



Tary Ferenc

• 3500 kilogramm alatti  
öszgördülő súlyú gépjárművek  
kormányberendezései



A követelménymodul megnevezése:

## Gépjárműjavítás I.

A követelménymodul száma: 0675-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SZT-017-18



## 3500 KILOGRAMM ALATTI ÖSZGÖRDÜLŐ SÚLYÚ GÉPJÁRMŰVEK KORMÁNYBERENDEZÉSEI

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az első autó, melyet Karl Benz szabadalmaztatott 1886-ban, háromkerekű volt.



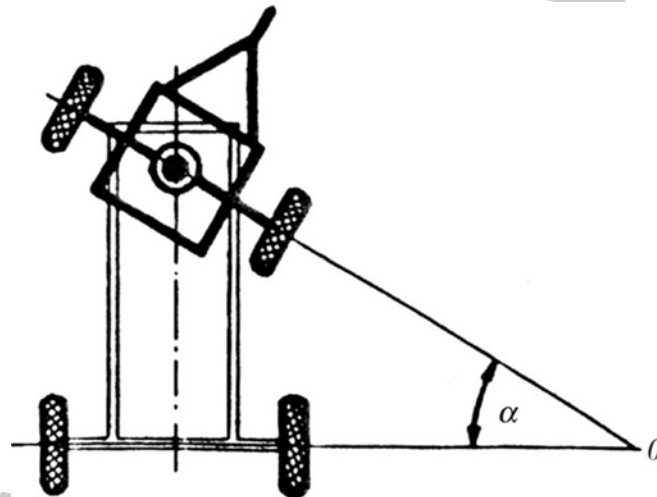
*1. ábra: Az első autó 1886-ból<sup>1</sup>*

Mi okozhatott fejtörést a neves technikusnak akkor, amikor a ló vontatta kocsik négykerekűek voltak? Arra a problémára nem találta hirtelen a megoldást az első konstrukció megalkotásakor, hogy a négykerekű kocsik kormányzáskor – az akkoriban jellemzően használt kormányzási mód alkalmazásával – a kerekek az egész első tengely elfordításával kanyarodtak. A tengely elfordításához pedig nagy erő és hely szükséges és a kocsi borulékonyá válik. Így az egyszerűbb megoldáshoz nyúlt, háromkerekű járművet épített. A négykerekű kocsik, különösen a hintók már a XIX. század elején egy sor technikai fejlesztést tartalmaztak, többek között a kormányzás problémáinak megoldását is.

---

<sup>1</sup> Forrás: [http://images.businessweek.com/ss/06/01/auto\\_bday/source/2.htm](http://images.businessweek.com/ss/06/01/auto_bday/source/2.htm)

A másik megoldandó probléma a kormány szerkezet kialakításakor a kerekek elfordulási szöge. Ha az egész tengely fordul, akkor ugyanabban a szögben fordul el a tengely végén lévő mindkét kerék. Miért jelent problémát a kerekek elfordulási szöge? Azért mert ideális esetben az elforduló kerekek mindegyikének a saját fordulókörének érintő irányában kell állni ahhoz, hogy a kerék ne csússzon meg. A kanyarodás az egyik veszélyes közlekedési helyzet, hiszen a kerekekre nem csak a hosszirányú gyorsító, vagy lassító erő hat ilyenkor, hanem az  $F = m \cdot v^2 / R$  nagyságú centrifugális erő ahol "F"- a centrifugális erő, "v"- a kerék kerületi sebessége és "R"- a fordulókör sugara. Jól látható az összefüggésben, hogy az oldalirányú erő a sebesség négyzetével arányos, azaz kétszeres sebesség esetén az oldalerő négyszer akkora, háromszoros sebességnél az oldalerő kilencszeres. Ilyen erőhatások mellett nagyon fontos, hogy a jármű kereke gördüljön az úttesten, ne csússzon meg. Ebből következik az is, hogy olyan kialakításban kell a jármű kerekeinek kormányzását megoldani, hogy azok mindig a fordulókör középpontjára merőlegesen álljanak (azaz érintő irányban).



2. ábra: Tengelykormányzás <sup>2</sup>

A belső íven forduló kerék nyilvánvalóan kisebb fordulókörön fordul, mint a külső íven forduló kerék. A kisebb sugarú köríven a külső kerékhez képest nagyobb elfordulási szög szükséges ahhoz, hogy a kerék fordulókörének érintő irányában álljon. A tengelykormányzásnál az azonos elfordulási szög miatt a kanyarodó kerék tehát oldalirányba megcsúszik a kanyarodás során. Ez nyilvánvalóan veszélyes és különösen nagy sebességű haladásra alkalmas járműveknél megengedhetetlen a jármű kialakítása során.

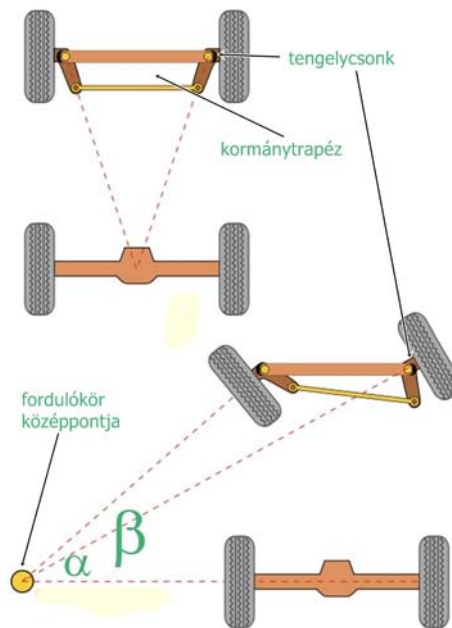
Úgy kell tehát kialakítanunk a kormányzott kerekek elfordítását, hogy azok eltérő szögben legyenek képesek elfordulni, ráadásul a probléma megoldását nehezíti, hogy a szükséges fordulási szögeltérés mértéke folyamatosan változik az elfordítás mértékével arányosan.

<sup>2</sup> Forrás: [http://www.tankonyvtar.hu/site/upload/2008/09/kepek\\_0151.jpg](http://www.tankonyvtar.hu/site/upload/2008/09/kepek_0151.jpg)

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

## Tengelycsonk kormányzás.

Az esetfelvetésben vázolt problémára a megoldást Rudolph Ackermann angol üzletember által szabadalmaztatott (1828) tengelycsonk kormányzás jelentette. A megoldás lényege, hogy a kormányzás során azonos fordulási középpont körül valamennyi kerék érintő irányban (megcsúszás nélkül) mozdulhat el.



3. ábra: Tengelycsonk kormányzás<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Forrás: [http://www.knowledgerush.com/kr/encyclopedia/Ackermann\\_steering\\_geometry/](http://www.knowledgerush.com/kr/encyclopedia/Ackermann_steering_geometry/)

A megoldás lelke a felső ábrán jól látható kormánytrapéz. A trapéz kialakítása olyan, hogy szárainak meghosszabbításai a hátsó tengely vonalában metszik egymást. A kormány elfordításakor a kormányzott kerekek eltérő szögben fordulnak el. A két szög közötti különbség a fordulási szögeltérés ( $\beta - \alpha$ ). A kormánytrapéz kialakítása biztosítja tehát, hogy kanyarodáskor az eltérő sugarú köríven forduló kerekek eltérő szögben elfordulva, a fordulókörük érintőjének irányában álljanak, ne csússzanak meg oldalirányba. A kormányzás a trapéz szárainak fordításával történik, melynek hatására a tengelycsonk és a tengelycsonkra szerelt kerék is elfordul. Az elfordított helyzetet mutatja a 3. ábra alsó része. A kormánytrapéz egy csuklós mechanizmus. Szárainak végei csuklópontok. Elég elmozdítani a trapéz szárait összekötő rudat, vagy közvetlenül elfordítani a kormánytrapéz szárát a kormányzáshoz. A megoldás előnye, hogy kicsi a helyszükséglete, kisebb kormányerő szükséges, kis rugózatlan tömeget tesz lehetővé, amellett, hogy a szükséges méretű fordulási szögeltérést biztosítja.

