

Lakatos István

Munkafelvétel



A követelménymodul megnevezése:
Közúti járműszerelő közös feladatok I.

A követelménymodul száma: 0673-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-006-50



MUNKAFELVÉTEL

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Az autószervizbe autót hoznak javításra. A tanuló munkafelvevőként fogadja a járművet. Feladata, hogy behatárolja a járművön végzendő további vizsgálatokat és javítási műveleteket, elkészíti a munkalapot. Ehhez kommunikál az ügyféllel, szemrevételezi a járművet, próbaútra megy, illetve diagnosztikai vizsgálatokat végez.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

ÜGYFÉLKOMMUNIKÁCIÓ (MUNKAFELVÉTEL SORÁN)

Ügyfelek fogadása:

- Az ügyfeleket bizalomkeltő, mosolygós, örvendő arccal kell fogadni, üdvözölni. Barátságos viselkedést kell tanúsítani.
- Ha egy ügyféllel foglalkozunk, és egy újabb jelentkezik, azonnal meg kell szólítani, ne érezze feleslegesnek magát, tudja, hogy észrevették.
- Az ügyfeleket mindig nevükön nevezzük és szólítsuk.
- Ápoltság megjelenésű legyen a munkafelvevő.
- Az érkezési sorrendet mindig pontosan be kell tartani.
- Amennyiben nagyobb létszámú ügyfél jelentkezik azonos időben a munkafelvétele beugró segítségét kell biztosítani.

A karbantartással és javítással kapcsolatos igények megbeszélése:

- A jelentkezéskor türelmesen meg kell hallgatni az ügyfelet. Hagyjuk az ügyfelet kibeszélni, dühös ügyfelet nem szabad megszakítani mondanivalójában. Ha az ügyfélnek gondja van, azt valakinek el kell mondania.
- Az ügyfelekhez célirányos kérdéseket kell feltenni, mert előfordulhat, hogy az ügyfél olyan hibát mond el, amelyik nem szakszerű, vagy esetleg vélt hiba. Ugyanakkor a műhelyben csak tényszerű hibákkal lehet foglalkozni.
- Az ügyfél elmondásairól, hibabejelentéseiről készítsünk jegyzetet, és szubjektív elmondásából a tényeket kell kivenni.

- Meg kell kérdezni az ügyfelet a hiba jelentkezésének körülményeiről (hideg-meleg állapot, húzatáskor, motorféknél, sebességtartomány, emelkedő, lejtő stb.)
- Egyes hibák pontos megállapításához próbatat kell végezni, és ott megkísérelni a hiba kiszűrését. Az ügyfél jelenlétében a jelenséget **nem célszerű találgatni, mert az kételyt teremt az ügyfélben.**
- Előfordulhat, hogy az ügyfél szubjektív bejelentésére nem lehet mindig szakszerű javítást végezni, ezért esetenként vizsgálni kell az ügyfél vezetéstechnikáját (kanyarvételt, pedálok kezelését stb.)



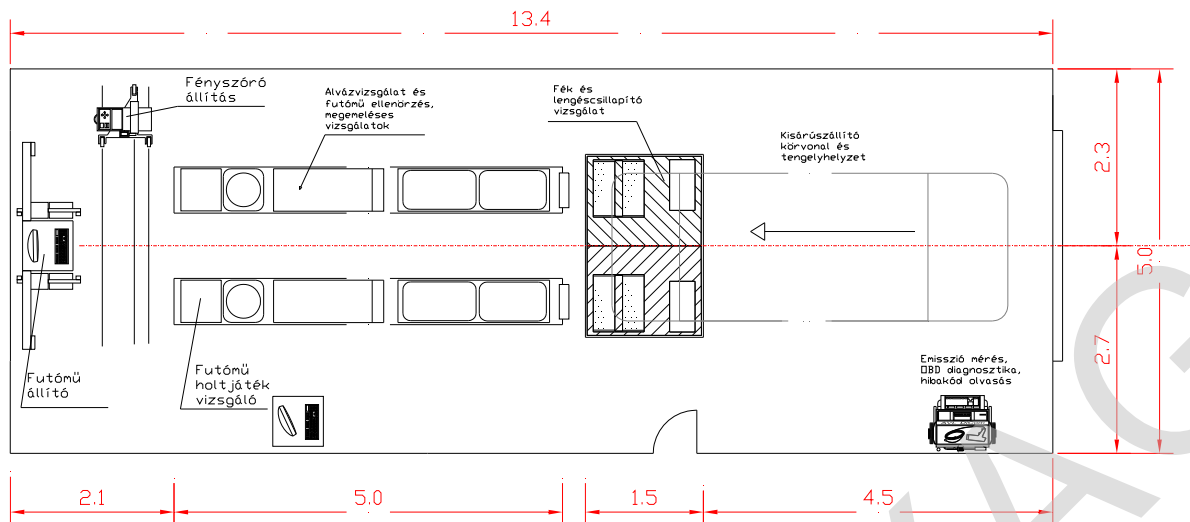
1. ábra: munkafelvétel közben

HIBAMEGÁLLAPÍTÁS, MUNKALAPÍRÁS

1. A munkalap fejrészét a forgalmi engedély alapján, garanciális munka esetében a csekkfüzet alapján kell kitölteni.
2. A gépkocsit szemrevételezni kell, az esetleges sérüléseket rögzíteni kell a munkalapon.
3. A munkalapra fel kell vezetni a gépkocsi tartozékait, a kilométeróra állását, az üzemanyag mennyiségét.
4. A jegyzetek alapján az elvégzendő munkákat szakszerűen kell rögzíteni. A munkalapra fel kell vezetni azt is, hogy a jelentkező panasz mikor jelentkezik (sebességtől függően, milyen hőfoknál, milyen fordulatszámnál, milyen terhelésnél, milyen útállapotnál, húzatásnál, motorféknél stb.)
5. Ezek után a gépkocsiba be kell tenni az ülés-huzatot, kormánykerékvédő-huzatot és a lábszőnyegvédő takarót annak érdekében, hogy a gépkocsi állagát óvjuk.
6. A munkafelvétel során szükség esetén alkalmazni kell a munkafelvételi helyiségben elhelyezett diagnosztikai műszereket/vizsgáló padokat.

MUNKAFELVÉTELI DIAGNOSZTIKAI HELYSÉG

A munkafelvételi diagnosztikai helyiség egy lehetséges elrendezési példáját az 2. ábra mutatja.



2. ábra: hibafelvételi állás személygépkocsik és kis-áruszállítók részére
A diagnosztikai állás aknával (3. ábra) vagy emelővel (4. ábra) rendelkezik.



3. ábra: diagnosztikai állás aknával

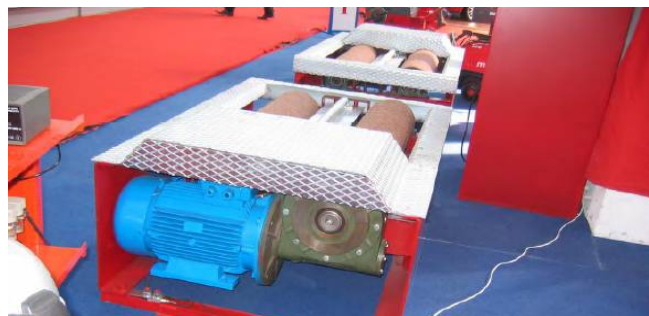


4. ábra: diagnosztikai állás emelővel

MUNKAFELVÉTELI DIAGNOSZTIKAI MŰVELETEK

1. Fékdiagnosztika

A fékberendezés diagnosztikai vizsgálatával a fékműködés ellenőrzését hajtjuk végre hibatünet esetén. Az ellenőrzés során meg kell győződni a típusra vonatkozó névleges tulajdonságok meglétéről, illetve hibatünet esetén meg kell állapítani a konkrét hibát, a műszaki állapotromlás mértékét. A vizsgálat eszköze a görgős fékerőmérő próbapad (5. ábra).



5. ábra: görgős fékerőmérő próbapad

Vizsgálati technológia

A hazai előírások szerint méréskor az ún. EFT-t, azaz egységes fékvizsgálati technológiát kell végrehajtanunk. A vizsgálat során a fékkarakterisztikát a határérték szlip értékig vesszük fel. Határérték szlipnek azt az állapotot nevezzük, ha a mért tengely valamelyik kerekének kerületi sebessége a görgő kerületi sebességének (V) 80%-ára csökken. Az ekkor kerekenként kialakuló fékerőt maximális fékerőknek (F_{MAX}) nevezzük. A határérték szlip elérésekor lelépünk a fékpedálról.

Az előírás szerint az értékeléshez a karakterisztikának csupán egyetlen pontját emeljük ki, és ezen az ún. névleges ponton állandó értéken tartott működtető erővel végzett mérésnél állapítjuk meg a minősítéshez szüksége fékerőt. A vizsgálat névleges pontját a névleges a névleges működtető erő (P_N) tűzi ki. A névleges működtető erő a maximális fékerő 70%-ához tartozó működtető erő. Ezt egy tengely jobb és baloldali kerekénél külön-külön meghatározzuk, és a **nagyobbikat** tekintjük névleges működtető erőnek.

A fékvizsgálat értékelendő paraméterei tehát az alábbiak:

- Üzemi fék esetén, tengelyenként az állandó pedálerő, illetve légfék esetén az állandó kivezérelt nyomás mellett végzett mérés eredményei alapján:
 1. a jobb és baloldali fékerők százalékos eltérését,
 2. a jobb és baloldali kerékfékerő ingadozást, és
 3. a mért fékerőt az előírt minimális fékerő százalékában.
- Izomerővel működtetett rögzítő fék esetén, tengelyenként a legnagyobb, illetőleg megcsúszás esetén a megcsúszás előtt mért legnagyobb fékerők értékei alapján:
 1. a jobb és baloldali fékerők százalékos eltérését, valamint
 2. amennyiben a megcsúszás nem érhető el, akkor a mért fékerőt az előírt minimális fékerő százalékában.
- Rugóerőtárolós rögzítő fék esetén, tengelyenként az állandó kivezérelt nyomás mellett végzett mérés eredményei alapján:
 1. a jobb és baloldali fékerők százalékos eltérését, valamint
 2. a mért fékerőt az előírt minimális fékerő százalékában.

Számítási összefüggések:

A lefékezettségi százalék (lsz_e) meghatározásának képlete:

$$lsz_e = \frac{\sum F}{m_o \cdot g} 100 \quad [\%],$$

ahol:

- $\sum F$ – a szükséges fékerő, mely a négy kerékfékszerkezet által létrehozott fékerő összege,
- m_o – a gépjármű megengedett, a forgalmi engedélyben szereplő, össztömege,
- g – a nehézségi gyorsulás értéke.

Kerékfékerő eltérés meghatározásának képlete:

A jobb- és baloldali átlagos fékerők százalékos eltérését a névleges pontban, a következők szerint kell kiszámítani:

$$E = \frac{F_{ját} - F_{bát}}{F_{ját}} \cdot 100 \quad [\%], \quad \text{amennyiben } F_{ját} > F_{bát}$$

$$E = \frac{F_{bát} - F_{ját}}{F_{bát}} \cdot 100 \quad [\%], \quad \text{amennyiben } F_{bát} > F_{ját}$$

A kerékfékszerkezet erőingadozása meghatározásának képlete:

A fékerő ingadozást állandó működtető erő mellett végzett vezérelt mérés során, egy kerékfordulat alatt mért és számított korigált fékerők segítségével kell kiszámítani:

$$O_j = \frac{F_{j \max} - F_{j \min}}{F_{ját}} \cdot 100 \quad [\%] \quad \text{és}$$

$$O_b = \frac{F_{b \max} - F_{b \min}}{F_{bát}} \cdot 100 \quad [\%]$$

A gépkocsi előkészítése a fékvizsgálathoz

- a gumiabroncs nyomásellenőrzése és szükség szerint a névleges érték beállítása,
- hidraulikus fékek levegősődésének ellenőrzése, a szükség szerinti légtelenítés elvégzése,
- amennyiben rendelkezésre áll műszer, a fékfolyadék forráspontjának megállapítása.

