

Dr. Lakatos István

3500 kilogramm feletti összgörgülő
súlyú járművek futóművének
diagnosztikája, javítása, beállítása



A követelménymodul megnevezése:

Gépjárműjavítás I.

A követelménymodul száma: 0675-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-020-20



3500 KILOGRAM FELETTI ÖSSZGÖRDÜLŐ SÚLYÚ JÁRMŰVEK FUTÓMŰVÉNEK DIAGNOSZTIKÁJA, JAVÍTÁSA, BEÁLLÍTÁSA

ESETFELVETÉS

A műhelybe érkező személygépkocsi hibája – a munkafelvétel alapján – a futómű, illetve rugózás, lengéscsillapítás területét érinti. A diagnosztikai műveletek elvégzése után el kell végezni a szükséges javításokat, beállításokat.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

LENGÉSCSILLAPÍTÓK HIBÁI ÉS JAVÍTÁSUK

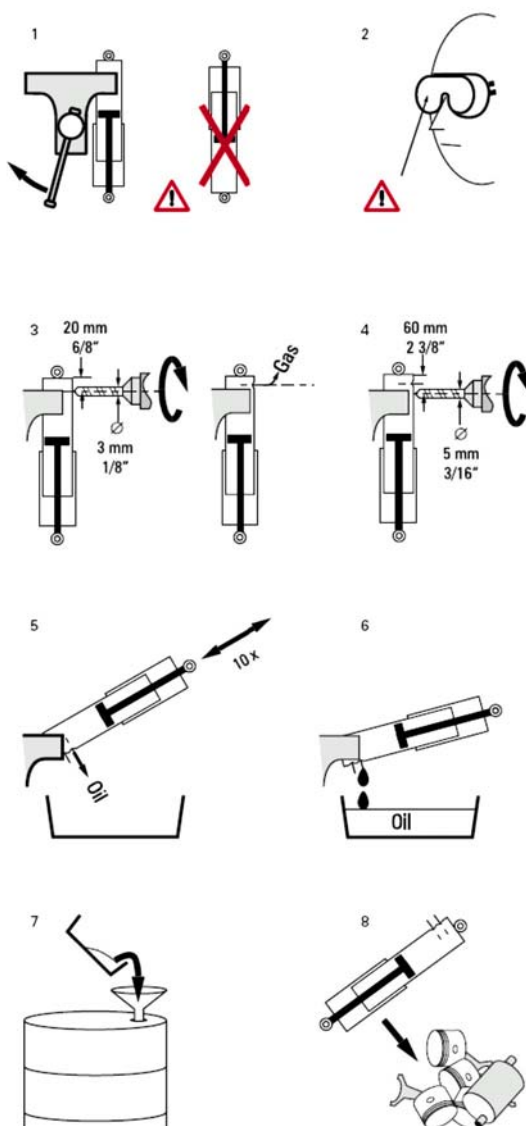
1. Általános előírások

A lengéscsillapítókat soha nem szabad felnyitni vagy hevíteni. Ez különösen igaz a gázzal töltött lengéscsillapítókra, amelyekben akár 30 baros nyomás is uralkodhat.

Mivel a lengéscsillapítók olajat tartalmaznak, soha nem szabad a háztartási szemétkébe helyezni őket!

A szakműhelyben az alábbi szabályokat kell betartani az elhasználódott lengéscsillapítókkal kapcsolatosan, amennyiben nem erre szakosodott cég szállítja el azokat (1. ábra):

1. Fogjuk be a lengéscsillapítót a dugattyúrúddal lefelé satuba.
2. Használjunk védőszemüveget.
3. Gáztöltésű lengéscsillapítóknál először a gázteret kell kifúrni (Ø3 mm) és a gázt leüríteni.
4. Fúrjuk meg az olajteret (Ø5 mm).
5. Szivattyúzzuk ki az olajat és fogjuk fel.
6. Hagyjuk lecsöpögni az olajat.
7. Öntsük az olajat fáradtolaj tartályba.
8. Tegyük a hulladékba az üres lengéscsillapítót.



1. ábra. Elhasználdott lengéscsillapítókkal kapcsolatos szabályok¹

A lengéscsillapító műszaki állapota diagnosztikai méréssel határozható meg (lengéscsillapító vizsgálat). A hiba okok az alábbi jelenségeket okozhatják:

1. A lengéscsillapító felütkezik
 - a) rugóütkező hibás (csere)
 - b) a lengéscsillapító nem csillapít (csere)

¹ Forrás: Technisches Training: Nkw – Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

2. Zajos működés
 - a) laza lengéscsillapító rögzítés (rögzítést meghúzni)
 - b) elhasználódott lengéscsillapító (csere)
 - c) lengéscsillapító csapágy/rögzítés kopás (csere)
3. A lengéscsillapítás nem hatásos
 - a) Dugattyúrúd, tömítés vagy szelep elhasználódás (új lengéscsillapító szükséges)
4. A lengéscsillapító tömítetlen, jelentős olajvesztés
 - a) A dugattyúrúd tömítés elkopott (lengéscsillapító csere)
5. A lengéscsillapító túl keményen működik
 - a) Nem megfelelő lengéscsillapító került beépítésre (lengéscsillapító csere)
 - b) A lengéscsillapító szelepei nem működnek megfelelően (lengéscsillapító csere)
6. A lengéscsillapító túl lágyan dolgozik
 - a) Nem megfelelő lengéscsillapító került beépítésre (lengéscsillapító csere)
 - b) A lengéscsillapító kopott (lengéscsillapító csere)
7. Rossz menettulajdonságok
 - a) Csökkent csillapító hatás (lengéscsillapító csere)
 - b) Kicsi a gumiabroncs nyomás (nyomást beállítani)
 - c) A jármű terhelése nem megfelelő (a terhelést korigálni)
 - d) Kopott kormány, illetve futómű alkatrészek (csere)
8. A gumiabroncs futófelület rendellenes kopása
 - a) A kerékösszetartás vagy kerékdőlés beállítás nem megfelelő (beállítást elvégezni)
 - b) A futómű, illetve a kormányzás szilent elemei elhasználódtak (csere)
 - c) A lengéscsillapító kopott (csere)

2. A lengéscsillapító tömítetlenségét okozó tényezők:

Ha a lengéscsillapító tömítetlennek látszik, még nem biztos, hogy a hiba nagymértékű. Csekély "izzadás" még normális, és a dugattyúrúd kenéséhez szükséges is. A lengéscsillapító állapotát soha ne ítéljük meg eső után, a lengéscsillapítónak száraznak kell lennie.

Vizsgálat:

- Érintsük meg a lengéscsillapítót száraz ujjal. Ha ujjunk száraz marad, akkor a lengéscsillapító tömített.
- Ha kétségeink vannak, töröljük le a lengéscsillapítót, és néhány nap múlva ellenőrizzük újra.

Olajköd a lengéscsillapítón

Ok: A lengéscsillapító dugattyúrúd kenéséhez a tömítésen keresztül minden löketkor kis mennyiségű olaj kerül ki a munkatérből.

Következmény: A porszárak lengéscsillapítón olajköd lecsapódás látszik.

Megjegyzés: Ez nem hiba. Hosszabb üzemidő után ez a lecsapódás a tartálycső mintegy harmadát borítja.



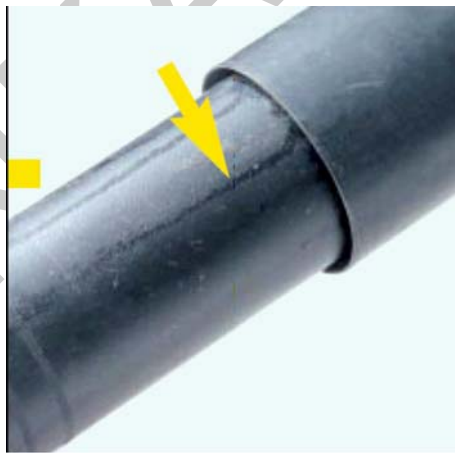
2. ábra. Olajköd a lengéscsillapítón²

A lengéscsillapítón jelentős olajnyomok láthatók

Ok: A dugattyúrúd tömítés elkopott az alábbi okok miatt:

- hosszú üzemidő
- nagy igénybevétel
- homok vagy szennyeződés

Következmény: Olajvesztés, a csillapítóerő csökkenése.



3. ábra. Jelentős olajnyomok a lengéscsillapítón³

Alvázvédő a lengéscsillapítón

² Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

³ Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

Ok: Az alvázvédő anyagot vagy a konzerváló viaszt felhordták a lengéscsillapítóra is.

Következmény:

- Megakadályozott hőelvezetés
- Fokozott olajveszteség

Megjegyzés: Ezek az anyagok nem tartoznak a lengéscsillapítóhoz, tehát el kell távolítani őket. A felhordott szennyeződés is gyakran vezet tömítetlenség kialakulásához.



4. ábra. Alvázvédő a lengéscsillapítón

A dugattyúrúd krómrétege lekopott

Ok: A lengéscsillapító erős feszülése beépítéskor.

Következmény: A dugattyúrúd tömítés kopása és fokozott olajveszteség.

Megjegyzés: A lengéscsillapítót csak akkor szabad meghúzni, ha a jármű a kerekein áll.



5. ábra. Lekopott krómréteg⁴

Sérült dugattyúrúd

Ok: A lengéscsillapító szereléskor fogóval tartottak ellen, így a dugattyúrúd felülete megsérült.

Következmény: A dugattyúrúd tömítés kopása és fokozott olajveszteség.

Megjegyzés: A lengéscsillapítót csak akkor szabad meghúzni, ha a jármű a kerekein áll.