### Összefoglalás

A gépkocsik kormányzása tengelycsonk kormányzással történik. A csúszásmentes kanyarodáshoz a kormányzott kerekek fordulási szögeltérése szükséges. Így biztosítható, hogy az elfordított kerekek a fordulókörük érintőjének irányába álljanak. A fordulási szögeltérést a kormánytrapéz biztosítja. A kormányzás a kormánytrapéz szárainak elfordításával történik.

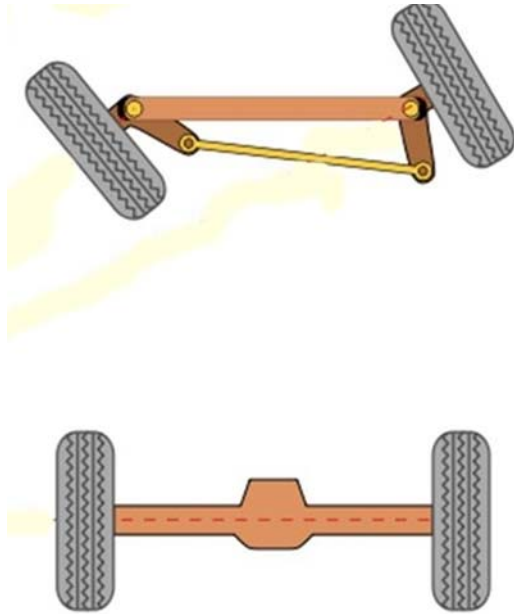
## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Hallgassa végig a tanári magyarázatot a gépkocsik tengelycsonk-kormányzásának szükségességéről, a tengelykormányzás biztonsági, konstrukciós hátrányairól, a fordulási szögeltérés megvalósításának kialakításáról.

Olvassa végig a "Szakmai információtartalom" részben leírtakat majd azt felhasználva oldja meg az alábbi feladatokat:

1. feladat:

Szerkessze meg az alábbi ábrán a fordulókör középpontját. Segítségként nézze meg a 3. ábrát és az ábránál leírtakat.



4. Ábra: Szerkesztés<sup>4</sup>

2. Feladat: Fogalmazza meg az alábbi szövegmezőben, hogy a fordulási szögeltérésre miért van szükség:

---

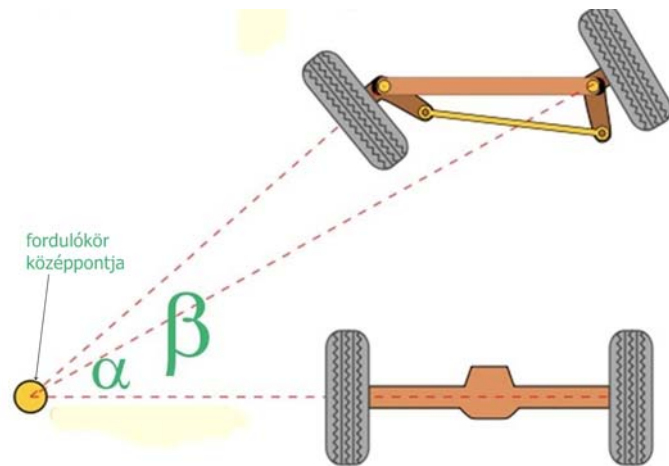
---

---

Az 1. feladat megoldása:

---

<sup>4</sup> Forrás: [http://www.knowledgerush.com/kr/encyclopedia/Ackermann\\_steering\\_geometry/](http://www.knowledgerush.com/kr/encyclopedia/Ackermann_steering_geometry/)



5. ábra: Az 1. számú feladat megoldása <sup>5</sup>

2. feladat megoldása: A kormányzott kerekek fordulási szögeltérése a csúszásmentes kanyarodáshoz szükséges. Így biztosítható, hogy az elfordított kerekek a fordulókörök érintőjének irányába álljanak.

<sup>5</sup> [http://www.knowledgerush.com/kr/encyclopedia/Ackermann\\_steering\\_geometry/](http://www.knowledgerush.com/kr/encyclopedia/Ackermann_steering_geometry/)

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat: Határozza meg a fordulási szögeltérés fogalmát:

---

---

2. Feladat Írja be a megfelelő szöveget majd olvassa el egyben és értelmezze a mondatokat!

A gépkocsik kormányzása.....(tengely-tengelycsonk) kormányzással történik. A megoldás előnye a ..... (megcsúszással történő-csúszásmentes) kanyarodás, a (nagyobb-kisebb) rugózatlan tömeg, a .....(nagyobb-kisebb) kormányerő szükséglet.

MUNKKAMINTA



## MEGOLDÁSOK

1. feladat: A kormány elfordításakor a kormányzott kerekek eltérő szögben fordulnak el. A két szög közötti különbség a fordulási szögeltérés.

2. feladat: A gépkocsik kormányzása tengelycsonk kormányzással történik. A megoldás előnye a csúszásmentes kanyarodás, a kisebb rugózatlan tömeg, a kisebb kormányerő szükséglet.

## ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az előző részben megismert tengelycsonk kormányzás működtetésének megoldása nem könnyű feladat. Olyan kialakításra van szükség, amely könnyen kezelhető és biztonságos.

A kormánytrapéz mozgatásához nagy erő szükséges. A gépkocsi vezetője által kifejtett erő (maximum 150 N) nem elegendő a kerekek közvetlen elfordításához valamilyen megoldással, például mechanikus áttétellel, vagy külső erőforrással) a kerekeket elfordító erőt növelni kell.

Hogyan lehet azt biztosítani, hogy a gépkocsivezető kényelmesen (kis erő kifejtéssel), de biztonságosan tudja irányítani a gépkocsit?

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló többször módosított 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szabályozza a kormányberendezés kialakítását.

A jármű kormányberendezésének olyannak kell lennie, amely lehetővé teszi, hogy a vezető – a jármű terhelési állapotától és sebességétől függetlenül – a jármű haladási irányát könnyen, gyorsan változtathassa, illetőleg a járművet könnyen és megbízhatóan egyenes irányban tarthassa. A kormányberendezés a vezetőre fárasztó rezgéseket, illetőleg lökéseket nem továbbíthat.

A kormányműnek és a futóműnek olyannak kell lennie, hogy az a jármű megfelelő menetstabilitását biztosítsa. A kormányberendezésnek menet közben érzékelhető visszaállási törekvést kell mutatnia bekormányzott helyzetből a középállás felé.

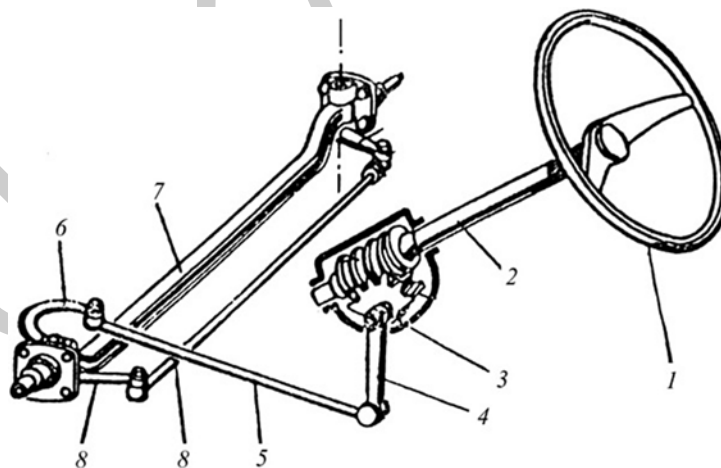
A kormánykeréken a kormányzáshoz szükséges kerületi erő nem haladhatja meg a 150 N értéket.

A kormányberendezés magában foglalja (6., 7. ábra) a kormánykereket, a kormányoszlopot, a kormányművet, a kerekeket elfordító rudazatot.

