила на технолошким линијама за вршење техничких прегледа возила.....	2
2.1. Технички преглед у Закону о безбедности саобраћаја на путевима	2
2.2. Правилник о техничком прегледу возила.....	4
2.3. Правилници који се на односе на мерила на технолошкој линији техничког прегледа возила	7
2.3.1. Правилник о мерилима.....	8
2.3.2. Правилник о врстама мерила за која су обавезна оверавања и временским интервалима њиховог периодичног оверавања.....	10
2.3.3. Правилник о реглоскопима	11
2.3.4. Правилник о мерилима силе кочења код моторних возила	12
2.3.5. Правилник о мерилима нивоа звука.....	13
3. Мерила и уређаји за испитивање возила на линијама техничког прегледа	15
3.1. Уређаји за контролу исправности система за заустављање возила.....	15
3.2. Уређаји за контролу светлосно-сигналних уређаја.....	19
3.3. Анализатори издувних гасова.....	23
3.4. Уређаји за контролу буке возила	26
3.5. Уређај за мерење слободног хода точка управљача	28
3.6. Уређаји за мерење осовинског оптерећења возила.....	29
3.7. Уређаји за контролу система еластичног ослањања на возилима	31
3.8. Уређаји за мерење притиска у пнеуматичима и дубине шара.....	34
3.9. Уређаји за мерење брзине и снаге mopеда и мотоцикала.....	36
3.10. Уређај за мерење садржаја влаге у кочионој течности	39
3.11. Уређај за мерење успорења возила	40
3.12. Остали мерни уређаји на линијама техничког прегледа возила	41
4. Мерења на линији техничког прегледа за конкретно путничко возило	42
4.1. Технички подаци возила на коме је извршен технички преглед.....	43
4.2. Поступак техничког прегледа возила – први такт.....	45
4.2.1. Идентификација возила	46

4.2.2. Провера каросерије возила.....	47
4.2.3. Провера пнеуматика	48
4.2.4. Контрола састава издувних гасова.....	48
4.2.5. Контрола точкова и СЕО.....	50
4.2.6. Контрола везе мотора и погонских уређаја са каросеријом и контрола издувног система.....	53
4.2.7. Контрола уређаја за управљање	53
4.2.8. Контрола кочне инсталације и кочне течности	54
4.3. Поступак техничког прегледа возила – други такт	56
4.3.1. Контрола ефикасности кочионог система – мерење силе кочења	56
4.4. Поступак техничког прегледа возила – трећи такт	59
4.4.1. Контрола уређаја који омогућавају нормалну видљивост	60
4.4.1. Контрола уређаја за давање светлосно-сигналних знакова	62
4.4.2. Контрола звучних сигнала и буке возила	63
4.4.3. Контрола звучних сигнала и буке возила	64
4.4.4. Евиденција о техничком прегледу и други административни послови	64
5. Закључак.....	66
Литература.....	67

1. Увод

Техничка исправност возила представља најважнију компоненту система безбедности у саобраћају. Осим са аспекта безбедности, моторна возила треба посматрати и са еколошког становишта јер представљају један од већих извора загађења животне средине. Извори загађења из моторног возила су: емисија издувних гасова, отпадног моторног уља и одлагања велике количине отпада након завршетка века возила. Приликом техничког прегледа возила потребно је са великом пажњом приступити овом проблему на свим нивоима, од државних органа који доносе прописе из ове области, преко овлашћених техничких прегледа, произвођача опреме и на крају власника моторног возила и прикључног возила.

Техничким прегледом моторних возила одређују се међусобно повезани параметри, на основу којих се испитује техничко стање система моторног возила у целини, док дијагностика возила обухвата низ поступака који се спроводе како би се одредило тренутно техничко стање делова и склопова возила. Код савремених возила, дијагностика представља важан саставни део техничког прегледа и одржавања возила, пошто омогућава да се без расклапања одреди стање система и предвиди могућност његовог поузданог рада.

Применом одређених мерних уређаја и опреме врши се утврђивање стања моторног возила. Мерним уређајима је могуће проверити физичке параметре појединих склопова и делова моторног и прикључног возила, а који у случају отказа могу проузроковати неисправност возила и угрозити безбедност учесника у саобраћају. Мерни уређаји и опрема на линијама техничког прегледа обезбеђују побољшање квалитета и поузданости мерења, проверу усаглашености техничког стања возила са актуелним прописима, као и подизање провере исправности возила на виши технолошки ниво.

На линијама техничког прегледа користи се савремена мерна опрема и уређаји, али је неопходно и константно унапређење знања стручних лица које се служе одређеним помоћним уређајима за проверу техничке исправности возила. Често, технички преглед возила представља комбинацију дијагностике стручног лица и примену техничких средстава за дијагностиковање техничког стања возила.

Активности које се спроводе са циљем утврђивањем тренутног техничког стања возила ради давања прогнозе техничког стања утврђене су законском регулативом. Технички преглед возила је саставни део процеса одржавања возила у технички исправном стању и треба га вршити са великом тачношћу ради препознавања стварног техничког стања система возила.

2. Техничка регулатива из области мерила на технолошким линијама за вршење техничких прегледа возила

У Републици Србији, техничким стањем и учешћем у саобраћају моторних и прикључних возила баве се „Закон о безбедности саобраћаја на путевима“, „Правилник о регистрацији моторних и прикључних возила“ и „Правилник о техничком прегледу моторних возила“.

2.1 Технички преглед у Закону о безбедности саобраћаја на путевима

Да би „Закон о безбедности саобраћаја на путевима“ могао да се примењује у пракси, надлежно Министарство је морало донети око 40 правилника. Они се односе на уређење путева, постављање саобраћајне сигнализације, комплетну опрему возила, прописе о техничком прегледу, регистрацију возила, полагање возачких испита, итд.

„Закон о безбедности саобраћаја на путевима“, у свом одељку под називом „Технички преглед моторних и прикључних возила“ садржи следеће целине [1]:

1. Опште одредбе
2. Контролори техничког прегледа возила
3. Редовни технички прегледи
4. Ванредни технички прегледи
5. Контролни технички прегледи возила.

У општим одредбама су прописане врсте техничких прегледа и услови под којима привредно друштво може да обавља делатност техничког прегледа возила.

Привредно друштво за вршење техничког прегледа возила мора да испуњава прописане услове у погледу:

1. грађевинског објекта са прилазним и излазним путевима,
2. уређаја и опреме за вршење техничког прегледа и
3. стручног кадра [1].

Технички преглед возила може обављати само **контролор** који испуњава прописане услове и има важећу дозволу – лиценцу. Дозволу – лиценцу за контролора техничког прегледа издаје Агенција за безбедност саобраћаја и она важи 3 године. Контролор техничког прегледа мора испуњавати следеће услове [1]:

1. да има најмање завршену средњу стручну школу у четворогодишњем или трогодишњем трајању, струке машинске, образовног профила везаног за моторе и возила, и струке саобраћајне, образовног профила из области друмског саобраћаја,

2. да има возачку дозволу за управљање моторним возилима оне категорије возила чији преглед обавља,
3. да има завршену обуку за контролора техничког прегледа,
4. да има положен стручни испит за контролора техничког прегледа возила,
5. да у последње четири године није правноснажно осуђиван за кривична дела из групе против живота и тела, кривична дела против службене дужности, као и да се против њега не води истрага за ова кривична дела, односно није подигнута оптужница за ова кривична дела.

Према „Закону о безбедности саобраћаја на путевима“, редовни технички прегледи су годишњи и шестомесечни.

Редовном годишњем техничком прегледу возило се подвргава пре издавања саобраћајне дозволе, односно издавања регистрационе налепнице, као и издавања посебне налепнице о редовном техничком прегледу трактора, прикључних возила за трактор и мотокултиватора. Овај технички преглед се може извршити до 30 дана пре подношења захтева за регистрацију, односно након истека рока важења саобраћајне дозволе.

Редовни шестомесечни технички преглед се мора обавити пре истека рока од шест месеци од дана почетка важења саобраћајне дозволе, односно регистрационе налепнице. Редовни шестомесечни технички преглед се може обавити најраније 15 дана пре истека напред наведеног рока.

Редовном шестомесечном техничком прегледу се морају подвргавати:

- 1) моторна и прикључна возила којима се обавља јавни превоз,
- 2) аутобуси,
- 3) моторна и прикључна возила за превоз опасних материја,
- 4) моторна и прикључна возила која се користе за обуку кандидата за возаче,
- 5) моторна возила која имају уграђене уређаје за давање посебних светлосних и звучних знакова или се употребљавају као возило из чл. 106. и 108. овог закона (возила под пратњом и возила са правом првенства пролаза),
- 6) моторна и прикључна возила чија је највећа дозвољена маса већа од 3.500 kg,
- 7) моторно, односно прикључно возило за изнајмљивање без возача (rent-a-car),
- 8) моторно возило старости преко 15 година (старост возила се утврђује у односу на годину производње) [1].

Ванредни технички преглед обавља се након поправке и пре пуштања у саобраћај возила код којег су у саобраћаној незгоди или на други начин оштећени витални склопови и уређаји битни за безбедно учествовање возила у саобраћају, односно које након тога није било у возном стању, као и возило које је искључено из саобраћаја због техничке неисправности утврђене на контролном техничком прегледу.

Контролни технички преглед се врши по налогу овлашћеног лица Министарства унутрашњих послова, односно инспектора за друмски саобраћај, ради

контроле техничке исправности возила. На контролни технички преглед може се упутити само возило које је у возном стању, односно возило код којег у саобраћајној незгоди није дошло до механичких оштећења уређаја и склопова од пресудног значаја за безбедно управљање возилом.

2.2 Правилник о техничком прегледу возила

„Правилником о техничком прегледу возила“ [2] прописују се услови које морају да испуњавају привредна друштва која врше технички преглед возила и начин вршења техничког прегледа возила.

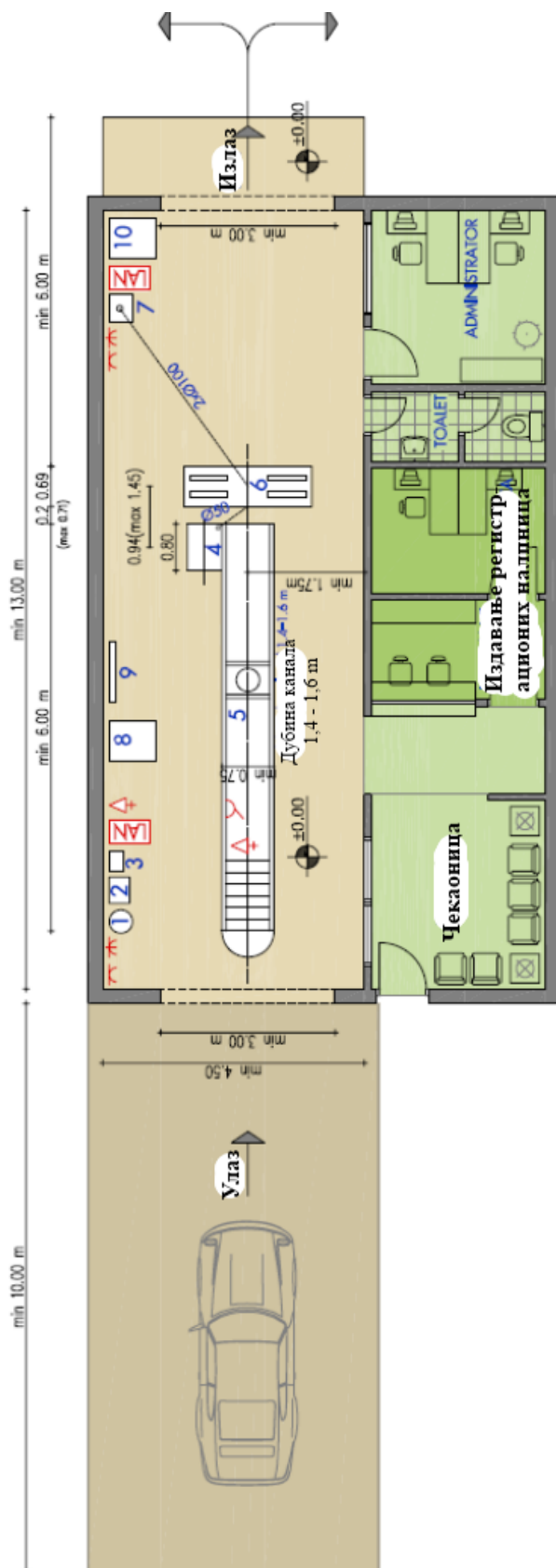
Привредна друштва која врше технички преглед возила морају испуњавати услове у погледу:

- 1) објекта, односно полигона, за вршење техничког прегледа возила, прилазних путева и других саобраћајних површина,
- 2) уређаја и опреме за вршење техничког прегледа возила,
- 3) стручног кадра за вршење техничког прегледа возила,
- 4) прописа и техничке документације.

„Правилник о техничком прегледу возила“ прописује неопходне уређаје и опрему која се користи на линијама техничког прегледа, као и њихове потребне карактеристике.

Привредно друштво мора имати централни рачунар техничког прегледа који има могућност мрежне комуникације и повезивања са уређајима на линији техничког прегледа возила за које је то прописано. За вршење техничког прегледа возила на полигону, привредно друштво мора имати рачунар који има могућност мрежне комуникације и повезивања са уређајима за које је то прописано. Централни рачунар и рачунар за вршење техничког прегледа на полигону морају имати такву конфигурацију и међусобну мрежну комуникацију који омогућавају ефикасно међусобно повезивање и ефикасно повезивање са надлежним органом државне управе — ради достављање прописаних података [2].

Технолошка линија мора бити пролазна, односно таква да омогућава кретање меродавног возила ходом унапред приликом уласка, вршења техничког прегледа и напуштања објекта за вршење техничког прегледа, при чему није потребно маневрисати возилом. На пролазној технолошкој линији возило само једном пролази кроз технолошку линију. На слици 2.1 приказан је идејни пројекат типског техничког прегледа.



Слика 2.1 Идејни пројекат типског техничког прегледа за путничка возила:

- 1 – манометар,
- 2 – уређај за контролу чађи у издувним гасовима дизел мотора,
- 3 – уређај за контролу садржаја CO, HC, CO₂ и O₂ у издувним гасовима ОТО мотора,
- 4 – нагазна плоча,
- 5 – каналска дизалица,
- 6 – обртни ваљци уређаја за контролу кочионог система,
- 7 – командни пут (на месту командног пута постављају се каблови према одговарајућим стандардима),
- 8 – полица са дубинометром, итотерицом, фонометром, каталогом боја, угломером и метарском пантљиком,
- 9 – летва за габарите возила, летва за распон точкова,
- 10 – уређај за утврђивање усмерености јачине светла [3]

Потребно је да технолошка линија буде равна и хоризонтална испред и иза обртних ваљака у дужини од по 6 m, а врата треба поставити у осу канала [3].

Уређаји за вршење техничког прегледа возила који представљају мерила у смислу метролошких прописа морају бити оверени од стране надлежног органа у роковима одређеним тим прописима, о чему мора постојати одговарајући доказ.

Уређаји за вршење техничког прегледа возила који представљају мерила за које не постоје прописани метролошки захтеви или за које се не захтева оверавање, морају бити еталонирани од стране акредитоване организације у складу са захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2006 сваких дванаест месеци, о чему мора постојати одговарајући доказ.

Привредно друштво, које врши техничке прегледе возила, мора имати и користити следеће уређаје који представљају **мерила**:

- 1) уређај за мерење сила кочења на обиму точкова,
- 2) уређај за мерење димности издувних гасова дизел мотора који ради на принципу мерења опациитета димног стуба и који омогућава мерење броја обртаја и радне температуре мотора,
- 3) уређај за мерење емисије издувних гасова мотора са активним паљењем, који омогућава мерење нивоа CO, CO₂, HC, O₂, радне температуре мотора, броја обртаја и израчунавање фактора сагоревања (λ фактор),
- 4) уређај за мерење притиска у пнеуматичима (манометар),
- 5) уређај за проверу усмерености светала и интензитета осветљености,
- 6) уређај за мерење времена са резолуцијом од највише 0,1 s,
- 7) уређај за мерење брзине mopеда и мотоцикала (само за вршење техничког прегледа mopеда и мотоцикала)
- 8) уређај за мерење успорења возила, при вршењу техничког прегледа на полигону,
- 9) уређај за мерење осовинског оптерећења возила,
- 10) уређај за мерење нивоа звука који производи уређај за давање звучних сигнала и нивоа буке које производи возило
- 11) уређај за мерење садржаја влаге у кочној течности,
- 12) мерне траке за мерење дужине класе тачности „3” или боље класе тачности, мерног опсега од 0 m до 3 m и од 0 m до најмање 25 m или друго мерило дужине опште намене, исте класе тачности, које омогућава бржи поступак мерења димензија возила,
- 13) помично мерило дужине, са резолуцијом од 0,1 mm или бољом,
- 14) калибре за проверу уређаја са спајање вучног и прикључног возила [2].