6. ábra. Sérült dugattyúrúd⁵

⁴ Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstatthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

⁵ Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstatthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

3. A lengéscsillapító zajosan működik

A berugózáskor hallható zajok nem feltétlenül jelentik a lengéscsillapító hibáját.

Ilyenkor az alábbiakat ellenőrizzük:

- kerékfelfüggesztés
- stabilizátor szilentblokkok
- fedősapkák
- a csomagtartóban levő tárgyak, amelyek zajt okozhatnak.

A szilentblokkok elhasználódtak, illetve kiverődtek

Ok:

- Hosszú használat utáni normál kopás.
- Homok, szennyeződés okozta kopás.
- Tartósan magas járműszint beállítás.

Következmény: Zajos működés



7. ábra. Elhasználódott szilentblokk⁶

Menetbenyomódás a hüvelyben

Ok: Nem megfelelő meghúzási nyomaték.

Következmény: Játék a hüvely és a menet között.

⁶ Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs



8. ábra. Menetbenyomódás⁷

4. Hibás technológiának vagy balesetnek köszönhető lengéscsillapító meghibásodások

Az ilyen esetekben az alábbiakat kell megvizsgálnunk:

- A tengelyek és a lengéscsillapító rögzítési pontok ellenőrzése.
- Futóműellenőrzés méréssel.

Beállt (blokkolt) lengéscsillapító

Ok:

- Elhajlott dugattyúrúd
- Nagy feszültség (pl. baleset miatt)

Következmény: A dugattyúrúd megszorul.



9. ábra. Beállt lengéscsillapító⁸

⁷ Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

Törés

Ok: A lengéscsillapító feszül beépítés után.

Következmény: Anyagtörés.

Megjegyzés: Ne használjunk ütve csavarhúzózt.



10. ábra. Törés⁹

Csukló repedés

Ok: A rugó végütközője sérült vagy hiányzik. A lengéscsillapító veszi át a végütköző szerepét, így túlterhelődik.

Következmény: A lengéscsillapító nem működik megfelelően: a jármű "úszik", zajos működés.



11. ábra. Csukló repedés¹⁰

⁸ Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

⁹ Forrás: Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

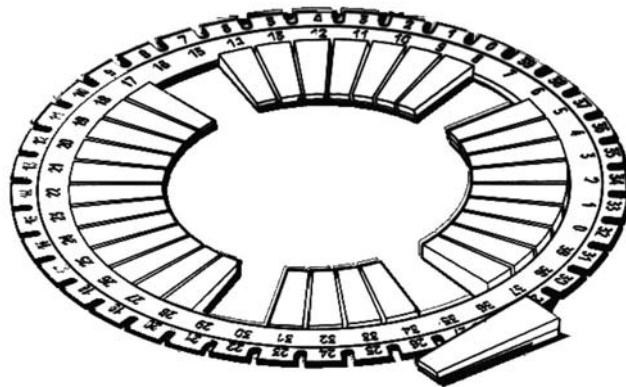
A „BEÁLLÍTHATATLAN” FUTÓMŰVEK BEÁLLÍTÁSA

Deformálódott, elhúzódtott futóműalkatrészek esetében gyakran előfordul, hogy az autón kialakított állítási lehetőségekkel nem lehet elérni az előírt beállítási helyzetet. Ezekben az esetekben csak a karosszéria javítás vezethet eredményre, amely költséges és időt rabló.

Kisebb korrekciós igényeknél azonban más megoldás is van: utólag kell állítható elemeket, közdarabokat beépíteni. Az USA-beli Speciality Products Company erre szabadalmaztatott utólagosan beépíthető alkatrész kínálatot.

1. „Beállíthatatlan” merev hidas hátsó tengelyek beállítása

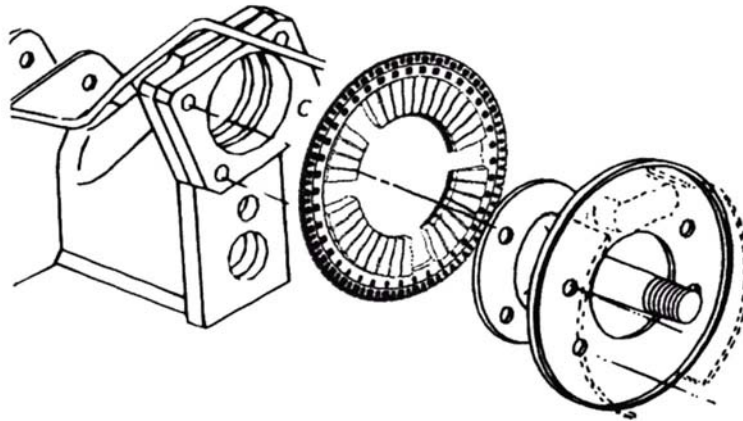
A merev hidas hátsó futóművek esetében két egymáson elfordítható tárcsából álló (pontosan beállítható ékszögű) hézagoló alátétet (12. ábra) építünk be, amely úgy van kialakítva, hogy a tengelycsonkot a kívánt irányba tudjuk vele dönteni (13. ábra). A technológiát a TÜV is jóváhagyta.



12. ábra. Futómű beállító hézagoló alátét¹¹

¹⁰ Forrás: Technisches Training: Nkw – Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstattthnweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

¹¹ Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007



13. ábra. Futómű beállító hézagoló alátét beépítése¹²

A beállító tárcsa felhasználása:

1. Mérjük meg a hátsó kerekek álláshelyzetét (kerékdőlés, egyedi kerékösszetartás).
2. Számítsuk ki az alábbi előjelhelyes különbségeket:
3. $\Delta_{\text{összetartás}} = \text{mért egyedi összetartás} - \text{előírt egyedi összetartás}$
4. $\Delta_{\text{kerékdőlés}} = \text{mért kerékdőlés} - \text{előírt kerékdőlés}$

Keressük ki a tárcsához mellékelt táblázatból (14. ábra) a tárcsa-összeforgatási értékeket. A táblázatban a $\Delta_{\text{összetartás}}$ (sor-koordináta) és a $\Delta_{\text{kerékdőlés}}$ (oszlop-koordináta) által kijelölt cellában két számot találunk: pl. Ez azt jelenti, hogy a rubrika felső száma a külső, míg az alsó száma a belső tárcsára írt és egymással szembeforgatandó számértéket jelzi, ezzel létrejön a szükséges ékszög. Ezt a helyzetet műanyagra író filctollal össze is kell jelölni.

¹² Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007

DŐLÉSVÁLTOZÁS

ÖSSZETARTÁS-VÁLTOZÁS

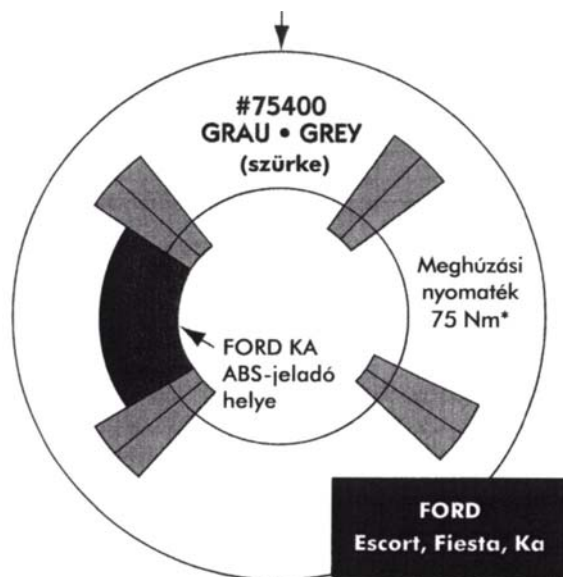
DŐLÉSSZÖG DEGREE/MINUTES DIPLOMA DEGREES DECIMAL DEGREES	POSITIV - POSITIVE												NEGATIV - NEGATIVE													
	12'	11'	10'	9'	8'	7'	6'	5'	4'	3'	2'	1'	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'	
	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.27	1.28	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35	1.36	1.37	1.38	1.39	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.45
1.20														31	31	30	30	29	29	29	28	28	28	27	27	27
1.21														32	32	31	31	30	30	29	29	28	28	27	27	27
1.22														33	33	32	32	31	31	30	29	29	28	28	27	27
1.23														34	34	33	33	32	31	31	30	29	29	28	27	27
1.24														35	35	34	34	33	32	31	31	30	29	29	28	27
1.25														36	36	35	35	34	33	32	31	31	30	29	29	28
1.26														37	37	36	36	35	34	33	32	31	31	30	29	29
1.27														38	38	37	37	36	35	34	33	32	31	31	30	29
1.28														39	39	38	38	37	36	35	34	33	32	31	31	30
1.29														40	40	39	39	38	37	36	35	34	33	32	31	31
1.30														41	41	40	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
1.31														42	42	41	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
1.32														43	43	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
1.33														44	44	43	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34
1.34														45	45	44	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35
1.35														46	46	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
1.36														47	47	46	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
1.37														48	48	47	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38
1.38														49	49	48	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39
1.39														50	50	49	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
1.40														51	51	50	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
1.41														52	52	51	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42
1.42														53	53	52	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43
1.43														54	54	53	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44
1.44														55	55	54	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45
1.45														56	56	55	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46
1.46														57	57	56	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47
1.47														58	58	57	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
1.48														59	59	58	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
1.49														60	60	59	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50
1.50														61	61	60	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51

14. ábra. Tárca-összeforgatási táblázat¹³

A tárcsához mellékelt kezelési útmutató autótípusokhoz tartozó köröket - „szabásmintákat” is tartalmaz (15. ábra). Ezt úgy kell rátenni a tárcsára, hogy a szabásmintán látható nyíl essen egybe az általunk végzett filc-jelöléssel. A szabásminta szürke színnel jelöli a kivágandó (csípőfogóval) szegmenseket, ezek ugyanis a csavarhelyek, illetve adott típusoknál az ABS-jeladó helyei.