**A 3500 kg-ot meg nem haladó összgördülő tömegű járművek (jellemzően a személygépkocsik) kormányberendezéseinek kialakítása három nagy csoportba sorolható.**

### 1. Csigaorsós kormányberendezések

A csigaorsós kormányműveknél a kormányoszlop végén a kormányműben egy csigaorsó fordul el (6. ábra) ehhez kapcsolódik a típustól függően egy csigakerék, csigagörgők, vagy csigaujjak. A csigakerék, illetve a csigaorsóhoz kapcsolódó elemek egy kart (kormánykar) fordítanak el, amely a kormánytrapéz rudazatához kapcsolódik. E megoldásban 6. ábra a gépkocsivezető a kormány elfordításának hatására egy csigaorsót forgat a kormányműben (az ábrán 3. számmal jelölve) amely egy csigakeréket fordít el. A csigakerék egy irányítókár segítségével mozgatja a kormánytrapézt.



6. ábra: Kormányberendezés felépítése<sup>6</sup>

Az ábrán látható kormányberendezés részei:

#### 1. Kormánykerék

<sup>6</sup> Forrás: [http://www.tankonyvtar.hu/site/upload/2008/09/kepek\\_019.jpg](http://www.tankonyvtar.hu/site/upload/2008/09/kepek_019.jpg)

2. Kormányoszlop
3. Kormánymű
4. Kormány-kar
5. Irányítórúd
6. Irányítókar
7. Merev első tengely
8. Kormány összekötő rudazat

### 2. Csavarorsós kormányberendezések

A csavarorsós kormányműveknél a kormányoszlop végén a kormányműben egy csavarorsó fordul el, ehhez kapcsolódik a típustól függően egy csavaranya. A súrlódás csökkentésére a csavaranya csatlakozásakor golyókat is alkalmazhatnak. A csavaranya, egy fogas íven keresztül egy kart (kormánykar) fordít el, amely a kormánytrapéz rudazatához kapcsolódik. Előnye, ha a csavaranya az orsón nem tud elfordulni akkor az orsó tengelyének irányába mozdul el igen nagy áttételt biztosítva. A golyók alkalmazásával a kormányelfordulásakor a csavaranya nem csúszik az orsó menetén, hanem gördülő súrlódás jön létre az egymáshoz kapcsolódó elemek között.



7. ábra: Csavarorsós kormánymű golyóssal

Ezeket a kormányműveket (csigaorsós, csavarorsós) jellemzően a nagyobb teherbírású (3500 kg-ot meghaladó összgördülőtömegű) járműveknél használják. Személygépkocsik javítása során elsősorban az idősebb járműveknél találkozhatunk ilyen megoldásokkal.

A fenti megoldások előnye, hogy nagy áttételt tudnak biztosítani a gépkocsiveető kormányelfordítása, és a kormányzott kerekek elfordítása között. A fent említett megoldásokkal (csigaorsós, csavarorsós kormányművek) 1:15–40-es áttétel is elérhető, amíg a személygépkocsiknál jellemzően 1:15–20 közötti kormányáttételt alkalmaznak. A kormány például 1:20-as áttétele tehát azt jelenti, hogy a gépkocsiveető 360°-os kormányelfordításának hatására a kormányzott kerék 18°-os elfordulása következik be.

### 3. A kormányberendezések leggyakoribb típusa a fogasléces kormányművel szerelt kormányberendezés:

A megoldás lényegesen egyszerűbb a fent ismertetett kormánymű típusokhoz képest kevesebb alkatrészt tartalmaz, kisebb a helyszükséglete. Független kerék felfüggesztésű első futóműveknél jellemzően ezt a megoldást alkalmazzák. A gépkocsiveető a kormány elfordításakor a kormányoszlopra csatlakozó fogaskereket fordítja el, ami egy fogasléchez kapcsolódik. A fogasléc a kormánytrapéz összekötő rúdját mozditja el a kívánt irányba. (8., 9., ábra)



8. ábra: Fogasléces kormányművel szerelt kormányberendezés <sup>8</sup>

<sup>8</sup> Forrás: [http://www.nskamericas.com/cps/nsk/na\\_en/p/images/content/Steering\\_Car\\_rdax\\_95.jpg](http://www.nskamericas.com/cps/nsk/na_en/p/images/content/Steering_Car_rdax_95.jpg)



9. ábra: Fogasléces kormánymű<sup>9</sup>

**Összefoglalás:** A kormánytrapéz működtetését különböző típusú kormányművek teszik lehetővé. A kormányberendezés részei: kormánykerék, kormányoszlop, kormánymű, a kerekeket elfordító rudazat. A kerekek elfordításához szükséges kormányzási erő csökkentését a kormánymű áttétele biztosítja. Az áttétel személygépkocsiknál általában 1:15–20 közötti. A kormányberendezések kialakítása a kormánymű típusától függ. A kormányművek lehetnek fogasléces, csigaorsós, csavarorsós kialakításúak a kormányoszlop végén, a kormányműben található szerkezeti kialakítástól függően.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Figyelmesen kövesse a tanári magyarázatot a csavarorsós, csigaorsós, fogasléces kormányberendezések felépítéséről és működéséről.

Ha valamely rész nem volt érthető olvassa el az adott rész magyarázatát a "Szakmai információtartalom" részben, tegyen fel értelmezést segítő kérdést tanárának.

Olvassa végig a "Szakmai információtartalom" részben leírtakat.

A kormányberendezés részeit – tanműhelyben, vagy más lehetséges helyszínen – felemelt személygépkocsi esetén azonosítsa be a "Szakmai információtartalom" részben található ábrák felhasználásával.

<sup>9</sup> Forrás: [http://www.carbibles.com/images/rack\\_and\\_pinion\\_cutaway.jpg](http://www.carbibles.com/images/rack_and_pinion_cutaway.jpg)

Gyakorlati foglalkozás keretében tanára irányításával csoportmunka keretében először egy olyan megemelt gépjármű kormányberendezését vizsgálják, amelynek csavarorsós kormányműve van. Az egyes alkatrészeket a "Szakmai információtartalom" részben leírtak, illetve a 6. ábra felhasználásával azonosítsa be. A kormánykerék elfordításával kövesse nyomon az egyes szerkezeti elemek elmozdulását a kormányberendezés működésénél leírtakat figyelembe véve.

Gyakorlati foglalkozás keretében tanára irányításával, egy fogasléces kormányművel szerelt gépjármű kormányberendezésének részeit a 8. illetve a 9. ábra alapján azonosítsa a megemelt gépkocsit vizsgálva. A kormánykerék elfordításával kövesse nyomon az egyes szerkezeti elemek elmozdulását a kormányberendezés működésénél leírtakat figyelembe véve.

A különböző kormánymű típusokat az elméleti tanórákon is makettek, metszetek – lehetőség szerinti – felhasználásával ismerje meg. Azonosítsa a maketten, metszeten található szerkezeti elemeket a 6–9. ábrákon található szerkezeti elemekkel.

A makettek működtetésével mérje fel a kormányberendezés áttételét. Fogalmazza meg társaival közösen, hogy a kormány áttételének például 1:20-as mértéke mit jelent a kormánykerék elfordulása és a kormányzott kerék elfordulási szöge mértékében.

Rugós erőmérő, vagy kormánykerékre szerelhető kormányerő mérő segítségével mérje fel milyen erő kifejtést jelent a 150 N kormány elfordításához szükséges erő.

Csoportmunkában keressen választ arra, hogy a megismert kormányberendezések hogyan biztosítják a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló többször módosított 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendeletben foglaltakat, nevezetesen azt, hogy: "A jármű kormányberendezésének olyannak kell lennie, amely lehetővé teszi, hogy a vezető – a jármű terhelési állapotától és sebességétől függetlenül – a jármű haladási irányát könnyen, gyorsan változtathassa, illetőleg a járművet könnyen és megbízhatóan egyenes irányban tarthassa. A kormányberendezés a vezetőre fárasztó rezgéseket, illetőleg lökéseket nem továbbíthat."

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat:

Fogalmazza meg saját szavaival a kormányberendezéssel szemben támasztott jogszabályban rögzített követelményeket!