A gépkocsi első kerekeivel, a görgőtengelyekre merőleges irányban a görgőágyra járunk. A sebességváltót üres állásba tesszük, a kéziféket kiengedjük. A motort, ha szervofékes a gépjármű, alapjáraton üzemeltetjük (a vizsgálatokat szervohatás mellett kell végezni!). A pedálerő adót a fékpedálra helyezzük, ill. légfékes járműveknél a kivezérelt nyomás pneumatikus vezetéket bekötjük a mérendő tengely vizsgálócsatlakozójához.

2. Lengéscsillapító diagnosztika

Mivel az EUSAMA vizsgálati eljárás tekinthető elterjedtebbnek, ezért ezt ismertetjük. Az EUSAMA eljárás a talperő (a keréktalppont és az útfelület, illetve keréktámasz között ébredő) változása alapján minősíti a lengéscsillapítót (6. ábra), az **A (%)** jellemzővel.

Az **A (%)** érték az ún. talperő viszony.

Definíció szerint:

$$A\% = 100 \cdot \frac{F_{\min}}{G_{\text{stat}}} \quad \%$$

Ahol:

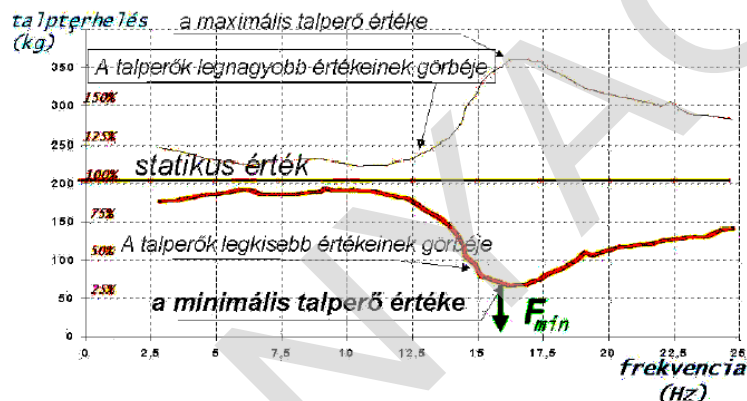
F_{\min} – a (nyugalmi kerékterhelés rezonancia állapotban fellépő minimális talperő értéke (mekkorára csökken a nyugalmi érték)

G_{stat} – a statikus talperő értéke)

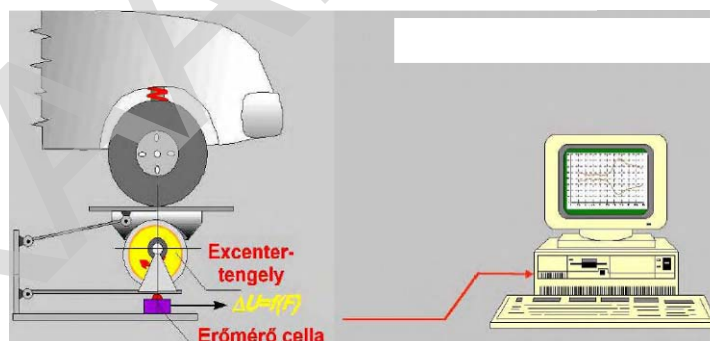
A vizsgálat regisztrátumát a 7. ábra mutatja. A kiértékelés fő előnye a típusfüggetlenség. EU-SAMA ajánlás szerint a vizsgálat az alábbi skála szerint értékelhető:

60...100 %	nagyon jó
45...60 %	jó
30...45 %	gyenge
20...30 %	elégtelen
1 ... 20 %	veszélyes
0 %	nincs érintkezés a talajjal

Egyes berendezések a kiértékeléshez az ún. **B (%)** jellemzőt használják. Ez az mutatja meg, hogy mennyivel csökken a statikus talperő értéke rezonancia állapotban. A két mérési jellemző egymás kiegészítő értéke:



7. ábra: EUSAMA mérés regisztrátuma



6. ábra: EUSAMA lengéscsillapító vizsgáló

$$A (\%) + B (\%) = 100 (\%)$$

EUSAMA ajánlás szerint két azonos tengelyen lévő kerék mért értékeinek különbsége nem lehet nagyobb 20–25 % - nál.

A vizsgálat menete:

1. A vizsgálat előtt ellenőrizzük a mérési eredményt befolyásoló tényezőket (járműterhelés, gumiabroncsnyomás)
2. A gépjármű első tengelyével a lengéscsillapító ellenőrző próbapad vizsgáló lapjaira állunk úgy, hogy a gumiabroncs talppontja sehol ne érintkezzen a mérőlapot körülhatároló kerettel.
3. Rögzítjük a gépjárművet az üzemi fékkel, majd óvatosan felengedjük a fékpedált, ekkor a gépjármű sík padlózatán áll, így elméletileg nem gördülhet el eredeti pozíciójából. (Ha

a gépjármű mégis elmozdulna a vizsgáló lapon, akkor rögzítjük a kézifék, vagy a sebességváltó első fokozatának segítségével annak függvényében, hogy melyik tengely áll a vizsgáló lapon, mivel a vizsgáló lapon álló kerekeket tilos befékezni.)

4. Bekapcsoljuk a lengéscsillapító berendezést, ekkor a számítógép egy rövid időre elindítja a motorokat, rövid 2 – 3 másodperces lapmozgatással megrázza a gépjármű futómű felfüggesztését, ezáltal a mozgó – súrlódó alkatrész kapcsolatokban minimálisra csökken a belső erők nagysága. Az állandósult gerjesztő szakasz talperő középértéke a statikus talperő: G_{stat}
5. A megszüntetett gerjesztés után a lecsengő lengés a rezonancia állapoton áthalad. Az ekkor lecsökkent talperő legkisebb értéke lesz a minimális talperő: F_{min} .

3. Futómű diagnosztika (mozgatópadi vizsgálatok)

A gépjárművek használata során a futóműalkatrészek csatlakozási és rögzítési pontjai fellazulhatnak a kapcsolódó elemek kopása miatt. Ezen túlmenően a szakmai gyakorlatban rendellenes elhasználódásként repedéssel, töréssel, vetemedéssel, valamint a gumi-fém ágyazások elfáradásával, elválásával is találkozhatunk. Az így jelentkező hibák nagymértékben befolyásolják a menetbiztonságot és az utazási komfortot.

A jármű-felfüggesztési elemek jellemző meghibásodásai az alábbiak lehetnek:

- a lengőkaroknak a tengelytesthez kapcsolódó gumiágyas rögzítési pontjai fellazulnak, a gumiperselyek rugalmas betétjei megrepednek, ezáltal a lengőkar rögzítettsége nem megfelelő,
- a lengőkarok a kerékagyhoz gömbcsuklókkal kapcsolódnak, ezek a használat során megkopnak,
- a kormányösszekötő rudazatok gömbfejei és csuklói megkopnak,
- a stabilizátorok rögzítési pontjai fellazulnak, eltörnek,
- a kerékcsapágyak holtjátéka megnövekszik, esetleg törés következik be,
- a merev tengelyes felfüggesztés függőcsapszegeinek kopása, törése,
- a karambolos gépjárművek szakszerűtlen javításából származó vetemedések, repedések, törések.

A vizsgálat eredményes végrehajtásához gépi erőbevezető pad szükséges (7. ábra). Ezzel biztosítható ugyanis a megkívánt irányú és nagyságú erő létrehozása, a mozgás reprodukálhatósága, a vizsgálathoz szükséges létszám csökkentése, az emberi erő megkímélése, a balesetveszély szinte teljes megszüntetése.

A továbbiakban a mozgatópaddal létrehozható lehetséges mozgások:

- A bal oldali vizsgálólappal körív mentén a jármű középvonalának irányába fordul el
- A jobb oldali vizsgálólappal jármű hossz tengelyére merőleges elmozdulása
- A vizsgálólappal azonos ütemben történő, menetirány szerint előre illetve hátra mozgatása

A mozgatópaddal beépítése szerelőakna mellé, illetve gépjárműemelőre történhet (8. ábra).

A közlekedésbiztonsági szempontok miatt a 14/1999. (IV. 28.) KHVM rendelettel módosított 5/1990. (IV. 12.) számú KöHÉM rendelet értelmében a futómű bekötés szerkezeti elemeinek, a kormányrudazat és a kerékcsapágy ellenőrzése céljából gépi működtetésű futómű

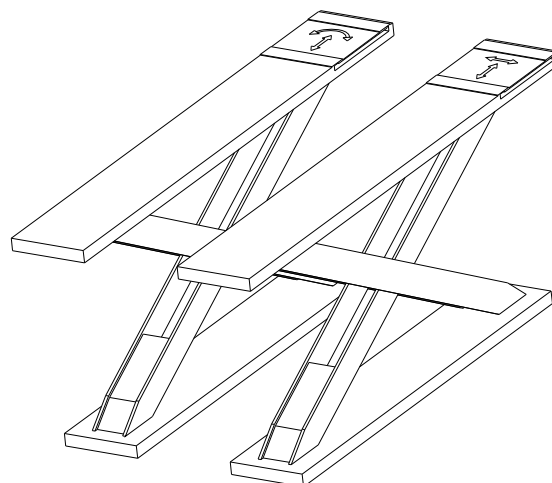
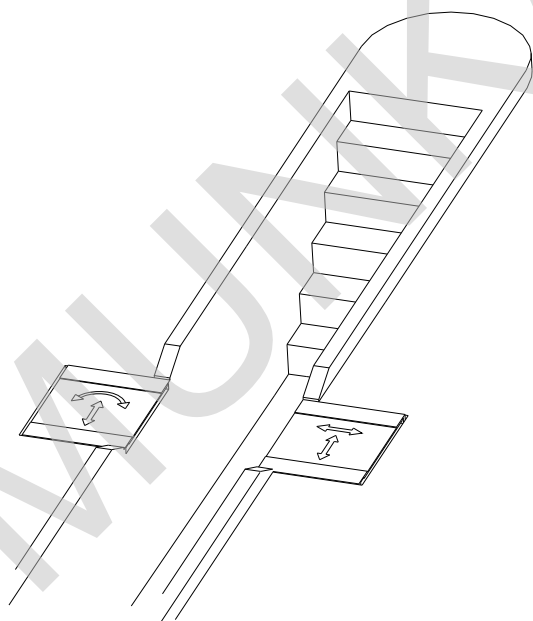
mozgatópadot kell alkalmazni a hatósági műszaki vizsgán. A 9. ábrán néhány példát mutatunk be a műszaki vizsgán ellenőrzött gépjárművek egyes hibáinak minősítéséről.