Helyezzük fel a hézagoló tárcsát a helyére, mindig a számozott oldalnak kell felénk néznie.

¹³ Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007



15. ábra. Szabásminta¹⁴






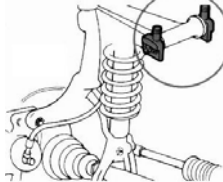


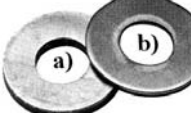
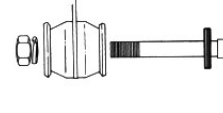
A csavarokat a gyárinál 15 %-kal nagyobb nyomatékkal kell meghúzni. A meghúzást a tárcsa legvékonyabb részéhez közeli csavarnál kell kezdeni, majd a többi csavarnál az átlós szabályt és a fokozatosságot kell követni. (A csavarokat egyébként 50.000 km-enként ellenőrizni kell és szükség esetén után kell húzni.) A különböző típusokhoz különböző tárcsa szükséges. A teljes típuspaletta 3-féle tárcsával fedhető le (kék, szürke, piros), a variálhatóságot a „szabásminták” biztosítják.

„Beállíthatatlan” független felfüggesztések beállítása

A független felfüggesztések sokfélesége miatt a beállítási korrekciók elvégésére alkalmas segédeszközökből katalógusnyi (Total wheel alignment sourcebook) mennyiség létezik. A könyv terjedelme nem teszi lehetővé a teljes paletta ismertetését, így egy-két kiemelt példán mutatjuk be a lehetőségeket, az alábbi táblázatban.

No	Beállító segédeszköz	Beépítés	Tulajdonságok
1.			2°-ig tesz lehetővé pozitív kerékdőlés-módosítást.

¹⁴ Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007

2.			A kerékdőlés pozitív vagy negatív módosítását teszi lehetővé, a megrendelt változattól függően $\frac{1}{4}$ °-ig, $\frac{1}{2}$ °-ig és $\frac{3}{4}$ °-ig.
3.			A megrendelt típusváltozattól függően egészen $1,5^\circ$ -ig lehetővé teszi az első kerékdőlés pozitív, illetve negatív irányú módosítását.
4.			$- \frac{3}{4}^\circ - + 1 \frac{1}{2}^\circ$ -ig változtatható vele az első kerékdőlés, $\frac{3}{4}^\circ$ -os lépésenként.
5.			A hátsó kerékdőlés pozitív vagy negatív módosítását teszi lehetővé, a megrendelt változattól függően $\frac{1}{4}$ °-ig, $\frac{1}{2}$ °-ig és $\frac{3}{4}$ °-ig.
6.			Az utánfutás állítását hajtja végre a felfüggesztő rúd hosszának módosításával.

2. Futóműbeállítási adatbázisok

A futóműbeállítási adatbázist ma már minden korszerű számítógépes műszer tartalmaz. Nyomtatott formában, általánosan elérhető adatkönyvként az Autodata terjedt el. Ennek „Futóműbeállítási adatok” című kötete magyar nyelven is elérhető. A továbbiakban ennek felépítését ismertetjük röviden.

A kötet típusonként tartalmazza a keréktárcsa- és gumibroncsméreteket és a hozzájuk tartozó gumibroncs nyomásokat.

A futómű paramétereiket a 2. táblázat szerinti csoportosításban találjuk meg a könyvben.

Futóműbeállítási adatok

/Autodata

Azonosítás	Autodata No
	Modell (Sorozat)
	Felszereltségi változat
	Évjárat
Méretek	Tengelytávolság mm
	Nyomtáv - elől/hátul mm
Még húzási nyomatékok	Acél keréktárcsa Nm
	Könnyűfém keréktárcsa Nm
	Nyomtáv anya/szorítóbilincs Nm
Mérési adatok Első kerekek	Összetartás (N=széttartás) mm fok-perc fok-1/100
	Kerékdőlés fok-perc fok-1/100
	Utánfutás fok-perc fok-1/100
	Lásd az utolsó oldal táblázatát o = terhelés nélkül Tüzelőanyagtartály - töltési helyzet % Karosszéria magasság - táblázat
Beállítási adatok Első kerekek	Összetartás (N=széttartás) mm fok-perc fok-1/100
	Kerékdőlés fok-perc fok-1/100
	Bal- és jobboldal közötti különbség fok-perc (1/100) ■ = beállítható □ = nem beállítható
	Utánfutás fok-perc fok-1/100 Bal- és jobboldal közötti különbség fok-perc (1/100) ■ = beállítható □ = nem beállítható

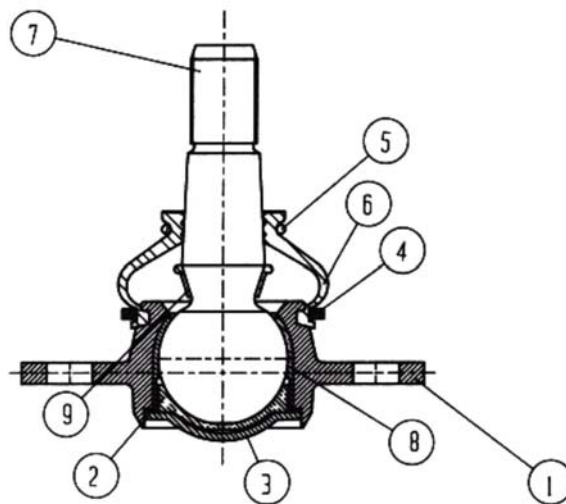
	Csapterpesztés	fok-perc fok-1/100
	Egyesített szög	fok-perc fok-1/100
	Kormányzási szögeltérés (20o-os alákormányzásnál)	fok-perc fok-1/100
	Max. alákormányzási szög (belső)	fok-perc fok-1/100
	Max. alákormányzási szög (külső)	fok-perc fok-1/100
Beállítási adatok Első kerekek	Összetartás (N=széttartás) mm	
		fok-perc fok-1/100 ■ = beállítható □ = nem beállítható
	Kerékdőlés	fok-perc fok-1/100
	Bal- és jobboldal közötti különbség	fok-perc (1/100) ■ = beállítható □ = nem beállítható
Megjegyzések		

FUTÓMŰALKATRÉSZEK SZERELÉSI IRÁNYELVEI

Ebben a részben a futóműalkatrészekkel kapcsolatos főbb szerelési irányelveket ismertetjük.

A kerékfelfüggesztési rendszerek alkatrészei az alábbi fő csoportokba oszthatók: kormányösszekötő gömbfejek,

- kormányösszekötő rudak,
- támasztó gömbfejek,
- lengőkarok.
- A kormányrudazatok, a gömbcsuklók (16. ábra) és a lengőkarok az alábbi közös alkotó elemekből állnak:
 - gömbcsap,
 - ház,
 - felső és alsó csapágy (vagy szimpla csapágy),
 - lengőkar (préselt acéllemez, öntöttvas, kovácsolt vas, alumínium ötvözet),
 - szilenblokk vagy általános gumipersely,
 - porvédő.



16. ábra. Gömbcsukló (1 ház, 2 felső csapágyazás, 3 végzáró sapka, 4 rögzítő gyűrű, 5 rögzítő gyűrű, 6 porvédő, 7 gömbcsap, 8 alsó csapágyazás, 9 gyűrű)¹⁵

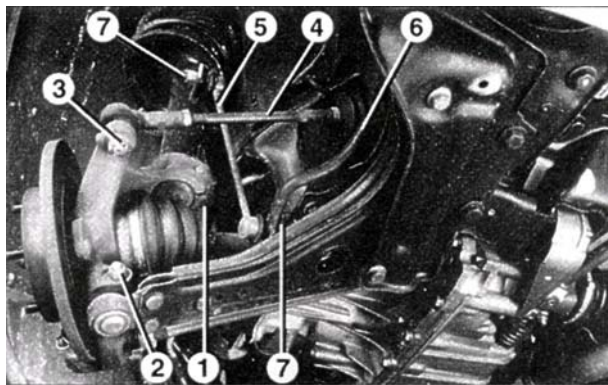
A korszerű gömbcsuklók tulajdonképpen karbantartás-mentesek, mivel több, mint 100.000 km-es élettartamuk során nincs szükségük kenésre. A gyakorlatban kenést csak néhány 4 kerék meghajtású járművön, és pick-up-okon végeznek. Ettől eltekintve azonban szükség lehet a gömbcsuklók cseréjére ütközés után, vagy különösen nagy igénybevétel miatt.

Az átlagos járművezető a gömbcsuklók kopását a kormányzási rendszer holtjátékának jelentős mértékű megnövekedéséből veszi észre. Ezt a jelenséget azonban a kormánymű előírtnál nagyobb holtjátéka is okozhatja.

Ezért a gömbcsuklók állapotát legalább 50.000 kilométerenként ellenőrizni kell. A csuklókat védő gumi porvédők épsége nagyon lényeges, mivel az ezeken keletkezett lyukak, repedések beengedik a szennyeződést és nedvességet a csuklóhoz, ami nagyon gyors elkopáshoz vezet.