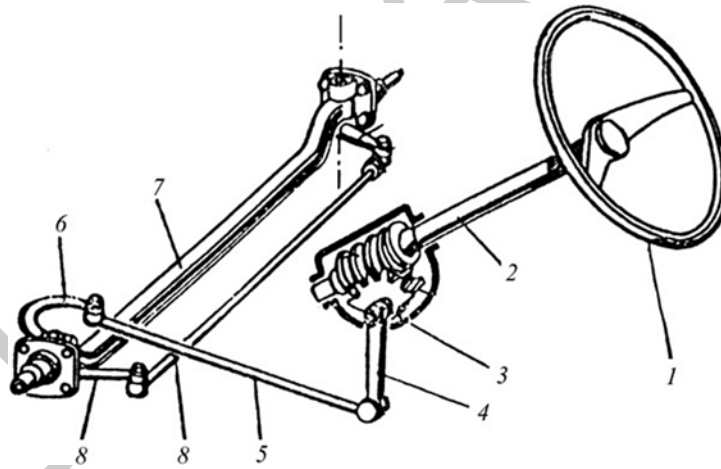
---

---

---

### 2. feladat:

Nevezze meg a kormányberendezés egyes részeit a 10. ábra alapján



10. ábra: Kormányberendezés felépítése<sup>10</sup>

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

---

<sup>10</sup> Forrás: [http://www.tankonyvtar.hu/site/upload/2008/09/kepek\\_019.jpg](http://www.tankonyvtar.hu/site/upload/2008/09/kepek_019.jpg)

5. ....

6. ....

7. ....

8. ....

**3. feladat:**

Írja le, hogyan működik egy csigaorsós kormányberendezés!

MULTIKÁNYAG

---

---

---

---

---

---

---

---

**4. feladat:**

Írja le, hogyan működik egy csavarorsós kormányberendezés!

MULTIKÁNYAG

---

---

---

---

---

---

---

---



**5. feladat:**

Írja le, hogyan működik egy fogasléces kormányművel szerelt kormányberendezés!

Blank writing area for the answer to question 5, consisting of 8 horizontal lines.

**6. feladat:**

Hasonlítsa össze a fogasléccel szerelt kormányművel szerelt kormányberendezést a csavarorsós illetve a csigaorsós kormányművel szerelt kormányberendezéssel

Blank writing area for the answer to question 6, consisting of 8 horizontal lines.

**MEGOLDÁS**

1. feladat:

A jármű kormányberendezésének olyannak kell lennie, amely lehetővé teszi, hogy a vezető - a jármű terhelési állapotától és sebességétől függetlenül - a jármű haladási irányát könnyen, gyorsan változtathassa, illetőleg a járművet könnyen és megbízhatóan egyenes irányban tarthassa. A kormányberendezés a vezetőre fárasztó rezgéseket, illetőleg lökéseket nem továbbíthat.

A kormányműnek és a futóműnek olyannak kell lennie, hogy az a jármű megfelelő menetstabilitását biztosítsa. A kormányberendezésnek menet közben érzékelhető visszaállási törekvést kell mutatnia bekormányzott helyzetből a középállás felé.

A kormánykeréken a kormányzáshoz szükséges kerületi erő nem haladhatja meg a 150 N értéket.

2. feladat:

1. Kormánykerék

2. Kormányoszlop

3. Kormánymű

4. Kormány-kar

5. Irányítórúd

6. Irányítókar

7. Merev első tengely

8. Kormány összekötő rudazat

3. feladat:

A csigaorsós kormányműveknél a kormányoszlop végén a kormányműben egy csigaorsó fordul el (6. ábra) ehhez kapcsolódik a típustól függően egy csigakerék, csigagörgők, vagy csigaujjak. A csigakerék, illetve a csigaorsóhoz kapcsolódó elemek egy kart (kormány-kar) fordítanak el, amely a kormánytrapéz rudazatához kapcsolódik. E megoldásban (6. ábra) a gépkocsivezető a kormány elfordításának hatására egy csigaorsót forgat a kormányműben (az ábrán 3. számmal jelölve) amely egy csigakereket fordít el. A csigakerék egy irányítókar segítségével mozgatja a kormánytrapézt.

4. feladat:

A csavarorsós kormányműveknél a kormányoszlop végén a kormányműben egy csavarorsó fordul el, ehhez kapcsolódik a típustól függően egy csavaranya. A súrlódás csökkentésére a csavaranya csatlakozásakor golyókat is alkalmazhatnak. A csavaranya, egy fogas íven keresztül egy kart (kormány-kar) fordít el, amely a kormánytrapéz rudazatához kapcsolódik. Előnye, ha a csavaranya az orsón nem tud elfordulni akkor az orsó tengelyének irányába mozdul el, igen nagy áttételt biztosítva. A golyók alkalmazásával a kormányelfordulásakor a csavaranya nem csúszik az orsó menetén, hanem gördülő súrlódás jön létre az egymáshoz kapcsolódó elemek között.

5. feladat:

A gépkocsivezető a kormány elfordításakor a kormányoszlopra csatlakozó fogaskereket fordítja el, ami egy fogasléchez kapcsolódik. A fogasléc a kormánytrapéz összekötő rúdját mozdtítja el a megfelelő irányba. (8., 9., ábra)

6. feladat:

A fogasléces kormányművel szerelt kormányberendezések egyszerűbbek a csavarorsós, csigaorsós kormányművel szerelt kormányberendezésekhez képest, kevesebb alkatrészt tartalmaznak, kisebb a helyszükséglete. Független kerék-felfüggesztésű járműveknél jellemzően ezt alkalmazzák. Csigaorsós kormányberendezéssel egyszerűbb a merev tengelyes mellső futóműveknél a nagy áttétel kialakítása és a kormánytrapéz mozgatása. Csavaranyás golyókkal szerelt kormányműnél a kormánymű élettartama nagy, kisebb a kopás, nagy áttétele miatt jellemzően a nagy teherbírású járműveknél használják.

## ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A kormányzáshoz szükséges erőt a gépkocsivezető izomzata állítja elő. A nagytömegű járműveknél már régen problémát okozott az, hogy a kerekek kormányzásához szükséges erőt – az emberi teljesítőképesség megfelelő határain belül – a gépkocsivezetőnek kell biztosítani. Az igaz, hogy a kormánymű áttételének növelésével a kormányon kifejtendő erő csökkenthető, ennek azonban az az ára, hogy egyre nagyobb elmozdulással érhető el a kívánt elfordulás, vagyis a kormány elfordításához szükséges idő növekszik. Különösen nagy a jelentősége ennek akkor, ha a jármű sebessége is nagy. Hiszen a nagy sebességű járműveknél a kívánt kerék elforduláshoz kevesebb idő áll rendelkezésre. Ez azt is jelenti, hogy a kanyarodáshoz jelentősen csökkenteni kell a jármű sebességét.

A járművek sebességének növekedése, a közlekedés biztonsága kikényszerítette azokat a megoldásokat, melyekkel a kormányzáshoz szükséges erő csökkenthető. Különösen nagy erőt kellett kifejteni a járművezetőnek a lassan gördülő kerekek kormányzásakor, vagyis a legtöbb esetben a parkoláskor, kiálláskor, beálláskor izzadtak meg a járművezetők.

A gépjárművek fejlődése során az utazás komfortja, a gépkocsivezető kényelem érzetének növelése azt kívánja, hogy ne legyen szükséges jelentős erőt kifejteni egyetlen tevékenység, így a kormányzás során sem.

Mindezek miatt már az autózás hőskorában elkezdtek azokon a technikai megoldásokon gondolkodni, amelyek a kormányzáshoz szükséges emberi erő csökkentését teszik lehetővé.