Технички преглед возила мора обухватити преглед:

- 1) уређаја за управљање,
- 2) уређаја за заустављање,

- 3) уређаја за осветљавање пута, означавање возила и за давање светлосних знакова,
- 4) уређаја који омогућавају нормалну видљивост,
- 5) уређаја за давање звучних знакова,
- 6) уређаја за контролу и давање знакова,
- 7) уређаја за одвођење и регулисање издувних гасова,
- 8) уређаја за спајање вучног и прикључног возила,
- 9) уређаја за кретање возила уназад,
- 10) уређаја за ослањање,
- 11) уређаја за кретање и осовина,
- 12) електроуређаја и инсталација,
- 13) погонског уређаја – мотора,
- 14) уређаја за пренос снаге – преносног механизма,
- 15) осталих уређаја и делова возила,
- 16) опреме возила [2].

2.3 Правилници који се на односе на мерила на технолошкој линији техничког прегледа возила

На слици 2.2, приказани су поједини мерни уређаји на линији техничког прегледа интегрисани у јединствен систем преко персоналног – РС рачунара, који ће у наставку бити детаљније анализирани.



Слика 2.2 Мерни уређаји на линији техничког прегледа интегрисани у јединствен систем [4]

За утврђивање исправности возила на редовним и ванредним техничким прегледима, овлашћена организација може да користи и следеће уређаје и опрему:

1. мерни уређај за контролу притиска у пнеуматско-хидрауличним инсталацијама,
2. уређај за контролу геометрије управљачког механизма (траг, нагиб и затур),
3. опрему за контролу гасних водова на возилу,
4. мерач електро заштите моторног возила,
5. мерач тврдоће пнеуматика (шорметар),
6. вагу за проверу тежине возила са инструментом за контролу специјалног притиска,
7. уређај за проверу динамичке уравнотежености точкова [2].

2.3.1 Правилник о мерилима

Један од правилника којима се регулише област мерења и примена мерила јесте и „Правилник о мерилима“ [5]. Овим Правилником се ближе прописују захтеви за: водомере, гасомере и уређаје за конверзију запремине, бројила активне електричне енергије, мерила топлотне енергије, мерне системе за непрекидно и динамичко мерење количина течности које нису вода, ваге са аутоматским функционисањем, таксиметре, материјализоване мере, мерила димензија и анализаторе издувних гасова, који морају да буду испуњени за њихово стављање на тржиште и/или употребу, поступци оцењивања усаглашености, означавање, исправе о усаглашености и друга документација која прати ова мерила, као и услови које мора да испуни именовано тело које спроводи поступак оцењивања усаглашености.

Мерило испуњава захтеве овог Правилника, ако је израђено у складу са одговарајућим српским стандардом или делом српског стандарда којима су преузети одговарајући хармонизовани стандарди, а чији се списак саставља и објављује у складу са законом којим се уређују технички захтеви за производе и оцењивање усаглашености и прописом донетим на основу тог закона.

Мерило мора бити пројектовано тако да, колико је могуће, смањи ефекат оштећења који би довео до нетачног резултата мерења, осим у случају да је постојање таквог оштећења очигледно.

На мерилу се морају налазити следећи натписи:

- ознака или назив произвођача,
- информације о тачности,
- информације о условима коришћења,
- мерни капацитет,
- мерни опсег,
- идентификациона ознака,

- број сертификата о испитивању типа или сертификата о прегледу пројекта,
- информације о томе да ли су додатни уређаји који дају метролошке резултате, усаглашени са одредбама Правилника о законској метролошкој контроли [6].

Мерило мора да обезбеди висок ниво метролошке заштите тако да даје тачне резултате мерења које свака заинтересована страна може са поверењем да прихвати, мора бити пројектовано и произведено са високим нивоом квалитета у погледу метода мерења и безбедности података мерења. Овим Правилником обухваћени су и поједини мерни уређаји који се користе на линијама техничког прегледа возила и то:

- мерила димензија,
- ваге са аутоматским функционисањем,
- анализатори издувних гасова и др [5].

Услови за анализаторе издувних гасова

Према „Правилнику о мерилима“, анализатор издувних гасова је мерило које служи за одређивање запреминских удела компонената издувног гаса мотора возила са варничним паљењем на нивоу влаге узорка који се анализира. Те компоненте издувног гаса су: угљен-моноксид (CO), угљен-диоксид (CO₂), кисеоник (O₂) и угљеводоници (HC).

Садржај угљеводоника мора бити изражен као концентрација n-хексана (C₆H₁₄), измерена техникама апсорпције у блиској инфрацрвеној области. Запремински удели компонената гаса изражавају се у процентима (% vol) за CO, CO₂ и O₂ и у милионитим деловима (ppmvol). Поред тога, анализатор издувних гасова израчунава вредност ламбда, λ , из запреминских удела компонената издувног гаса. Ламбда (λ) је бездимензиона величина која изражава ефикасност сагоревања мотора и представља однос ваздуха и горива у издувним гасовима. Израчунавање ламбде није обавезно, осим за мерила која имају могућност израчунавања вредности ламбда.

За анализаторе издувних гасова, дефинисане су две класе тачности, и то: 0 и 1. Одговарајући минимални мерни опсези тих класа тачности дати су у табели 2.1 [5].

Табела 2.1 Класе тачности и мерни опсези гасних анализатора [5]	
Параметар	Класе тачности 0 и 1
Удео CO	од 0 до 5 % vol
Удео CO ₂	од 0 до 16 % vol
Удео HC	од 0 до 2000 ppmvol
Удео O ₂	од 0 до 21 % vol
λ	од 0,8 до 1,2

За сваки од измерених удела, највећа вредност грешке дозвољена под назначеним радним условима овог Правилника, приказана је у табели 2.2. Апсолутне вредности изражавају се у % vol или ppmvol, а процентуалне вредности представљају проценат праве вредности.

Табела 2.2 Највећа дозвољена грешка за анализатор издувних гасова [5]		
Параметар	Класа тачности 0	Класа тачности 1
Удео CO	$\pm 0,03\% \text{ vol}$ $\pm 5\%$	$\pm 0,06\% \text{ vol}$ $\pm 5\%$
Удео CO ₂	$\pm 0,5\% \text{ vol}$ $\pm 5\%$	$\pm 0,5\% \text{ vol}$ $\pm 5\%$
Удео HC	$\pm 10 \text{ ppm vol}$ $\pm 5\%$	$\pm 12 \text{ ppm vol}$ $\pm 5\%$
Удео O ₂	$\pm 0,1\% \text{ vol}$ $\pm 5\%$	$\pm 0,1\% \text{ vol}$ $\pm 5\%$

Највеће дозвољена грешка за λ је 0,3%. Вредност λ израчунава се следећом једначином [5]:

$$\lambda = \frac{CO_2 + \frac{CO}{2} + O_2 + \left\{ \left[\frac{H_{cv}}{4} \cdot \frac{3.5}{3.5 + \frac{CO}{CO_2}} - \frac{O_{cv}}{2} \right] \cdot (CO_2 + CO) \right\}}{\left(1 + \frac{H_{cv}}{4} - \frac{O_{cv}}{2} \right) \cdot (CO_2 + CO) + (K_1 \cdot HC)} \quad (2.1)$$

где је:

K_1 — конверзациони фактор за угљоводонике, кога обезбеђује произвођач мерила,
 H_{cv} — атомски однос водоника и угљеника у гориву. Усвојена вредност за бензин је 1,7261,

O_{cv} — атомски однос кисеоника и угљеника у гориву. Усвојена вредност за бензин је 0,0175.

На технолошким линијама техничког прегледа, опрему би требало редовно одржавати и проверавати њене карактеристике како би се задовољили захтеви за специфициране перформансе. Неопходно је истаћи колико је важно одржавати опрему на адекватан начин обратити пажњу на могућност настанка оштећења приликом свакодневне употребе. На технолошким линијама техничког прегледа је обавезна правилна употреба мерила и опреме у комбинацији са периодичним сервисирањем, чишћењем или, када је применљиво, еталонирањем.

2.3.2 Правилник о врстама мерила за која су обавезна оверавања и временским интервалима њиховог периодичног оверавања

Овим Правилником [6] прописују се врсте мерила за која је обавезно оверавање, у случају када се, између осталог, користе у функцији контроле и безбедности саобраћаја, као и временски интервали периодичног оверавања тих мерила.

У табели 2.3 дата су мерила за која је обавезно оверавање, као и временски интервали у којима се врши периодично оверавање тих мерила, а која се користе на линијама техничког прегледа.

Табела 2.3 Мерила за која је обавезно оверавање, а која се користе на линијама техничког прегледа [6]

<i>Назив мерила</i>	<i>Временски интервал периодичног оверавања мерила (у годинама)</i>
Мерила дужине опште намене (мерне траке, сложива мерила дужине, метри за текстил, мерне летве за мерење нивоа течности, односно празног простора у резервоарима, мерни лењири, мерне траке са виском).	2
Мерни системи за компримована гасовита горива за возила.	1
Аутоматска мерила нивоа течности	2
Ваге са аутоматским функционисањем (са сабирањем дисконтинуираних резултата мерења, за сортирање, контролне ваге и етикетирке, ваге на транспортној траци, за мерење возила у покрету, дозирне ваге).	1
Манометри за мерење притиска у пнеуматизима.	1
Мерила за мерење силе кочења код моторних возила.	1
Анализатори издувних гасова	1
Уређаји за проверу великог и обореног светла на возилу (реглоскопи).	1
Мерила нивоа звука	1
Мерила брзине возила у саобраћају	1

2.3.3 Правилник о реглоскопима

„Правилник о реглоскопима“ прописује захтеве за реглоскоп, означавање реглоскопа, начин утврђивања испуњености захтева за реглоскоп, методе мерења, као и начин и услове оверавања реглоскопа.

Утврђивање испуњености захтева за реглоскоп врши се оверавањем реглоскопа, које обухвата:

- визуелни преглед и проверу функционалности реглоскопа,
- одређивање грешке осветљености,
- визуелни преглед позиције граничне линије,
- одређивање грешке нагиба светлосног снопа [7].

На реглоскоп се постављају следећи натписи и ознаке:

- пословно име и-или знак, односно назив произвођача,
- производна ознака реглоскопа (тип, односно модел),
- серијски или фабрички број [7].

Према „Правилнику о реглоскопима“, саставни делови реглоскопа су:

- покретно постоље,

- носећи стуб,
- систем за вертикално померање,
- систем за позиционирање у односу на возило,
- оптичка кутија [7].

Саставни делови оптичке кутије реглоскопа су:

- оптичко сочиво,
- пројекциони екран,
- систем за позиционирање,
- фотодетектор,
- кућиште,
- индикатор вредности осветљености [7].

У референтном делу температурног опсега од 0°C до 40°C, грешка уређаја за мерење осветљености луксметра или камере није већа од вредности највеће дозвољене грешке из табеле 2.4.

Табела 2.4 Највеће дозвољена грешка реглоскопа према важећем правилнику [8]	
Вредност измерене осетљивости [Lx]	Највећа дозвољена грешка при оверавању
$1 < E_{ho} < 240$	$\pm 15\%$

Највећа дозвољена грешка нагиба светлосног снопа износи: $\pm 0,5\%$.

2.3.4 Правилник о мерилима силе кочења код моторних возила

„Правилник о мерилима силе кочења код моторних возила“ прописује услове за мерила за мерење силе кочења на моторним и прикључним возилима, означавање мерила, начин утврђивања испуњености услова, врсту мерног теста, методе мерења, као о начин и услове оверавања мерила.

На мерила силе кочења се постављају следећи натписи и етикете:

- 1) службени сертификат о одобрењу типа одобрења типа,
- 2) ознака и/или назив предузећа или име произвођача,
- 3) ознака производа мерила (тип или модел),
- 4) серијски или фабрички број,
- 5) година производње,
- 6) мерни опсег,
- 7) температурни опсег [9].

Утврђивање испуњења захтева за мерила врши се испитивањем типа мерила које укључује:

- 1) визуелни преглед,

- 2) проверу димензије ваљака,
- 3) тестирање обимне брзине ваљка,
- 4) испитивање грешка показивања мерила,
- 5) проверу разлике између кочнице и левог и десног точка при истој референтној сили кочења,
- 6) испитивање коефицијента трења [9].

Оверавање мерила укључује:

- 1) визуелну контролу и верификацију функционалности мерила,
- 2) проверу димензија ваљака,
- 3) испитивање обимне силе ваљака,
- 4) испитивање грешке показивања мерила;
- 5) проверу разлика између силе кочења левог и десног точка код исте референтне силе кочења;
- 6) испитивање коефицијента трења [9].

Мерни опсег мерила силе кочења је у распону од 0 kN до најмање:

- 1) 2,5 kN, за мерење силе кочења мотоцикла;
- 2) 6 kN, за мерење силе кочења путничких возила;
- 3) 30 kN, за мерење силе кочења теретних возила,
- 4) 30 kN, за комбинована мерила [9].

Највећа дозвољена грешка при мерењу силе кочења, у зависности од намене мерила, износи за мерило који се користи за мерење силе кочења:

- 1) мотоцикла: $\pm 30 \text{ N}$ за силе мање или једнаке 600 N и $\pm 5\%$ од пондериране вредности за силе веће од 600 N, али не више од $\pm 3\%$ горње границе мерног опсега мерила,
- 2) путничког возила: $\pm 50 \text{ N}$ за силе мање или једнаке 1 kN и $\pm 5\%$ од измерене вредности за силе веће од 1 kN, али не више од $\pm 3\%$ од горње границе мерног опсега мерила,
- 3) теретног возила: $\pm 200 \text{ N}$ за силе мање или једнаке 4 kN и $\pm 5\%$ мерене вредности за силе веће од 4 kN, али не више од $\pm 3\%$ од горње границе мерног опсега мерила,
- 4) више врста моторних возила (комбинована мерила): за силе мање или једнаке 6 kN у складу са захтевима за путничка возила, за силе веће од 6 kN по захтевима за теретна возила [9].

2.3.5 Правилник о мерилима нивоа звука

Овим правилником уређују се захтеви за мерила нивоа звука, начин утврђивања испуњености захтева за мерила, означавање мерила, начин испитивања типа мерила, методе мерења, као и начин и услови оверавања мерила. Правилник се примењује на

мерила намењена за мерење буке у животној и радној средини, ради заштите здравља и безбедности људи, а односи се и на буку коју производе моторна возила.

Сматра се да мерило нивоа звука испуњава прописне услове ако испуњава одговарајуће захтеве српског стандарда SRPS EN 61672-1: 2010 – Електроакустика – Мерачи ниво звука [10].

Утврђивање испуњености захтева за мерила врши се испитивањем типа мерила, које обухвата:

- 1) визуелни преглед;
- 2) проверу извора напајања;
- 3) испитивање утицаја промене услова околине;
- 4) испитивање утицаја електростатичког пражњења;
- 5) испитивање мерила при излагању мрежној фреквенцији и радио-фреквенцијском пољу;
- 6) проверу приказивања референтне вредности нивоа звучног притиска;
- 7) проверу усмерености;
- 8) испитивање шума,
- 9) акустичко испитивање фреквенцијских пондерација;
- 10) електрично испитивање фреквенцијских пондерација;
- 11) испитивање у слободном звучном пољу;
- 12) испитивање линеарности нивоа;
- 13) испитивање фреквенцијских и временских пондерација на 1 kHz;
- 14) испитивање одговора на пакет синусоида;
- 15) испитивање С-вршног нивоа звука;
- 16) испитивање приказа преоптерећења [10].

Мерила нивоа звука према класама тачности могу бити: мерила класе тачности 1 и мерила класе тачности 2.

Мерење буке у животној средини се врши према стандардима SRPS ISO 1996-1 и SRPS ISO 1996-2.

Извештај о мерењу буке садржи:

- 1) општи део,
- 2) задатак мерења,
- 3) услове и резултате мерења,
- 4) закључак,
- 5) прилоге [10].

3. Мерила и уређаји за испитивање возила на линијама техничког прегледа

Према законским прописима, технички преглед врше истовремено најмање два радника са радним искуством дужим од годину дана, од којих један има средњу стручну спрему (саобраћајног или машинског смера), а други стручну спрему квалификованог или високо квалификованог аутомеханичара. Радници треба да познају прописе којима се регулишу питања у вези са техничким условима које морају да испуњавају возила у саобраћају, као и друге прописе о вршењу техничког прегледа возила. Такође, треба да буду обучени за руковање свим уређајима и опремом која се при прегледу употребљава.

Линије технолошког прегледа моторних возила за вршење прегледа исправности возила морају бити опремљене одговарајућом опремом и уређајима. Применом мерила врши се дијагностиковање система и опреме на возилу. Поред тога утврђује се састав издувних гасова и јачина буке коју возило ствара, као и да ли је возило испуњава све остале услове прописане за возила у саобраћају.

Како би линија техничког прегледа возила могла да врши своју делатност, неопходна је набавка нове или модернизација постојеће опреме у складу са прописима и условима која се односе на возила, како би могла да учествују у саобраћају. На пример, провера кочница је један од битнијих фактора у погледу безбедности саобраћаја и обавља се детаљније и прецизније. Поред тога, обавезна је и осовинска вага интегрисана у уређај за мерење кочионе силе, као и мерење силе притиска на педалу, а све то мора бити повезано са рачунаром, као и уређај за испитивање фарова. За испитивање теретних возила неопходни су „развлачилица“ за проверавање зазора у управљачком систему, као и мерење притиска у пнеуматичима. Уређај за анализу издувних гасова мора бити повезан са рачунаром, а истовремено треба бележити и број обртаја и температуру мотора. Такође, технички преглед возила мора да користи упутство за испитивање возила које је издала Агенција за безбедност саобраћаја, односно да разврста возила по категоријама и према Еуро нормама. У наставку рада биће анализиран и мерна опрема и инструменти који се користе на редовним и ванредним техничким прегледима возила.