A vizsgálat tárgya	Hiba	Minősítés
Rugók/bekötési pontok	Kopott/nagy holtjáték	A/K
	Sérült/deformálódott	A
Lengéscsillapítók	Próbapadi érték	A/K
	Szivárog	K/H
Stabilizátor	Mechanikai biztosítás nem megfelelő	A
	Sérült/deformált	A/K
Kormány irányítókar	Mechanikai biztosítás nem megfelelő	A/K
	Kopott/nagy holtjáték	A/K
Kerékagy csapágyak	Kopott/nagy holtjáték	A/K
	Szorul	A



9. ábra: futóműhibák minősítése a hatósági műszaki vizsgán
(A – alkalmatlan, K – korlátozottan alkalmas,
H – a hiba nem befolyásolja a közlekedésbiztonságot)

7. ábra: mozgatópad

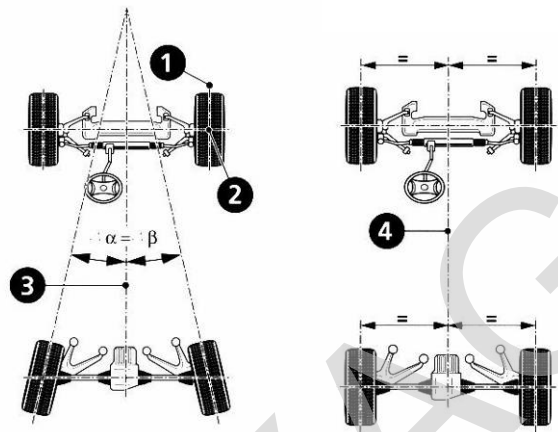


8. ábra: mozgatópad beépítése

4. Futóműdiagnosztika (futóműbeállítás bemérése)

A futómű diagnosztika a kerék- és futómű-beállítási paraméterek mérés technikája, amelyhez elsőként a mérési viszonyítási rendszert kell definiálni:

1. A futómű-beállító készülékek a futómű geometriai jellemzői közül számosat a **gravitációs erőtér irányához** (a gravitációvektor által kijelölt függőleges irány) **viszonyítanak**. Emiatt előfeltétel, hogy a mérés során a jármű vízszintes síkon álljon.
2. A többi futómű jellemző mérése pedig valamilyen - a járműre jellemző - **jellegzetes tengelyhez viszonyítva** történik.



9. ábra: a jármű vonatkoztatási tengelyei
 1 - kerék középsík
 2 - kerék-talppont
 3 - **tényleges menettengely**
 4 - **jármű szimmetria-tengely**

A legegyszerűbb lehetőség ebből a szempontból a **jármű szimmetria tengelye**, amely már kétfejes mérőműszerek esetében is alkalmazható (9. ábra). Ez azonban az első tengely paramétereinek mérésakor nem ad megfelelően pontos eredményt. A jármű ugyanis a hátsó kerekek középsíkjainak szögfelezője által meghatározott irányba halad. Ezt az irányt nevezik **tényleges menettengelynek** (9. ábra). Menet közben ugyanis a jármű kormányzott kerekei ennek megfelelően állnak be egyenesmenetben. Célszerű tehát, ha az első kerekek beállítási paramétereit a **tényleges menettengelynek** megfelelően mérjük meg. A négy mérőfejes műszerek erre alkalmasak, hiszen a hátsó két mérőfej által meghatározott **tényleges menettengely** képezi az első kerekek mérésének alapját.

A korszerű műszereknek tehát az alábbi mérésekre kell képesnek lenniük:

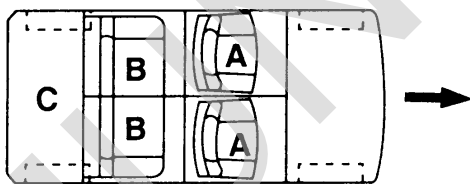
- **Első tengely**
 - Kerékösszetartás (egyedi és teljes, a **tényleges menettengelyre** vonatkoztatva),
 - Kerékdőlés (egyenesmeneti vagy egyedi kerékösszetartás nulla kerékhelyzetben),
 - Kerékeltolódás,
 - Utánfutás, csapterpesztés és kanyarodási szögeltérés (egyetlen alákormányzási művelet során mérve).
- **Hátsó tengely**
 - Kerékösszetartás (egyedi és teljes, a **jármű szimmetriatengelyére** vonatkoztatva),
 - Menettengely szög,
 - Kerékdőlés.
- **Tengely-helyzetek**
 - Tengely ferdeállás (elöl és hátul),
 - Keréktávteltérés,

- Keréktávtérítés (jobb- és baloldal),
- Nyomtávkülönbség,
- Tengelyeltolódás.

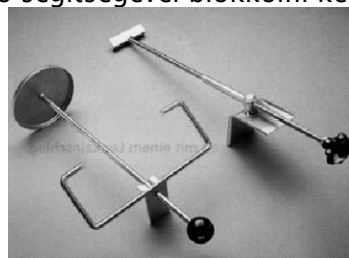
Előkészítő munkák a futómű-bemérés előtt

A futóművek diagnosztikai vizsgálata előtt az alábbi előkészítő munkákat kell elvégezni:

1. A forgószámolyok és csúszólapok elrendezése a jármű tengely- és nyomtávolságának megfelelően,
2. Feljárás a járművel a kerékalátétekre (a rögzítőcsapokat előtte be kell helyezni),
3. Kézifék behúzása a jármű elgurulása ellen,
4. A rögzítőcsapok kihúzása a kerékalátétekből és a jármű meglengetése az esetleges feszültségek eltávolítása céljából.
5. Át kell vizsgálni a jármű gumiabroncsait, azok nyomását, a kormánykerék holtjátékát (lásd holtjáték-vizsgáló próbapadok), a kerékcsapágyak, a rugók és a lengéscsillapítók állapotát.
6. A mérőfej tartókat, majd a mérőfejeket rögzíteni kell a kerekeken és adott esetben el kell végezni a keréktárcsa-ütés kompenzációt.
7. A járművet a mérés előtt kondicionálni kell (a szintbeállításról bővebben írunk a „Járműszint-beállítás futómű méréshez” című alfejezetben):
 - Előírt terhelő tömegek behelyezése az első és hátsó ülésekre, valamint a csomagtartóba (10. ábra),
 - Tengelyszintek mérése és az ennek megfelelő előírt adatok kiválasztása (11. ábra)
 - A futómű lefeszítése az előírt célszerszámmal, a megadott magassági szintre (lásd 12. ábra).
8. A járművet oldott fék mellett meg kell lengetni (a karosszériát előbb az első, majd a hátsó tengelynél le kell nyomni és hagyni kell kilengeni), hogy a rugózás stabil középhelyzetbe kerüljön.
9. Az üzemi féket fékpedál-kitámasztó segítségével blokkolni kell (13. ábra).



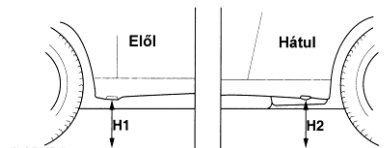
10. ábra: terhelő tömegek elhelyezése



11. ábra: fékpedál és kormánykerék kitámasztó



12. ábra: előírt járműmagasság (BMW)



13. ábra: előírt járműmagasság (Peugeot)

A futómű–bemérés technológiája

A mérést munkafelvétel során programozott mérésként célszerű végrehajtani. Ekkor a műszer szoftvere határozza meg a mérési műveletek sorrendjét. A műszer ennek a sorrendnek megfelelően vezényli le a mérés végrehajtását. A mérés során, minden egyes lépésnél megtörténik a mért és előírt értékek kijelzése és összehasonlítása. A mérési folyamat a kezelő által léptethető előre és vissza.

A programozott mérés lépései:

1. Egyenesmeneti kerékhelyzet beállítása és a hátsó kerekek dőlésének és összetartásának mérése.
2. Utánfutás, csapteresztés és kormányzási szögeltérés mérése. (Mindkét oldali 20°-os elkormányzással).
3. Kormányzási középhelyzet beállítása, majd az első kerekek dőlésének és összetartásának meghatározása.
4. A maximális alakormányzási szög mérése (balra/jobbra).
5. A mérési eredmények összehasonlítása az előírt értékekkel.

5. Motordiagnosztika (emissziómérés)

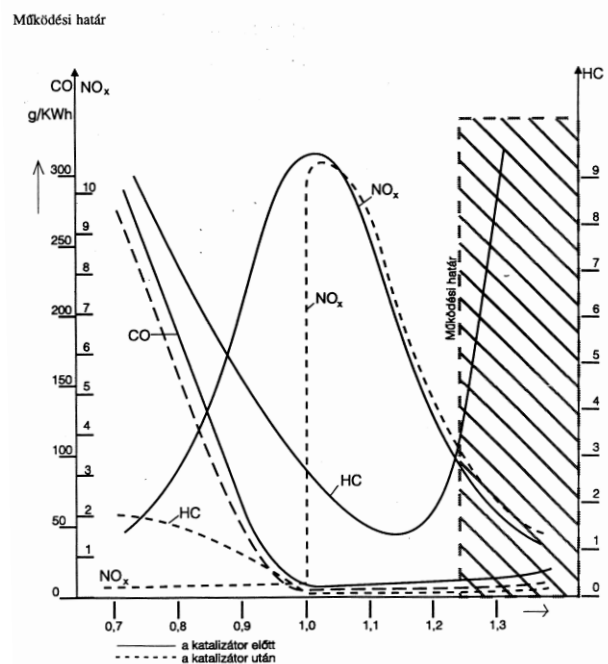
5.1. Otto motorok emissziómérése

A motorok károsanyag-kibocsátását nagyon erőteljesen befolyásolja az adott üzemállapot üzemanyag–levegő keverési aránya (vagy másként fogalmazva a **légviszony-tényező** – λ). Ennek értékét üzem közben a keverékképző berendezések határozzák meg. A keverék minőségétől függvényében az 14. ábra mutatja az Otto-motorok emissziós komponenseinek változását. A katalizátor nélküli motor (vagy katalizátoros jármű katalizátor előtt mért kipufogógáz-összetételére) esetében. A **CO-emisszió** a dús tartományban – a léghiány miatt – közel lineárisan változik a légefelesleg-tényező függvényében. Szegény keverék esetén viszont alacsony szinten (0,1–0,2 tf%) állandósul. A függvény töréspontja a $\lambda = 1,0$ érték közelébe esik.

A **HC-emisszió** mind dús, mind szegény keverék esetén emelkedő jellegű. Minimumát a $\lambda = 1,0 - 1,1$ intervallumban éri el.

Az **NO_x-kibocsátás** éppen fordítva viselkedik a λ függvényében, mint a szénhidrogén-emisszió. A függvény szélső értéke (maximuma) $\lambda = 1,05-1,1$ közé esik.

A katalitikus utánkezelés segítségével a motor által kibocsátott káros kipufogógáz-



14. ábra: kipufogógáz-összetevők változása a légviszony függvényében

komponensek több mint 90%-a átalakítható veszélytelen összetevőkké. Az ún. **három komponensre ható katalizátor** arról kapta nevét, hogy egyidejűleg alakítja át a CO-, a HC-, és az NO_x -összetevőket. A katalizátor után a λ-függvényében felrajzolt emissziós értékekből (14. ábra) kitűnik, hogy mindhárom komponens tekintetében a katalizátor csak a λ=1 érték szűk környezetében, az ún. lambda-ablakban működik hatékonyan. Emiatt kell a keverékképző rendszereket a λ-szonda segítségével szabályozottá tenni.

A mai szervizgyakorlatban a 4-gáz analizátorok terjedtek el. Ezekkel a műszerekkel CO₂ (tf%), CO (tf%), O₂ (tf%), HC (ppm) gázösszetevőket és λ-t mérhetünk.

A mérések során még az alábbi jellemzők értékére van szükség:

A **motorfordulatszám** mérése a járműmotorok fejlődésével egyre nehezebben végezhető el. A hagyományos mérőműszerek (indukciós fogó, optikai jeladó stb.) jeladóinak felhelyezésére egyre kevesebb lehetőség van. Vannak olyan műszerek, amelyek a generátor feszültségjel ingadozása alapján jelzik ki a fordulatszámot, egyes elektronikus vezérlő egységeken külön kivezetést alakítottak ki erre a célra.

Legújabb és célszerűnek tűnő megoldás a motortömbre – vagy a motorházban egyéb helyre – mágnessel felerősíthető adó, amely zaj- vagy a rezgés-spektrum alapján (e kettő közül automatikusan a jobbik jelet választva) közvetlenül a kiértékelő műszerbe bevezethető jelet szolgáltat (AVL).