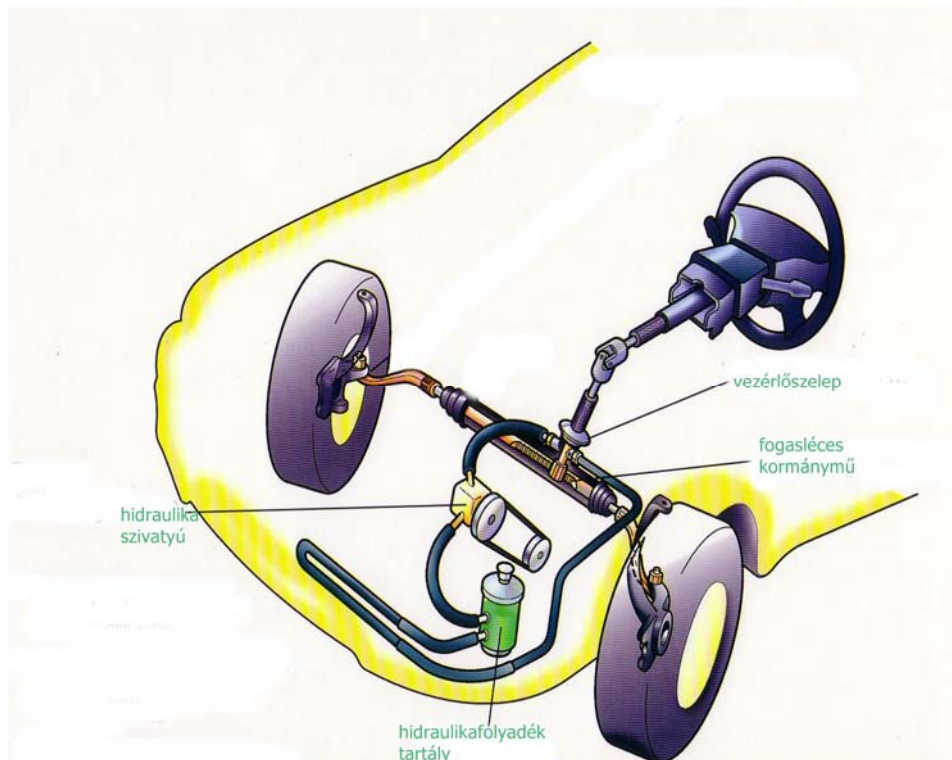
Az elektronika fejlődésével olyan szabályzó rendszerek működnek, melyek a jármű menetstabilitását valós időben képesek befolyásolni, amennyiben a mechanikus beavatkozó elemek ennek fogadására alkalmasak.

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A kormányzási erő biztosítására, a kormányművek fejlődésére hasonló fejlődési pálya figyelhető meg, mint valamennyi gépjárműben található szerkezeti egység esetén, illetve szerkezet irányításának fejlesztésében. Kezdetben mechanikus megoldásokat alkalmaztak, majd a megnövekedett erőszükségletet szabályozási, beavatkozási igényt hidraulikus vagy pneumatikus rendszerek biztosítják. A fejlődés következő lépéseként megjelennek az elektromos, elektronikai rendszerek alkalmazása is. A korábbi rendszerek vezérlései, egyirányú visszajelzés nélküli rendszerei fokozatosan elektronikus szabályozás irányítása alá kerülnek.

### HIDRAULIKUS SZERVOKORMÁNY

A jelenleg használt személygépkocsik többségében hidraulikus szervokormány kerül beépítésre, a kormányzáshoz szükséges erőkiejtés csökkentése érdekében. Működési elve az, hogy a motor főtengelyéről egy hidraulikaszivattyú kap hajtást, az így előállított folyadéknomás egy munkahenger segítségével a kormányzáskor, a gépkocsivezető által kifejlesztett kormányerőt növeli, sőt a kormányzási erőszükséglet jelentősebb részét a folyadéknomás biztosítja.



11. ábra: fogaslécés kormánymű hidraulikus kormány szervó berendezéssel<sup>11</sup>

A 11. ábrán látható berendezés fő részei:

Fogaslécés kormánymű:

Működése megegyezik a korábbiakban bemutatott működéssel, az eltérés csupán az, hogy a kormányzási erőszükséglet jelentős részét a hidraulikafolyadék által a munkahenger dugattyúján kifejtett nyomás biztosítja.

Hidraulika szivattyú:

A motor főtengelyéről kapja hajtását, ékszíjhajtással kapcsolódik a főtengely végén található tárcsához. Javítása karbantartása alapvetően megegyezik a folyadékszivattyúk karbantartásánál megismertekkel. A mechanikus hajtás egyszerű és olcsó kialakítás, hátránya azonban, hogy a motor főtengelyéről folyamatosan energiát vesz el, sokszor teljesen feleslegesen. Autópályán állandó nagysebességű haladáskor, amikor a kormányzási erőszükséglet is csekély, a szivattyú folyamatos mechanikus meghajtása feleslegesen növeli a hajtáslánc veszteségeit.

Hidraulikafolyadék-tartály:

<sup>11</sup> Forrás: [www.coysdenver.com/images/service/steering.jpg](http://www.coysdenver.com/images/service/steering.jpg)

A folyadékszint ellenőrzése, az esetleges utántöltés is itt történik. A szervokormány működéséből következik, a két irányba mozgó munkahenger dugattyújának egyik oldalán folyadék elvezetésre van szükség, ez ide, a tartályba történik. A felhasznált hidraulika folyadék minőségét a gépkocsi gyártója a gépkocsi műszaki adatai között minden esetben meghatározza. Fontos, hogy az előírt minőségű folyadékot használjuk. A tartály elhelyezése általában a hidraulika folyadék hűtését is szolgálja. A tartályban a folyadék szűrését végző szűrő is található. A hidraulika folyadékot a gyártó által meghatározott futásteljesítmény, illetve üzemidő elteltével kell cserélni.

### Vezérlőszelep:

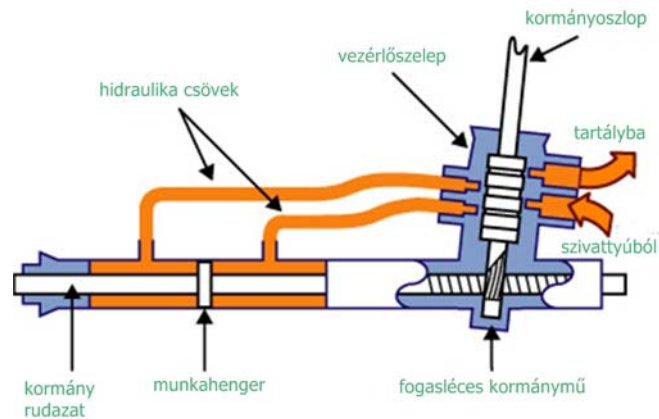
Feladata, hogy a kormánykerék elfordításakor a hidraulikaszivattyú által előállított nagynyomású folyadékot a munkahenger dugattyújának (12. ábra) megfelelő oldalára vezesse. A kormánykerék elfordulásakor a vezérlőszelepből dugattyú elmozdul és nyitja az elfordítás irányának megfelelő nyílást mely egy hidraulika csövön keresztül a munkahenger dugattyújának megfelelő oldalára vezeti a folyadéknyomást. A vezérlőszelepből egy rugó is található, melyet a kormány elfordításakor a gépkocsivezető összenyom. A rugó annál jobban összenyomódik, minél jobban elfordítja gépkocsivezető a kereket. Így biztosítja a berendezés azt, hogy az elfordítással arányos erő kifejtésre kényszerítse a gépkocsivezetőt annak érdekében, hogy a kormányzási erőből érzékelje a vezető az elfordulási szöget is.

### Munkahenger:

A fogasléc elmozdítását végzi. A munkahenger dugattyúja közvetlenül mozdtítja el a kormányösszekötő rudazatot. Elhelyezéséből jól látszik, hogy továbbra is megmarad a kormánykerék és a kormányzott kerekek közötti közvetlen mechanikus kapcsolat, csak a kormányzási erőszükséglet jelentős részét a munkahenger dugattyújának megfelelő oldalán megjelenő folyadéknyomás biztosítja. (12. ábra)

### A hidraulikus szervokormány működése:

A kormánykerék elfordításakor a kormányoszlop végén található fogaskerék elfordul, ami a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. Ezzel egy időben a vezérlőszelep nyitja a hidraulikaszivattyú által előállított nagynyomású folyadék számára az elfordítás irányának megfelelő, a munkahenger dugattyúja felé vezető nyílást (12. ábra). A folyadéknyomás a dugattyút és a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. A fogasléc a kormányösszekötő rudazatot elmozdításával a kormányzott kerekeket a kívánt irányba fordítja (11. ábra).