3.1 Уређаји за контролу исправности система за заустављање возила

Уређаји за контролу система за заустављање возила се користе при прегледу система за заустављање – кочног система, слика 3.1. Притом се проверава безбедност, брзина и ефикасност деловања система за кочење возила, а између осталог:

- највећа сила активирања, кочни коефицијент радне кочнице и помоћне кочнице,

- разлика силе кочења на точковима исте осовине и синхронизовано деловање,
- паркирна кочница,
- слободан ход команди (одзив и реаговање),
- постојање механичких или других оштећења или ослабљеност црева и цевовода,
- пад притиска у пнеуматско-преносном уређају при узастопном кочењу,
- пад притиска у пнеуматској-преносном уређају када је укључен систем за пуштање мотора у рад,
- појава цурења уља при активирању кочница са хидрауличким преносним уређајем,
- исправан рад уређаја који обезбеђује непрекидно подешавање интензитета кочења,
- исправност прикључка кочница за прикључно возило [9].

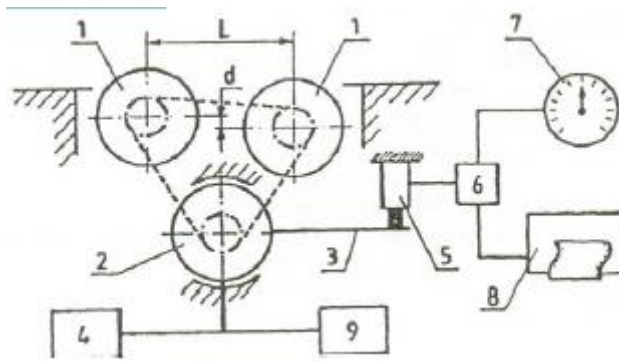


*Слика 3.1 Уређај за мерење силе кочења на линијама техничког прегледа возила:
1. ваљци, 2. централна јединица, 3. стуб за обраду и приказ резултата мерења [5,11]*

Уређај за мерење силе кочења је опремљен следећим компонентама:

- ваљцима,
- централном јединицом,
- стубом за приказ и обраду измерених вредности (РС рачунар, монитор и штампач).

Уређај за мерење силе кочења возила, приказан на слици 3.2, састоји се од два обртна ваљка (1), погоњених електромотором (2), који има закренуто кућиште, за које је везана полука (3). Точак возила поставља се између ваљака (1) и захваљујући трењу, обрће се заједно са њима. Приликом кочења, точак тежи да заустави обртне ваљке, услед чега се на кућишту електромотора јавља реактивни обртни момент, пропорционалан сили кочења. Овај реактивни обртни момент може да се прихвати и измери на крају полуке (3), помоћу мерног претварача (5) и мерног процесора (6). Измерене силе кочења се приказују на излазном уређају (7) и региструју на писачу (8) [11].



Слика 3.2 Шематски приказ уређаја са обртним ваљцима за контролу кочница возила [11]

Један од проблема када се ради о провери система кочења јесу возила која се, због сопствених конструктивних особина или габарита, не могу проверавати на стандардним уређајима са ваљцима, као што су: трактори, радне машине, специјална возила или возила на три точка. Из тог разлога, пројектовани су уређаји за мерење успорења којим је могућа контрола кочница на практично свим возилима. Овај уређај је тзв. „батеријски уређај“ који се поставља на возило и мери успорење током кочења. Бежичним преносом могуће је снимање резултата на РС рачунар или их пренети директно на штампач и тако добити дијаграм кочења.

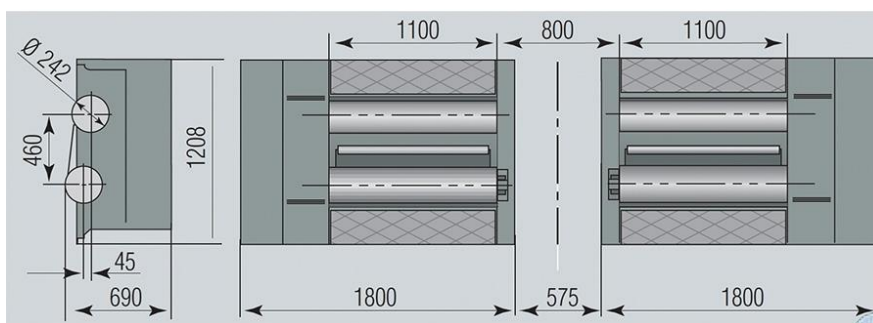
Стандардна опрема уређаја за мерење силе кочења је:

- дигитална мерна електроника,
- РС рачунар,
- софтвер за пријем и обраду мерних резултата,
- додатна и резервна опрема задаљинско управљање [12].

Додатна опрема уређаја за мерење силе кочења је:

- уређај за мерење силе на педали кочнице,
- интегрисана вага за мерење осовинског оптерећења,
- сет помоћних ваљака за возила са погоном 4x4,
- давач притиска на кочионој инсталацији [12].

Уређаји за мерење силе кочења са дуплим сетом ваљака, слика 3.3 [13] имају и погонски мотор, који је смештен испод ваљака, што смањује захтевани радни простор у објекту. Раздвојени ваљци могу се инсталирати испред или поред канала. Мотори снаге до 12,5 kW покрећу ваљке са две брзине: 2,2km/h и 4,4 km/h. Ваљци са електромагнетном кочнице су дужине 1000 mm, пречника 250 mm и омогућавају ширину газа 880÷2900 mm. Максимално оптерећење по осовини износи 13 t, што је сасвим довољно за већину теретних возила и скоро сва путничка возила. Величина наплатка точка мора бити од R14 до R26 [13].



Слика 3.3 Уређај за мерење силе кочења са дуплим сетом ваљака [13]

Један од познатијих произвођача мерила која се примењују на линијама техничког прегледа јесте „Hofmann“. Овај произвођач у својој понуди има велики број уређаја за мерење силе кочења, како за путничка возила, тако и за теретна и мотоцикле. На слици 3.4, приказан је један од заступљенијих уређаја -Hofmann 2000.



Слика 3.4 Уређај за мерење силе кочења Hofmann 2000 са ваљцима и аналогним показивачем силе [14]

Овај уређај омогућава брзу дијагностику кочионог система путничких моторних возила на линијама техничког прегледа. Такође се користи и за лака доставна возила чије је осовинско оптерећење до 3 t. На овом уређају инсталиран је аутоматски режим тестова возила чиме се олакшава рад стручним лицима која обављају технички преглед, а скраћено је и време тестирања. Уређај има способност бесконтактне детекције возила, јер је тестер кочница опремљен сензорима који омогућавају детекцију возила без контакта пнеуматика са ваљцима. Захваљујући тим сензорима нема потребе за додирним куглама између ваљака и точка. У поређењу са стандардним уређајима овог типа, доста је мањих габарита. Сензори детектују дапостоји возило на ваљцима, самим тим тест кочења може да почне и у аутоматском режиму. Уређај

Hofmann 2000 покрећу два електромотора и може да измери силу кочења од 0 до 6 kN. У табели 3.1, дате су техничке карактеристике уређаја.

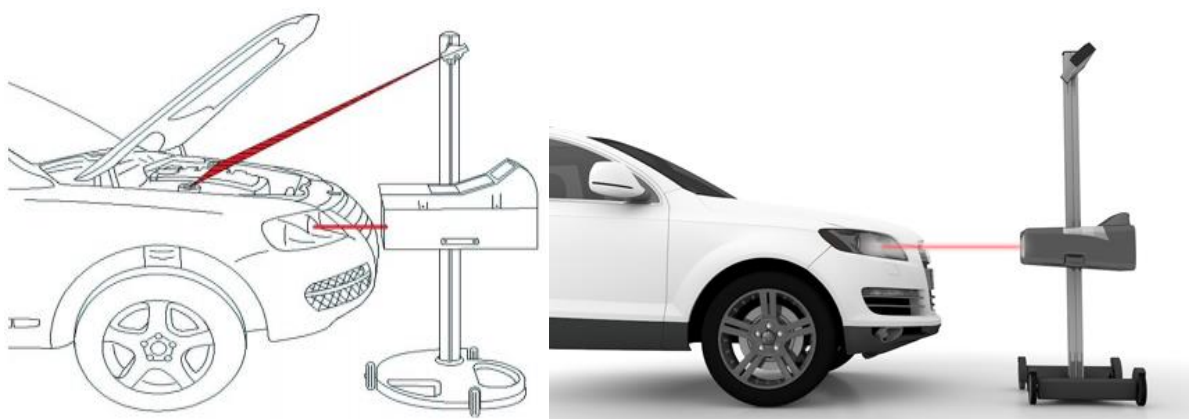
Табела 3.1 Техничке карактеристике уређаја за мерење силе кочења Hofmann 2000 [14]		
Параметар	Јединица	Вредност
Максимално осовинско оптерећење	t	3
Максимална сила мерења	kN	0÷6
Коефицијент трења сувих ваљака	-	> 0,7
Коефицијент трења мокрих ваљака	-	> 0,6
Радна температура	°C	0÷70
Идеална брзина мерења	km/h	3,3
Дужина ваљка	mm	700
Пречник ваљка	mm	176
Максимално међуосовинско растојање	mm	800/2200
Димензије уређаја (ширина/дужина/висина)	mm	580/2305/205
Маса уређаја	kg	260
Снага мотора	kW	2 x 2,5
Димензије дисплеја за читавање резултата	mm	610/460/80
Напајање	V	3/N/PE400 V AC
Осигурач струјног удара	A	3 x 16
Кабл за напајање	Mm ²	5 x2.5

Као додатну опрему, уређај може да садржи: мод за погон 4x4, кључ за закључавање главног прекидача, аналогни приказ неуравнотежености силе кочења, А4 штампач, уређај за контролу светала и др.

3.2 Уређаји за контролу светлосно-сигналних уређаја

Контрола светла возила се врши уређајем који се зове реглоскоп (слика 3.5). На овом мерном уређају постоји монитор са шемом на којим се контролише усмереност светла и луксметар за контролу јачине светла. Пре него што се почне са контролом светла, пнеуматици возила морају бити прописно напумпани, јер се то директно одражава на тачност контроле светала. У случају да пнеуматици нису довољно напумпани, долази до промене положаја возила, а то се директно одражава на показивање усмерености светла на реглоскопу.

Поред наведеног, реглоскоп уређај мери нагиб и јачину предњих светала на возилу (кратка, дуга и светла за маглу) и служи за брз и прецизан преглед светала и њихово подешавање. Присутан је као део обавезне опреме на свим линијама техничког прегледа возила.



Слика 3.5 Постављање реглоскопа приликом провере јачине и интензитета светала [11, 14]

Када се врши провера јачине и интензитета светала, тада морају бити испуњени следећи услови:

- подлога на коју се поставља возило и уређај мора бити равна и хоризонтална,
- притисак у пнеуматичима мора бити прописан,
- задње седиште треба оптеретити масом од 70 kg,
- сочива оптичке кутије се поставља на удаљености испред возила од 200 mm до 300 mm испред фара, при чему оса сочива треба да се поклопи са осом фара, што се постиже визирањем [11].

На слици 3.6, приказан је реглоскоп произвођача TecnoLux TTS MRLHT2019, следећих карактеристика:

- могућност подешавања помоћу огледала,
- луксметар са аналогном скалом,
- висок стуб са мерном скалом за прецизно подешавање,
- укупна висина 166 cm, радна висина до 145 cm,
- стаклено сочиво за савршено фокусирање пројекције светлосног снопа без деформација,
- интегрисана либела,
- појачана основа са точићима, (ширина x дужина): 65 x 65 cm,
- погодан и за нове врсте фарова (Bi-xenon) [15].



Слика 3.6 Реглоскоп TecnoluxTTS MRLHT2019 [15]

Једанод савременијих реглоскопа јесте електронски реглоскоп за подешавање фарова. Реномирани произвођач Bosch производи електронски реглоскоп, модел НТД 615 (слика 3.7). Карактеристике овог модела реглоскопа су следеће:

- користи се за све врсте извора светлости (са ужареним влакном, халогено, ксенонско и LED светло),
- у реалном времену вреднује граничну линију фото-диода. Тolerанције и резултати се приказују визуелно преко упаљеног LED симбола, као и звучним сигналом,
- тачност на 10 m удаљености: ± 1 cm,
- дворедни LCD екран (позадинско осветљење, словни и нумерички),
- има ласерски прозорчић за тачно центрирање светлосне кутије према возилу, помаже у случају одсуства специфичних места шасије, па је могућ рад и при лошем осветљењу,
- користи крстасти ласер за центрирање светлосне кутије према пројекцијској јединици фара или сијалици (посебно је користан за LED фарове и ксенонске фарове),
- резултати тестирања се појављују непосредно након вредновања резултата мерења,
- монитор може да се окрене за 180° ,
- једноставно управљање од стране оператера, за преглед и подешавање процеса,
- лако разумљиве радне операције и симболи,
- једноставно подешавање висине светла,
- аутоматска само-блокада преко мерног подручја од 24 cm до 145 cm,

- рад са 360°: потпуно ергономски,
- кориснички интерфејс на 10 језика,
- отпоран на прашину и воду и
- једноставан за чишћење [16].



Слика 3.7 Реглоскоп BoschHTD 615[16, 17]

У табели 3.2, дате су техничке карактеристике реглоскопа за подешавање фарова, BoschHTD 615.

Табела 3.2 Техничке карактеристике релоскопа за подешавање фарова, BoschHTD 615 [17]		
Мерно подручје		
Усмеравање	Горе и доле, десно и лево	+2 % ÷ -4 % (+200 ÷ -400 mm)
	Кратко светло	+3 % ÷ -3 % (+300 ÷ -300 mm)
	Дуго светло	+0,5 % ÷ -3 % (+50 ÷ -300 mm)
Јачина светла	Candela	0 ÷ 150000
Осветљење	Lux/1 m	0 ÷ 150000
	Lux/25 m	0 ÷ 240
Услови рада		
Подешавање средишта сочива (mm)	240 ÷ 1450 mm	
Прикључни напон	100 ÷ 240 V / 50 ÷ 60 Hz	
Напон акумулатора	12 V	
Радна температура (°C)	5 ÷ 45	
Габарити		
Ширина – висина – дужина (mm)	1790 ÷ 700 ÷ 650	
Маса (kg)	28,5	
Сертификат	CE	

3.3 Анализатори издувних гасова

За анализу честица чађи код дизел мотора мери се густина честица (провидност) у издувним гасовима. Уређај се прикључује на издувну цев возила преко сонде. Издувни гасови пролазе кроз сонду до цеви претварача. Претварач је веома лаган и може бити смештен на кров возила или окачен на неку од страна возила. Издувна сонда води издувне гасове у уређај за узорковање. Направљена је од нерђајућег челика, док је цево сонде изоловано да спречи издувне гасове да се хладе пре него што дођу до претварача.

Уређај за анализу издувних гасова код ОТО мотора служи за проверу издувних гасова возила у складу са националним прописима, без потребе за другим инструментима. Мерени подаци или комплетан протокол испитивања може се штампати користећи уграђени штампач. Подаци се могу слати преко серијске линије на РС рачунар ради даље обраде или чувања. У табели 3.3 приказани су уређаји за контролу издувних гасова код ОТО и дизел мотора, Еко21 и Еко21В, произвођача TRCpro.

Табела 3.3 Уређаји за контролу издувних гасова ОТО и дизел мотора [4]		
Слика	Ознака	Функција
	Еко21	Универзални гасни анализатор за ОТО и дизел моторе. Бензински мотори: мерење CO, CO ₂ , HC (опционо O ₂ , NOx). Дизел мотори: мерење провидности издувних гасова.
	Еко 21В	ОТО мотори

Код ОТО мотора: концентрација CO₂ која не сме бити већа од 4,5% запремине издувних гасова при раду загрејаног мотора. Код дизел мотора: честице чађи или димност, при најмање шест узастопних слободних убрзавања неоптерећеног загрејаног мотора чији коефицијент апсорције светлости не сме да прелази следеће вредности:

- $K = 3,22 \text{ m}^{-1}$ за моторе до номиналне снаге $P_{e_{\max}} = 73,50 \text{ kW}$;
- $K = 2,44 \text{ m}^{-1}$ за моторе номиналне снаге преко $P_{e_{\max}} = 73,50 \text{ kW}$ [4].

Додатна опрема која се примењује код анализе издувних гасова може бити опрема за:

- мерење температуре мотора,
- мерење броја обртаја мотора.

За испитивање састава издувних гасова ОТО мотора користи се инфра-црвени, фотометријски, процесорски анализатор (слика 3.8). Уређај мери емисију: CO (угљен моноксид), CO₂ (угљен диоксид), HC (угљоводонике) и O₂ (кисеоник – опционо). Хемијски мерач NO (азот-оксида) је опциона варијанта. Уређај користи унутрашњу оптичку комору која ради по NDIR (не-дисперзиона инфра-црвена светлост) технологији анализе издувних гасова [18].

Овај уређај представља и комплетан тестер читаве издувне гране возила, јер обезбеђује још и мерења: броја обртаја мотора – опционо, односа гориво – ваздух (AFR), односа вишка ваздуха, λ , коригован CO, температуре уља и концентрације NO/NO_x.