Az **olajhőmérséklet** mérése nem kötelező, csak ajánlott. Azért célszerű, mert a motor hőállapotát az olajhőmérséklet jellemzi a legjobban.

Hitelesítés és kalibrálás

A műszert a Mérésügyi Hivatallal vagy általa kijelölt szervvel évente hitelesíttetni kell. Kalibrációt – előírt vizsgálógázzal – félévenként kalibráló szolgálat vagy saját szakszemélyzet végezhet. A hitelesítés és a kalibráció megtörténtét dokumentálják, a készüléken matricával jelzik. Beépített óra a készüléket 180 nap után automatikusan kikapcsolja, ha a kalibráció elmaradt.

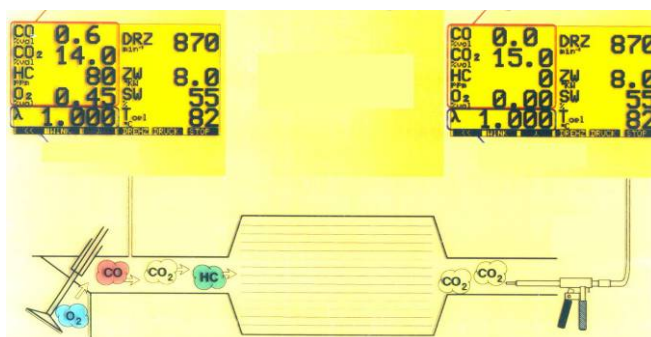
A műszer üzembe helyezése

A mérőműszer minden bekapcsolás után automatikusan önellenőrzést végez. Ha valamit nem talál rendben, megtagadja a további mérést. Az önellenőrzés időtartamát a kiszolgáló személyzet a szűrők ellenőrzésére használhatja fel.

A tömítettséget naponta kell ellenőrizni.

Ez a művelet a szonda furatának bedugózása után gombnyomásra indítható. A folyamat automatikus, elve az, hogy a szivattyú leállása után a depresszió nem csökkenhet.

Minden vizsgálat előtt automatikus nullpont-kiegyenlítést végez a műszer. (A CO, CO₂ és HC értékeket nullára állítja, az O₂ értékét a levegő szokásos oxigéntartalmával hasonlítja össze.)



15. ábra: mért kipufogógáz jellemzők

Mérés

A katalizátor előtt és után mért emissziós jellemzők megfelelő értékeire az 15. ábra mutat példát. Nagyon lényeges, hogy a légviszony-tényező (λ) értéke megegyezik a katalizátor előtt és után mérve!

5.2. Dízel motorok füstölésmérése

A diagnosztikai gyakorlatban elsősorban a fényelnyelés elvén működő füstölésmérő műszerek terjedtek el.

A dízel-füst definíciója a mérés technika szempontjából:

A dízel füst definícióját itt csupán mérés technikai értelemben (azaz a detektálhatóság szempontjából) fogalmazzuk meg. Ebből a szempontból a dízel füst a kipufogógázban abszorbeált mindazon szilárd és folyékony összetevők (aerosolok) összessége, amelyek elnyelik, megtörik vagy visszaverik a fényt. Ezt a tulajdonságot extinkciónak is szokás nevezni, amely a közegre (ez esetben kipufogógáz) bocsátott fény abszorpcióját (elnyelés) és a szórását jelenti együttesen. Ezzel a fogalommal pedig el is érkeztünk a mérés technikához, hiszen a fényelnyelés elvén működő füstölésmérő műszerek (opaciméterek) éppen ezt az elvet használják, és ezzel függenek össze a füstölés mértékének megítélésére szolgáló mérőszámok is.

A füstölés mérőszámai

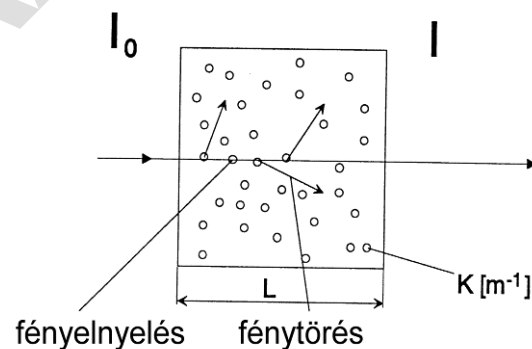
A füstölés mértéke a fenti definícióból kiindulva jellemezhető a füstoszlopra bocsátott ismert intenzitású fény intenzitásának csökkenésével, hiszen ez a közegben lejátszódó fényelnyeléssel függ össze. A 16. ábra alapján az ismert I_0 fényintenzitás értéke az L hosszúságú (optikai úthossz) füstön áthaladva I -re csökken. A csökkenés százalékos mértéke adja az **átlátszatlanság** vagy más néven **opacitás** értékét, amely a füstölés mérőszámaként használatos:

$$N = 100 \cdot \frac{I_0 - I}{I_0} [\%]$$

A füstölés másik, nálunk elterjedtebben használt mérőszáma:

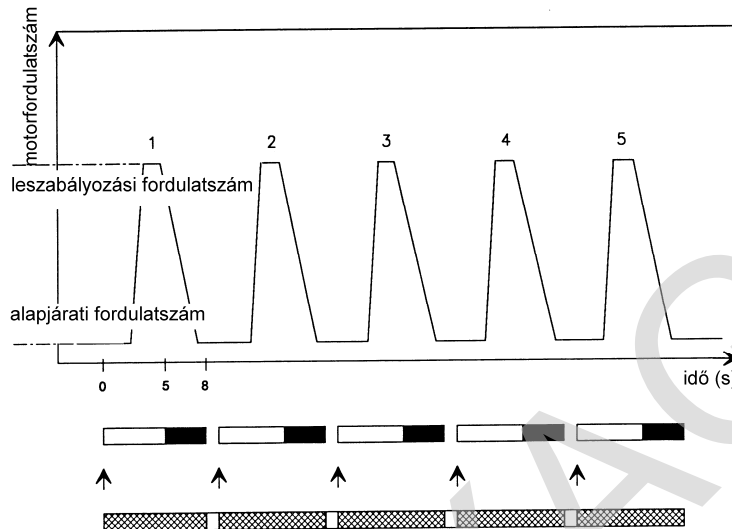
k – [m^{-1}] – a közeg **abszolút fényelnyelési együtthatója**

A két mérőszám között exponenciális kapcsolat van.



16. ábra: a füstoszlopban lejátszódó fényelnyelés

A korrekt és reprodukálható mérés további előfeltétele, hogy a mérés lefolytatása is mindig azonos feltételek mellett történjen. A füstölésméréskor alkalmazott **teljes terhelésű** szabadgyorsítás esetén ez műszakilag **programozott méréssel** képzelhető el. A programozott mérés fogalma azt jelenti, hogy a műszer LED vagy kijelző felirat segítségével jelzi, hogy mikor kell gázt adni, meddig kell azt tartani, majd elvenni, és mikor kezdődik a



17. ábra: programozott füstölésmérés

következő mérési ciklus. A diagram alatti időskála fehér téglalappal jelölt része (5 s), amíg a mérőáramkör mér, míg a fekete téglalappal szimbolizált 3 s időtartamig zárt a mérőáramkör, így a motor alapjárat üzemállapota a következő mérési ciklus előtt stabilizálódik.

A programozott mérésre vonatkozóan a vonatkozó rendelet előírja a betartandó mérési programot.

A korszerű füstölésmérő műszerek a programozott mérésre (17. ábra) fel vannak készítve, tehát a mérést vezénylik és az eredményeket kiértékelik.

A vizsgálathoz szükséges járműadatok

A környezetvédelmi mérésekhez szükséges járműadatokat a adott típusra adattárakból (könyv, CD) lehet kiolvasni.

Környezetvédelmi adatok	Motorhőmérséklet (olaj/víz)
	Alapjárat fordulatszám (MT/AT)
	Leszabályozási fordulatszám
	Felpörgetési idő (max.)
	Mérési időhányad (t_x)
	Mérési módus (A/B)
	Mérőszonda (1/2)
	Kondicionálás
	Max. fényelnyelési együttható
	Max. opacitás

18. ábra: környezetvédelmi vizsgálati adatok

6. Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikája (rendszereszerrel hibakód lekérdezés)

Az *OBD* (On Board Diagnosis) gépjármű kipufogógáz és párolgási emisszióját korlátozó technikai rendszerek **folyamatos fedélzeti állapotfelügyeletét** jelenti. A bekövetkező hiba felismerése után a gépjármű vezetőjét szóló figyelmeztető jelzés már kötelezi az üzemeltetőt a túlzott emissziójú jármű hibájának elhárítására.

Az **OBD** jelenleg II. verzióját éli, amelynek európai megfelelője az EOBD. Ennek bevezetését az Európai Unió tagországaiban a 98/69/EC irányelv írja elő.

A bekövetkezett és tárolt hiba tényére a gépjármű műszerfalán elhelyezett lámpa (**MIL** – Malfunction Indicator Light) kigyulladására figyelmezteti az üzemeltetőt, illetve az ellenőrzést végző személyt, így például a közúti ellenőrzés során a hatóság, illetve a rendőrség felhatalmazottját.

Az EOBD az alábbi emisszióreleváns rendszerek állapotfelügyeletét látja el:

- égésfolyamat (bekövetkezik-e égés a hengerben),
- katalizátor (aktivitás),
- oxigénérzékelő (lambdaszonda-reakciósebesség),
- szekunderlevegő-rendszer (tényleges működés),
- kipárolgásgátló-rendszer (tömítettség),
- kipufogógáz-visszavezető rendszer.

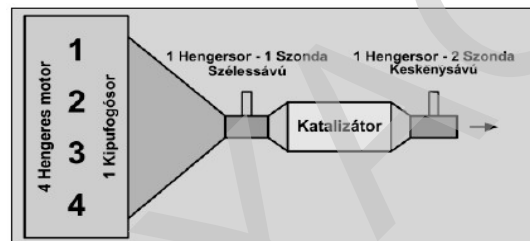
Az EOBD rendszerekben a katalizátor előtt megszokott lambdaszondán kívül, a katalizátor után is építenek be egy ún. monitor-szondát. A lambdaszonda beépítési ábrákat és jelöléseket a SAE J1979 szabvány rendszeresítette:

A szondák típus-jelölése:

- **S** keskenysávú szondá(k),
- **B** szélessávú szondá(k).

A szondák elhelyezkedésre utaló jelölések:

- **B** hengercsor (Bank),
- **S** szonda (Sensor)



19. ábra: Hagyományos, egy katalizátoros rendszer (Jelölés: B1S1 B1S2)

OBD-csatlakozó

A diagnosztikai csatlakozó geometriai méreteit, lábkiosztását a SAE J1962 JUN92 ajánlás (Recommended Practice) írja le, a diagnosztikai csatlakozót „CARB-ISO-csatlakozó” megnevezéssel is azonosítjuk.