A gömbcsuklók jelentős mechanikai igénybevételnek vannak kitéve, így helyes beszerelésük közlekedésbiztonsági szempontból is kiemelten fontos. A továbbiakban ezzel kapcsolatosan adunk néhány szerelési irányelvet a kormányösszekötő gömbfejek, a kormányösszekötő rudak és a lengőkarok, valamint támasztó gömbfejek szerelését illetően (17. ábra), a FRAP cég műszaki anyagai alapján.

¹⁵ Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007

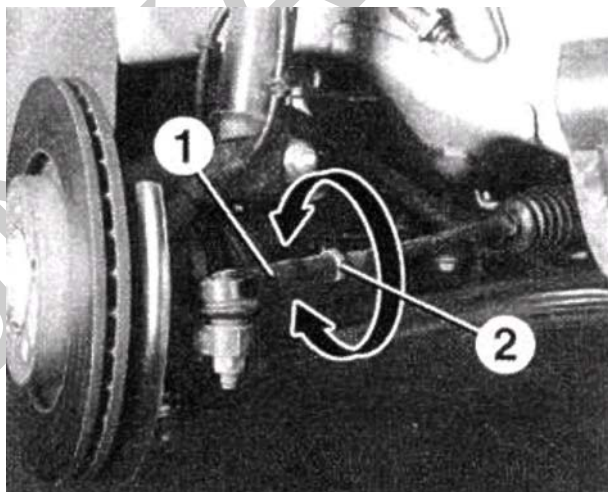


17. ábra. Gömbfejek szerelése¹⁶

Nyomtávrúd gömbfejek

Az irányítókar gömbfejek kiszérésénél probléma lehet a gömbfej vagy a rögzítő anya meg-lazítása az irányítókaron. Ezt kiküszöbölhetjük mélyre hatoló olaj használatával, melyet megfelelő ideig hagyjunk hatni a felületen.

Mielőtt kiszereljük az irányítókar gömbfejet, tanácsos megjelölni, hogy az irányítókar milyen távolságban van rácsavarozva a menetes csapra, mivel ez majd megkönnyíti a kerékösszetartás beállítását. Különösen ügyelni kell a fej pozíciójára (18. ábra), az új gömb-fejet ugyanis ugyanabban a szögben kell beszerelni.



18. ábra. Nyomtávrúd gömbfejek szerelése¹⁷

¹⁶ Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007

¹⁷ Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007

Karambolos járműveknél meg kell bizonyosodni róla, hogy a szög, amit a gömbfej a teljesen kirugózott és teljesen berugózott helyzetben bezár, azonos a baleset előttivel. Különösen figyelni kell rá, hogy a kerekek mindkét irányú teljes alákormányzásánál a gömbfej ne ütközzön a burkolatának. Közlekedésbiztonsági szempontból nagyon lényeges ez utóbbi szempont betartása, mivel egyébként a gömbfej nem képes teljes lengést végezni, mindig hozzáütközik a burkolat nyílásának széléhez, míg végül kifordul.

Kiszereleskor semmiképpen se üssük a csap végét hanem használjunk kihúzóató célszerszámot, hogy megelőzzük a szerkezeti elemek sérülését.

Karambolos gépkocsiba csak akkor szereljük be új gömbfejet, ha méréssel meggyőződünk róla, hogy az alváz megfelelő állapotban van.

Új gömbfej beszerelésénél ellenőrizzük, hogy a porvédő sértetlen-e, és megfelelően illeszkedik-e a házon. Ellenkező a gömbfejet vissza kell juttatni a gyártónak. Ellenőrizni kell a porvédőt tartó kapcsok helyes pozícióját is. Adott esetben el kell végezni az utánállítást, ügyelve arra, hogy közben ne sértsük meg a porvédő gumi anyagát. Ez utóbbira a beszerelés alatt is ügyelni kell.

Gondoskodni kell arról, hogy a járművön a porvédővel érintkező felület megfelelően tiszta, sima és enyhén zsírozott legyen.

Ha új anyák is járnak a gömbfejhez, semmiképpen se használjuk a régieket, különösen önzáró anyák esetében.

Mindig tartsuk be az előírt meghúzási nyomatékot. Az előírt értékeket túllépni tilos.

A gömbfej megfelelő szögben történő beszerelése után minden esetben ellenőrizze a kerékösszetartás értékét és szükség esetén állítsa be azt.

Kormányösszekötő rúd gömbfejek

A kormánymű oldal leszerelésére megfelelő csavarkulcsot kell használni. Ügyelni kell arra, hogy szerelés közben ne kerüljön szennyeződés a menetes furatokba. Amennyire lehetséges, meg kell tisztítani az alkatrészeket beszerelés előtt.

Ha szükséges, használjunk csavarlazítót az anyák és a gömbfej kilazítására (visszaszereléskor menetrögítőt is használhatunk).

Karambolos gépkocsiba, csak akkor szereljük be a gömbfejet, ha az alváz tökéletes állapotban van. Előtte viszont ellenőrizzük méréssel, hogy minden méret a tűrészhatáron belül van-e.

Beszerelés előtt győződjünk meg róla, hogy a porvédő sértetlenségéről és megfelelő rögzítettségéről.

Szerelés közben ne kerüljön szennyeződés a menetes furatokba.

Minden esetben az előírt csavaranya–biztosító rendszert kell alkalmazni. Ha a csuklót zsírozni kell, olyan kenőzsírt használjunk, ami nem károsítja a gumi porvédőt.

A kerék összetartás beállításánál be kell tartani a járműgyártó előírásait (pl. vannak olyan gépkocsik, melyeknél különböző beállításra van szükség a jobb és a bal oldalon).

Ellenőrizzük, hogy a kormányösszekötő gömbfejek beépítési irány–szöge helyes–e.

A szerelési munkák elvégzése után győződjünk meg arról, hogy a kormányrendszer valamennyi része könnyen működik–e. Az ellenőrzés első lépéseként mozgassa a kormánykerék segítségével az első kerekeket, majd ellenőrizze a jármű viselkedését menet közben is.

Lengőkarok és támasztó gömbfejek

A kerékfelfüggesztési rendszer alkatrészei kopásnak vannak kitéve. A gömbfej gyakran a lengőkar integrált része (ha acélból, öntöttvasból vagy alumínium ötvözetből készítik). Néha sajtolással illesztik a karba illesztve, vagy pl. hozzácsavarozzák. Ebben az esetben a kar általában acéllemezből készül. Ha a gömbfej sajtolt vagy csavarozott kivitelű, könnyen kicserélhető.

Kiszerelelnél kihúzató célszerszámot kell használni, semmiképpen se üssük a gömbcsap végét, mert ez tönkretelheti az alkatrészeket.

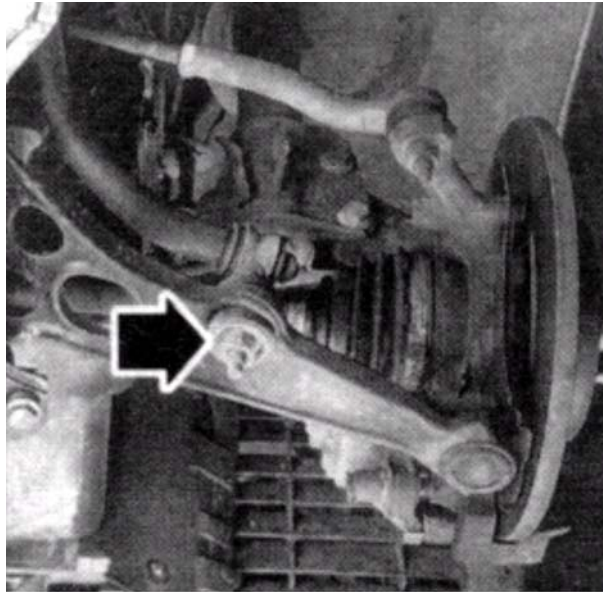
Ha a gömbfejek a karba sajtolt kivitelűek, kihúzatógépet vagy présgépet kell használni. Ezek ugyanis megfelelő nyomást gyakorolnak anélkül, hogy megsértenék a kar hengeres furatát – ez ugyanis megnehezítené vagy lehetetlenné tenné az új gömbfej beszerelését.

A beszerelésnél itt is érvényesek a kormányösszekötő gömbfejnél adott a porvédők sértetlenségére, illetve az új anyák használata és a meghúzási nyomaték betartására vonatkozó irányelvek. Ezeken túlmenően illetően a következőkre is figyelmet kell fordítani:

A gömbfej cseréje előtt győződjünk meg arról, hogy a karhoz tartozó szilentblokkok jó állapotban vannak–e, ellenkező esetben ki kell cserélni őket. Ha ez nem lehetséges, a teljes lengőkart kell cserélje.

Győződjünk meg arról, hogy az alváz azon része, ahová a kart szereljük nem deformálódott–e. Ez ugyanis a szilentblokkok idő előtti elhasználódásához és zajt–keltéshez vezet. Hasonló hatást okozhat a kereszt–stabilizátor – a kormányösszekötő gömbfejek helytelen illesztése, vagy a használat és öregség miatt sérült lökhárítók miatti – nem megfelelő rögzítése a karhoz (19. ábra),.

A gömbfejeket vagy karokat csak akkor szereljük be karambolos gépkocsiba, ha az alváz tökéletes állapotban van. Erről minden esetben méréssel győződjünk meg.



19. ábra. Szilentblokkok szerelése¹⁸

A lengőkarokat ajánlatos mindig párosával cserélni, hogy működés szempontjából egyensúlyban legyen a gépkocsi jobb és bal oldala.

FUTÓMŰ-DIAGNOSZTIKA MOZGATÓPADON

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.