При испитивању издувних гасова при раду нормално загрејаног мотора, садржај појединих компоненти треба да буде:

- CO < 0,1 (% вол.),
- HC < 20 ppm,
- CO₂ > 14 (% вол.) [18].

Када мерење покаже да нека од величина није у реду, мора се вршити подешавање рада мотора.



Слика 3.8 Анализатор издувних гасова за ОТО моторе и мерач садржаја издувних гасова код дизел мотора (модел Orpus 400) [19]

На уређају постоје и два филтера - један филтер је у металном кућишту и он се периодично пере бензиномили укади за карбураторе, док други филтер је карбонски и он се мења. За исправан рад уређаја, неопходно је периодично чистити и мењати филтере. Анализатор може бити прикључе нпр. еко инвертора на 220 V, 50 Hz (са уземљењем). Приликом мерења, мењач возила треба бити у неутралном положају,

„избачен из брзине“ и паркирна кочница активирана. Тест треба извести на отвореном или у просторији са одводом за издувне гасе са возила. Анализатор треба поставити даље од канистера или отворених посуда са уљима, масноћом и даље од извора топлоте и непосредне изложености сунчевим зрацима.

У табели 3.4 дате су техничке карактеристике анализатора издувних гасова „Opus 400“.

Табела 3.4 Техничке карактеристике анализатора издувних гасова „Opus 400“ [19]		
- температурни опсег 5÷40 °C - релативна влажност 0÷95 % - напајање 230 V - барометарски притисак 850÷1060 mbar - проток гаса 3 l/min		
	Опсег	Резолуција
CO	0÷99 %	0÷0,1 %
CO₂	0÷19,99 %	0÷0,1 %
HC	0÷10000 ppm	1 ppm
O₂	0÷25 %	0÷0,01 %
Број обртаја мотора	0÷9990 o/min	10 o/min
Температура уља	0÷150 °C	1 °C
NO_x	0÷5000 ppm	1 ppm
λ	0÷5	0,01

Димометар делимичног протока – опациметар (слика 3.9) се користи за мерење димности код дизел мотора. Опацимет – дим се мери на основу видљиве светлости која се апсорбује кроз издувни гас, који се детектује на фото ћелији. Регулација познате температуре дима у комори обезбеђује коректно узорковање гаса.

Савремени димометри су потпуно независни уређаји, опремљени LCD екраном за приказ мерних резултата и штампачом. Може се повезати са персоналним рачунарима кабловски или бежично, преко опционог „bluetooth“ адаптера. Опациметар може бити потпуно аутоматски и самостално вршити калибрацију, тј. не захтева периодичну калибрацију од стране сервисера.



Слика 3.9 Опациметар Technomotor 820 [20]

У табели 3.5 дате су техничке карактеристике анализатора издувних гасова „Technomotor 820“.

Табела 3.5. Техничке карактеристике опациметра Technomotor 820 [20]	
Опацитивност, %:	0÷99.9 %, резолуција 0,1%
Опацитивност, К:	0÷9.99 %, резолуција 0,01 К
Мерни опсег:	температура дима: 0÷300 °С, резолуција 1°С температура уља: 0÷200 °С, резолуција 1°С број обртаја: 10÷10000 о/min, 10 о/min, резолуција
Мерна ћелија:	ефективна дужина мерне ћелије: 296 mm
Принцип мерења:	слабљење светлости
Време загревања:	max. 5 min
Калибрација:	аутоматска
Радни услови:	температура: 5÷40 °С, релативна влажност: 95%, атмосферски притисак: 850 hPa÷1025 hPa
Димензије:	висина: 230 mm, ширина: 340 mm, дужина: 225 mm
Напајање:	220 V/50 Hz
Снага:	max. 80 W
Серијски излаз:	RS232, USB
Додатна опрема:	Универзални RPM адаптер, пиезоелектрични RPM адаптер, EOBD интерфејс, Bluetooth адаптер

3.4 Уређаји за контролу буке возила

Јачина звука на моторном возилу утврђује се у лабораторијским условима, на отвореном и равном простору пречника најмање 20 m, при чему се микрофон фонометра (слика 3.10) мора налазити на висини од 0,5 m ÷ 1,5 m и на удаљености од 7 m испред возила, а мотор не сме бити у раду [21].



Слика 3.10 Фонометар за мерење нивоа буке [4]

Спољна бука се мери према методи мерења буке стационарног возила. Возило се поставља у централни део правоугаоног простора за контролу буке, са ручицом мењача у неутралном положају и са укљученим квачилом. Мотор треба да ради и да има број обртаја $\frac{3}{4}$ у односу на максимални број обртаја мотора. Микрофон фонометра се поставља у висини издувне цеви на растојању од 0,5 m од отвора издувне цеви и под углом од 45° у односу на осу отвора издувне цеви. Јачина буке околине мора да буде за 10 dB нижа од буке коју очекујемо од возила. Нормативи за јачину буке возила у стању мировања дати су у хомологационом саопштењу за сваки тип возила посебно [21].

Највише границе дозвољене спољне буке возила мерене у лабораторијским условима коју поједине врсте возила смеју производити су приказане у табели 3.6.

Табела 3.6 Највише границе дозвољене буке возила мерене у лабораторијским условима [22]	
Врста возила	Бука, dB(A)
<i>Возила на два точка</i>	
L ₁	81
L ₃ са двотактним мотором радне запремине до 125 cm ³	85
L ₃ радне запремине мотора преко 125 cm ³	87
L ₃ са четворотактним мотором радне запремине до 125 cm ³	85
L ₃ са четворотактним мотором радне запремине од 125 cm ³ до 500 cm ³	87
L ₃ са четворотактним мотором радне запремине преко 500 cm ³	89
<i>Возила са три точка</i>	
L ₂ , L ₄ , L ₅	88
<i>Моторна возила на четири или више точкова</i>	
M ₁ , K _{5a} , L ₆ и L ₇	87
M ₂ и N ₁	88
M ₃ , N ₂ и N ₃ са мотором снаге до 147 kW	
M ₃ , N ₂ и N ₃ са мотором снаге преко 147 kW	

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

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

Услови мерења код контроле буке су следећи:

- уређај не треба остављати на високој температури и великој влажност ваздуха,
- микрофон треба да буде сув и треба избегавати потресе или падове,
- потребно је да се изабере добар ранг ради лакшег читавања,
- калибрисати уређај пре мерења ако није дуго радио или је радио у неповољним радним словима [21].

На слици 3.11, приказан је фонометар BS06, произвођача Rovex, док су у табели 3.5, дате његове техничке карактеристике.



Слика 3.11 Фонометар за мерење нивоа буке [23]

Табела 3.5 Фонометар BS06 [23]	
Мерни опсег:	40÷130 dB (A), 31,5 Hz ÷ kHz
Тачност:	± 3,5 dB (A), (на 1 kHz ÷ 94 dB)
Резолуција:	0,1 dB
Време одзива:	125 ms
Функције:	минимална и максимална вредност, функција држања, осветљени диспеј, сензор дисплеја, аутоматско искључивање.
Радни услови:	0° do 40 °C / 10: 75% RH
Димензије:	140 x 56 x 34 mm
Маса:	135 g

3.5 Уређај за мерење слободног хода точка управљача

Уређај за мерење слободног хода точка управљача, односно, угломер (слика 3.12), се причвршћује на точак управљача помоћу одговарајућих опруга на чијим се крајевима налазе куке. Реперна игла се причвршћује за ветробранско стакло и поставља тако да показује нулти подеок на угломеру. Притисак у пнеуматичима мора бити у прописаним границама за управљачке точкове, а точкови постављени у положај за праволинијско кретање.



Слика 3.12 Угломер на точку управљача [12]

При контроли уређаја за управљање проверава се да ли је могуће лако, брзо и на сигуран начин мењати правац кретања возила, а нарочито:

- слободан ход тачка управљачи,
- преношење окретања точка управљача на предње точкове, потребна сила за окретање точка управљача, зазори у преносним елементима, причвршћеност непокретних спојева,
- постојање механичких оштећења,
- исправност свих елемената серво-управљача, а посебно постојање механичких или других оштећења или ослабљеност црева и цевовода [12].

3.6 Уређаји за мерење осовинског оптерећења возила

Уређаји за мерење осовинског оптерећења возила су у основи платформе које се у објекту за технички преглед возила постављају на равну површину, а точковима возила се „нагази“ на платформу и на тај начин се мери осовинско оптерећење осовина возила (слика 3.13).

На слици 3.14, приказана је платформа, произвођача “Merila”, модел WWS дизајниран за мерење оптерећења по точку камиона, камиона са приколицом, трактора са приколицом и сл. Од две или више платформи ствара се мерна станица за мерење масе по осовини или укупној маси возила. Опремљене са точкићима за лак транспорт. Посебно су погодне за динамичко мерење.



Слика 3.13 Путничко возило и теретно возило постављено на платформу за мерење осовинског оптерећења [24]



Слика 3.14 Платформа за мерење осовинског оптерећења произвиђача “Merila”, модел WWS [24]

Техничке карактеристике платформе за мерење осовинског оптерећења *Merila* WWS су:

- димензија платформе од 700 x 450 mm до 900 x 700 mm, висина од 55 до 70 mm,
- опремљена са точковима за транспорт платформе,
- чврста структура од посебног алуминијума који је чини погодним за рад у тешким условима,
- кабл са брзим прикључком – конектор за електронски показни уређај дужине 10 m,
- повезивање на електронским показним уређајем,
- мерни претварачи силе у IP 68 заштити,
- спојна кутија херметички затворена у IP 68 заштити,
- електронски показни уређај серије 3590EKR са припадајућим софтвером AF,
- електронски показни уређај у АБС транспортној кутији са додатном опремом - термо штампач, конектори и серијски излаз,
- димензије 325 x 460 x 170 mm,
- маса око 5 kg,

- алфанумеричка тастатура водоотпорна,
- LED дисплеј са 6 цифара 15 mm висине,
- LCD дисплеј позадинског осветљења [24].

Начин примене платформе је следећи:

- систем са једном платформом није примењив за тешка возила,
- систем са две платформе је применљив за мерење осовинског оптерећења возила,
- законски дозвољено мерење комплетног возила само у случају једнаког броја платформи и броја точкова возила [24].

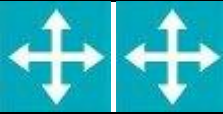
3.7 Уређаји за контролу система еластичног ослањања на возилима

Уређаји за контролу система еластичног ослањања возила (СЕО) („развлачилице“) примену налазе код возила са осовинским оптерећењем до 20 t - користе се хидраулички уређаји, док се код возила са осовинским оптерећењем до 2 t, могу користити пнеуматски уређаји. На слици 3.15, приказано је постављање возила на уређај за контролу система еластичног ослањања возила.

Хидраулички уређаји могу бити са два или четири дијагонална хода, док су пнеуматски са четири хода (табела 3.6).



Слика 3.15 Путничко возило постављено на уређај за испитивање СЕО – развлачилице [4]

Табела 3.6 Типови уређаја за контролу система СЕО и смерови хода развлачилице [4]				
Хидраулички уређај – за све врсте возила до 20 t осовинског оптерећења				
				уређај са два дијагонална хода
				уређај са четири хода
Пнеуматски уређај – за све врсте возила до 20 t осовинског оптерећења				
				уређај са четири хода

Основа сваке реглаже је провера свих склопова било предњег или задњег СЕО, јер од њихове исправности директно зависи стабилност возила и удобност током вожње. Проверава се на више начина, али три су основна у примени, и то:

1. возило је на каналу на точковима,
2. возило је полу-подигнуто,
3. возило је потпуно подигнуто.

Основа сваке провере система еластичног ослањања је заправо провера свих склопова било предње или задње осовине возила. Уколико постоје зазори на склоповима СЕО, реглажа неће дати већи ефекат, већ се мора приступити замени одговарајућих делова. Најзахтевнији стандард тестирања поставило је Удружење европских произвођача амортизера - EUSAMA (European Shock Absorber Manufacturers Association). EUSAMA захтева испитивање сваког точка појединачно, вибрацијама са амплитудом од само $\pm 3 \text{ mm}$ и фреквенције 25 Hz. Резултат мерења је заправо количник најмањих могућих динамичких и статичких оптерећења точка.

На линијама техничког прегледа све се чешће у употреби могу наћи уређаји који се користе за контролу СЕО возила, односно центрирање СЕО. Један од таквих савремених уређаја је и уређај Bosch FWA 9000 (слика 3.19), који омогућава брза и прецизна мерења, као и реглажу СЕО. Поседује могућност безконтактнoг мерења и дијагностике СЕО. Поседује и функцију тзв. „паметног испитивања“ која омогућава брза мерења у вези са углом заокретања точкова, појединачно и за све точкове возила. Такође, поседује и функцију „паметног повезивања“, која омогућава мерење на скоро сваком типу возила, без обзира на траг точкова и међуосовинско растојање.

На слици 3.16 приказани су резултати мерења геометрије точкова за путничко возило BMW Z3 на уређају Bosch FWA 9000 (доступно на сајту произвођача).



Слика 3.16 Уређај за испитивање и реглажу СЕО возила Bosch FWA 9000 [25]



Слика 3.17 Резултати мерења геометрије точкова за возило BMW Z3 (затур, нагиб и распон)[25]

При мерењу геометрије точкова и подешавања, најважније су три величине:

1. **Нагиб** је угао између точка и нормале на хоризонталну раван, а мери се у степенима. Циљ је да нагиб буде 0° , односно да централна линија точка буде потпуно нормална на хоризонталну раван. Ако точкови нагињу на споља или унутра, долази до неравномерног трошења газећег слоја гуме који се види на боковима. У случају различитог нагиба једног и другог точка на истој осовини, возило може да се „вуче“ у једну страну. На многим возилима са погоном на предњим точковима нагиб се не може подесити, већ указује на то да је неки део система искривљен одступа и треба га заменити. Када се мења нагиб мења се и распон, те величине су међусобно повезане.
2. **Затур** је угао између осе амортизера и нормале на хоризонталном равни, а мери се у степенима. Затур је позитиван ако је осовина амортизера усмерена према возачу, а негативна ако је она усмерена од возача. Затур нема утицаја на трошење гуме, али има велики утицај на управљање. Негативни затур доводи до заносења у возила страну, а велики позитивни затур може изазвати потресе точка управљача на неравнинама. Неједнак затур на точковима исте осовине доводи до заносења возилау страну. Идеалан затур је позитиван и износи од $3^\circ \div 5^\circ$, једнак на оба точка. На многим возилима са погоном на предњим точковима нагиб се не може подесити, већ он указује на то да је неки део система ослањања искривљен и треба га заменити.

3. **Конвергенција** је угао који точкови заклапају са централном осом возила. Ако су точкови окренути један према другом ка унутра угао конвергенције је позитиван. Ако су окренути један од другог ка споља угао конвергенције је негативан. Подешавање угла конвергенције је најважније подешавање са аспекта трошења пнеуматика и његово неправилно подешавање доводи до брзе потрошње пнеуматика.

3.8 Уређаји за мерење притиска у пнеуматичима и дубине шара

Уређаји за мерење притиска у пнеуматичима – манометри имају мерни опсег од 0 bar до најмање 6 bar, за технички преглед mopеда и мотоцикала и возила чија највећа дозвољена маса не прелази 3500kg. Мерни опсег манометра је од 0 bar до највише 10 bar, за технички преглед возила чија највећа дозвољена маса прелази 3500kg.

Приликом техничког прегледа проверава се и притисак у пнеуматичима. То је обавезни поступак при вршењу техничког прегледа возила, јер је то услов за тачну контролу: кочница, усмерености светла главних фарова (оборено и дуго светло) и усмерености предњих точкова возила путем нагазне плоче. Мерење притиска у пнеуматичима се врши применом компресора и манометра. Један такав модел приказан је на слици 3.18.



Слика 3.18 Компресор и манометар за мерење притиска у пнеуматичима [12]

Како би се постигао ефикаснији рад манометра неопходно је:

1. периодично продувати линију за компримовани ваздух,
2. поставити филтер на улазу ваздуха,
3. спојити манометар са флексибилним цревом,
4. избегавати употребу манометра за дување гума које су напуњене водом,
5. редовно проверавати да нема испуштања ваздуха на прикључцима,
6. не препоручује се превише затезање спојке на улазу ваздуха,

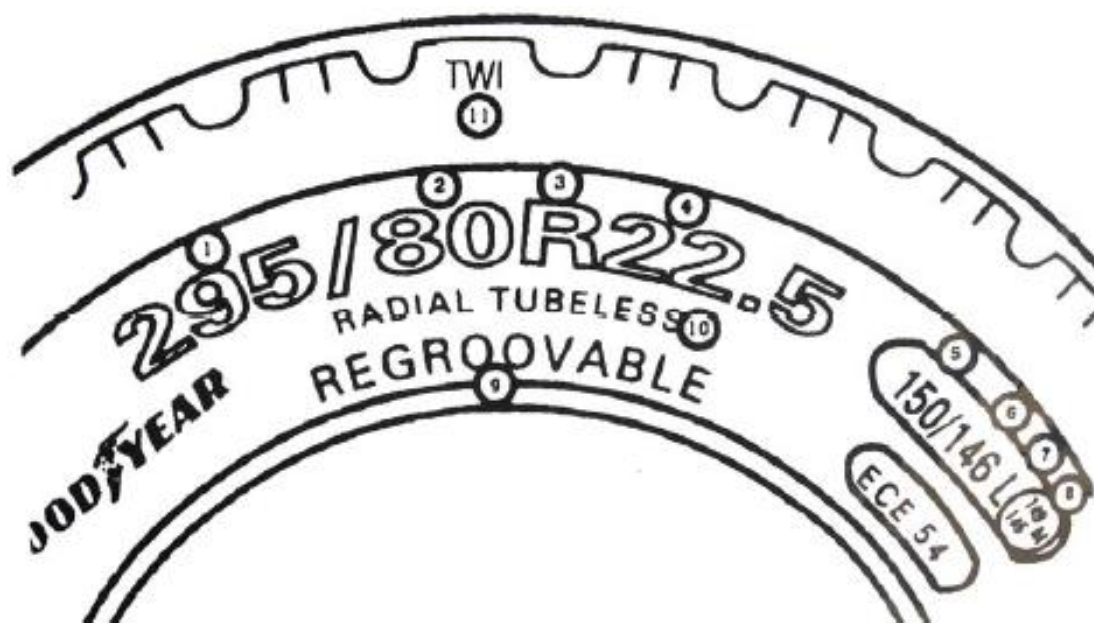
7. не сме се фиксирати ручица манометра док је у употреби,
8. средства која се убацују у гуму и служе за затварање пробоја на гуми су корозивна и могу да утичу на правилан рад манометра [12].