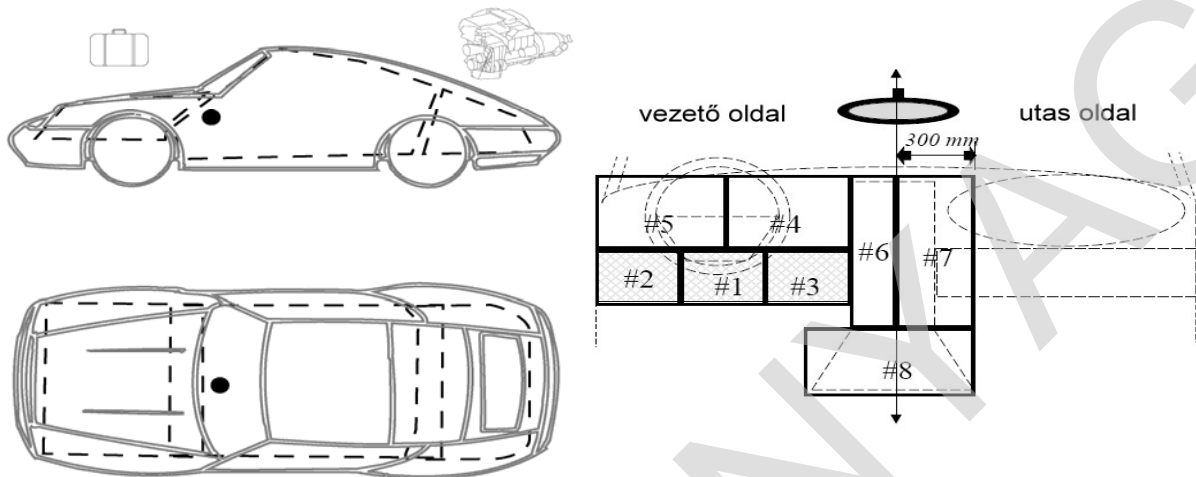
PIN	FELHASZNÁLÁS	funkció
1	nincs bekötve	-
2	SAE J1850	adatátvitel SAE J 1850 szerint (busz plusz vezeték)
3	OBD II	buszrendszerénél V _{cc} csatlakozás
4	SAE J1962	tesztelés (teljesítmény)
5	SAE J1962	tesztelés (jel)
6	nincs bekötve	-
7	ISO 9141 - 2	adatátvitel DIN ISO 9141-2 szerint (K-vezeték)
8	nincs bekötve	-
9	nincs bekötve	-
10	SAE J1850	adatátvitel SAE J 1850 szerint (busz mínusz vezeték)
11	OBD II	buszrendszerénél tesztelés
12	OBD II	buszvezetékek árnyékolása
13	nincs bekötve	-
14	OBD II	buszrendszerénél kétirányú adatvezeték
15	ISO 9141 - 2	adatátvitel DIN ISO 9141-2 szerint (L - vezeték)
16	SAE J1962	akkumulátor plusz (nem kapcsolt)

20. ábra: az OBD csatlakozó lábkiosztása

A 7 és 15, illetve a 2 és 10 kivezetések az emisszió-állapot-felügyeletet az OBD II szerint teljesítő ECU adatkapcsolatát biztosítja. A gyártók – és ez a gyakorlat – más ECU diagnosztikai adatkapcsolat céljára is felhasználhatják ezeket a kivezetéseket.

A gyártók továbbá a csatlakozó 1, 6, 8, 9, 13 kivezetéseit más fedélzeti irányítóegységekkel, pl. ABS-ASR, légszák, hajtómű stb. való soros kapcsolatra felhasználhatják.

A szabvány a diagnosztikai csatlakozó gépjárműben történő elhelyezését is megadja. A gépjármű utasterében, a vezetőüléstől elérhetőnek kell lennie. Előnyös, ha a műszerfalon van a kormányoszlop és a jármű középsíkja között (21. ábra). Az ábra jobboldali részén feltüntetett számértékek (1–8-ig) a helyek preferenciáját jelzik. A legkedveltebb az 1-es és a legkevésbé a 8-as számérték. Az adatbázisok is erre hivatkozva adják meg az adott típusba épített csatlakozó helyét, amely gyakran van fedél mögött, rekeszben vagy fiókban.



21. ábra: a diagnosztikai csatlakozó elhelyezése az autóban

Rendszerteszter

Az ISO 15 031–4 által definiált rendszerteszternek automatikusan fel kell ismernie a vizsgált irányítóegységgel történő kommunikációhoz tartozó adatátvitel módját.

A rendszerteszternek az alábbi követelményeknek kell megfelelnie:

- ki kell jeleznie
 - a kipufogógáz-releváns hibakódokat,
 - a kipufogógáz-releváns mért értékeket,
 - a motorműködésre jellemző értékeket,
 - a λ -szonda felügyeletének eredményeit,
- képesnek kell lennie a hibakódok törlésére,
- on-line segítséget („súgó”) kell biztosítani az egyes mérési műveletekhez.

Az ISO 15 031–5 szabvány definiálja az üzemmódokat és az azokban használatos adatformátumokat és funkciókat. A szabvány 9 üzemmódot (**Mode 1 – 9**) ad meg.

Mode 1: A rendszer **aktuális adatainak** kiolvasása

- analóg ki- és bemenő adatok (oxigénszenzor-jel, fordulatszám, motorhőmérséklet),
- digitális ki- és bemenő adatok (pl. kapcsolóállás),
- státuszinformáció (sebességváltómű-típus: kézi/automatikus, légkondicionáló van/nincs stb.),
- számított adatok (pl.: befecskendezési idő).

Mode 2: „Freeze Frame” (paraméterkörnyezet a hiba fellépésekor) paraméterkörnyezet-kiolvasás

- analóg ki- és bemenő adatok (pl. $n_{\text{motor}}=870 \text{ min}^{-1}$, $T_{\text{motor}}=81 \text{ °C}$, stb.),
- digitális ki- és bemenő adatok,

- státuszinformáció,
- számított adatok.

Mode 3: Hibatároló–kiolvasás

A MODE 3 üzemmódban csak az emisszió–releváns, **állandó hibák** kiolvasása történik.

Mode 4: Hibakódtörlés:

A hibatárolóból a hibakódok és a tárolt paraméterkörnyezeti adatok törlése, **alapállapot–visszaállítás**.

Mode 5: Tesztértékek és oxigénszenzor–küszöbértékek kijelzése.

Mode 6: A nem folyamatosan felügyelt funkciók mérési értékeinek kijelzése (gyártmány–specifikus).

Mode 7: Hibatároló–kiolvasás:

Az **időszakosan fellépő, még nem állandósult** tárolt hibakódok kiolvasása.

(A MODE 6 és a MODE 7 üzemmódokat az 1997–es modellévtől kell teljesíteni.)

Mode 8 : Tesztfunkciók kiváltása (gyártmány–specifikus). Pl. tüzelőanyag–tartály tömítettség vizsgálat.

Mode 9: Kódok kiolvasása az irányítóegységből.

Pl. Járműinformációk, stb.

Hibakódok

A hibakódok angol megnevezésének rövidítése **DTC (Diagnostic Trouble Code)**.

A kódok 4 információegységből, 5 karakterből állnak (22. ábra):

Példa: **P 0 2 8 3**

Magyarázat:

- **1. karakter:** jármű alrendszer
- **2. karakter:** kód–illetékesség
- **3. karakter:** alrendszer, alkatrészcsoport
- **4. és 5. karakter:** rendszerelem–azonosítót

A hibakód–rendszer nyitott a jövőbeni kiegészítés érdekében. A B0, C0 és a P0 hibakódokat szabvány definiálja, és ezek minden gyártóra nézve kötelezőek. A B1, B2, C1, C2, P1, P2 azonosítása a gyártók számára csak ajánlás.

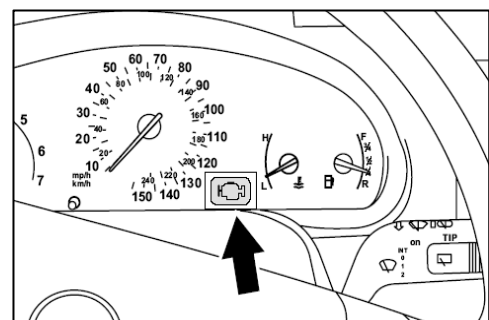
A P0 hibakódokat az **ISO 15 031–6** szabvány 22. ábra: a hibakódok értelmezése rögzíti.

Hibajelzőlámpa

A műszerfalon található ellenőrzőlámpa (MIL) megvilágított mezőjében vagy feliratnak vagy motorszimbólumnak kell lennie (23 ábra).

Az alábbi feliratszövegek vagy szimbólumok ajánlottak:

Hely	Karakter	Jelentés
1.	B	karosszéria (Body)
	C	futómű (Chassis)
	P	motor, hajtáslánc (Powertrain)
	U	tartalék hely (Undefined)
2.	0	hibakód SAE szerint (OBD II)
	1	a gyártó hibakódja
	2	a gyártó hibakódja
	3	tartalék hely
3	1	tüzelőanyag és légnyelés
	2	tüzelőanyag és légnyelés
	3	gyújtórendszer
	4	járlékos emisszió–szabályozás
	5	járműsebesség– és alapjárat fordulatszám–szabályozás
	6	ECU és kimenőjelek
	7	hajtómű
4., 5.	01...99	rendszerelem–azonosító



23. ábra: hibajelző lámpa

- Check Engine,
- Service Engine Soon,
- Check Powertrain,
- Check Powertrain Soon,
- motor-szimbólum,

A megvilágított felület színe **borostyánsárga**.

Az OBD II, illetve az EOBD szerint az ellenőrzőlámpa háromféle módon ad információt a vezetőnek, illetve az ellenőrző személynek:

- nem világít,
- folyamatosan világít,
- villog.

A diagnosztikai szoftver, a hibazonosítást követően, a hibajelző lámpa kigyújtására

- azonnal,
- adott számú menetciklus befutása után

ad parancsot.

A MIL lámpa kigyújtása, illetve villogásának kiváltása attól függ, hogy milyen hiba áll fenn:

- annál a hibánál, melynél az emisszió legalább másfélszer haladja meg a határértéket, a lámpa folyamatosan ég.
- annál a hibánál, mely katalizátor-károsodást eredményezhet, a lámpa villog.
- egyéb felismert és tárolt hibák esetében a lámpa nem világít.

Gyújtásbekapcsolást követően, álló motornál a MIL lámpa ég, hogy üzeme ellenőrizhető legyen.

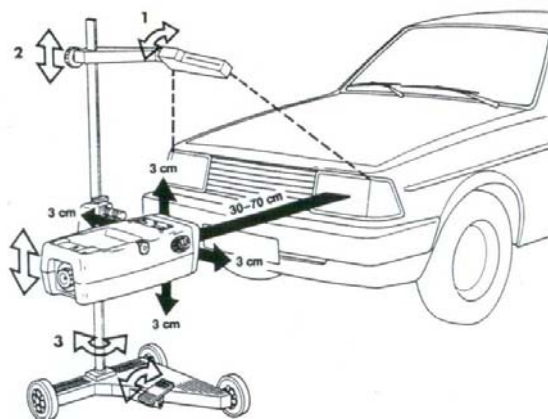
7. Világító és fényjelző berendezések vizsgálata (fénycsóró beállítás ellenőrzése)

A fényvető fénykévéjének helyzetét ernyőképen értékeljük. A vizsgálóernyőt a gépkocsi előtt, a talajra merőlegesen állítjuk fel, az autó előtt 10 méter távolságban (24. ábra).

A fénykévék optikai tengelyeinek párhuzamosan kell futniuk a gépkocsi középsíkjával, azaz a gépkocsi hossz tengelyén átmenő függőleges síkkal. tengelyt a fényforrásból kiinduló, a gépkocsi hossz tengelyére merőlegesen álló vetítési képernyőn megjelenő tompított fény sötét-világos határvonalának töréspontjába befutó egyenes tűzi ki.

A tompított fény képernyőre vetített sötét-világos határvonalának kontrasztosan, a törésponttól balra a talajjal párhuzamosan, attól jobbra 15 fokkal felfelé irányulóan kell elhelyezkednie. Egyes kialakításoknál a ferde határvonal, ismét megtörve, végződhet vízszintes szakasszal is.