¹⁸ Forrás: Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007

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 mozgatópaddal kell alkalmazni a hatósági műszaki vizsgán. Az alábbi táblázatban néhány példát mutatunk be a műszaki vizsgán ellenőrzött gépjárművek egyes hibáinak minősítéséről (A – alkalmatlan, K – korlátozottan alkalmas, H – a hiba nem befolyásolja érdemben a közlekedésbiztonságot).

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

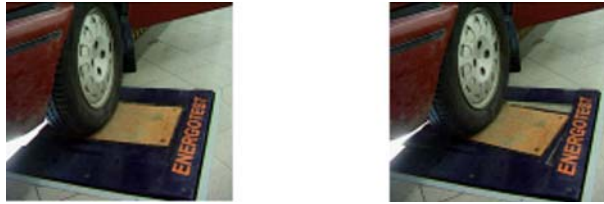
A futómű bekötési pontok vizsgálata mozgatópaddal

A gépjárművek hatósági vizsgatechnológiája a futómű, illetve kerékfelfüggesztés ellenőrzésénél az alábbi műveleteket írja elő:

- a felerősítések, a felfüggesztési (bekötési) pontok elmozdulás vizsgálata,
- a trapézkarok és tengelyek állapotellenőrzése,
- a gumialkatrészek (szilentblokkok) állapotellenőrzése,
- a gömbfejek trapézkarokra rögzítésének állapotvizsgálata,
- a stabilizátorok, és azok felfüggesztésének állapotvizsgálata,
- a függőcsapok és gömbfejek rögzítésének és kopottságának vizsgálata,
- a kerékcsapágyak és csapágyjátékok vizsgálata.

A futómű bekötési pontok, az ágyazások, az agyhajtások rögzítésének, valamint a csapágyazás illesztési- és a csatolási-játékai – elsősorban haszonjárműveknél – csak jelentős gumiabroncs talperők hatására válnak jól vizsgálhatóvá. Az érdemi vizsgálathoz szükséges erőbevezetés még személygépjárművek esetén is csak korlátozottan valósítható meg.

A vizsgálat eredményes végrehajtásához gépi erőbevezető pad szükséges (7.1. 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.

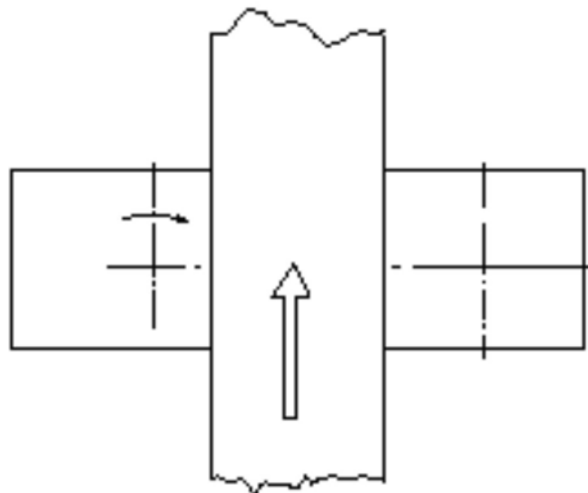


20. ábra. Futómű állapotvizsgálat mozgatópadon¹⁹

A továbbiakban a mozgatópaddal létrehozható lehetséges mozgásokat és a mozgások révén végrehajtható vizsgálatokat ismertetjük.

A bal oldali vizsgálólap elfordulása

A mozgatópad 1. mozgás-fajtájaként a bal oldali vizsgálólap körív mentén a jármű középvonalának irányába fordul el (21. ábra).



21. ábra. A bal oldali vizsgálólap elfordulása²⁰

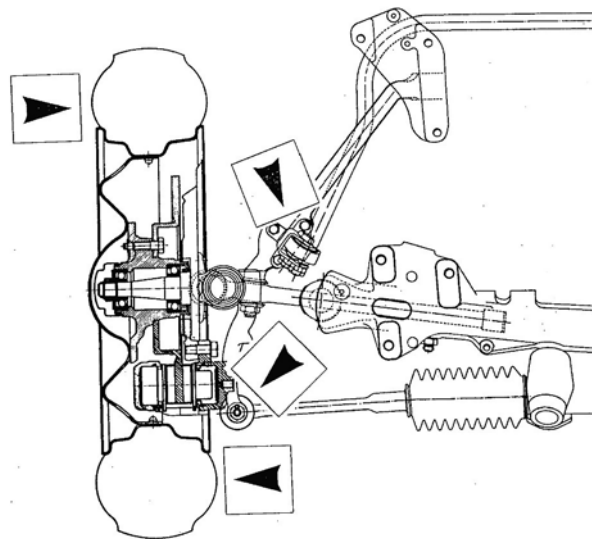
Ilyenkor a működtető gomb elengedésének után a rugó-visszatérítéses mágnesszelepek a mozgató munkahengert alaphelyzetbe hozzák, tehát a lap haladási iránnyal párhuzamos helyzetbe áll vissza. A gombot tetszőleges alkalommal meg lehet nyomni, vagy elengedni, mozgás közben is. A vizsgálólap forgásközéppontja a lap akna felőli harmadában található. Ha a jármű kerekei nem pontosan a forgásközépponton állnak, akkor ez a vizsgálati forma a kerekeket egymáshoz viszonyítva össze,- vagy szét fordítja, ezzel egyidejűleg össze,- illetve szét feszíti, a mozgás irányának megfelelően.

¹⁹ Forrás: ENERGOTEST

²⁰ Forrás: ENERGOTEST

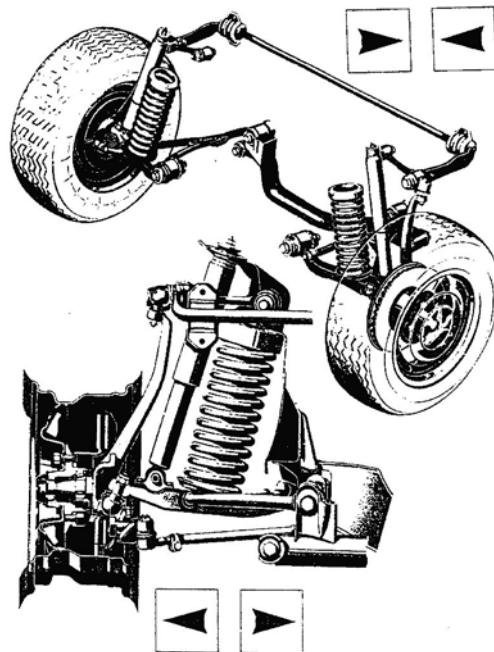
Ez a mozgás a kormányzással azonos elmozdulásokat hoz létre a kormányműben, a kormányösszekötő rudazatban és a kerekeken. Ez a vizsgálat a kormányösszekötő rudazat gömbcsuklóit veszi igénybe, de a globoid csigás kormánygépek holtjáték vizsgálatánál is előnyös (22. ábra).

A vizsgáló lap forgatása a kormányösszekötő rudazatot úgy veszi igénybe, hogy a rudazat gömbcsuklóinak holtjátéka a váltakozó húzó- nyomó igénybevétel hatására láthatóvá válik. (23. ábra). A járulékos oldalmozgás pedig a függőcsapszeg illetve a trapézkarok holtjátékának vizsgálatát teszi lehetővé.



22. ábra. Diagnosztika mozgatópaddal²¹

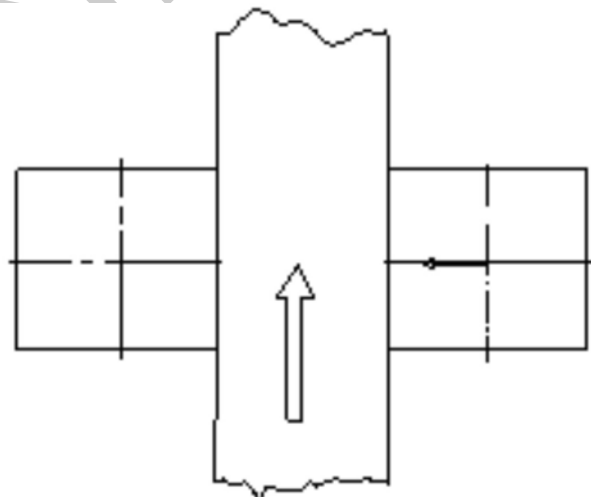
²¹ Forrás: ENERGOTEST



23. ábra. Diagnosztika mozdatópaddal²²

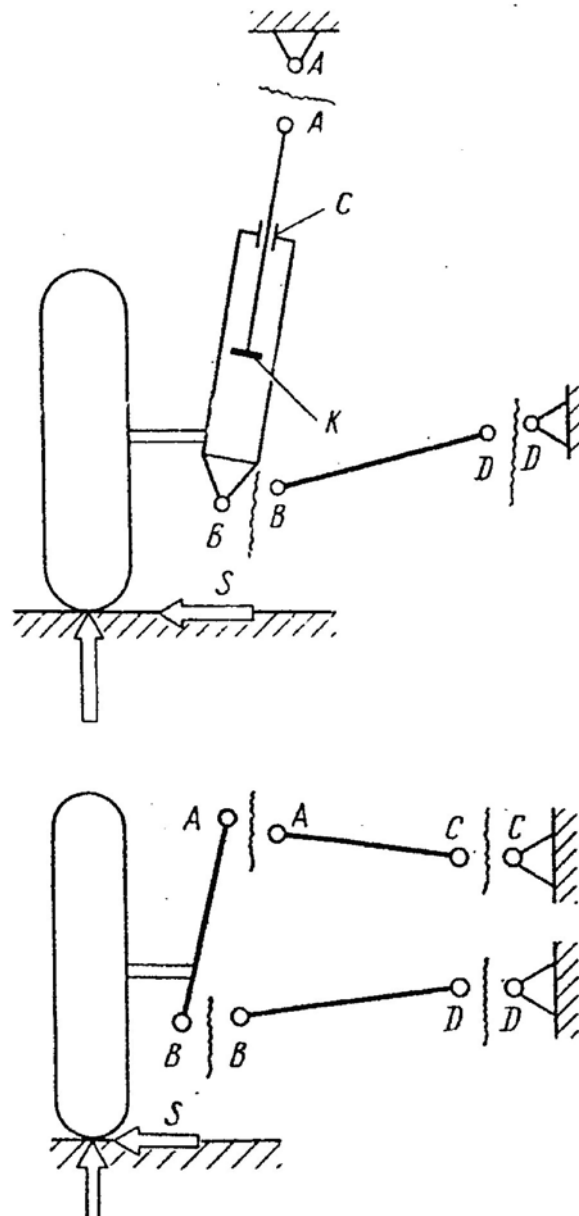
A jobb oldali vizsgálólap jármű hossztengetyére merőleges elmozdulása

A mozdatópad 2. mozgás-fajtája, hogy a jobb oldali vizsgáló lap a jármű hossztengetyére merőleges irányban mozdul el, majd a működtető gomb elengedése után alaphelyzetbe áll vissza (24. ábra).