12. ábra: Hidraulikus szervokormány felépítése és működése<sup>12</sup>

A mechanikus kormányberendezésekkel szemben előny az, hogy a kormányzáshoz szükséges erő kifejtés csökken. A gépjárművezető komfortérzete növekszik. A szervó hatás azonban csak járó motor és a szivattyú hajtásának kifogástalan állapotában érvényesül. Jármű vontatásakor, illetve ha a főtengegy végéről a szivattyú nem kap hajtást (például ékszíjszakadás, meghibásodás esetén) a rásegítés megszűnik. A gépkocsi ilyenkor is kormányozható marad, csak a megszokottnál jóval nagyobb erő kifejtés szükséges.

## ELEKTOHIDRAULIKUS SZERVÓKORMÁNY (ELECTRIC-HYDRAULIC POWER STEERING- EHPS)

A hidraulikus kormány szervók – amelyek a motor főtengegyéről folyamatos hajtást kapnak – egyik legnagyobb hátránya, hogy akkor is vesznek el a motor teljesítményéből, amikor arra semmi szükség sincs. További hátrány az is, hogy a rásegítés mértéke nem a jármű sebességétől, hanem a motor fordulatszámától függ. A gépkocsivezetőjének alacsony sebesség, és nagy kormány elfordítási szög mellett lenne a legnagyobb szüksége rásegítésre. Ez jellemzi a parkolást, a nagy kormánymozdulatokat igénylő manővereket. Nagy sebességű haladásnál a jármű stabilitása érdekében csökkentett rásegítésre lenne szükség. Olyan megoldásra van tehát szükség, ami a szabályzó elektronika segítségével a rásegítés mértékét a sebességtől függően tudja változtatni, méghozzá nagyobb sebességnél kisebb, kisebb sebességnél nagyobb rásegítést biztosítva.

<sup>12</sup> Forrás: <http://static.howstuffworks.com/gif/steering-power-rack.jpg>



A megoldás egyszerűen kínálkozik, őrizzük meg a hidraulikus kormány szervó valamennyi szerkezeti elemét, azzal a különbséggel, hogy a szivattyú hajtását egy villanymotorra bízjuk. A megoldás előnye, hogy a szivattyú hajtása szabályozható. Csak akkor szállít, ha a szabályzó elektronika arra utasítja. A szabályzás az elektronikus szabályzóegységben (Electronic Control Unit – ECU) a bemenő paraméterek alapján meghatározott. A jármű sebessége és a kormányelfordítás szöge azok a bemenő paraméterek, amelyek egy előre megadott jelleggörbén megadják a szivattyú hajtásának (fordulatszámának) mértékét. A jelleggörbe kialakítása olyan, hogy nagy sebességnél, kis kormányelfordulási szögnél kis rásegítést. Kis sebességnél és nagy kormányelfordítási szögnél nagy rásegítést biztosít.

Az elektrohidraulikus kormány alkalmazásával a hajtáslánc vesztesége csökken. Vegyes üzemben egy középkategóriás személygépkocsi esetén az üzemanyag megtakarítás meghaladja a 0,2 liter/100 km mértékét.

Az elektrohidraulikus szervokormány felépítése alapvetően megegyezik a hidraulikus kormány szervóval szerelt berendezés felépítésével. Ugyanúgy csatlakozik a vezérlőszelep a kormányoszlophoz (11., 12. ábra), ugyanúgy egy munkahenger dugattyúja segíti a fogasléc elmozdulását. A legfontosabb eltérés a szivattyú működtetésében van. A szivattyú nem a motor főtengelyéről kapja mechanikus meghajtását, hanem egy elektromos motor hajtja meg. A tartályt általában a szivattyúra helyezik, többnyire a hidraulika folyadék hűtését is szolgáló helyre helyezik el (13. ábra).



13. ábra: elektrohidraulikus szervokormány hidraulikaszivattyúja és tartálya<sup>13</sup>

Működése: A kormánykerék elfordításakor a kormányoszlop végén található fogaskerék elfordul, ami a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. Ezzel egy időben a vezérlőszelep nyitja az elektromosan meghajtott hidraulikaszivattyú által előállított nagynyomású folyadék számára az elfordítás irányának megfelelő, a munkahenger dugattyúja felé vezető nyílást. A szivattyú által előállított folyadéknymást a szabályzó elektronika a jármű sebességétől és a kormányfordítás szögétől függően egy jelleggörbében előre meghatározott érték szerint alakítja ki. A folyadéknomás a dugattyút és a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. A fogasléc a kormányösszekötő rudazat elmozdításával a kormányzott kerekeket a kívánt irányba fordítja. A rásegítés mértéke a jármű sebességétől és az elfordítás szögétől függ.

## ELEKTROMECHANIKUS SZERVÓKORMÁNY (ELECTRIC POWER STEERING–EPS)

A kormányberendezés sebességfüggő kialakítása nagy áttörést hozott a fejlesztésekben. Az elektronika fejlődésével újabb kényelmi és biztonsági funkciók jelentek meg. A menetstabilizáló rendszerek fejlesztése során jelent meg az igény a kormányberendezés aktív bevonására a jármű stabilitásának biztosítása érdekében.

<sup>13</sup> Forrás: <http://autotechnika.hu/uploads/files/archiv/2003/02/36-38.pdf>

Erőteljes oldalszélben, illetve a jármű oldalirányú megcsúszása, vagy annak veszélye esetén a gépkocsivezető reakciótól függetlenül is be lehet avatkozni aktív kormányzást biztosítva.

A teljes körű elektronikus beavatkozás akkor lehetséges, ha a kormányberendezést, a kormányoszlopot vagy a fogaslécet egy elektromotor mozgatja párhuzamosan a mechanikus működtetéssel. A jelenlegi biztonsági előírások nem teszik lehetővé a kormányberendezés tisztán elektronikus (mechanikus kapcsolat nélküli) irányítását. A további fejlődés nyilvánvalóan ez, ehhez azonban a biztonsági követelmények fokozott teljesítését (azok esetleges változását) kell biztosítani.

A jelenleg alkalmazott elektromechanikus kormányberendezés megoldások esetén a mechanikus berendezésekhez, a kormányoszlophoz, vagy a fogasléchez kapcsolódó elektromos motor által hajtott fogaskerék biztosítja a rásegítést. A 14. illetve 15. ábrán egy fogaslécet mozgó elektromos motorral hajtott beavatkozó egységet láthatunk. Csak technikai megvalósításban jelent eltérést, az alapvető működése azonos akkor is ha a fogasléchez, vagy a beavatkozó egység a kormányoszlop alsó, vagy felső részéhez kapcsolódik.

Az elektromechanikus kormányberendezés felépítését mutatja a 14. ábra.



14. ábra: Elektromechanikus kormányberendezés<sup>14</sup>

Működése: A kormány elfordításakor az elektronikus vezérlőegység (Electronic Control Unit–ECU) a kormányelfordítási szög és a jármű sebessége alapján meghatározza a szükséges rásegítés mértékét, azaz a rásegítést végző elektromotor szükséges fordulatszámát és nyomatékát. Ennek megfelelő vezérlőimpulzus (áramerősség) jut az elektromotorra, amely kormányoszlophoz, vagy a fogasléchez kapcsolódik megfelelő áttétellel. A vezérlő impulzust nem csak a kormányelfordítás hatására adhatja ki az ECU, hanem a menetbiztonságot szabályzó rendszerek hatására is. Így aktív kormányzást tesz lehetővé.

<sup>14</sup> Forrás: <http://www.howtopdf.com/wp-content/uploads/2010/04/volkswagen-power-steering-.jpg>

A megoldás előnye, hogy a hidraulikus rendszer megszűnik, kevesebb szerkezeti elem, hibaforrás biztosítja a kormányzás lehetőségét. További előny, hogy lehetővé válik az aktív kormányzás, az elektronikus irányítás akár a gépkocsivezető nélkül is egyes kormányzási manővereket el tud végezni. A jelenlegi fejlesztések a parkolás megkönnyítésére komplex irányítórendszert dolgoznak ki.