A sötét-világos határvonal vízszintes szakaszának a gépkocsi fénycsórójától 10 méter távolságra elhelyezett, talajra merőlegesen álló képernyőn, a fénycsóró talajtól mért



24. ábra: a műszer tájolása

távolsága (h) alatt, meghatározott „x” távolságban kell húzódnia. **Értékmegadása: „x” cm/10 m.** Az „x” távolság típusfüggő, gyártói adat.

A mérőhely és a gépkocsi előkészítése

A fényvető-ellenőrző készülékkel történő, helyesen végrehajtandó ellenőrzéshez számos előzetes követelménynek kell megfelelni. Az első és legfontosabb követelmény a bemérő állás – melyen a műszer és a gépkocsi áll – vízszintesége. Mind a gépkocsinak, mind a fényvető-bemérő műszernek kemény burkolatú vízszintes talajon kell állnia! A mérőállás területe legalább 4,75x3 m legyen, a hossz- és keresztirányú dőlés max. 1 ezrelék lehet (1 méteren 1 mm).

Mivel a fénykéve vetítésének beállítása a gépkocsi karosszériájához igazodik, ezért a kocsiszekrény helyzetének is előírásosnak kell lenni. Ezt a gumibroncs nyomása, a rugóhelyzet, a járműterhelés, a jármű szintszabályozása befolyásolja. Általánosan alkalmazott megoldás, hogy a fényvető-egységet a gépkocsi vezető a vezető ülésből billenteni tudja. A fényvető-egység dőléshelyzet-állítónak is megadott pozícióban, általában a legmesszebbre vetítő „0” helyzetben kell lenni.

Ha gépjármű már azt a helyzetet foglalja el, ami előírásos, akkor a fényvető-ellenőrző készülék (kamera) járműhöz történő tájolása következik. Az általában kerekeken guruló fényvető-beállító készüléknek is természetesen vízszintes talajon kell állnia, gurulnia (még akkor is, ha az állványon a kamera külön is vízszintezhető). Sínen gördülő kialakításnál vagy konvejos megoldásnál annak sínpályát kell vízszintezni.

A kamera tájolása a gépkocsihoz

A kameratájolás a fényvető-ellenőrző készüléknek a gépkocsihoz (a fényvetőhöz) történő pozicionálását jelenti.

Legfontosabb és legszűkebb beállítási tűrésű tájolási paraméter a kamera hossz tengelyének a gépkocsi szimmetria síkja és a vízszintes sík metszévonalával való párhuzamosítása. Ez a feltétel biztosítja azt, hogy a két fényvető egymással és a gépkocsi hossz tengelyével párhuzamos vetítési helyzetét bemérjük, beállítsuk.

Ha a hossz tengely irányú kamera-tájolás megtörtént, akkor a műszer kerekein gurítva az egyik fényvető elé toljuk. Amennyiben a készülék eközben közeledik vagy távolodik a fényvetőhöz viszonyítva, de 30–70 cm-es (tanácsosan 30–50 cm) távolságban marad, akkor nincs baj, mert eközben nem veszti el a tengely-párhuzamosságot! Nem kell a fényvető geometriai középpontját sem nagyon pontosan megkeresnünk, a kamera fényvetőre történő tájolásakor elég a ± 3 cm-es pontosság.

Az ellenőrzés műveletei

A fénvető bekapcsolása után a készülék képernyőjére tekintve azonnal láthatjuk a tompított fény ernyőképét, a sötét világos határvonal elhelyezkedését. Ha nincs határozott határvonal, az a lámpa valamilyen hibájára utal. (Korszerű fénvetők ernyőképén azt látjuk, hogy „elmosódik” a sötét világos határvonal kontrasztját. Ezen lámpák beállításának technológiájánál hagyatkozunk a gyártói előírásokra) A műveleteket halogén izzós lámpáknál viszonylag tempósan végezzük, mert a fénvető menetszél-hűtését a lámpatest hűtésébe bekalkulálták, és ez most hiányzik.

Elsőként a határvonal helyzetét figyeljük meg: a törésponttól balra a határvonal vízszintesen, jobbra a 15 fokos felfelé mutató irányba kell, hogy elhelyezkedjen.

Az „x” érték típusfüggő gyári adat. Általában %-értékben adják meg (és feltüntetik a lámpatesten). Például az 1,2% azt jelenti, hogy a fénvető optikai tengelyének névleges dőlése 1,2%-os. A gyakorlatra lefordítva azt jelenti, hogy a 10 méteres ernyőn az „x” értéke 10 méter 1,2%-a, azaz 12 cm.

A tompított fény helyes beállítása után kapcsoljuk be a távolsági fényt. Csak az izzó nem megfelelő esetben lehet az, hogy az országúti fény forró pontja nagyon eltér a jelzőkereszthez viszonyítva.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A **munkafelvétel** téma tárgyalásának végére értünk. A tanulási folyamat eredményességének és hatékonyságának érdekében azonban a tudás megszerzésének folyamatát igyekszünk az alábbiakkal segíteni.

Először is érdemes megválaszolni az alábbi kérdéseket:

- Átlátható-e, érthető-e a téma?
- Be tudom-e határolni, hogy pontosan milyen ismeretekkel kell rendelkeznem?
- Mire használhatók a tanultak?

Az alábbiakban a fenti kérdésekre adandó válaszadásban segítünk:

Miről is tanultunk?

A tananyag vázlata megadja a szükséges ismeretek összegzését:

1. Ügyfélkommunikáció (munkafelvétel során)
2. Munkafelvételi diagnosztikai műveletek
 - Fékdiasztika
 - Lengéscsillapító diasztika
 - Futómű diasztika
 - mozgatópadi vizsgálatok
 - futóműbeállítás bemérése
 - Motordiasztika (emissziómérés)
 - Otto motorok emissziómérése
 - Dízel motorok füstölésmérése
 - Elektronikus irányított rendszerek diasztikája (rendszerterrel hibakód lekérdezés)
 - Világító és fényjelző berendezések vizsgálata (fényező beállítás ellenőrzése)

A továbbiakban felsoroljuk azokat a fogalmakat, kifejezéseket, melyeket ismernie kell (a legfontosabbakat, a fenti vázlat szerinti bontásban). Ezzel összhangban utalunk a témakörhöz tartozó ismeretek gyakorlati alkalmazásához szükséges készségekre, valamint személyes-, társas-, módszer kompetenciákra.

ÜGYFÉLKOMMUNIKÁCIÓ (MUNKAFELVÉTEL SORÁN)

A tanórán munkafelvételi élethelyzeteket „elpróbálva”, gyakorolja az alábbi ügyfélkommunikációs helyzeteket:

- ügyfelek fogadása,
- a karbantartással és javítással kapcsolatos igények megbeszélése,
- hiba megállapítás, munkalapírás.

A helyzetgyakorlatokat **figyelemösszpontosítással** végezze, az elsajátított tananyag alkalmazásával!

MUNKAFELVÉTELI DIAGNOSZTIKAI MŰVELETEK

1. Fékdiagnosztika

- Ismerje meg a görgős fékerőmérő próbapad felépítését és működését az elméleti tananyag és a tanműhelyben beépített pad tanulmányozásával!
- Gondolja végig logikusan a mérés közbeni működési fázisokat!
- Gyakorolja az EFT-t, azaz egységes fékvizsgálati technológiát, tanulja meg a méréshez kötődő fogalmakat, definíciókat:
 - maximális fékerőknek (F_{MAX}),
 - határérték szlip,
 - a vizsgálat névleges pontja,
 - névleges működtető erő,
 - a jobb és baloldali fékerők százalékos eltérése,
 - a jobb és baloldali kerékfékerő ingadozás,
 - a mért fékerőt az előírt minimális fékerő százalékában,
 - logikusan gondolja át és gyűjtse össze gépkocsi fékvizsgálati előkészítési műveleteit

Végezzen maximális **figyelem összpontosítással** méréseket a tanműhelyben a **hibakeresési logika** felhasználásával.

2. Lengéscsillapító diagnosztika

- Értelmezze a talperőviszonyt, mint lengéscsillapító vizsgálati mérőszámot,
- Elemezze a vizsgálat regisztrátumát, és hozza összefüggésbe a mérés szakaszaival,
- Tanulja meg az EUSAMA vizsgálati határértékeket,
- Végezzen méréseket a vizsgálatra ható paraméterek hatásának elemzésére (tömeg, levegőnyomás, stb.),
- Végezzen lengéscsillapító vizsgálatokat maximális **figyelem összpontosítással** méréseket a tanműhelyben a **hibakeresési logika** felhasználásával.

+

3. Futómű diagnosztika (mozgatópadi vizsgálatok)

- Elemezze a gépjármű futóműalkatrészek csatlakozási és rögzítési pontjainak fellazulását okozó hibákat!
- A tananyag és a tanműhelyben elhelyezett pad segítségével elemezze a gépi erőbevezető pad (mozgatópadi) működését és a vele létrehozható mozgásokat.
- A padi mozgásokat hozza összefüggésbe a velük felderíthető futómű kopásokkal.
- Végezzen méréseket, vizsgálatokat maximális **figyelem összpontosítással**, és a **hibakeresési logika** felhasználásával értékelje ki azokat.
- Elemezze a pad hatósági műszaki vizsgán történő alkalmazásának lehetőségeit.

4. Futóműdiagnosztika (futóműbeállítás bemérése)

- A tananyag alapján elemezze a futómű diagnosztika viszonyítási rendszerét:
 - **gravitációs erőter irányja:** kijelöli a függőleges irányt (Emiatt előfeltétel, hogy a mérés során a jármű vízszintes síkon álljon.)
 - Vízszintes síkban:
 - a **jármű szimmetria tengelye**, illetve
 - a **tényleges menettengely**
- Ismerje meg (elméletben és a gyakorlatban) a korszerű műszerek által mérhető jellemzőket:
 - **Első tengely**
 - Kerékösszetartás (egyedi és teljes, a **tényleges menettengelyre** vonatkoztatva),
 - Kerékdőlés (egyenemeneti vagy egyedi kerékösszetartás nulla kerékhelyzetben),
 - Kerékeltolódás,
 - Utánfutás, csapterpesztés és kanyarodási szögeltérés (egyetlen alákormányzási művelet során mérve).
 - **Hátsó tengely**
 - Kerékösszetartás (egyedi és teljes, a **jármű szimmetriatengelyére** vonatkoztatva),
 - Menettengely szög,
 - Kerékdőlés.
 - **Tengely-helyzetek**
 - Tengely ferdeállás (elől és hátul),
 - Keréktávtérítés,
 - Keréktávtérítés (jobb- és baloldal),
 - Nyomtávkülönbség,
 - Tengelyeltolódás.
- Ismerje meg és tudja alkalmazni a futóműbeállítás előtti előkészítő műveleteket (pl. keréktárcaütés kompenzáció, stb.).
- Adott műszerrel legyen képes végrehajtani futómű bemérést maximális **figyelem összpontosítással**, és a **hibakeresési logika** felhasználásával kiértékelni azt.

5. Motordiagnosztika (emissziómérés)

5.1. Otto motorok emissziómérése

- Ismerje meg az Otto-motorok károsanyag-kibocsátási jellemzőit, tudja értelmezni a keverékösszetétel függvényében lezajló változásokat katalizátor előtti és utáni állapotban egyaránt.
- Ismerje meg és tudja alkalmazni a szerviztechnikai gyakorlatban elterjedt 4-gáz analizátorokat és legyen tisztában a mért jellemzők (CO_2 (tf%), CO (tf%), O_2 (tf%), HC (ppm) gázösszetevők és λ) mértékegységével és nagyságrendjével (katalizátor előtt és után egyaránt).
- Ismerje meg és tudja gyakorlatban alkalmazni a
 - o motorfordulatszám és
 - o az olajhőmérsékletméréstechnikai megoldásait.
- Ismerje meg és tudja alkalmazni a műszerek **hitelesítési és kalibrálási** előírásait.
- Legyen tisztában a **műszer üzembe helyezésének** lépéseivel.
- Legyen képes maximális **figyelem összpontosítással** méréseket végezni, és a **hibakeresési logika** felhasználásával kiértékelni azt.