Дубина шаре пнеуматика мери се применом дубинометра на коме се налази дисплеј са приказаним резултатом у милиметрима (слика 3.19). Тврдоћа пнеуматика се испитује шорметром.

На слици 3.20, бројевима су означене следеће величине пнеуматика:

1. ширина секције у mm или in,
2. однос висине и ширине пнеуматика (%)
3. конструкција (R – радијална),
4. пречник наплатка у инчима (цолима)
5. индекс оптерећења (максимално оптерећење по пнеуматику, једнострука монтажа),
6. индекс оптерећења (максимално оптерећење по пнеуматику, парна монтажа),
7. индекс брзине,
8. додатни индекс оптерећења који важи за додатни индекс брзине,
9. ова гума може да се нарезује,
10. Tubeless (за употребу без унутрашњег пнеуматика),
11. TWI индикатор дубине шаре.

C – комерцијална - за пнеуматике са ојачањем из путничког програма намењеним за лака, доставна возила, возила чији индекс оптерећења (Li) не прелази вредност 122.



Слика 3.19 Пример обележавања пнеуматика: теретни радијални пнеуматик: 295/80 R22.5, 195 – ширина газећег слоја (протектора) у mm, 80 – називни однос (однос висине и ширине пнеуматика), R – радијални пнеуматик 22.5 – пречник фелне у in [12]



Слика 3.20 Мерење дубине шаре пнеуматика помоћу дигиталног дубинометра [12]

Данас се све више могу наћи универзални мерачи који обједињују манометар и дубинометар. Један такав уређај је и дигитални мерач притиска и дубине шара на пнеуматику произвођача Bottari (слика 3.21), чије су карактеристике дате у табели 3.7.



Слика 3.21 Bottari дигитални мерач притиска у пнеуматицима и мерач дубине шаре [26]

<i>Табела 3.7 Карактеристике Bottari дигиталног мерача притиска у пнеуматицима и дубине шаре [26]</i>	
Мерни опсег притиска:	0,05÷9,95 bar
Мерни опсег дубине шара:	0÷10 mm
Напајање:	батерије 3V
Тачност:	0,125%

3.9 Уређаји за мерење брзине и снаге mopеда и мотоцикала

Уређаји који се користе за вршење техничког прегледа mopеда и мотоцикала морају испуњавати следеће услове:

- могућност симулације отпора који се јављају при кретању ових возила,

- приказ и испис вредности највеће брзине у симулираним условима,
- мерни опсег од 0 km/h до најмање 70 km/h,
- највећа грешка ± 1 km/h,
- могућност блокирања точка који није погонски,
- могућност повезивања са централним рачунаром,
- поклопци за обртне ваљке уколико возило прелази преко њих, при вршењу техничког прегледа, при чему се не врши мерење брзине (под поклопцима се подразумевају и склопови који омогућавају олакшан прелазак преко ваљака) [1].

Уређај за мерење брзине mopеда и мотоцикала мора обезбедити симулацију отпора котрљању и отпора ваздуха, при чему се снага за савлађивање тих отпора израчунава по формули [1]:

$$P = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \rho \cdot S \cdot c_x \cdot V^3 + [(f_o + k \cdot V^2) \cdot Q \cdot g] \cdot V [W] \quad (3.1)$$

Параметри наведени у формули (3.1) имају следеће значење, односно вредности:

$f_o = 18 \cdot 10^{-3}$ – нулти степен коефицијента отпора котрљању,

$k = 2.6 \cdot 10^{-3} \frac{s^2}{m^2}$ – квадратни степен коефицијента отпора котрљању,

$V \frac{m}{s}$ – брзина мотоцикла,

$Q = 180 \text{ kg}$ – маса мотоцикла,

$\rho = 1,225 \frac{\text{kg}}{m^3}$ – густина ваздуха,

$S \text{ m}^2$ – чеона површина mopеда,

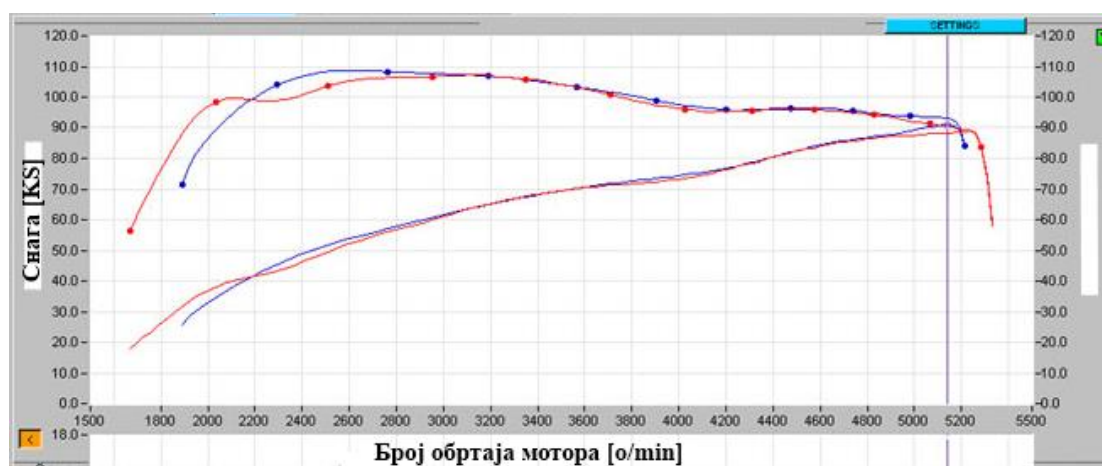
$c_x = 1,1$ – коефицијент отпора ваздуха,

$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ – убрзање земљине теже [1].

Мерење **снаге** мотоцикла могуће је на ваљцима (слика 3.22). Уређај који се углавном назива динамометар, ради на принципу кочења ваљка и мери снагу која савладава силу на точковима у односу на брзину окретања ваљка. То би, рецимо, била мерена снага у односу на број обртаја мотора или на основу броја обртаја мотора који рачунару или уређају који врши мерење даје сензор са свећице или бројањем високог напона који производи варница. На овом уређају мерење брзине није релевантно јер нема отпора ваздуха и стварне тежине возача, тако да се брзина мерена на овим уређајима прихватити као релативна. Снага која је измерена на задњем точку има губитке у преносном механизму, тако да ће бити мања у однос на снагу коју мотор може произвести на излазном вратилу мотора за 15%÷25%. На слици 3.23, приказан је дијаграм са дисплеја уређаја за мерење снаге мотора мотоцикла у односу на број обртаја мотора.



Слика 3.22 Мерење снаге мотоцикла на ваљцима [27]



Слика 3.23 Графички приказ мерењаснаге мотора мотоцикла [27]

На слици 3.24, приказан је уређај за мерење снаге мотоцикала и ATV возила, произвођача DynoJet модел 200ix. Овај уређај је пробни сто намењен за мерење снаге мотоцикла, како тркачких модела, тако и скутера. У табели 3.8, дате су техничке карактеристике уређаја за мерење снаге мотоцикала DynoJet 200ix.



а)



б)

Слика 3.24 Уређај за мерење снаге мотоцикала и ATV возила, DynoJet 200ix: а) DynoJet 200ix уређај са ваљцима, б) DynoWare електронски уређај са софтвером за контролу рада ваљака и очитавање и меморисање резултата мерења [27]

<i>Табела 3.8 Уређаја за мерење снаге мотоцикала DynoJet 200ix [27]</i>	
Максимална снага мерења:	552 kW
Максимална брзина мерења:	200 km/h
Максимални пречник точка:	18 In
Максимална ширина точка:	16 In
Максимално међуосовинско растојање:	1667 mm
Оптимална температура рада:	0÷70 C°
Грешка мерења брзине:	± 1 km/ h
Грешка мерења снаге:	± 1 kW
Грешка мерења броја обртаја мотора:	± 1 o/min

3.10 Уређај за мерење садржаја влаге у кочионој течности

Уређај за проверу садржаја влаге у кочионој течности или тестер је уређај који на брз, и једноставан, али и прецизан начин одређује квалитет кочионе течности. Како би кочиона течност могла обављати своју функцију у систему кочења, мора имати следеће карактеристике: висока тачка кључања, отпорност на старење у присуству влаге и ваздуха, одговарајућа вискозност на нижим температурама и др. Савремени уређаји врше проверу кочионих течности које се базирају на полигликолама. Гликоли су веома хигроскопни, тј. лако апсорбују влагу из околине, па их је неопходно често контролисати.

Због апсорпције влаге, тачка кључања кочног уља се смањује, јер када се кинетичка енергија кочења претвара у топлотну енергију, температура кочионог система се повећава, па је лакше пренети кочиону течност из високог притиска у гасном стању. Последица испаравања је смањење силе кочења и кочење педале кочнице. Исто тако, апсорбована влага узрокује корозију у систему кочења. Кочиона течност неће имати више од 3,5% влаге. На слици 3.25, приказан је тестер кочионе течности.



Слика 3.25 Тестер кочионе течности [28]

3.11 Уређај за мерење успорења возила

Посебан проблем, када се ради о провери кочница, представљају возила која се, због сопствених конструкцијских својстава или габарита, не могу проверавати на уређајима са окретним ваљцима, као што су: трактори, радне машине, специјална возила или возила на три точка. У ту сврху, развијен је уређај којим је могуће контролисати кочнице на практично свим возилима. То је батеријски уређај који се поставља на возило и мери успорење приликом кочења. Бежичним преносом могуће је снимљене резултате послати на рачунар или директно на штампач и добити дијаграм кочења. На слици 3.26, приказан је портабл уређај произвођача Hofmann - батеријски уређај за мерење успорења код радних машина, трактора, аутомобила, камиона, аутобуса и мотоцикала. У табели 3.9. дат су техничке карактеристике уређаја за мерење успорења возила Hofmann Akcel са слике 3.26.

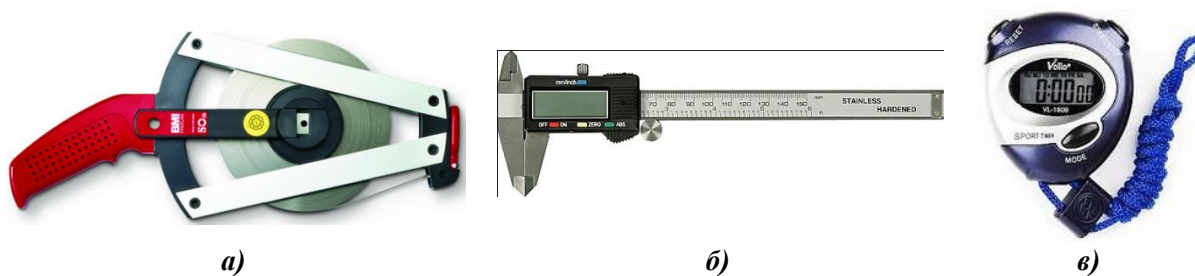


Слика 3.26 Уређај за мерење успорења возила Hofmann Akcel [29]

Табела 3.9 Уређаја за мерење успорења возила Hofman Akcel [29]	
Примена:	- код радних машина, трактора, аутомобила, камиона, аутобуса и мотоцикала.
Опрема:	- микропроцесорски уређај са АД гравитационим сензором, - LC дисплеј за приказ података и избор начина рада, - RS 232 излаз и PC софтвер за пренос података на рачунар, - 20-пински штампач за штампу за податке и дијаграме.
Карактеристике мерења:	- мерење почетне брзине, успорења, растојања путовања и опционог притиска на педалу кочнице.
Обрада података:	- аутоматско израчунавање и вредновање свих потребних вредности, разлика и фактора
Напајање:	- пуњач за 220V и 12 V
Опције:	- уређај за мерење притиска кочења за педалу кочнице, - софтвер за повезивање са PC рачунаром.

3.12 Остали мерни уређаји на линијама техничког прегледа возила

Поред сложене техничке опреме, на линијама техничког прегледа морају се наћи и мерне траке за мерење дужине возила, мерног опсега од 0 до 3 m и од 0 до најмање 25 m или друго мерило дужине опште намене, којим се може извршити мерење димензија возила. Поред мерне траке, неопходно је поседовање и помоћног кљунастог мерила, као и штоперице. На слици 3.27 приказана су наведена мерила.



Слика 3.27 Остали мерни уређаји на линијама техничког прегледа: а) мерна трака – пантљика, б) помично кљунасто мерило, штоперица [30]

4. Мерења на линији техничког прегледа за конкретно путничко возило

Технички преглед моторних и прикључних возила обухвата спровођење целокупног система контроле истих, где су укључени законодавство, сам поступак контроле, извршиоци прегледа, корисници услуга. Код шире организације обављања техничког прегледа сви учесници у овом одговорном послу треба да превазилазе уску ограниченост посебног интереса и да сагледају опште и заједничке интересе. Треба обезбедити одређену јединственост и удруженост снага свих учесника у техничком прегледу возила, како би се обезбедила већа ефикасност у организацији посла техничког прегледа. Ово се посебно односи на законодавне и контролне органе који су код нас и главни носиоци организације техничког прегледа у ширем смислу. Они морају стално усавршавати и усаглашавати позитивне законске прописе и друга нормативна акта, те вршити контролисан и синхронизован надзор над истим [12].

Када је предвиђено да се на истом месту, где се врши технички преглед возила, обављају и остали пратећи послови (припрема за регистрацију, осигурање) мора се обезбедити посебна површина тј. посебан паркинг простор како би се власницима возила омогућило да оставе возило док те послове не заврше. У ту сврху могућа је и специјализација појединих центара за вршење техничких прегледа по врстама моторних возила, па чак и по маркама и типовима. Овакав специјализовани систем техничког прегледа омогућава смештање пунктова за обављање техничких прегледа теретних и прикључних возила на периферији насељеног места, док се места за контролу путничких возила могу налазити и у самом центру. Оваква специјализација, такође, може допринети и квалитетнијем обављању техничких прегледа, када се они селекују по маркама и типовима возила.

❖ Технички преглед се врши по тактовима које чине следеће операције [12]:

! Такт:

- идентификација возила,
- контрола исправности каросерије (механичка оштећења каросерије, рама и др.),
- контрола исправности пнеуматика,
- контрола састава издувних гасова,
- контрола везе точкова и опруга са оквиром (каросеријом),
- контрола стања точкова и зазора у точковима,
- контрола мотора и погонских уређаја са ослонцима, опрема за одређену погонску енергију,
- контрола издувног система,
- контрола уређаја за управљање: механичко оштећење, везе кутије управљача са ослонцима, оштећења гумених делова серво управљача, заптивеност инсталације серво управљача, слободан ход управљача, зазор у управљачким точковима,

- контрола стања кочионе инсталације: механичко оштећење кочионе инсталације, оштећење гумених делова, заптивеност кочне инсталације, регулатор за непрекидно подешавање интензитета кочења,
- контрола усмерености предњих точкова возила на нагазној плочи.

II Такт:

- контрола ефикасности кочионог система: силе кочења радне и помоћне кочнице, ход команди и враћање у првобитни положај, време одзива кочних команди и сила активирања радне кочнице (контрола се обавља уређајем са обртним ваљцима).

III Такт:

- контрола димензије возила,
- контрола уређаја за спајање вучног и прикључног возила,
- контрола унутрашње техничке исправности возила,
- контрола уређаја који омогућава нормалну видљивост,
- контрола исправности уређаја на командној табли возача,
- контрола уређаја за осветљавање пута, означавање возила и давање светлосних знакова,
- контрола звучних сигнала и спољне буке возила,
- контрола опреме возила,
- преглед осталих уређаја од посебног значаја за безбедност саобраћаја: врата, браве, блатобрани, сигурносни појасеви, опрема за TNG, итд.
- вођење евиденције о техничком прегледу и други административни послови.

На линијама техничког прегледа може се извршити искључиво преглед уредно обојених возила, чистом и без видљивих оштећења каросерије и боје, тј. ако та оштећења не прелазе 5% од лимених површина каросерије и боје. Редован технички преглед се обавља на неоптерећеном возилу, а ванредан може и на оптерећеном.