#### Összefoglalás:

A mechanikus kormányberendezések esetén a gépkocsivezető biztosítja a kormányzáshoz szükséges erőt. Kényelmi, biztonsági szempontok miatt rásegítést biztosító, szervó rendszerek kerültek a gépkocsikba. A kormányberendezések fejlődési fokozatai tehát a következők:

1. mechanikus kormányberendezés
2. hidraulikus kormány szervóval szerelt kormányberendezés
3. elektrohidraulikus kormányberendezés
4. elektromechanikus kormányberendezés

1. A mechanikus kormányberendezésnél a teljes kormányerőt a gépkocsivezető adja, ehhez nagy áttétel, lassú kormányelfordítás és nagy izomerő szükséges, különösen parkoláskor.

2. A hidraulikus kormány szervóval szerelt kormányberendezés esetén a motor által mechanikusan hajtott hidraulikaszivattyú nyomása egy munkahenger dugattyúján keresztül segíti a kormány elfordítását. Így kevesebb emberi erőre van szükség. Hátránya, hogy a szivattyú folyamatos hajtása miatt növeli a mechanikus veszteségeket, nagyobb az üzemanyag fogyasztás.

3. Az elektrohidraulikus kormányberendezés sebességfüggő rásegítést tesz lehetővé, alacsonyabb üzemanyag-fogyasztással. E megoldásban egy elektromotor hajtja a hidraulikaszivattyút. Az elektromotor működését elektronika szabályozza a jármű sebességétől, és a kormányelfordítás szögétől függően.

4. Az elektromechanikus rásegítésnél nincs hidraulikus rendszer, egyszerű és aktív kormányzást tesz lehetővé, azaz a szabályzó elektronika a gépkocsivezetőtől függetlenül is fordíthat a kormányzott kerekeken a menetstabilitás növelése érdekében. Egy villanymotor kialakítástól függően a kormányoszlopot, vagy a fogaslécet mozgatja. Az elektromotor elektronikus irányítása az előző rendszerek előnyei mellett aktív beavatkozást is lehetővé tesz.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

### HIDRAULIKUS SZERVOKORMÁNY

Figyelmesen kövesse a tanári magyarázatot a hidraulikus kormány szervó működéséről.

Ha valamely rész nem volt érthető olvassa el az adott rész magyarázatát a "Szakmai információ tartalom" a hidraulikus kormány szervóval szerelt kormányberendezésre vonatkozó részében, tegyen fel értelmezést segítő kérdést tanárának.

A hidraulikus kormány szervóval szerelt kormányberendezést az elméleti tanórákon is makettek, metszetek – lehetőség szerinti – felhasználásával ismerje meg. Azonosítsa a maketten, metszeten található szerkezeti elemeket a 11–12. ábrákon található szerkezeti elemekkel.

Olvassa végig a "Szakmai információ tartalom" a hidraulikus kormány szervóval szerelt kormányberendezés részében leírtakat.

Gyakorlati foglalkozás keretében tanára irányításával csoportmunka keretében egy olyan gépjármű kormányberendezését tanulmányozzák, amelynek hidraulikus kormány szervó berendezése van. Az egyes alkatrészeket a "Szakmai információ tartalom" részben leírtak, illetve a 11. és 12. ábra felhasználásával azonosítsa be.

A gyakorlati foglalkozáson jegyezze fel a megismert kormányberendezés részeit!

<hr/> <hr/> <hr/>
-------------------

Keresse meg, hogy hol kell ellenőrizni, illetve szükség esetén utántölteni a hidraulika folyadék mennyiségét, illetve hol kell ellenőrizni a meghajtó ékszíj állapotát.

Járó motornál, forgószámolyon álló, rögzített gépkocsin a kormánykerék elfordításával kövesse nyomon az egyes szerkezeti elemek elmozdulását a hidraulikus kormány szervóval szerelt kormányberendezés működésénél leírtakat figyelembe véve. Próbálják meg ugyanezen jármű kormánykerékét álló motor esetén elfordítani.

A gyakorlati foglalkozáson tapasztaltakat és a készített feljegyzését vesse össze a "Szakmai információ tartalom" a hidraulikus kormány szervóval szerelt kormányberendezés részében leírtakkal.

## ELEKTOHIDRAULIKUS SZERVÓKORMÁNY (ELECTRIC-HYDRAULIC POWER STEERING- EHPS)

Figyelmesen kövesse a tanári magyarázatot az elektrohidraulikus kormányberendezés működéséről.

Ha valamely rész nem volt érthető olvassa el az adott rész magyarázatát a "Szakmai információtartalom" az elektrohidraulikus kormányberendezésre vonatkozó részében, tegyen fel értelmezést segítő kérdést tanárának.

Az elektrohidraulikus kormányberendezést az elméleti tanórákon is makettek, metszetek – lehetőség szerinti – felhasználásával ismerje meg. Azonosítsa a maketten, metszeten található szerkezeti elemeket a 11-13. ábrákon található szerkezeti elemekkel.

Olvassa végig a "Szakmai információtartalom" elektrohidraulikus kormányberendezés részében leírtakat.

Gyakorlati foglalkozás keretében tanára irányításával csoportmunka keretében egy olyan gépjármű kormányberendezését tanulmányozzák, amelynek elektrohidraulikus kormányberendezése van.

A gyakorlati foglalkozáson jegyezze fel a megismert kormányberendezés részeit!

<hr/> <hr/> <hr/>
-------------------

Keresse meg, hogy hol kell ellenőrizni, illetve szükség esetén utántölteni a hidraulika folyadék mennyiségét.

Járó motornál, forgószámlyon álló, rögzített gépkocsin a kormánykerék elfordításával kövesse nyomon az egyes szerkezeti elemek elmozdulását az elektrohidraulikus kormányberendezés működésénél leírtakat figyelembe véve.

A gyakorlati foglalkozáson tapasztaltakat és a készített feljegyzését vesse össze a "Szakmai információtartalom" a elektrohidraulikus kormányberendezés részében leírtakkal.

## ELEKTROMECHANIKUS SZERVÓKORMÁNY (ELECTRIC POWER STEERING–EPS)



15. ábra: Elektromechanikus kormányberendezés metszet<sup>15</sup>

A 15. ábra baloldalán jól látható a fogasléchez kapcsolódó elektromotor által meghajtott fogaskerék.

Figyelmesen kövesse a tanári magyarázatot a elektromechanikus kormányberendezés működéséről. Ha valamely rész nem volt érthető olvassa el az adott rész magyarázatát a "Szakmai információtartalom" elektromechanikus kormányberendezésre vonatkozó részében, tegyen fel értelmezést segítő kérdést tanárának.

Az elektromechanikus kormányberendezés az elméleti tanórákon is makettek, metszetek – lehetőség szerinti – felhasználásával ismerje meg.

Olvassa végig a "Szakmai információtartalom" elektromechanikus kormányberendezés részében leírtakat.

Gyakorlati foglalkozás keretében tanára irányításával csoportmunka keretében egy olyan gépjármű kormányberendezését tanulmányozzák, amelynek elektromechanikus kormányberendezése van. Az egyes alkatrészeket a "Szakmai információtartalom" részben leírtak felhasználásával azonosítsa be.

A gyakorlati foglalkozáson jegyezze fel a megismert kormányberendezés részeit!

<hr/> <hr/> <hr/>
-------------------

<sup>15</sup> Forrás: <http://www.bsz-technik.de/bsz-Projekte-KFZ-Mechatroniker-projekte,projektemechatroniker.html>

A gyakorlati foglalkozáson tapasztaltakat és a készített feljegyzését vesse össze a "Szakmai információtartalom" az elektromechanikus kormányberendezés részében leírtakkal.

Csoportmunkában keressen választ arra, hogy a megismert kormányberendezések hogyan biztosítják a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló rendeletben foglaltakat: "A jármű kormányberendezésének olyannak kell lennie, amely lehetővé teszi, hogy a vezető – a jármű terhelési állapotától és sebességétől függetlenül – a jármű haladási irányát könnyen, gyorsan változtathassa, illetőleg a járművet könnyen és megbízhatóan egyenes irányban tarthassa. A kormányberendezés a vezetőre fárasztó rezgéseket, illetőleg lökéseket nem továbbíthat."