5.2. Dízel motorok füstölésmérése

- Ismerje és tudja alkalmazni a diagnosztikai gyakorlatban elterjedt, fényelnyelés elvén működő füstölésmérő műszerek működési elvét és az általa mért jellemzőket:
 - az **átlátszatlanság** vagy más néven **opacitás**, és a
 - $k - [\text{m}^{-1}]$ **abszolút fényelnyelési együttható** fogalmát.
- Ismerje füstölésmérési műszaki adatokat és azok mérés technikai jelentőségét.
- Ismerje a programozott mérés végrehajtásának elméleti és gyakorlati tudnivalóit.
- Legyen képes maximális **figyelem összpontosítással** méréseket végezni, és a **hibakeresési logika** felhasználásával kiértékelni azt.

6. Elektronikusan irányított rendszerek diagnosztikája (rendszereszerrel hibakód lekérdezés)

- Ismerje meg elméletben az EOBD rendszerek lényegét és jogszabályi vonatkozásait.
- Legyen tisztában azzal, hogy az EOBD mely emisszióreleváns rendszerek állapotfelügyeletét látja el:
 - égésfolyamat (bekövetkezik-e égés a hengerben),
 - katalizátor (aktivitás),
 - oxigénérzékelő (lambdaszonda-reakciósebesség),
 - szekunderlevegő-rendszer (tényleges működés),
 - kipárolgásgátló-rendszer (tömítettség),
 - kipufogógáz-visszavezető rendszer.

- Ismerje meg elméletben és gyakorlatban a szabványos lamdaszonda beépítési lehetőségeket és jelöléseket:

A szondák típus-jelölése:

- **S** keskenysávú szondá(k),
- **B** szélessávú szondá(k).

A szondák elhelyezkedésre utaló jelölések:

- **B** hengesor (**B**ank),
- **S** szonda (**S**ensor)

- Ismerje meg és a gyakorlatban sajátítsa el a diagnosztikai csatlakozó geometriai méreteit, lábkiosztását és az autóban való elhelyezését.
- Sajátítsa el a rendszertesztetek felhasználási lehetőségeit és felhasználási üzemmódjait és tudja azokat alkalmazni a gyakorlatban is.
- Ismerje meg a hibajelző (MIL) lámpa kiviteli és működési módjait.
- Ismerje a hibakódok felépítését és az egyes információs egységek jelentését.
- Legyen képes maximális **figyelem összpontosítással** méréseket végezni, és a **hibakeresési logika** felhasználásával kiértékelni azt.

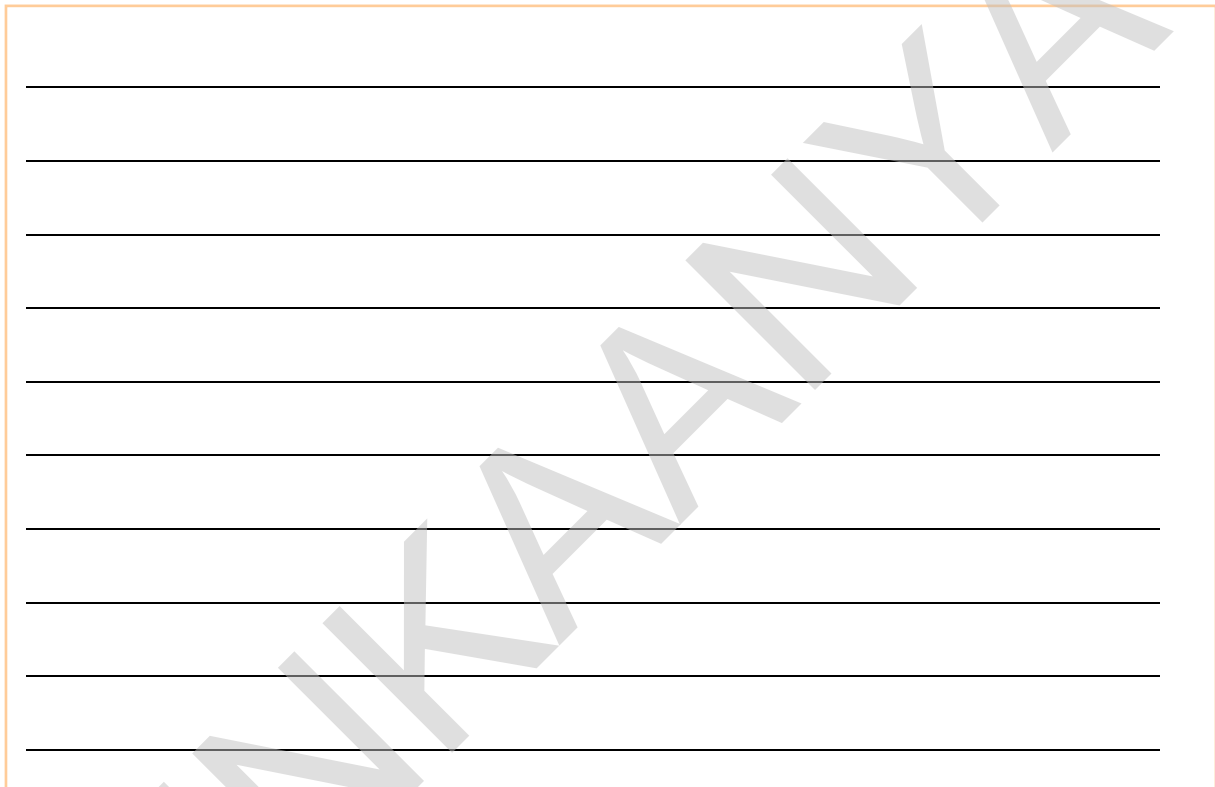
7. Világító és fényjelző berendezések vizsgálata (fényszóró beállítás ellenőrzése)

- Ismerje meg elméletben és tudja alkalmazni a gyakorlatban is a fényvetők beállításának jellemzőit és annak mérőszámát.
- Ismerje meg a mérőműszerek működési elvét és a mérés technológiáját.
- Legyen tisztában a mérőhely és a gépkocsi előkészítés szabályaival és tudja azokat alkalmazni a gyakorlatban is.
- Legyen képes maximális **figyelem összpontosítással** méréseket végezni, és a **hibakeresési logika** felhasználásával kiértékelni azt.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Írja le és adja meg képlettel is a jobb- és baloldali átlagos fékerők százalékos eltérését a fékvizsgálat névleges pontjában!



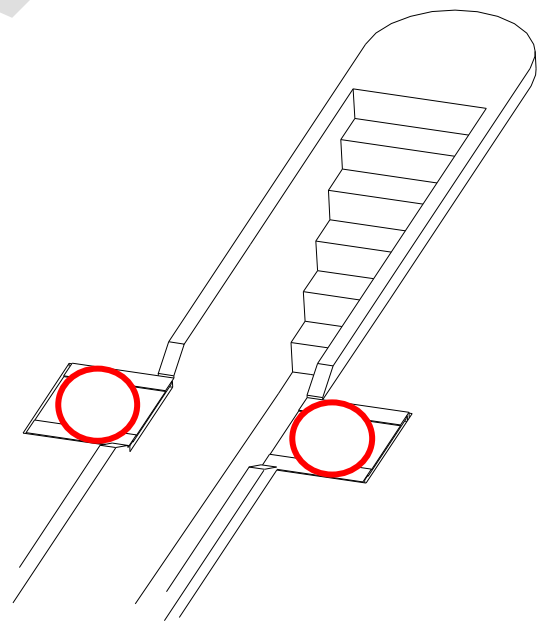
2. feladat

Ismertesse az EUSAMA lengéscsillapító vizsgálati eljárást, az alábbi szempontok figyelembe vételével:

- típusfüggő-e a vizsgálat végeredménye,
- milyen peremfeltételekre kell ügyelni a vizsgálat megkezdése előtt,
- hogyan definiálható a vizsgálat mérőszáma?

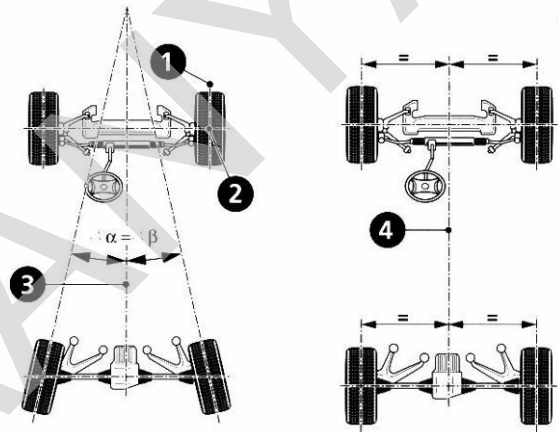
3. feladat

Rajzolja be az alábbi ábrán látható mozgatópadba a vizsgálólapok mozgási irányait, a piros karikákba, és írja le a mozgásokat!



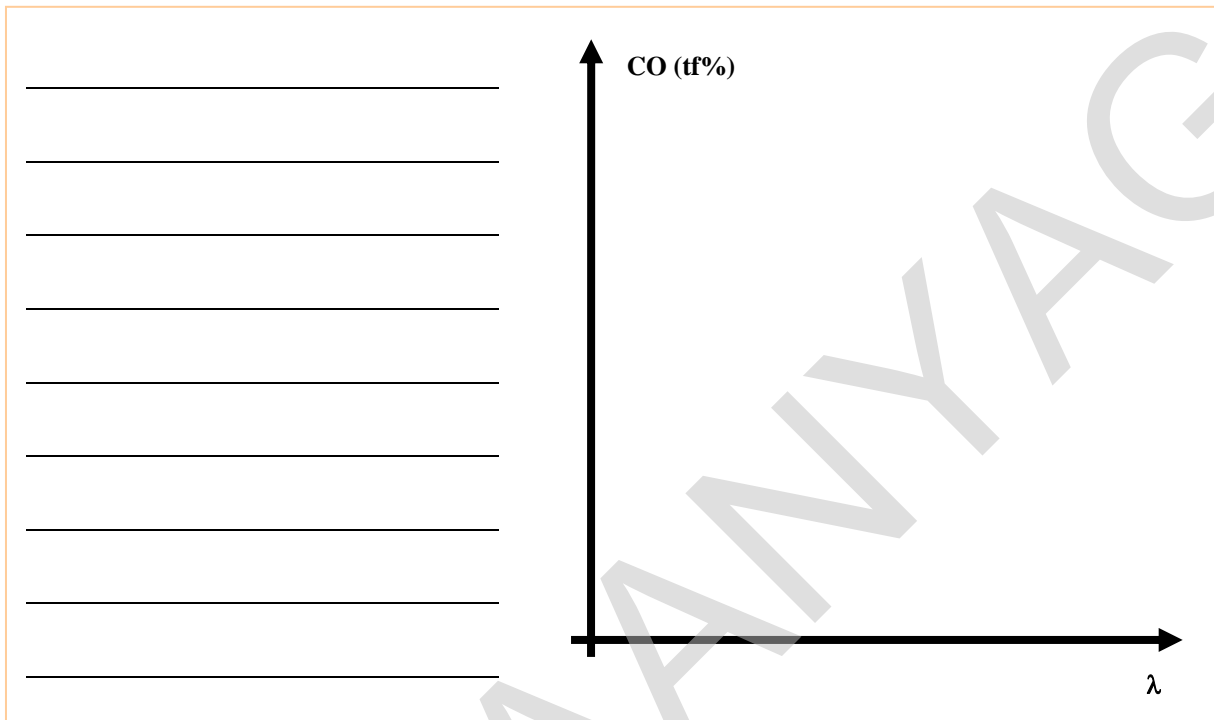
4. feladat

Írja le az ábra jelölései segítségével a jármű szimmetriatengelyét és tényleges menettengelyét.