4.1 Технички подаци возила на коме је извршен технички преглед

У наставку рада биће описан поступак техничког прегледа возила на линији техничког прегледа. У овом случају ради о путничком возилу Volkswagen Golf V произведеном 2008. године (слика 4.1). У табели 4.1 дати су технички подаци за конкретно возило према регистрационом листу за моторно-прикључно возило, док су у табели 4.2 дати технички подаци произвођача за исто возило.



Слика 4.1 Volkswagen Golf V 1.9 TDI (2008. год.)

Табела 4.1 Подаци о возилу	
Врста возила:	Путничко
Марка:	Volkswagen
Тип/Варијанта/Верзија:	/
Комерцијална ознака (Модел):	Golf 1.9 TDI
Број шасије:	/
Највећа дозвољена маса, kg:	2000
Маса, kg:	1395
Хомологациона ознака:	/
Радна запремина мотора:	1896
Снага мотора (kW):	77
Врста горива или погона:	Евро дизел
Однос снага/маса у kg/kW:	/
Број места за седење:	5
Број мотор:	/
Број осовина:	2
Боја возила:	Црна металик
Година производње:	2008.
Носивост, kg:	600

Табела 4.2 Технички подаци произвођача о возилу [31]	
Произвођач:	Volkswagen
Модел:	Golf
Генерација:	V
Модел:	Golf 1.9 TDI
Број шасије:	/
Број врата:	5
Снага:	1395
Максимална брзина:	187 km/h
Убрзање од 0-100 km/h:	11.3 s
Запремина резервоара:	55 l
Година производње:	2008
Број места:	5
Дужина:	4204 mm

Ширина:	1795 mm
Висина:	1485 mm
Међуосовинско растојање:	2578 mm
Траг предњих точкова:	1539 mm
Траг задњих точкова:	1528 mm
Запремина пртљажника:	350 l
Укупна запремина:	1305 l
Позиција мотора:	Напред-попечно
Запремина мотора:	1896 cm ³
Обртни момент мотора:	250 Nm / 1300 o/min
Систем напајања горивом:	Пумпа-мазалица (директно убризгавање)
Турбина:	Турбокомпресор/интеркулер
Распоред цилиндара:	Линијски
Број цилиндара:	4
Пречник цилиндар:	79,5 mm
Хид клипа:	95,5 mm
Сепен компресије:	19
Гориво:	Дизел
Погон:	На предњим точковима
Мењач:	6-степен мануелни
СЕО напред:	McPherson
СЕО позади:	Multi-link
Кочине на предњој осовини:	вентилирајући дискови
Кочнице на задњој осовини:	дискови
Систем управљања:	Серво са електропогоном
Маса возила:	1395 kg
Дозвољена маса возила:	2000 kg
Пнеуматици:	195/65 R15 T
Наплатци:	6Jx15

4.2 Поступак техничког прегледа возила – први такт

Први такт се односи на идентификацију возила, проверу механичких оштећења и визуелну проверу делова погонског система, СЕО, каросерије, спона, итд.

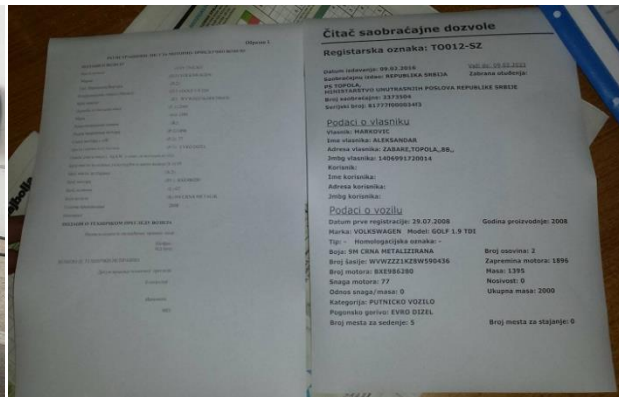
Пре самог почетка провере техничке исправности возила, неопходно је постојање одговарајуће инфраструктуре, одговарајуће опреме и добрих приступних путеви. На слици 4.2 приказана је линија техничког прегледа на којој је извршена провера техничке исправности путничког возила Volkswagen Golf.



Слика 4.2 Линија техничког прегледа

4.2.1 Идентификација возила

Како је задато законским прописима, број мотора мора бити утиснут на приступачном, лако уочљивом месту. Мора бити уписан на једном од главних делова мотора или на металној плочици која је трајно причвршћена на мотор. Ипак, у пракси није баш тако, јер је на неким моделима број јако неприступачан. На слици 4.3, приказан је поступак провере броја шасије и поређивање са подацима из саобраћајне дозволе.



Слика 4.3 Идентификација возила

Што се тиче ознака на шасији, односно броја шасије, он према истом стандарду мора бити утиснут на предњи део рама или на металну плочицу која је трајно причвршћена на шасију. Треба имати у виду да испред и иза броја шасије мора бити утиснута и звездица. VIN број се састоји из три дела:

- први део је међународна идентификациона шифра произвођача (има три знака, слова или бројеви),
- други део је општи део (састоји се од шест знакова) и
- трећи део је идентификациони број (има осам знакова) од укупно седамнаест знакова.

Пример ознаке идентификационог броја (VIN) за возило Volkswagen дат је на слици 4.4.



Слика 4.4 Пример броја шасије код возила VW [12]

При утврђивању боје возила, треба упоредити назив и каталошку шифру боје у саобраћајној дозволи са стварним стањем на возилу. Ако се примети да боја није одговарајућа, мора се констатовати промена боје возила. Возило које се прима на технички преглед треба да буде у потпуно чистом стању споља и изнутра и да нема видна оштећења каросерије и боје. Односно, та оштећења не треба да буду већа од 5% од укупних лимених површина каросерије и боје, што одговара спољној лименој површини врата. Уколико се утврди да је корозија захватила делове каросерије који су значајни за безбедност кретања возила, ова површина може бити и мања.

Делови који су значајни и на које треба обратити посебну пажњу су:

- делови каросерије где се причвршћује погонски агрегат (мотор) и мењач са каросеријом, тј. носачи мотора и мењача,
- делови каросерије где су причвршћени елементи система за управљање (глава управљача) ,
- делови где су причвршћени еластични елементи (опруге и гибњеви) и пригушни елементи (амортизери) за каросерију (унутрашњи везни лим) као и места где су причвршћене вођице и полуге за каросерију.

Могуће је ознака мотора или шасије буде накнадно утиснута на основу решења и упута МУП-а. Пример садржаја те ознаке је следећи: *PUS XXXX/YY ZZZ*:

- PUS – по упутству МУП-а
- X – шифра МУП-а (четвороцифрен број)
- Y – година утискивања (двоцифрен број)
- Z – редни број регистра (троцифрен или четвороцифрен број)
- * – звездица која утврђује границе или целовитост ознаке [12].

4.2.2 Провера каросерије возила

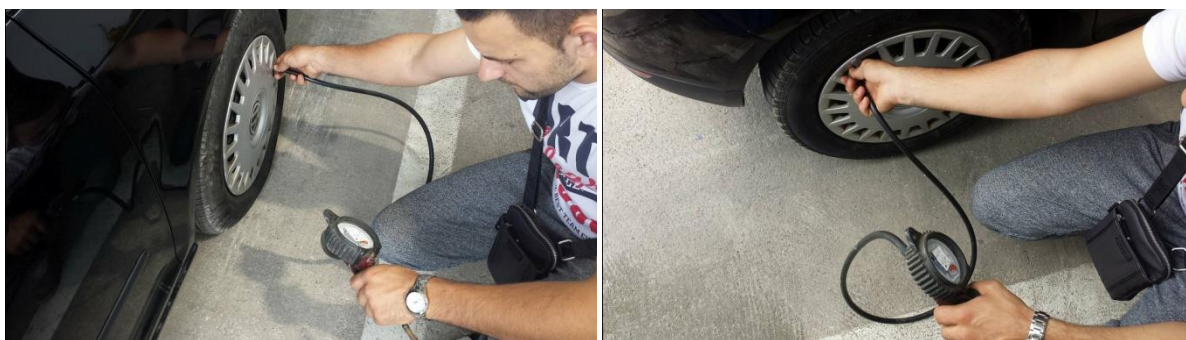
Код прегледа каросерије, самоносеће конструкције, врши се провера следећег:

- да боја на каросерији није оштећена или промењена до те мере да се не може утврдити о којој се боји ради,
- присуство деформације или оштећења због којих постоји могућност појаве лома и сигурности веза остварених закивцима, завртњевима или варовима,

- преправљање у оквиру рама или носећег дела конструкције, ради повећања или смањења теретног простора или из било ког другог разлога.

4.2.3 Провера пнеуматика

У првом такту провере исправности возила проверава се и притисак у пнеуматикама. Ово представља обавезан поступак при вршењу техничког прегледа возила, јер је то услов за тачну контролу: кочница, усмерености светла главних фарова (оборено и дуго светло) и усмерености предњих точкова возила путем нагазне плоче. То се врши применом компресора и манометра (слика 4.5). Поред провере притиска неопходна је и провера дубине шара (слика 4.6), а у зависности од периода године и да ли су на возилу зимски пнеуматици.



Слика 4.5 Провера притиска у пнеуматикама



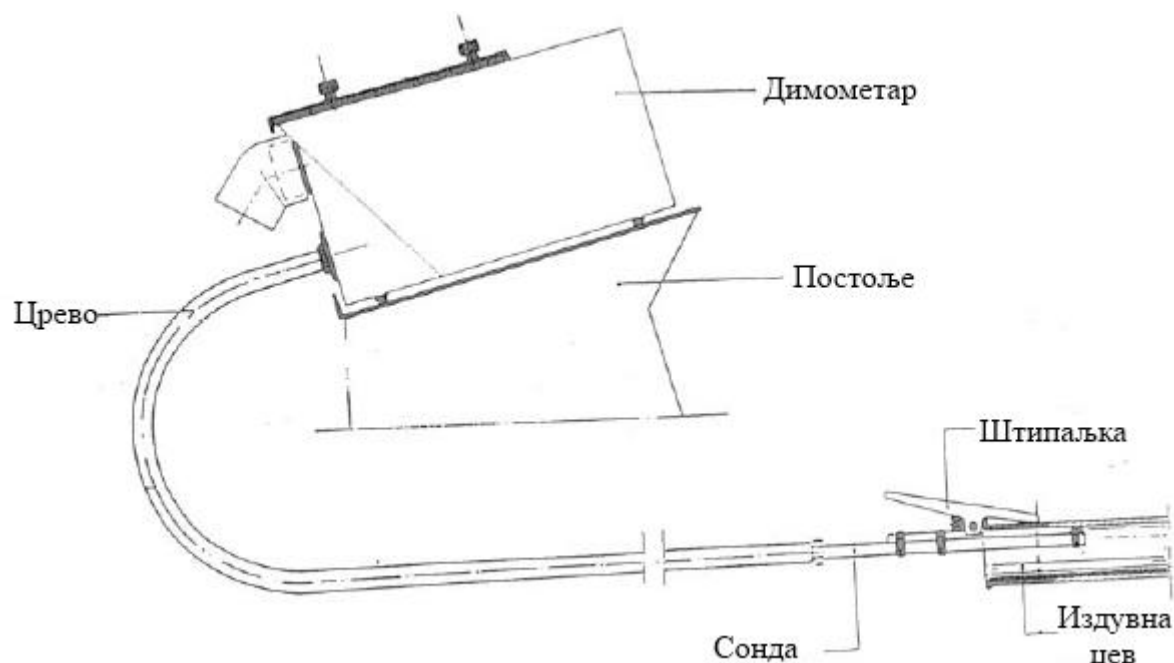
Слика 4.6 Провера притиска у пнеуматикама

4.2.4 Контрола састава издувних гасова

За проверу димности издувних гасова моторних возила са дизел погонским агрегатом користи се димометар делимичног протока, односно опациметар. Опацитет, тј. димност се мери на основу видљиве светлости која се апсорбује кроз издувни гас, а који се детектује на фото ћелију. На слици 4.7, приказана је шема повезивања опациметра са издувном граном возила, односно на слици 4.8, конкретан случај мерења.

Апарат се користи на следећи начин:

- стартовати мотор који већ мора да је на радној температури, додати гас неколико пута да би се изчистио ауспух и издувна грана,
- ставити сонду у издувну грану и причврстити је,
- притиснути одговарајући тастер.



Слика 4.7 Повезивање димометра са издувном цеви [12]



Слика 4.8 Повезивање димометра са издувном цеви возила у конкретном случају

Вредности које се могу прочитати на уређају су:

- t – температура мерне коморе, P – диференцијални притисак у комори, r – број обртаја мотора, u – напон на фото ћелији.
- средња вредност удела дима у издувним гасовима, након шест мерење износила је 0,03% (табела 4.3).

Табела 4.3. Резултати мерења димности издувних гасова дизел мотора возила Volkswagen Golf V 1.9 TDI	
Редни број мерења	Резултати у %
1.	0,02
2.	0,03
3.	0,06
4.	0,08
5.	0,06
6.	0,07
Средња вредност:	0,03

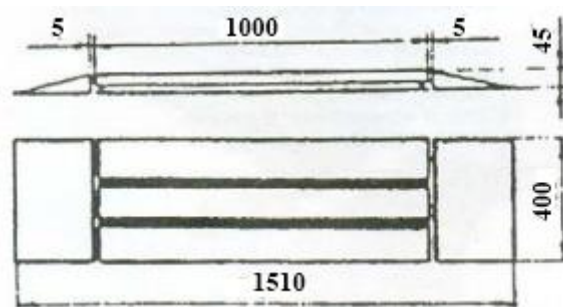
4.2.5 Контрола точкова и СЕО

Провера трага точкова, усмереност точкова, (слика 4.9), врши се на тај начин што се возилом пређе преко контролне плоче константном брзином од 2km/h, без промене смера кретања.



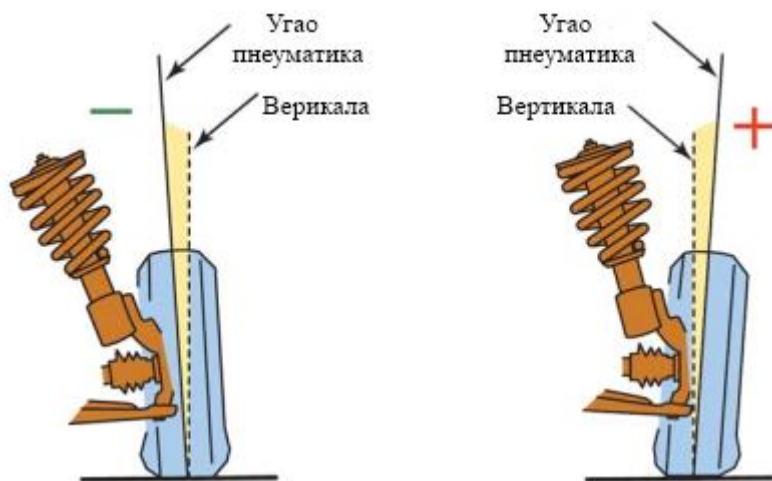
Слика 4.9 Наилазак возила на контролну плочу (контрола усмерености точкова)

Уређај за контролу усмерености предњих точкова возила (слика 4.10) се састоји од нагазне плоче са поклопцем и инструмент табле, односно уређаја за читавање вредности усмерености предњих точкова возила. Контрола се врши тако што се возило брзином од 2 km/h усмери на нагазну плочу, а на 2 m до 3 m ослободи точак управљача и возилом се пређе преко плоче. Поклопац нагазне плоче је померљив попречно од смера вожње. Када предњи точкови возила немају правилну усмереност, поклопац ће се померити попречно у одређеном смеру, а инструмент ће показати одступање изражено у m/km. Када је усмереност точкова правилна, померање је незнатно.



Слика 4.10 Нагазна плоча [12]

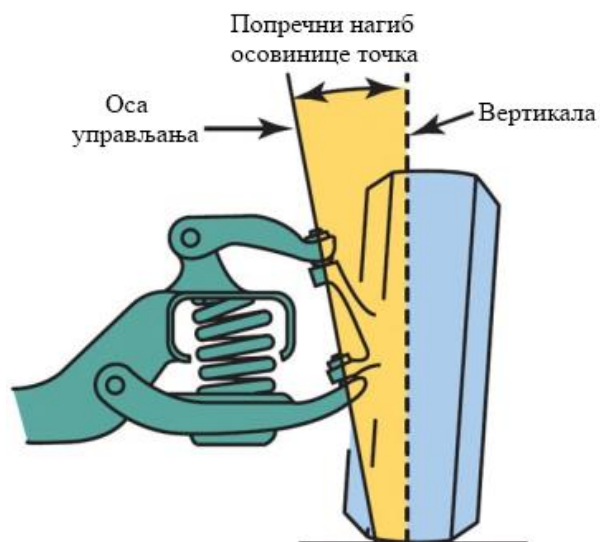
Геометрија ослањања по дефиницији је угаона зависност између површине подлоге и елемената система ослањања, управљања и точка возила (слика 4.11). Приликом подешавања геометрије возила, мере се и подешавају и углови под којима се налазе точкови возила и подешавају се и прилагођавају према одговарајућим вредностима које дефинише произвођач возила. Прилагођавање се врши премештањем различитих елемената система ослањања и система управљања. У конкретном случају одступања су била незнатна.



Слика 4.11 Позитиван и негативан нагиб точкова [21]

Нагиб точка мења се због померања елемената система ослањања и ограничен је вођицама система ослањања. Негативан утицај на нагиб точка имају слабе или оштећене опруге утичу, похабани крајеви спона, потрошени еластични елементи или лежачеви. На слици 4.12, приказан је пример нагиба попречне осовине точка.

Код возила са погоном на предњим точковима, често је немогуће подесити угао нагиба, а ако је подесив подешава се на осцилирајућим раменима или на местима где се фиксирају горњи делови опружних ногу за каросерију возила. Ако нагиб точкова подесив, а вредности нагиба не одговарају фабричким вредностима, постоји могућност да се неки од елемената СЕО оштећен.

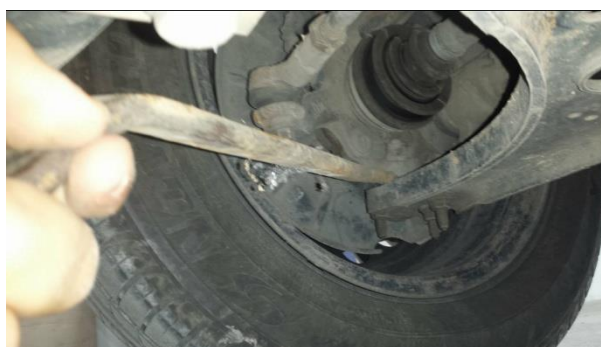


Слика 4.12 Позитиван и негативан нагиб точкова [21]

Код контроле система ослањања моторних возила, врши се провера амортизера, а подразумева контролу стања причвршћености и заптивености. Поред тога, врши се контрола опруга и гибњева, а подразумева проверу целовитости и исправности. Од посебног је значаја контрола стања осцилујућих рамена која се изводе помоћу полуге када је возило на подлози. Проверавају се и гумено-метални елементи везе, чауре и зглобови везе (слика 4.13 и слика 4.14). У случају конструктивног решења са „куглама“, провера се врши полугом са обе стране кугле, при чему је возило подигнуто каналском дизалицом.



Слика 4.13 Провера спона и везе точка са СЕО



Слика 4.14 Провера везе точка са раменом СЕО

4.2.6 Контрола везе мотора и погонских уређаја са каросеријом и контрола издувног система

Веза погонског агрегата и каросерије возила остварена је гумно-металним елементима и металним држачима. Стога, након одређеног времена, може доћи до њиховог хабања и оштећења, што пре свега утиче на удобност путника, али и на њихову безбедност. Исправност носача мотора може се проверити једноставним провером: када се мотор стартује и возило се налази на каналу, вибрације се проверавају додиром руке на обе стране носача мотора (слика 4.15). Страна носача до мотора мора имати вибрације, док страна до каросерије тек незнатне. Разлика у вибрацијама је мера квалитета, дотрајалости или исправности носача.



Слика 4.15 Провера везе погонског агрегата са каросеријом возила

Контрола издувног система врши се визуелно и ручно из канала, код ове провере треба утврдити да ли су везе издувног система са возилом добра, да ли постоје физичка оштећења, као и да ли је целовит, односно да не испушта издувне гасове пре проласка кроз катализатор, тј. пре излаза из издувног система.

4.2.7 Контрола уређаја за управљање

Контрола исправности уређаја за управљање врши се визуелно, постављањем возила на канал, при чему се проверава да ли је могуће лако, брзо и на сигуран начин мењати правац кретања возила, односно, проверава се следеће:

- зазор у глави управљача,
- потребна сила за окретање точка управљача,
- постојање механичког оштећења на систему управљача,
- провера причвршћености главе управљача (зупчасте летве) за каросерију возила,
- исправност свих елемената серво уређаја управљача, а посебно постојање механичких или других оштећења или ослабљености цевовода серво управљача.

При овој контроли, точкови се постављају паралелно уздужној оси возила, а затим окретањем брзо и кратко, лево и десно, прати се понашање преносних елемената уређаја за управљање.

Када се провера уређаја за управљање врши помоћу угломера, треба утврдити величину слободног хода точка управљача (слика 4.16). Слободни ход точка управљача јавља се као последица зазора у главчини точка (рукавца), спонама и кућишту управљача. Слободан ход је празан ход у точку управљача, а да при томе нема померања управљачких точкова возила. Слободан ход точка управљача према прописима не сме да буде већи од 30° .



Слика 4.16 Мерење слободног хода точка управљача на возилу VW Golf V [12]

Угломер се састоји од прстена са поделом у степенима, на коме су уграђене опруге са кукама и пнеуматског учвршћивача на коме се налази зглобни елемент са показном иглом. Контрола се врши на следећи начин:

1. поставити управљачке точкове возила паралелно уздужној оси возила,
2. поставити прстен помоћу кука на волан,
3. пнеуматски учвршћивач поставити са унутрашње стране ветробрана, а показну иглу поставити на нулти подеок прстена,
4. окретати точак управљача лево-десно све до почетка окретања точка, а затим прочитати слободан ход точка управљача на прстену угломера.

У конкретном случају, слободан ход точка управљача износио је између $2^\circ \div 3^\circ$, што је занемарљиво.

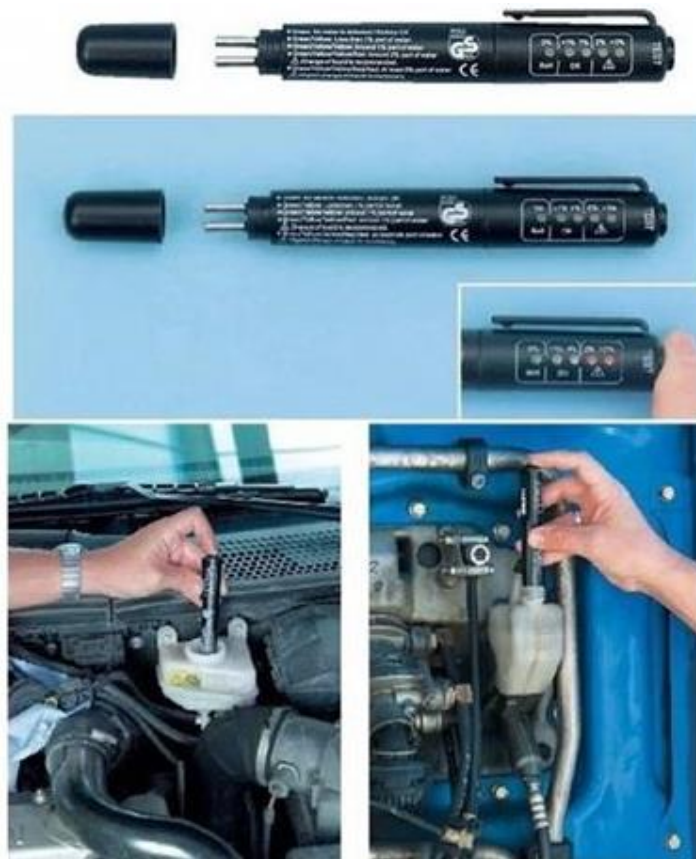
4.2.8 Контрола кочне инсталације и кочне течности

При контроли инсталације кочионог система проверава се стање радне кочнице, помоћне кочнице и паркирне кочнице, и то:

- функционалност, стање челичне ужади – сајли,
- оштећења, заплетеност, корозија, стање жабица, стање управљачке полуге,
- функционалност команде - папучица радне кочнице (да ли је ход превелик или исувише мали, да ли је јастучић против клизања потрошен, лабаве или га нема, зазор у зглобним елементима, отпор при покретању),

- функционалност команде полуга помоћне кочнице (да ли је полуга искривљена или поломљена, стање зубаца за држање, да ли је ход превелик или исувише мали),
- контрола елемената преноса силе кочења (да ли је цевовод крут, искривљеност, учвршћеност, пропусност, корозија, стање спојева),
- контрола еластичних црева (учвршћеност, пропусност, испуцалост, „бубрење“),
- провера ниво кочионе течности, компресора, да ли постоји цурење, време за преузимање притиска,
- контрола пнеуматског резервоара (корозија, оштећења, стезање, функционалност кочионих цилиндара, пролијевање уља,
- контрола елемента ABS система (оштећења, прикључка, функционалност ABS лампе на контролној табли).

У конкретном случају, нису пронађена никаква физичка оштећења, појава корозије или цурење кочне течности. Провером стања кочне течности утврђено је да нема више од 1% влаге, а ниво у посуди је задовољавајући (слика 4.17).



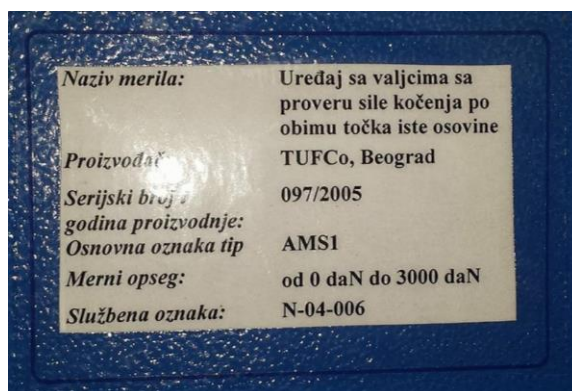
Слика 4.17 Илустрација мерења влаге у кочној течности [28]

4.3 Поступак техничког прегледа возила – други такт

Други такт обухвата само проверу сила кочења на ваљцима и представља најважнији део контроле исправности возила на линији техничког прегледа.

4.3.1. Контрола ефикасности кочионог система – мерење силе кочења

Контрола уређаја за заустављање – кочење се обавља уређајем за испитивање силе кочења на ваљцима (произвођача: TUFCo, Београд). Уређај служи за брзу и поуздану контролу силе кочења на комерцијалним возилима мале носивости и на путничким аутомобилима. Уређај је пројектован како за строга тестирања са много параметара на линији техничког прегледа возила, тако и за брзе тестове у оквиру ауто сервиса. На слици 4.18, приказани су технички подаци уређаја на коме је извршено мерење кочионе силе.



Слика 4.18 Технички подаци уређаја за мерење силе кочења

Испитивање кочница возила врши се на следећи начин, слика 4.19:

1. Предњим точковима возило наилази на обртне ваљке уређаја, где се зауставља.
2. Након укључивања обртних ваљака, возач полако појачава ножну силу на педалу кочнице, врши кочење возила, све до блокирања точкова.
3. Након блокирања точкова искључују се погонски ваљци уређаја.
4. На монитору се приказују вредности:
 - сила кочења левог и десног точка и
 - разлика силе кочења левог и десног точка.



Слика 4.19 Мерење силе кочења на возилу VW Golf V



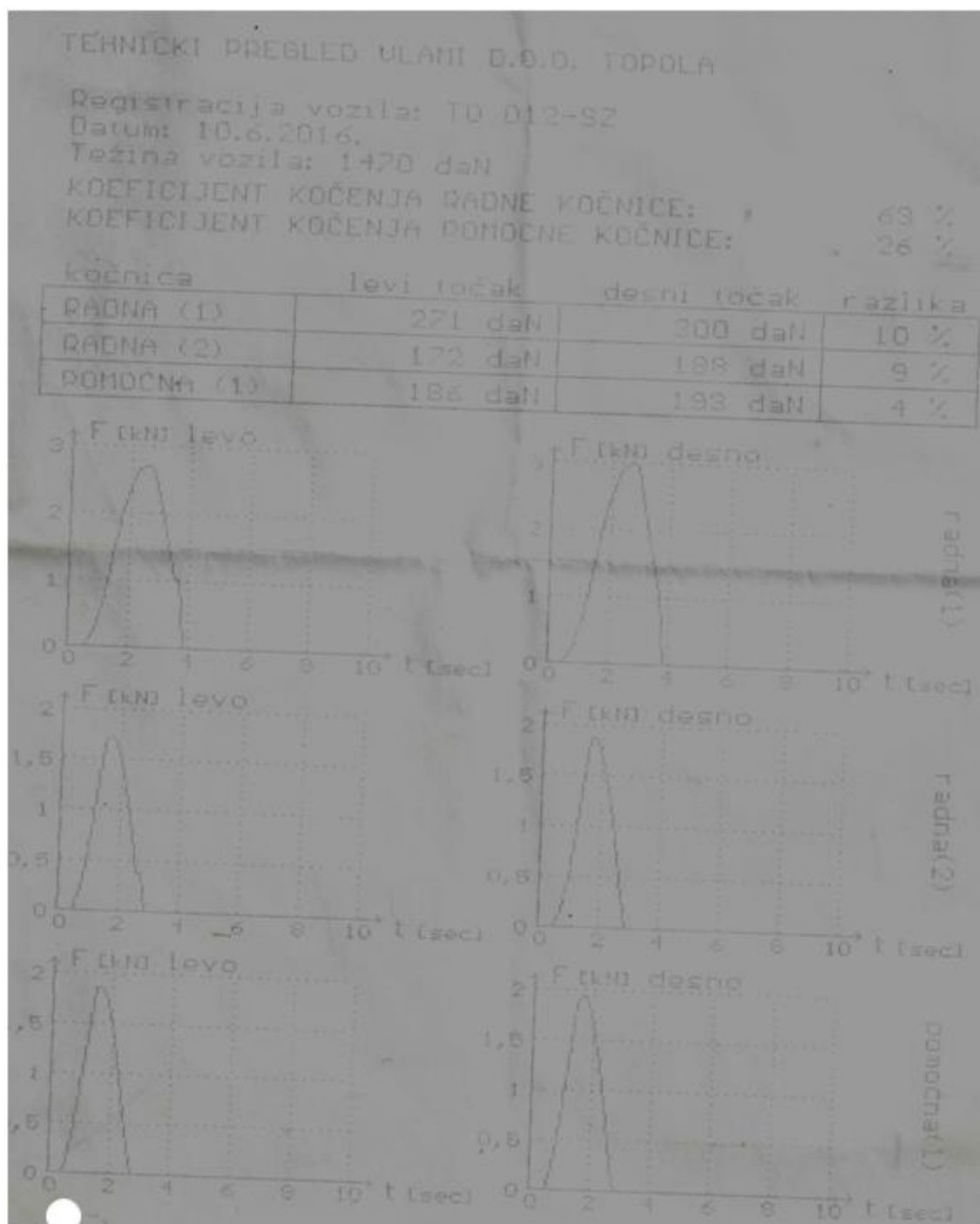
а)



б)

*Слика 4.20 Измерене силе кочења на возилу VW Golf V:
а) на предњој осовини, б) на задњој осовини*

Измерене вредности као и регистровани дијаграми кочења се штампају на штампачу (слика 4.21). На крају се врши оцена кочионог система на основу резултата испитивања.



Слика 4.21 Резултати мерења и дијаграми силе кочења на возилу VW Golf V

Разлика сила кочења на точковима исте осовине не сме бити већа од 30%, рачунајући од веће силе. Ова разлика се израчунава на следећи начин [12]:

$$R = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \cdot 100 (\%) \quad (4.1)$$

где је:

R – разлика силе кочења,

F_1 – већа сила кочења на осовини, daN,

F_2 – мање сила кочења на осовини, daN.

Коефицијент кочења (успорења) у процентима, k , мора да буде већи од минимално дозвољеног коефицијента датог законским прописима. Коефицијент кочења, који се прорачунава на основу регистрованих сила кочења, мора бити већи од минимално дозвољеног. То значи, што је овај коефицијент већи, већа је и ефикасност кочница:

$$k = \frac{\sum F_i}{G} \cdot 100 (\%) \quad [4.2]$$

где је:

k – коефицијент кочења (%),

F_i – силе кочења на свим точковима (daN),

G – тежина возила (daN) [12].

У табели 4.4 дати су прописани коефицијенти кочења.

Табела 4.4 Прописани коефицијенти кочења [1]													
Врста кочионог система	Највећа сила активирања (daN)						Коефицијент кочења %						
	Мотоцикли												
	Сила на ножној команди	Сила на ручној команди	Путнички аутомобили	Теретна возила	Аутобуси и тролејбуси	Трактори	Мотоцикли	Путнички аутомобили	Теретна возила	Аутобуси и тролејбуси	Прикључна возила	Трактори	Тракторске приколице
Радна кочница	50	25	50	70	70	60	35	55	45	50	45	25	25
Помоћна кочница	-	-	40	60	60	30	-	25	20	25	20	15	15

4.4 Поступак техничког прегледа возила – трећи такт

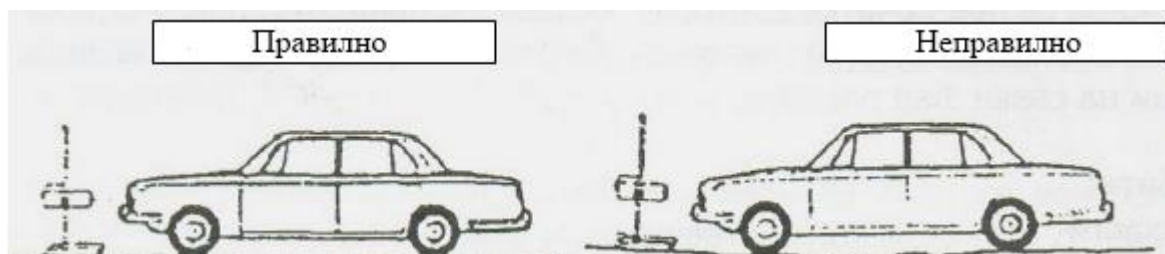
У овом такту предвиђена је контрола светлосно-сигналних уређаја, уређаја који омогућавају нормалну видљивост, звучних сигнала, контрола буке возила, као и контрола остале опреме и значајних уређаја на возилу.