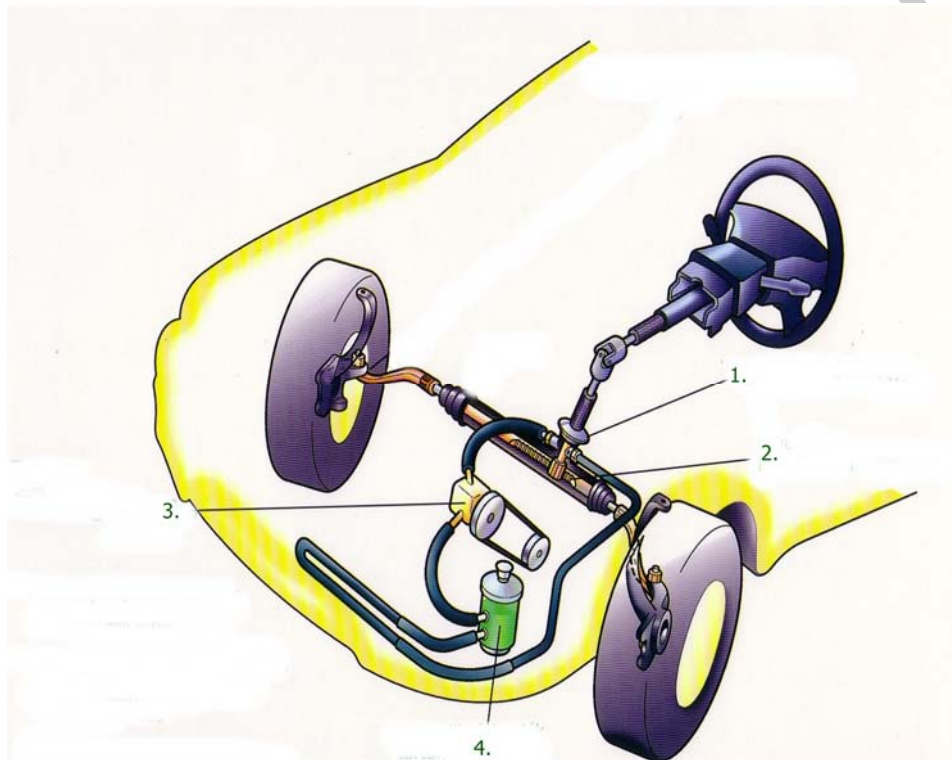
MUNKANYELVI



## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1 feladat:

Nevezze meg a hidraulikus szervokormányval szerelt kormányberendezés egyes részeit a 16. ábra alapján!



16. ábra: Hidraulikus szervokormányval szerelt kormányberendezés<sup>16</sup>

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

<sup>16</sup> Forrás: [www.coysdenver.com/images/service/steering.jpg](http://www.coysdenver.com/images/service/steering.jpg)

**2. feladat:**

Sorolja fel a hidraulikus szervokormány előző feladatban megadott részeinek feladatát!

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. feladat:**

Írja le, hogyan működik a hidraulikus szervokormány!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. feladat:**

Írja le, hogyan működik az elektrohidraulikus szervokormány!

Blank writing area for the answer to question 4, containing horizontal lines for text entry.

**5. feladat:**

Írja le, hogy mi az előnye az elektrohidraulikus szervokormánynak!

Blank writing area for the answer to question 5, containing horizontal lines for text entry.

**6. feladat:**

Írja le, hogyan működik az elektromechanikus szervokormány!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**7. feladat: Írja le az elektromechanikus szervokormány előnyeit!**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## MEGOLDÁSOK

1 feladat:

1. Vezérlőszелеp
2. Fogasléces kormánymű
3. Hidraulika szivattyú
4. Hidraulikafolyadék tartály

2. feladat:

1. Vezérlőszелеp: Feladata, hogy a kormánykerék elfordításakor a hidraulikaszivattyú által előállított nagynyomású folyadékot a munkahenger dugattyújának megfelelő oldalára vezesse.
2. Fogasléces kormánymű: A fogasléc a kormánytrapéz összekötő rúdját mozdtja el a kívánt irányba. Az elmozdításhoz szükséges erőt a kormány elfordítása és a munkahengerben lévő hidraulika folyadéknyomás adja.
3. Hidraulikaszivattyú: A motor járásakor a hidraulikafolyadék nyomását biztosítja.
4. Hidraulikafolyadék tartály: A hidraulikarendszerben szükséges folyadékot tárolja és szűri. Itt kell ellenőrizni a folyadék mennyiségét.

3. feladat:

A kormánykerék elfordításakor a kormányoszlop végén található fogaskerék elfordul, ami a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. Ezzel egy időben a vezérlőszelep nyitja a hidraulikaszivattyú által előállított nagynyomású folyadék számára, az elfordítás irányának megfelelő, a munkahenger dugattyúja felé vezető nyílást (12. ábra). A folyadéknomás a dugattyút és a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. A fogasléc a kormányösszekötő rudazat elmozdításával a kormányzott kerekeket a kívánt irányba fordítja (11. ábra)

4. feladat:

A kormánykerék elfordításakor a kormányoszlop végén található fogaskerék elfordul, ami a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. Ezzel egy időben a vezérlőszelep nyitja az elektromosan meghajtott hidraulikaszivattyú által előállított, nagynyomású folyadék számára, az elfordítás irányának megfelelő, a munkahenger dugattyúja felé vezető nyílást. A szivattyú által előállított folyadéknomást a szabályzó elektronika a jármű sebességétől és a kormányelfordítás szögétől függően egy jelleggörbében előre meghatározott érték szerint alakítja ki. A folyadéknomás a dugattyút és a hozzákapcsolódó fogaslécet elmozdítja. A fogasléc a kormányösszekötő rudazat elmozdításával a kormányzott kerekeket a kívánt irányba fordítja. A rásegítés mértéke a jármű sebességétől és az elfordítás szögétől függ.

5. feladat:

Az elektrohidraulikus szervokormányak csökkentik a mechanikus veszteségeket, így az üzemanyag fogyasztás mintegy 0,2 l/100 km mértékben csökken. Sebességtől függő rásegítést tesz lehetővé, ezért alacsony sebességnél nagyobb rásegítést tud biztosítani. Nagy sebességnél feszesebb, biztonságosabb kormányzást tesz lehetővé.

### 6. feladat:

Működése: A kormány elfordításakor az elektronikus vezérlőegység (Electronic Control Unit-ECU) a kormányelfordítási szög és a jármű sebessége alapján meghatározza a szükséges rásegítés mértékét, azaz a rásegítést végző elektromotor szükséges fordulatszámát és nyomatékát. Ennek megfelelő vezérlőimpulzus (áramerősség) jut az elektromotorra, amely kormányoszlophoz, vagy a fogasléchez kapcsolódik megfelelő áttétellel. A vezérlő impulzust nem csak a kormányelfordítás hatására adhatja ki az ECU, hanem a menetbiztonságot szabályzó rendszerek hatására is. Így aktív kormányzást tesz lehetővé.

### 7. feladat:

Az elektromechanikus kormányberendezés előnye, hogy a hidraulikus rendszer megszűnik, kevesebb szerkezeti elem, hibaforrás biztosítja a kormányzás lehetőségét. További előny, hogy lehetővé válik az aktív kormányzás, az elektronikus irányítás akár a gépkocsivezető nélkül is egyes kormányzási manővereket el tud végezni. Az elektromechanikus szervokormány csökkenti a mechanikus veszteségeket, így az üzemanyag fogyasztás csökken. Sebességtől függő rásegítést tesz lehetővé, ezért alacsony sebességnél nagyobb rásegítést tud biztosítani. Nagy sebességnél feszesebb, biztonságosabb kormányzást tesz lehetővé.

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Antal György – Cseh Sándor: Gépjárműszerkezetan I., Műszaki Könyvkiadó, 1995.

### AJÁNLOTT IRODALOM

Bohner – Gscheide – Layer: Gépjárműszerkezetek, Műszaki Könyvkiadó, 1994.

MUNKANYAG



A(z) 0675-06 modul 017-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése

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

MUNKKANYAG