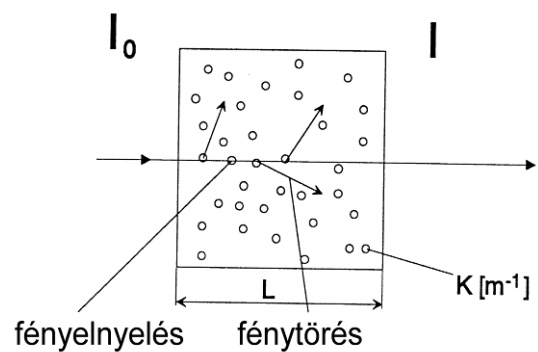
5. feladat

Írja le hogy, hogyan változik az Otto-motor CO-emissziója a keverék-összetétel függvényében, a katalizátor előtt mérve. Rajzolja meg a diagramot is és írja le a változást.



6. feladat

Írja le az **opacitás** (vagy átlátszatlanság) mérőszámát az ábra segítségével!



7. feladat

Ismertesse az EOBD hibakódok felépítését az alábbi példa lapján: **P0283**

8. feladat

Írja le a tompított fényszóró beállítási jellemzőjét!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Kerékfékerő eltérés meghatározásának képlete:

A jobb- és baloldali átlagos fékerők százalékos eltérését a névleges pontban, a következők szerint kell kiszámítani:

$$E = \frac{F_{j\acute{a}tl} - F_{b\acute{a}tl}}{F_{j\acute{a}tl}} \cdot 100 \quad [\%], \quad \text{amennyiben } F_{j\acute{a}tl} > F_{b\acute{a}tl}$$

$$E = \frac{F_{b\acute{a}tl} - F_{j\acute{a}tl}}{F_{b\acute{a}tl}} \cdot 100 \quad [\%], \quad \text{amennyiben } F_{b\acute{a}tl} > F_{j\acute{a}tl}$$

2. feladat

- Az EUSAMA vizsgálat eredménye típusfüggetlen.
- A vizsgálat megkezdése előtt be kell állítani a kerekek előírt gumiabroncs nyomását és a gépjármű vizsgálata csak menetkész állapotban történhet meg.
- A vizsgálat mérőszáma: az **A (%)** érték az ún. talperő viszony.

Definíció szerint:

$$A\% = 100 \cdot \frac{F_{\min}}{G_{\text{stat}}} \quad \%$$

Ahol:

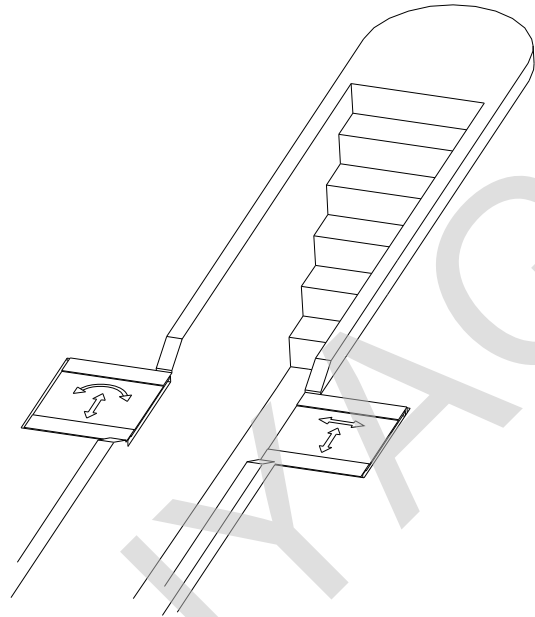
F_{\min} – a (nyugalmi kerékterhelés rezonancia állapotban fellépő minimális talperő értéke (mekkorára csökken a nyugalmi érték)

G_{stat} – a statikus talperő értéke)

3. feladat

A mozgatópaddal létrehozható lehetséges mozgások:

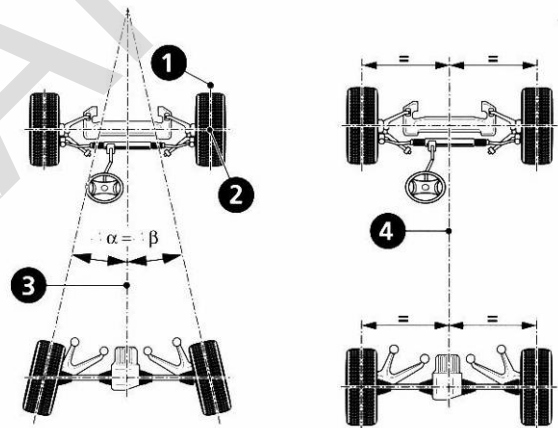
- A bal oldali vizsgálólap körív mentén a jármű középvonalának irányába fordul el
- A jobb oldali vizsgálólap jármű hossz tengelyére merőleges elmozdulása
- A vizsgálólapok azonos ütemben történő, menetirány szerint előre illetve hátra mozgása



4. feladat

A jármű szimmetria tengelye (4) az azonos tengelyen levő kerekek talpközéppontjainak felezőpontjait összekötő egyenes

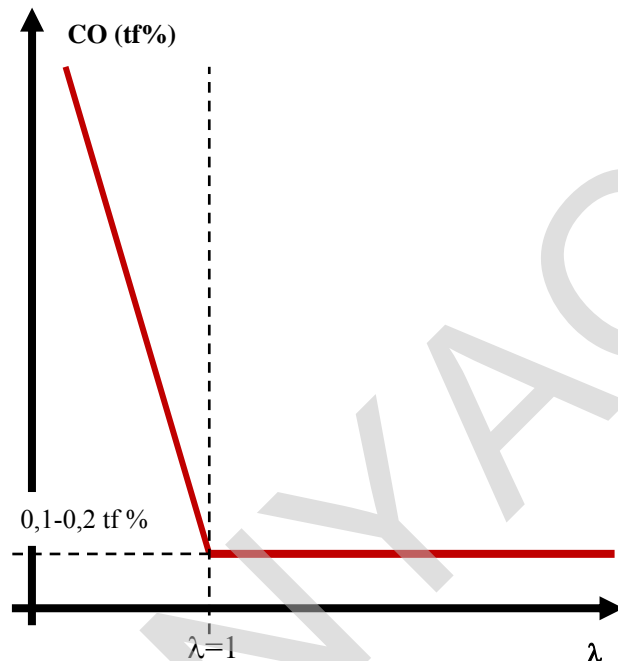
A tényleges menettengely (3) a hátsó kerekek középsíkainak szögfelezője által meghatározott egyenes (a jármű haladási iránya).



- 1 - kerék középsík
 2 - kerék-talppont
 3 - tényleges menettengely
 4 - jármű szimmetria-tengely

5. feladat

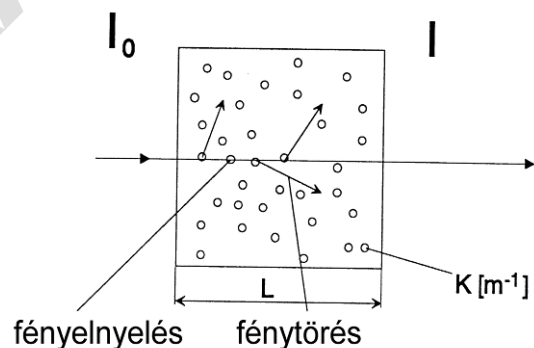
A CO-emisszió a dús tartományban – a léghiány miatt – közel lineárisan változik a légfeszültség-tényező függvényében. Szegény keverék esetén viszont alacsony szinten (0,1–0,2 tf%) állandósul. A függvény töréspontja a $\lambda = 1,0$ érték közelébe esik.



6. feladat

A füstölés mértéke jellemezhető a füstoszlopra bocsátott ismert intenzitású fény intenzitásának csökkenésével, hiszen ez a közegben lejátszódó fényelnyeléssel függ össze. Az ábra alapján az ismert I_0 fényintenzitás értéke az L hosszúságú (optikai úthossz) füstön áthaladva I -re csökken. A csökkenés százalékos mértéke adja az **átlátszatlanság** vagy más néven **opacitás** értékét, amely a füstölés mérőszámaként használatos:

$$N = 100 \cdot \frac{I_0 - I}{I_0} [\%]$$



7. feladat

A hibakódok 4 információegységből, 5 karakterből állnak:

Példa: P 0 2 8 3

- 1. karakter: jármű alrendszer (P = EOBD hibakód, Powertrain)
- 2. karakter: kód-illetékesség (0 = gyártófüggetlen hibakód, hibakód SAE szerint)
- 3. karakter: alrendszer, alkatrészcsoporthoz (2 = tüzelőanyag légnyelés mérés)
- 4. és 5. karakter: rendszerelem-azonosító

8. feladat

A tompított fényszórási jellemzője: sötét-világos határvonal vízszintes szakaszának a gépkocsi fényszórájától 10 méter távolságra elhelyezett, talajra merőlegesen álló képernyőn, a fényszórási talajtól mért távolsága (h) alatt, meghatározott „ x ” távolságban kell húzódnia. **Értékmegadása: „ x ” cm/10 m.** Az „ x ” távolság típusfüggő, gyártói adat.

MUNKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1.] Dr. Lakatos István: Autószerelők mestervizsga kézikönyve, MKIK, Budapest, 2003
- [2.] Dr. Lakatos István Ph.D.: Futómű-diagnosztika, Minerva-Sop Bt., Győr, 2002, 150 p. L
- [3.] Dr. Lakatos István – Dr. Nagyszokolyai Iván: Motorüzemeltetői enciklopédia, Minerva-Sop Bt.–NOVADAT, Győr, 2000, 132 p. L, H
- [4.] Dr. Lakatos István – Dr. Nagyszokolyai Iván: Gépjármű-környezetvédelmi technika és diagnosztika I., Minerva-Sop Bt. – NOVADAT, Győr, 1997, 132 p. L, H8
- [5.] Csöndes G., Dr. Lakatos I., Dr. Nagyszokolyai I., Dr. Paár I.: Rendszeres környezetvédelmi felülvizsgálat (RKF), Gázelemzők fejezet, KTI, Budapest, 2005, L

AJÁNLOTT IRODALOM

- [1.] Dr. Lakatos István – Dr. Németh Kálmán: Márkakereskedések és szervizek, Minerva-Sop, Bt., Győr, 1998, 131 p. L
- [2.] Dr. Lakatos István – Dr. Nagyszokolyai Iván: Gépjármű-környezetvédelmi technika és diagnosztika II., Minerva-Sop Bt.–NOVADAT, Győr, 1998, 131 p. L, H5
- [3.] Dr. Lakatos István Ph.D.: OBD, EOBD (fedélzeti diagnosztika), Minerva-Sop Bt., Győr, 2005
- [4.] Dr. Lakatos István – dr. Nagyszokolyai Iván (szerk.: Dr. Lakatos István): Gépjármű-diagnosztika (2. átdolgozott kiadás), Tankönyv, Képzőművészeti Könyvkiadó, 2006, L

A(z) 0673–06 modul 006–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
52 525 01 1000 00 00	Autóelektronikai műszerész
52 525 01 0100 52 01	Gépjárműriasztó–szerelő
51 525 01 1000 00 00	Autószerelő
33 525 01 0010 33 01	Kerékpárszerelő
33 525 01 0010 33 02	Motorkerékpár–szerelő
31 525 04 0000 00 00	Targonca– és munkagépszerelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
16 óra

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató