

Bukovinszky Márta

Otto motorok felépítése és működési elve II.



A követelménymodul megnevezése:

## Gépjárműjavítás I.

A követelménymodul száma: 0675-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-029-30



## OTTO-MOTOR MŰKÖDÉSE II.

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Hogyan működik az autó? Teljesen természetesnek vesszük autónk működését, nem gondolkodunk sokat a "háttéréről".

*A személygépkocsi főbb szerkezeti egységei:*

- a motor és segédberendezései
- az erőátviteli szerkezetek
- a futómű, a kormány, és fékberendezés
- a karosszéria

Ezekkel a főbb szerkezeti egységekkel fogunk a későbbiekben tüzetesen megismerkedni, és még néhány "kisebb"egységgel, fogalommal.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### A MOTORT FELÉPÍTŐ ELEMEL

Egy motornál kéttípusú alkatrészt különböztetünk meg:

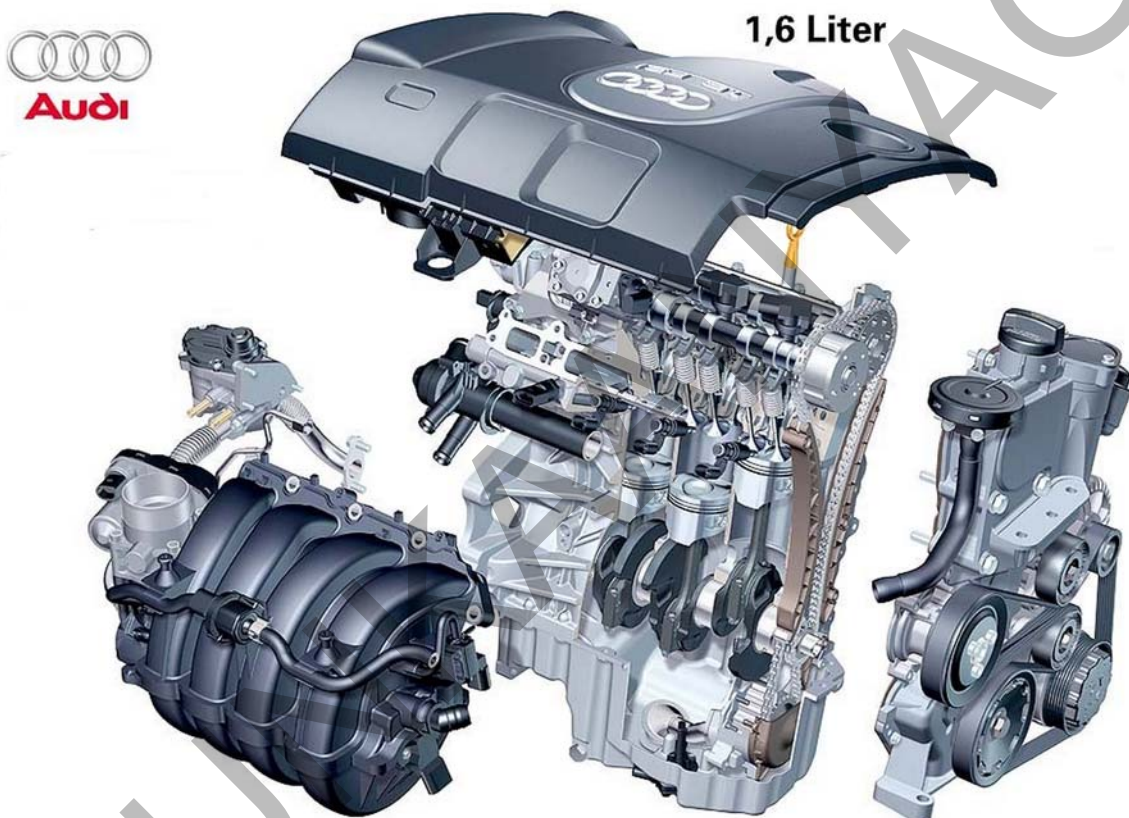
- mozgó alkatrészből,
- álló alkatrészből

Az **álló rész** az alábbiakból áll:

- olajteknő
- motorblokk
- főtengely csapágy blokk
- hengerfej
- szelepfedél
- kipufogó csonk
- szívócsonk

A **mozgó rész** további két alrészre bontható:

- Forgattyús mechanizmus
  - főtengely a motor lendkerekével
  - hajtókarok
  - dugattyúk
- Vezérlés
  - vezérmű szíj vagy vezérmű lánc
  - vezérműtengely
  - szelepek és rugók