4.4.1 Контрола уређаја који омогућавају нормалну видљивост

На основу Закона о безбедности саобраћаја дужина великих светла мора да износи најмање 100 m, а дужина обореног светла 40 m до 80 m. Фар дугог светла не сме бити постављен ближе спољној ивици возила. Као што је познато, контрола светла се врши уређајем који се зове реглоскоп.

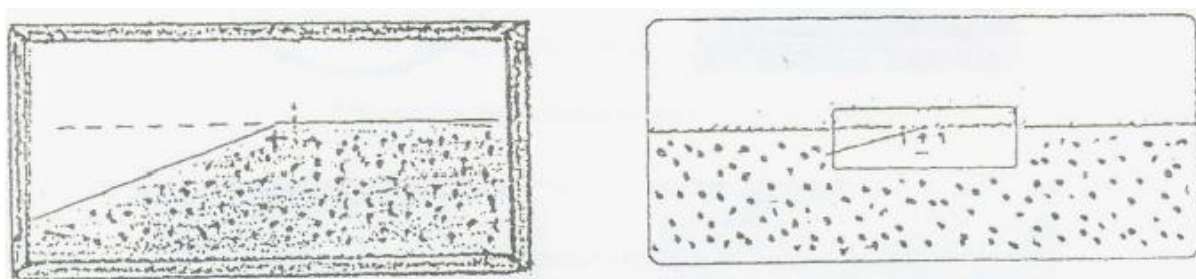
На реглоскопу постоји екран са шемом на коме се контролише усмереност светла и луксметар за контролу јачине светла. Пре него што се почне са контролом светла, пнеуматици возила морају бити прописно напумпани, јер се то директно одражава на тачност контроле светала. Ако пнеуматици нису довољно напумпани, долази до промене положаја возила, а то се директно одражава на показивање усмерености светла на реглоскопу.

У случају да возила имају ваздушно или хидраулично ослањање, потребно је да мотор ради око 5 минута да би се возило довело на ниво који се касније неће мењати, па се тек онда врши контрола светала. Под на коме се налази возило и уређај, мора бити раван. Уређај мора бити постављен у односу на возило на растојању највише 70 mm, при чему је препорука 300 mm до 500 mm [12]. Важно је пре почетка контроле изврши визирање уређаја у односу на возило чиме се изналази најбољи положај реглоскопа у односу на возило, а визирање се врши на сваки фар посебно. На слици 4.22, шематски је приказан положај аутомобила и реглоскопа.



Слика 4.22 Положај аутомобила и реглоскопа [12]

Гранична линија интензивно осветљеног екрана на доњем делу подударе се са непрекиданом линијом која је обележена на екрану (слика 4.23). На слици 4.24, приказана контрола светала у конкретном случају на возилу VW Golf V.



Слика 4.23 Пример добре усмерености обореног светла код симетричних и асиметричних фарова [12]



Слика 4.24 Контрола светала на возилу VW Golf V

Када се врши испитивање усмерености фара, светло поље на екрану треба бити концентрисано у тачки пресецања линија означених на екрану. У тачки пресецања хоризонталне и косе линије појављује се светлосна површина у облику елипсе (слика 4.25). У овом случају сноп светла је концентрисан у тачки пресецања линија на реглоскопу за оба фара.



Слика 4.25 Контрола светала на возилу VW Golf V [12]

4.4.2 Контрола уређаја за давање светлосно-сигналних знакова

При прегледу сигнално-светлосних уређаја, потребно је обратити пажњу да ли су уграђени сви уређаји прописани за одређени тип возила. Постојање уређаја чија уградња није дозвољена, али и постојање механичких или других оштећења, доводе до нефункционисања светлосно-сигналних уређаја. На слици 4.26 приказана је провера исправности светлосно-сигналних уређаја на возилу VW Golf V: показивача правца, стоп светла, позиционих светала и светала за вожњу уназад. У конкретном случају сви светлосно-сигнални уређаји су исправни.



Слика 4.26 Контрола светлосно-сигналних уређаја на возилу VW Golf V

Поред провере исправности показивача правца, врши се и контрола броја трептаја, који по Закону о техничком прегледу возила [2] не сме бити мањи од 60 у минути, односно максимално 120 у минути. На слици 4.27, приказано је мерење броја трептаја показивача правца. У конкретном случају број трептаја је износио 90 трептаја и минути.



Слика 4.27 Контрола светлосно-сигналних уређаја на возилу VW Golf V

4.4.3 Контрола звучних сигнала и буке возила

Код моторних возила, уређај за давање звучног сигнала на моторним возилима не сме производити звук јачине преко 104 dB. Према Правилнику о техничком прегледу возила [2], уређај за давање звучних сигнала возилу мора да производи звук јачине најмање:

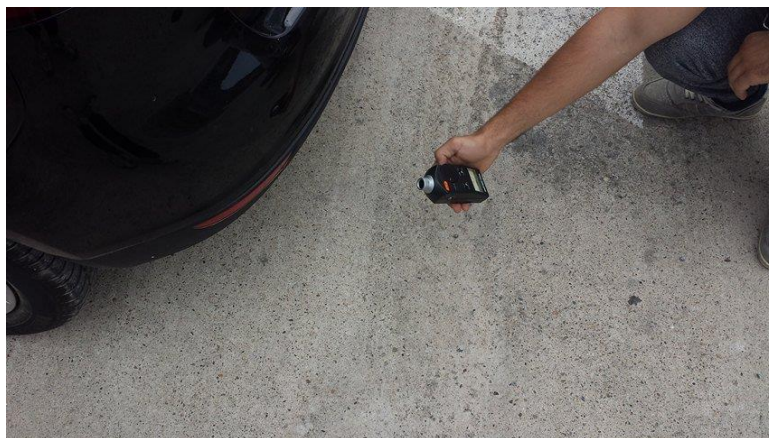
1. на моторним возилима А и Б категорије – 76 dB(A),
2. на моторним возилима С категорије – 89 dB(A),
3. на моторним возилима D категорије – 93 dB(A) [2].

У конкретном случају, измерена је вредност 80 dB(A). За мерење је коришћен мерач нивоа звука и буке са аналогном скалом, произвођача Hofmann (слика 4.28).



Слика 4.28 Мерење јачине звука на возилу VW Golf V

Код мерења нивоа буке возила, возило се поставља у централни део правоугаоног простора за контролу буке, са ручицом мењача у неутралном положају и са укљученом спојницом. Мотор треба да ради и да има број обртаја једнак $\frac{3}{4}$ од максималног броја обртаја мотора. Микрофон фонометра се поставља у висини издувне цеви, на растојању од 0,5 m од отвора издувне цеви и под углом од 45° у односу на осу отвора издувне цеви (слика 4.29). Јачина буке околине мора да буде за 10 dB(A) нижа од буке коју очекујемо од возила. Нормативи за јачину буке возила у стању мировања дати су у хомологационом саопштењу за сваки тип возила посебно.



Слика 4.29 Мерење буке издувавања на возилу VW Golf V

У конкретном случају, измерена вредност буке издувавања је 70 dB(A), док се дозвољена бука креће у границама од 74 до 80 dB, у зависности од масе возила и снаге мотора.

4.4.4 Контрола звучних сигнала и буке возила

У табели 4.5, дате је списак осталих уређаја на моторном возилу који се могу контролисати на линији техничког прегледа.

Табела 4.5 Остали уређаји на моторном возилу који се могу контролисати на линији техничког прегледа [12]	
Уређај	Контролише се
1. Унутрашњи простор возила	- стање, унутрашња расвета, постојање елемената који могу изазвати повреде возача и путника
1.1. Наслони и осигурање предњих седишта	- функционисање, стање,
2. Уређај за вентилацију, грејање, одмрзавање и одмагљивање ветробрана	- функционисање, стање.
3. Врата и браве	- функционисање, стање,
4. Блатобрани и браници	- стање, положај, комплетност
5. Уређаји за осигурање возила од неовлашћене употребе (сигурносна брава)	- функционисање
6. Електро-прекидач	- функционисање, стање,
7. Акумулатори и електрични каблови који се виде	- причвршћеност, смештај, положај, повезаност, изолација

У зависности од намене и врсте возила прописана је и опрема возила за путничка возила:

- резервни точак,
- троугао за обележавање заустављеног возила,
- кутија прве помоћи,
- ватрогасни апарат (за возила јавног превоза),
- резервне сијалице (за тип аутомобила који се прегледа),
- уже (сајла за вучу),
- сигурносни појасеви морају да поседују путничка возила која имају прикључке уграђене за везивање (у три или две тачке) [12].

4.4.5 Евиденција о техничком прегледу и други административни послови

На линијама техничког прегледа возила, по утврђивању техничких карактеристика возила, као и у случају возила која нису испунила услове за вршење техничког прегледа, воде се:

1. регистар о извршеним техничким прегледима возила,
2. записник о извршеном техничком прегледу возила,

3. записник о утврђивању техничких карактеристика возила,
4. статистички извештаји ,
5. по могућству снимљен видео запис [12].

Када је возило технички исправно, попуњава се Потврда о техничкој исправности возила, која се у писаном облику издаје. За технички неисправно возило пише се извештај о утврђеном стању возила, који се у писаном облику издаје странци.

У потврди о техничкој исправности возила, односно извештају о утврђеном стању возила, у рубрици напомена, морају се констатовати:

1. разлике између идентификационих података и техничких карактеристика возила утврђених при техничком прегледу возила и података из докумената поднетих при исказивању захтева за вршење техничког прегледа возила, уколико разлике постоје,
2. које услове у погледу димензија (дужина, ширина и висина), највеће дозвољене укупне масе или осовинског оптерећења, возило не испуњава за учешће у саобраћају на путу,
3. сумња у оригиналност регистарских таблица, идентификационе ознаке возила или ознаке мотора и то само у потврди, односно извештају, који се издаје лицу које је возило упутило на контролни технички преглед [12].

5. Закључак

Узевши у обзир опремљеност и начин вршења контроле техничке исправности возила на линијама техничког прегледа, јасно је да има доста простора за унапређење пружања услуге, нарочито по питању опреме. Како би се нека решења за унапређење рада техничких прегледа применила у пракси, потребно је извршити унификацију поступака, као и опреме која се користи за контролу возила. Неопходно је и да опрема и уређаји који се користе на линијама техничког прегледа буде стандардизована и редовно контролисана, како би мерења увек била тачна.

Када је у питању оцена тренутног техничког стања система мерни уређаји представљају важан саставни део поступка испитивања на линији техничког прегледа, јер омогућавају да се на брз и једноставан начин утврди техничка исправност возила. Све ово директно утиче на безбедност возача и осталих учесника да се без расклапања одреди стање система и предвиди могућност његовог поузданог рада. Уређај за контролу техничке исправности возила морају бити, пре свега, поуздани јер директно утичу на тачност мерења, а да би се могли примењивати морају бити произведени у складу са правилницима који дефинишу захтеве који уређају морају испунити. Ипак, на стручном кадру је да буде тај који ће помоћу мерног уређаја, али и својим искуством и знањем, на поуздан начин утврди техничко стање возила.

На линијама техничког прегледа може се вршити контрола искључиво оних возила која су уредно обојена, без видљивих оштећења, тј. ако та оштећења не прелазе 5% од површина каросерије. Редован технички преглед се обавља на неоптерећеном возилу, а ванредан може и на оптерећеном. Технички преглед који прописује власник или предузеће представљају интерес власника да возила увек буду у експлоатационој спремности. На тај начин спречава се настанак штете, а ова врста техничког прегледа може бити одређена по потреби.

Сама организација вршења техничког прегледа треба да обезбеди одређену јединственост и удруженост свих фактора у техничком прегледу возила. Једино добром усклађеношћу може се обезбедити већа ефикасност у организацији посла техничког прегледа. Да би се обезбедио савестан рад на линија техничког прегледа утичу законодавни и контролни органи, који морају стално вршити контролисан и синхронизован надзор над истим техничким центрима.

Литература

- [1] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Службени Гласник. Р.Србије, бр. 41/2009, 53/2010 и 101/2011.
- [2] Правилник о техничком прегледу возила, На основу члана 254. став 4. и члана 256. став 1. Закона о безбедности саобраћаја на путевима („Службени гласник Р.Србије”, бр. 41/09 и 53/10)
- [3] BlutekAuto, Идејни пројекти објеката техничког прегледа возила: <http://www.blutekauto.rs/idejni-projekti>, приступљено 7.2.2017.
- [4] TRCpro, Техничко развојни центар, Опрема за технички преглед возила: <http://www.trcpro.rs/proizvodi/oprema-za-tehnicki-pregled/index.html>, приступљено 9.3.2016.
- [5] Правилник о мерилима (Сл. гласник РС бр. 63/2013 и 95/2016)
- [6] Правилник о врстама мерила за које је обавезно оверавање и временским интервалима њиховог периодичног оверавања (Сл. гласник РС бр. 49/2010 и 110/2013)
- [7] Правилник о реглоскопима, (Сл. гласник РС, бр. 26/2015 и 49/2015),
- [8] EUR-Lex, Access to European Union law, Директива 76/756 / ЕЕС о уградњи уређаја за осветљење и светлосно-сигналних уређаја на моторним возилима и прикључним приколицама,
- [9] Правилник за мерење силе кочења код моторних возила (Сл. гласник РС, бр. 86/2014),
- [10] Правилник о мерилима ниво звука (Сл. гласник РС, бр. 29/2014)
- [11] С. Костић, Б. Давидовић, З. Папић, Терминали у саобраћају, Факултет техничких наука, Нови сад, 2012., ISBN 978-86-87299-02-3
- [12] Технички преглед - „CarDear“ – приручник о контроли возила на техничком прегледу, преузето са: <https://prekucavanje.files.wordpress.com/2012/10/praksa-primer-3.pdf>, приступљено 12.3.2017.
- [13] TRCpro, Техничко развојни центар, Мерни системи за контролу кочница на возилима: <http://www.trcpro.rs/proizvodi/oprema-za-tehnicki-pregled/kontrola-kocnica-na-vozilima.html>, приступљено 9.3.2017.
- [14] Hofmann, Rollerbraketesterbrekon 2000 forcars, Non-contact detection of the vehicle: http://hofmann-srbija.com/wp-content/uploads/2010/09/Brekon_2000_eng.pdf, приступљено 23.3.2017.
- [15] Tecnolux, hi-tech, hi-tools, hi-team: <https://translate.google.rs/?hl=sr#hr/sr/hi-tech%2C%20hi-tools%2C%20hi-team>, приступљено 24.3.2017.

- [16] Autosfera, Реглоскоп: <http://www.autosfera.rs/proizvod.php?id=37>, приступљено 24.3.2017.
- [17] Boschautomotive, Електронски реглоскоп за подешавање фарова: https://rs.bosch-automotive.com/sr/products_workshopworld_4/testing_equipment_products_4/headlight_testers_7/electronic_headlight_testing_1/electronic_headlight_testing_1, приступљено 24.3.2017.
- [18] Rondo, аутосервисна и дијагностичка опрема: http://rondodoo.hr/hr_HR/pretraga/pretraga-slike/search=space/app=185/?page=5&count=20, приступљено 2.9.2017.
- [19] Autosfera, Analizatorizduvnihgasova, ModelOpus 400: <http://www.autosfera.rs/proizvod.php?id=33>, приступљено 9.9.2017.
- [20] Autodijagnostika, Opacimetri, Tecnomotor 820/840: <http://www.auto-dijagnostika.eu/opacimetri/index.htm>, приступљено 9.9.2017.
- [21] Д. Милорадовић: Испитивање МВМ 2, Скрипта у електронском облику за школску 2015/2016. годину, доступна на www.moodle.mfkg.rs, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2016.
- [22] Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима, Сл. гласник. Р.С бр. 40/2012 од 26.4.2012.
- [23] Rovex Inženjering, BS06 meračbuke: <http://www.rovex-grejanje.com/900042-bs06-merac-buke>, приступљено 10.9.2017.
- [24] Merila, fabrika vaga i merne opreme, Platforma za osovinskomerenje: <http://www.merila.rs/platforme-za-osovinsko-merenje.html>, приступљено 11.9.2017.
- [25] Bosch, Bosch FWA 9000: <http://www.fwa9000.com/en/bosch-automotive-aftermarket>, приступљено 12.9.2017.
- [26] AutoSport, Manometri za gume: <https://www.autosport.rs/catalog/bottari/sam-svoj-majstor/auto-pribor/manometri-za-gume/merac-pritiska-guma--merac-dubine-sare-digitalni.html>, приступљено 26.9.2017.
- [27] Dynojet, DynoJet 200ix: <http://www.dynojet.com/products/dynamometers/DynoModel200ix/Dynojet-dynamometer-200ix.aspx#specs>, приступљено 26.9.2017.
- [28] RVTrade, Tester za DOT 4: <http://rvtrade.rs/tester-za-dot4/>, приступљено 27.9.2017.
- [29] Marinkovic Hofmann, Akcel: <http://hofmann-srbija.com/katalog/merenje-usporenja/akcel/>, приступљено 17.11.2017.
- [30] Reper: <http://reper.rs/proizvod/pantljika-na-rucici/>, приступљено 17.11.2017.

- [31] Auto Data, Golf V 1.9 TDI (105 HP): https://www.auto-data.net/en/?f=showCar&car_id=8624, приступљено 22.11.2017.