24. ábra. A jobb oldali vizsgálólap jármű hossztengetyre merőleges elmozdulása²³

²² Forrás: ENERGOTEST



25. ábra. A futómű elemek csatlakozásainak terhelése²⁴

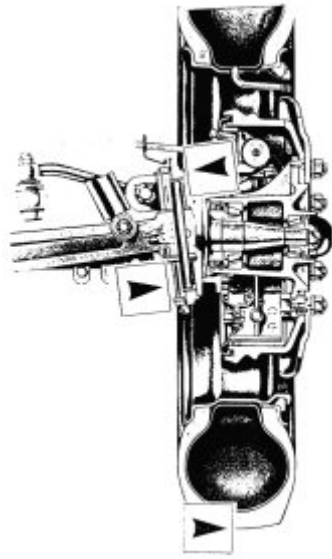
²³ Forrás: ENERGOTEST

²⁴ Forrás: ENERGOTEST

Ez a vizsgálati forma a futómű elemek csatlakozásainak terhelésére szolgál (25. ábra).

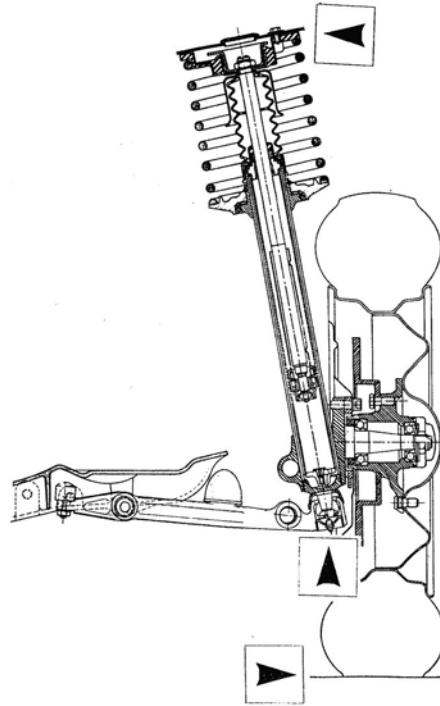
A kerekeket a haladási irányra merőlegesen kifelé és befelé feszíti. A 25. ábra azokat a jellegzetes helyeket, bekötési pontokat mutatja, melyek – járműterhelés alatt – vizsgálhatóak, nevezetesen a függőcsap (26. ábra), a McPherson bekötés (27. ábra), a kerékcsapágyazások (28. ábra), a lengőkar csapágyazás, szilentblokk (29. ábra).

Mód nyílik az alvázak esetleges repedéseinek kimutatására is.

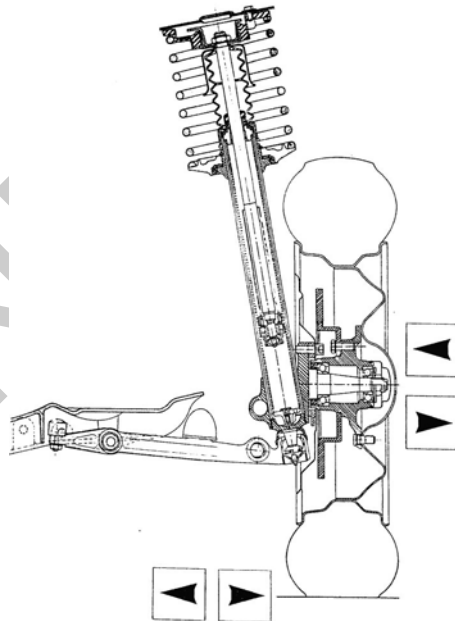


26. ábra. Függőcsap terhelése²⁵

²⁵ Forrás: ENERGOTEST



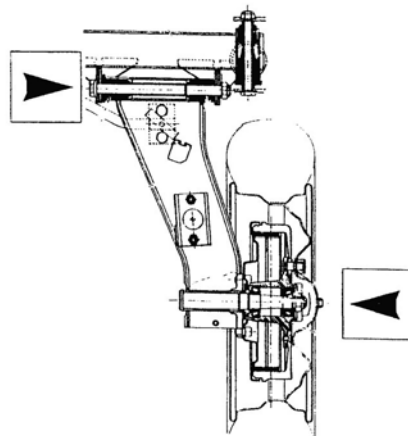
27. ábra. McPherson bekötés vizsgálata²⁶



28. ábra. Kerékcsapágyazások vizsgálata²⁷

²⁶ Forrás: ENERGOTEST

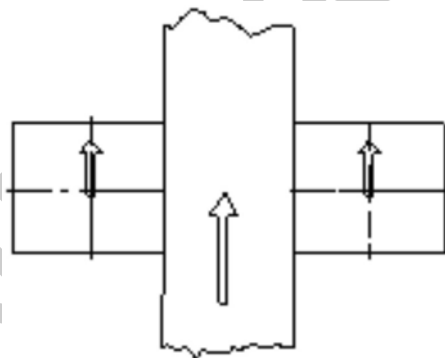
²⁷ Forrás: ENERGOTEST



29. ábra. Lengőkar csapágyazás, szilentblokk vizsgálat²⁸

A vizsgálólapok azonos ütemben történő, menetirány szerint előre illetve hátra mozgatása

A mozgatópad 3. mozgás-fajtája, hogy a vizsgáló lapokat azonos ütemben menetirány szerint előre illetve hátra mozgatja (30. ábra).

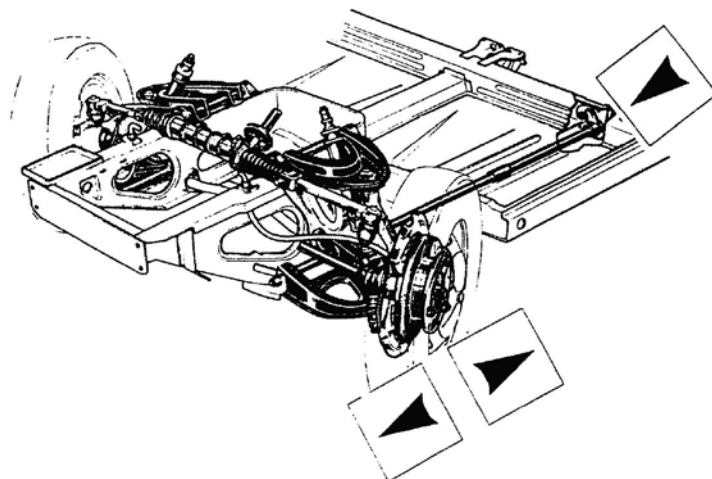


30. ábra. A baloldali vizsgálólap elfordulása²⁹

Ez az igénybevétel csak a kerekek befékezett állapotában ad információt, hiszen egyéb esetben csak a kerekeket gördítjük előre – hátra. Ez az üzemmód mind az első, mind a hátsó futómű terhelését biztosítja. A 31. ábra a trapéz lengőkarok és a torziós rúd terhelését mutatja. A távtartórudas hídmegvezetés bekötési pontjai (lásd a 32. ábrasorozatot), a laprugós felfüggesztések ágyazásai, kötésesei (33. ábra) is ennél a terhelésnél ellenőrizhetőek. Ikertengelyes, lap- és légrugós tengelyhidak és a kapcsolt felfüggesztés valamennyi kritikus pontja (34. ábra) álló járműnél jól reprodukálhatóan egyedül az erőbevezető pad révén vizsgálható.

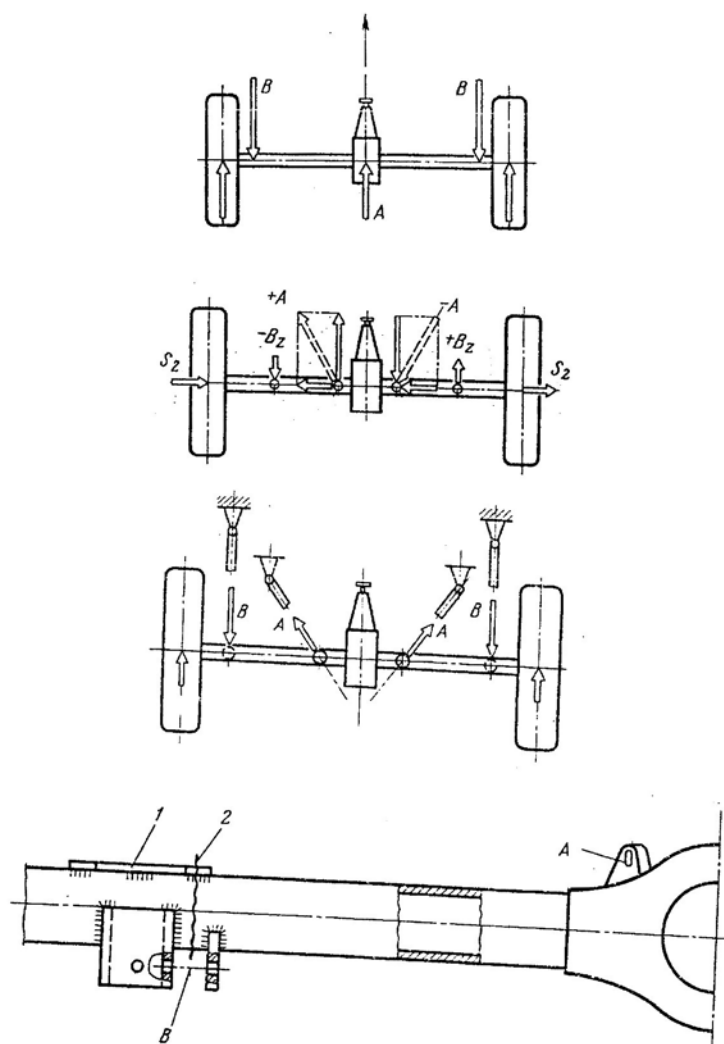
²⁸ Forrás: ENERGOTEST

²⁹ Forrás: ENERGOTEST



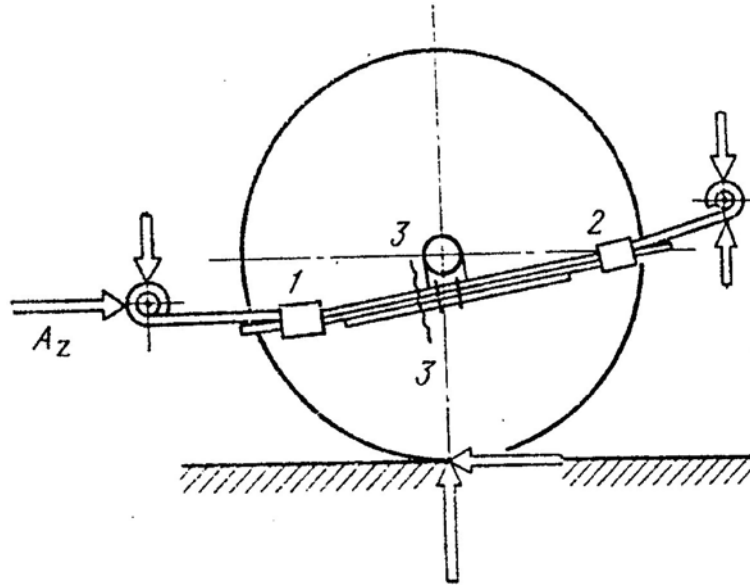
31. ábra. A trapéz lengőkarok és a torziós rúd terhelése³⁰

³⁰ Forrás: ENERGOTEST



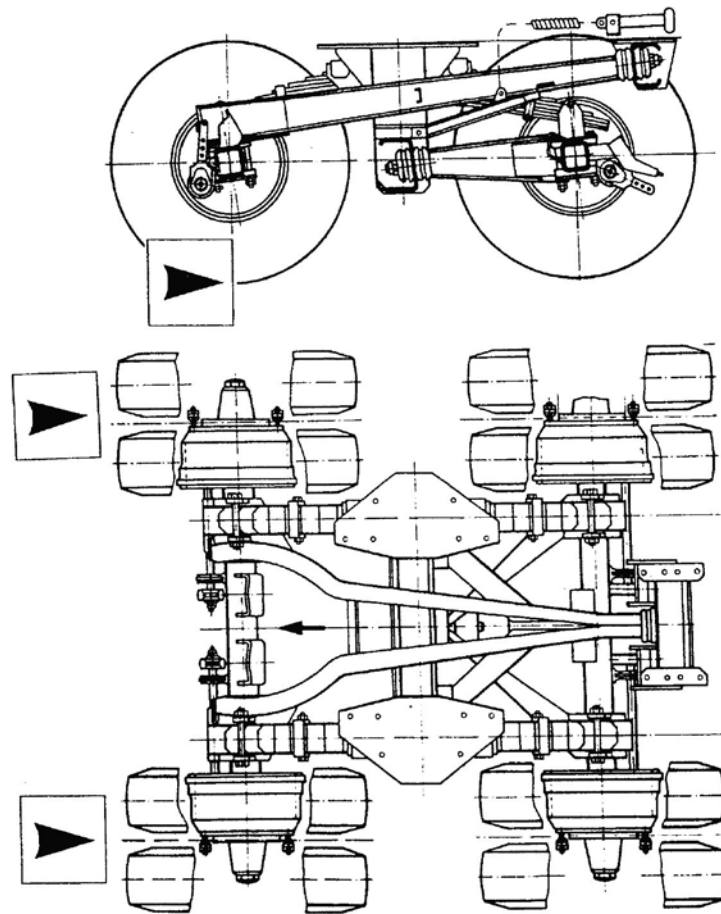
32. ábra. A távtartórudas hídmegvezetés bekötési pontjainak vizsgálata³¹

³¹ Forrás: ENERGETEST



33. ábra. A laprugós felfüggesztések ágyzásai, kötése³²

³² Forrás: ENERGOTEST



34. ábra. Ikertengelyes, lap- és lérugós tengelyhidak és a kapcsolt felfüggesztések vizsgálata³³

Járolékos vizsgálatok

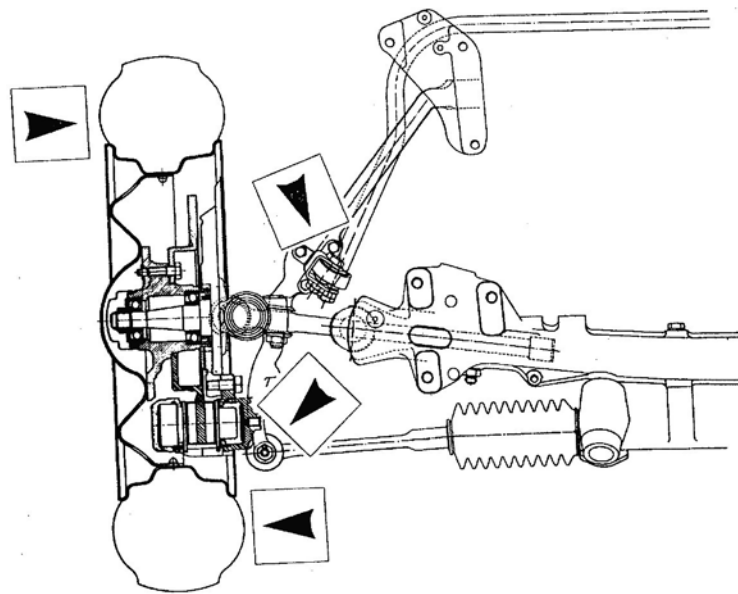
A pad mozgatólapjának elfordítása révén járulékos hatásként láthatóvá válik a globoid csigás kormánygépek Pittmann tengelyének holtjátéka.

Az első tengely vizsgálata során, mikor a jobb oldali kerék alatti vizsgálólapot az akna irányában elnyomjuk, létrehozunk az első tengelyen egy haladási irányra merőleges, kb. 40 mm-es oldalirányú eltolást. Ez az elmozdulás a hátsó tengelyen befékezett kerekek esetében olyan igénybevételt jelent, mintha a hátsó hidat függőleges tengely körül el akarnánk fordítani. Merevhidas és független kerékfelfüggesztés esetén ilyenkor kitűnően látszanak a befogási pontok holtjátékai.

³³ Forrás: ENERGOTEST

A vizsgáló lapok hosszirányú mozgatásának – a befogási helyek vizsgálata miatt is – fékezett kerekek mellett van értelme. A befékezett kerekek ilyen esetben a közúti fékezéshez hasonló erőhatásokat kapnak. Tárcsafékek esetében láthatóvá válik, hogy a fékszerkezet felerősítő és tartóelemeinek nincs-e játéka, billenése, vagy egyéb közlekedésbiztonságot veszélyeztető hibája. Ez a vizsgálat olyan kiegészítője a görgős fékpadi mérésnek is, amely a hagyományos vizsgálati eljárásból teljesen hiányzik.

A járulékos vizsgálatok hatásait az 35. ábra tekinti át.



35. ábra. Járulékos vizsgálatok³⁴

A mozgatópad telepítési szempontjai

A mozgatópad mechanikai egysége (36. ábra) alapesetben munkagödörbe telepített kivitelű. Speciális esetben lehet járósíkra fektetett rampás, illetve emelő–berendezésre telepített változatú is.

A mechanikai egység elhelyezésére szolgáló beton akna alján a beton legalább 10 cm vastagságú kell legyen, mert a mechanika rögzítése az aljzatbetonba fűrt horgonycsavarokkal történik.

A műszert – rendeltetéséből adódóan – általában vizsgálóaknára telepítik. A jobb és baloldali mechanikai egységhez az aknában hajlékony tömlőkön vezetik a hidraulikaolajat.

³⁴ Forrás: ENERGOTEST

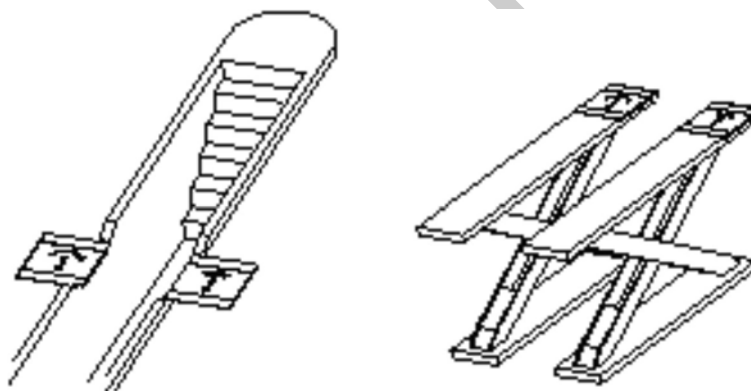


36. ábra. A mozgatópad mechanikai egysége³⁵

A vizsgálatok megkezdése előtt a gépkocsival kis sebességgel lehetőleg a vizsgálólapok közepére kell állni. Ügyelni kell a párhuzamos beállásra: a gépkocsi hossz tengelye essen egybe a vizsgálópad középvonalával. Ezután a sebességváltót üresbe kell kapcsolni és a motort le kell állítani.

A mozgatópad beépítési lehetőségei

A mozgatópadok beépítése szerelőakna mellé, illetve gépjárműemelőre történhet (37. ábra).



37. ábra. A mozgatópad beépítése³⁶

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A 3500 kilogramm feletti összgördülő súlyú járművek futóművének diagnosztikája, javítása, beállítása téma ismeretei tárgyalásának végére értünk. A tanulási folyamat következményességének és hatékonyságának érdekében azonban a tudás megszerzésének folyamatát igyekszünk az alábbiakkal segíteni.

Először is érdemes megválaszolni az alábbi kérdéseket:

³⁵ Forrás: ENRGOTEST

³⁶ Forrás: ENRGOTEST

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

Az alábbiakban a fenti kérdésekre adandó válaszadásban segítünk:

Miről is tanultunk?

A tananyag vázlatja megadja a szükséges ismeretek összegzését:

- A lengéscsillapítók beépítése, meghibásodásai, hibaokai
- Beállíthatatlan futóművek beállítási lehetőségei
- A futóműalkatrészek beépítési tudnivalói
- Mozzatópadi futómű diagnosztika

A gyakorlati tanórákon végezze el az alábbi gyakorlati feladatokat, méréseket. A gyakorlati helyzetgyakorlatokat **figyelemösszpontosítással** végezze, az elsajátított tananyag alkalmazásával!

1. Vizsgálja át szemrevételezéssel a műhelyben található autók lengéscsillapítóit, és vegyen fel hibafelvételi jegyzőkönyvet!
2. Mérjen meg egy merevtengelyes hátsó futóművet és számítsa ki, hogy milyen beállítás (illetve adott esetben hézagoló alátét) szükséges a megfelelő érték eléréséhez!
3. Végezzen gömbfej, szilentblokk, stb. cserét (attól függően, hogy mire van lehetőség a műhelyben)!
4. Végezzen mozzatópadi diagnosztikai vizsgálatokat, és értékelje ki azokat!

Legyen képes maximális figyelem összpontosítással vizsgálatokat végezni, és a hibakeresési logika felhasználásával kiértékelni azt.

Végezetül még egy jó tanács! Az anyagot úgy tudjuk a legjobban elsajátítani, ha megértjük. A szó szerinti tanulás szükségtelen és értelmetlen. Az anyag logikájának, összefüggéseinek és alapvető ismereteinek elsajátításával már képesek vagyunk a munkahelyzet és a továbbiakban leírt mintafeladatok megoldására.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen hibára utal az alábbi ábra? Melyek lehetnek a hiba következményei?

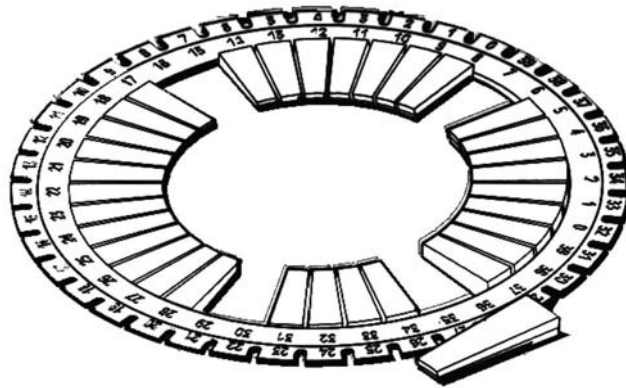


38. ábra.

MUNKANYAG

2. feladat

Mi látható az alábbi ábrán, és hogyan használható?



39. ábra.

A large rectangular area with a yellow border, containing several horizontal lines for writing. A large, faint watermark 'MUNKKAI' is visible across the area.

3. feladat

Milyen irányelveket kell figyelembe venni a kormányösszekötő rúd gömbfejek szerelésekor?

4. feladat

Milyen hibák kiszűrésére alkalmas a mozcatópadi futómű vizsgálat?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A dugattyúrúd krómrétege lekopott

Ok: A lengéscsillapító erős feszülése beépítéskor.

Következmény: A dugattyúrúd tömítés kopása és fokozott olajvesztéség.

Megjegyzés: A lengéscsillapítót csak akkor szabad meghúzni, ha a jármű a kerekein áll.

2. feladat

Az ábrán beállító tárcsa látható, amellyel merevtengelyes felfüggesztések kerékdőlése és összetartása állítható.

A felhasználás menete:

1. Mérjük meg a hátsó kerekek álláshelyzetét (kerékdőlés, egyedi kerékösszetartás).
2. Számítsuk ki az alábbi előjelhelyes különbségeket:
3. $\Delta_{\text{összetartás}} = \text{mért egyedi összetartás} - \text{előírt egyedi összetartás}$
4. $\Delta_{\text{kerékdőlés}} = \text{mért kerékdőlés} - \text{előírt kerékdőlés}$

Keressük ki a tárcsához mellékelt táblázatból a tárcsa-összeforgatási értékeket. A táblázatban a $\Delta_{\text{összetartás}}$ (sor-koordináta) és a $\Delta_{\text{kerékdőlés}}$ (oszlop-koordináta) által kijelölt cellában két számot találunk: pl. Ez azt jelenti, hogy a rubrika felső száma a külső, míg az alsó száma a belső tárcsára írt és egymással szembeforgatandó számértéket jelzi, ezzel létrejön a szükséges ékszög. Ezt a helyzetet műanyagra író filctollal össze is kell jelölni.

3. feladat

Kormányösszekötő rúd gömbfejek szerelése:

1. A kormánymű oldal leszerelésére megfelelő csavarkulcsot kell használni. Ügyelni kell arra, hogy szerelés közben ne kerüljön szennyeződés a menetes furatokba. Amennyire lehetséges, meg kell tisztítani az alkatrészeket beszerelés előtt.
2. Ha szükséges, használjunk csavarlazítót az anyák és a gömbfej kilazítására (visszaszereléskor menetrögzítőt is használhatunk).
3. Karambolos gépkocsiba, csak akkor szereljük be a gömbfejet, ha az alváz tökéletes állapotban van. Előtte viszont ellenőrizzük méréssel, hogy minden méret a tűréshatáron belül van-e.
4. Beszerelés előtt győződjünk meg róla, hogy a porvédő sértetlenségéről és megfelelő rögzítettségéről.

5. Szerelés közben ne kerüljön szennyeződés a menetes furatokba.
6. Minden esetben az előírt csavaranya-biztosító rendszert kell alkalmazni. Ha a csuklót zsírozni kell, olyan kenőzsírt használjunk, ami nem károsítja a gumi porvédőt.
7. A kerék összetartás beállításánál be kell tartani a járműgyártó előírásait (pl. vannak olyan gépkocsik, melyeknél különböző beállításra van szükség a jobb és a bal oldalon).
8. Ellenőrizzük, hogy a kormányösszekötő gömbfejek beépítési irány-szöge helyes-e.
9. A szerelési munkák elvégzése után győződjünk meg arról, hogy a kormányrendszer valamennyi része könnyen működik-e. Az ellenőrzés első lépéseként mozgassa a kormánykerék segítségével az első kerekeket, majd ellenőrizze a jármű viselkedését menet közben is.

4. feladat

A mozdatópadi futómű vizsgálat segítségével az alábbi vizsgálatok végezhetőek el:

- a felerősítések, a felfüggesztési (bekötési) pontok elmozdulás vizsgálata,
- a trapézkarok és tengelyek állapotellenőrzése,
- a gumialkatrészek (szilentblokkok) állapotellenőrzése,
- a gömbfejek trapézkarokra rögzítésének állapotvizsgálata,
- a stabilizátorok, és azok felfüggesztésének állapotvizsgálata,
- a függőcsapok és gömbfejek rögzítésének és kopottságának vizsgálata,
- a kerékcsapágyak és csapágyjátékok vizsgálata.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007.

Technisches Training: Nkw - Antriebsstrang und Fahrwerk, Werkstatthinweise zur Funktion und Schadensbefundung, Sachs

AJÁNLOTT IRODALOM

Dr. Lakatos István: Futóműdiagnosztika, Minerva-Sop, Győr, 2007.

A(z) 0675–06 modul 020–as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 525 04 0000 00 00	Targonca- és munkagépszerező
51 525 01 1000 00 00	Autószerelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
30 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

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