1. ábra. Motor felépítése (1,6 literes, 4 szelepes AUDI motor)

## ÁLLÓ RÉSZEK

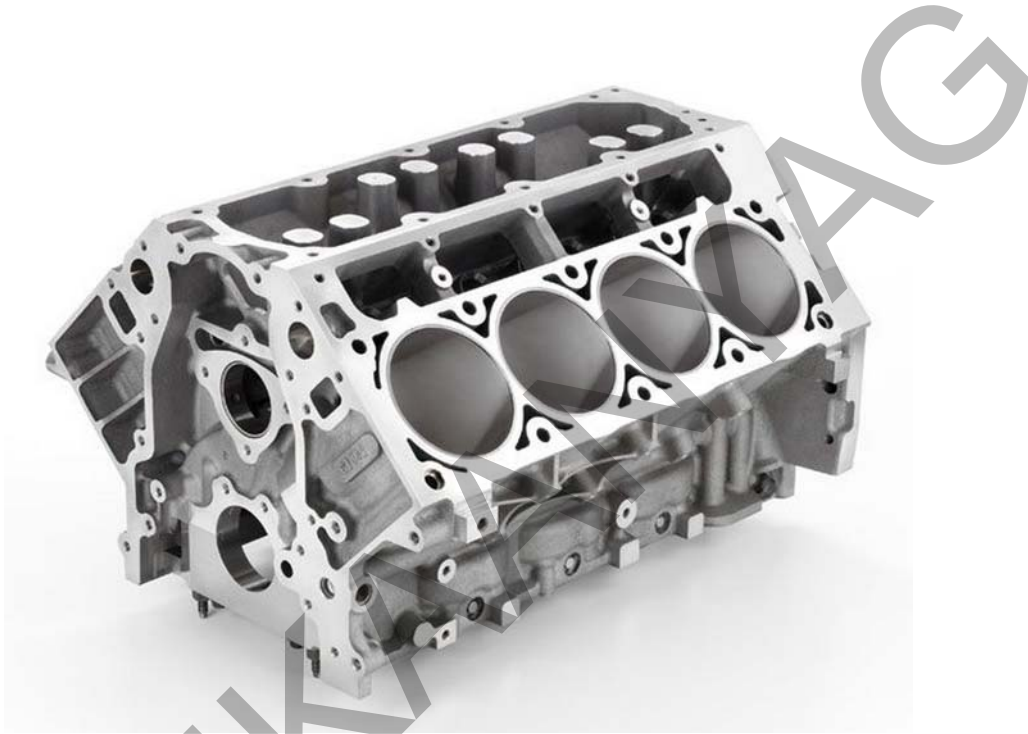
### A motorblokk

A motor központi része, ami a motor felépítését meghatározza. A dugattyús motorok fő tömegét, az egész motor házát, ill. vázát a hengertömb, s a hozzá csatlakozó hengerfej, illetve olajteknő (karter) adja. A többi alkatrész zöme ezekhez van hozzáerősítve, illetve ezekbe van beépítve.

Feladata:

- A dugattyúval együtt az égéstér határolása
- Az égés során keletkező nyomás elviselése
- A felvett hő gyors átadása a hűtőközegnek
- A dugattyú vezetése a hengerben

A hengertömb fölött – egy tömítés közbeiktatásával – a hengerfej helyezkedik el. A hengertömb alsó részét az olajteknő zárja.



2. ábra. Motorblokk (Corvette ZR1 LS9)

### Az olajteknő

Ebben helyezkedik el a motorolaj. Általában acéllemezből készül sajtolással vagy könnyűfém öntvény kivitelű. Az olajteknő a motorblokkra kerül rögzítésre alulról. Legalsó pontján egy olajleeresztő csavarral rendelkezik, amely gyakran egy mágnessel ellátott záródugó a fém részecskék felfogásához.

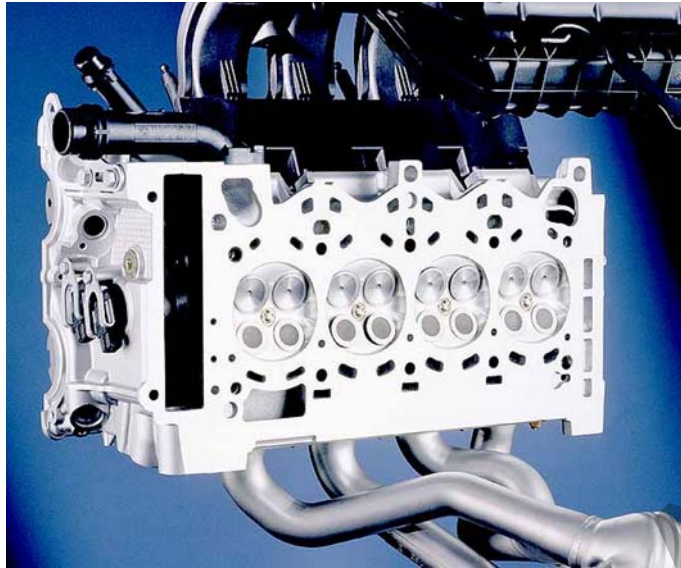


3. ábra. Olajteknő (Corvette ZR1 LS9)

### A hengerfej

A hengerfej a motor felső részén elhelyezkedő legfelső öntött egység, amely a szelepek és a vezérmű tengely elhelyezésére szolgál. Ez zárja le az égésteret és ez az elem, amelyikbe a gyertyák rögzítésre kerülnek (az izzítógyertyák dízelmotorokhoz, a gyújtógyertyák benzinmotorokhoz). Ezen találhatóak a szívónyílások és a kipufogónyílások, amik lehetővé teszik a gázok belépését és elvezetését a hengerből. A hengerfej hűtővíz csatornákat is tartalmaz. A hőelvezetés miatt az égéstér környezetében illetve a szelepeknél és a gyertyáknál több hűtővíz csatorna található. Ezen hűtővíz járatok összeköttetésben vannak a motorblokk megfelelő hűtővíz járataival.

A henger és a hengerfej igénybevételei meghatározzák anyagaik legfontosabb tulajdonságait: nagy szilárdság és alaktartás, jó hővezető képesség, kis hőtágulás, a hengerre vonatkozóan nagy kopásállóság, jó siklási jellemzők.



4. ábra. Hengerfej (Corvette ZR1 LS9)

### A hengerfejtömítés

A henger és a hengerfej közé tömítést kell, amely hosszú ideig kibír nagy hőmérsékletet, és elég elasztikus ahhoz, hogy a megmunkálási egyenetlenségeket (pl. a megmunkált felületeken maradó századmilliméteres nagyságrendű barázdákat) kitöltse. Gázzáró módon kell tömítenie az égésteret, meg kell akadályoznia a vízcsatornákból a hűtőfolyadék, az olajcsatornákból az olaj kilépését és keveredését.

Legegyszerűbb a két-három milliméter vastagságú alumínium vagy vörösréz lemezből kivágott tömítés. Szerepe nagyon fontos, mivel biztosítja a következő terek egymástól történő elválasztását:

- égéster és hűtővíztér,
- égéster és olajtér,
- olajtér és hűtővíztér

A tiszta fémtömítés előnye az olcsóság, hátránya, hogy csak ott lehet alkalmazni, ahol a hengertömb, ill. a hengerfej elég robusztus ahhoz, hogy a leszorító csavarokat jól lehessen húzni. Inkább csak dízeleken alkalmazzák. Természetesen minden ilyen tömítést csak egyszer lehet használni. Ha a csavarokat valamilyen okból akár csak meglazítják, az egyszer már megnyomott lemezeket el kell dobni a mikrobarázdák miatt



5. ábra. Hengerfej tömítés (Corvette ZR1 LS9)

#### A szelepfedél

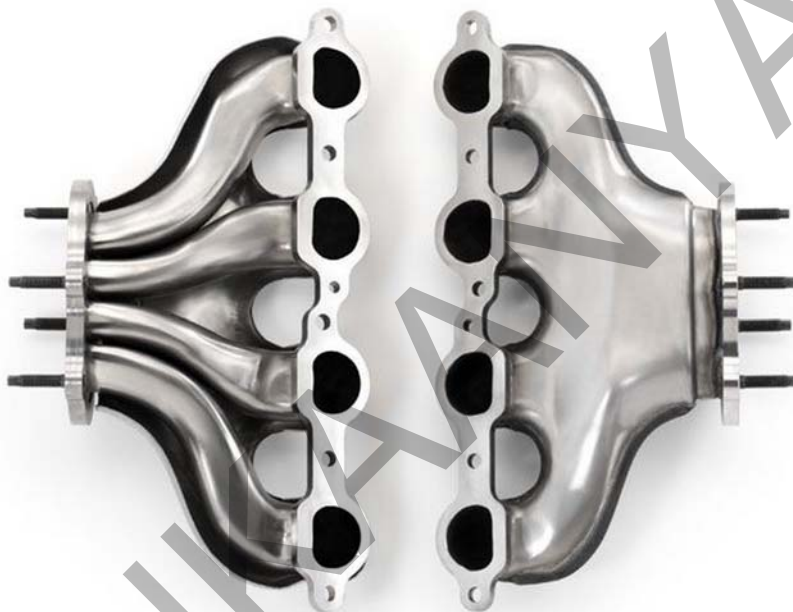
Ez az elem foglalhatja magában a gyújtótekerceket és a gyújtógyertyákat. Bizonyos motoroknál részt vesz a vezérmű tengely pozícionálásában is. Ezen az elemen található a motorolaj betöltő nyílása is.



6. ábra. Szelepfedél (Honda)

### A kipufogócsonk és a szívócsonk

Szerepe a különböző hengerekben keletkező égéstermékek elvezetése a kipufogó rendszer felé. A hengerfejre van rögzítve. Az egyes hengerekből különböző pillanatokban kiáramló kipufogógáz lüktetése együttesen szívó hatást gyakorol a hengerekre, ezzel segíti a másik oldalról az üzemanyag és a levegő beáramlását az égéstérbe. Ezt fordított feltöltésnek nevezik. Hogy milyen fordulatszámom a legnagyobb a szívóerő, azt a kipufogócsonk hossza határozza meg. Bármilyen hosszúságú csonkot használnak is, a gyártók mindig kompromisszumra kényszerülnek.



7. ábra. Kipufogó- és szívócsonk (Corvette ZR1 LS9)

A szívócsonk szolgál a motor által beszívott levegő hengerekhez történő elvezetésére. A hengerfejre van rögzítve. A hengerek jó feltöltése végett a szívócsövek lehetőleg sima belső felületűek, és egyforma hosszúak legyenek. A szívócsőben keletkezett vákuum a forgattyúház szellőztetésére is hasznosítható.



## MOZGÓ RÉSZ

### 1. Forgattyús mechanizmus

#### A dugattyúk és dugattyúgyűrűk

A tüzelőanyag elégetése során nyert hőenergiát a dugattyús belsőégésű motorok a forgattyús hajtómű segítségével alakítják át forgó mozgássá illetve forgatónyomatékká. Ebben az első elem a dugattyú, amely közvetlen érintkezik az égéstérrel. A dugattyúnak nemcsak a hőenergiának mechanikai energiává való alakulása során keletkező erőt kell átvinnie, hanem biztosítania kell a hajtórúd egyenesbe vezetését, tömítenie kell az égéstér és a forgattyúház között és az égésből származó hő egy részét is neki kell elvezetnie a hűtőközeghez. Ebből a sokrétű feladatból adódó, olykor egymásnak ellentmondó követelmények megnehezítik a dugattyúk felépítésének meghatározását. Feladatát csak akkor tudja jól ellátni, ha a gáz elszökését meggátolja (tömít), ha a kapott hőt leadja és ha kevés energiát emészt fel súrlódással.

Felépítése:

- dugattyútető átmérője a henger belső átmérőjénél valamivel kisebb
- a dugattyú palástján körbefutó hornyokban elhelyezkedő dugattyúgyűrűk
- dugattyú szoknya, ami a dugattyú vezetését biztosítja a hengerben
- csapszeg, ami a hajtókarra rögzíti a dugattyút.



8. ábra. Dugattyú (BMW)

## Hajtókarok és csapágycsészék

A hajtókar adja át a dugattyú mozgását a főtengelynek.

Feladata:

- a dugattyú összekapcsolása a forgattyús tengellyel
- a dugattyú egyenes vonalú mozgásának átalakítása a forgattyús tengely forgómozgásává
- a dugattyúerő átvitele a forgattyús tengelyre és forgatónyomaték keltése a forgattyús tengelyen

Felépítése:

- hajtókar kisfej, csuklópont a csapszegeken keresztül a dugattyú felé
- hajtókar alsórész, csukló rész a főtengellyel való kapcsolathoz



*9. ábra. Hajtókar (Corvette ZR1 LS9)*

A hajtókar alsó része forog a főtengelyen. Ez egy lecsavarozható félből áll, amelyet hajtókarfedélnek nevezünk. Ezen szétcsavarozható rész mindkét felében egy-egy elfordulás mentes fém csapágycsészé található, ami a súrlódás csökkentését szolgálja. Elégtelen kenés esetén ezek a csapágycsészék túlmelegednek és tönkremennek. (Amikor azt mondjuk, hogy a motor „megsült”, a csapágycsészék túlmelegedésére gondolunk.) Ekkor a csapágyak kiolvadnak.

A hajtórúd gyártásáról szólva meg kell említeni, hogy ma már több autógyár azt egy darabból készíti – de aztán eltöri. Ennek az eljárásnak kettős előnye van: egyrészt olcsóbb, másrészt önmagától gondoskodik arról, hogy mindig csak egyformán lehet összeszerelni.

### A főtengely és a motor lendkerék

A főtengely egy speciális formájú kovácsolt acél forgótengely, amelyre a hajtókarok vannak rögzítve. Feladata a motor dugattyúinak alternáló mozgását forgó mozgássá kell átalakítani. A hajtórúderőből, vagyis a gázerők eredőjének az egyik összetevőjéből forgatóerőt, és ezzel forgatónyomatékot állít elő.

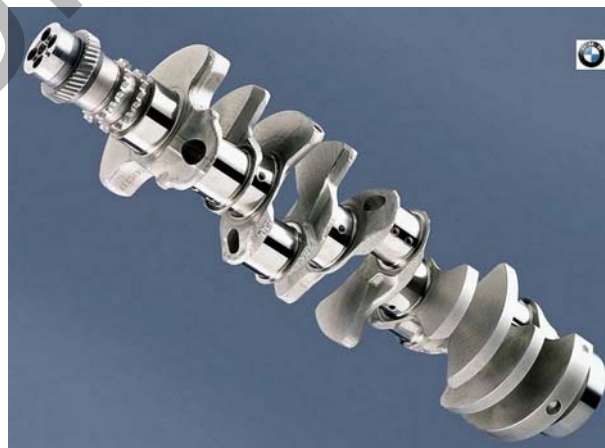
További feladata:

- A forgatónyomaték legnagyobb részét a lendítőkeréken keresztül a tengelykapcsolóra vezetni.
- A forgatónyomaték kisebb részével a szelepvezérlést, az olajszivattyút, a gyújtáselosztót, a tüzelőanyag-ellátó és a motort hűtő elemeket, valamint a generátort hajtani
- 

Általános szerkezeti kialakítás szerint a hajtókar és a forgattyús tengely gyárilag egybe szerelve kerül forgalomba. Bármelyik szerkezeti elem meghibásodása esetén a hajtókarokkal együtt a forgattyús tengelyt is ki kell cserélni. Alkalmazása kétütemű gépjármű, ill. moped erőforrásként, ill. szerszámgépek esetében is előfordul. Ezekben a motorokban a hajtókar tűgörgős csapágyazása igen sérülékeny, és érzékeny az üzemeltetési körülményekre.

A két ellentétes végén található:

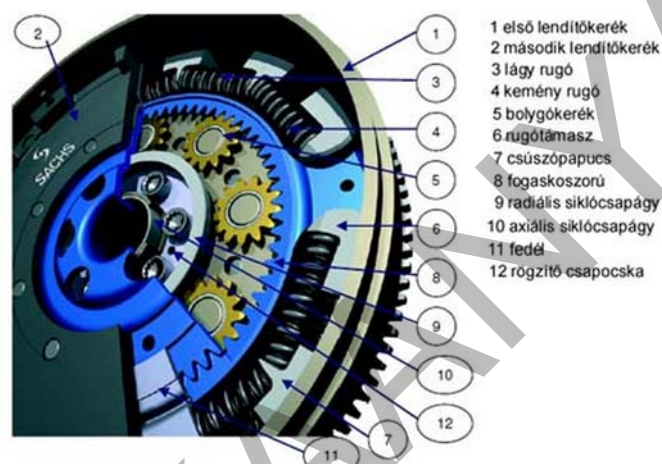
- Motor lendkerék
- Egy kettős szíjtárcsa



10. ábra. Főtengely (BMW)

### Motor lendkerék

Szerepe a motor működéséből adódó forgási egyenetlenségek elsimítása (tehetetlenségének segítségével). A peremén egy fogaskoszorú fut körbe, amely a motor beindításához szükséges (az indító motor részére). Ugyanakkor erre van erősítve a tengelykapcsoló mechanizmusa is. Az utóbbi időben viszont teret nyertek a kéttömegű lendkerekek, melyek hatásosan csökkentik a motorból a sebességváltóba jutó torziós lengéseket, növelve a hajtásláncban résztvevő fogaskerekek élettartamát, csökkentve a gerjesztett zajok szintjét.



11. ábra. Kéttömegű lendkerék (ZF-SACHS)

### Kettős szíjtárcsa

Szerepe a vezérmű szíj és a segédberendezés szíj meghajtása.



12. ábra. Kettős szíjtárcsa (Corvette ZR1 LS9)

## 2. Vezérlés

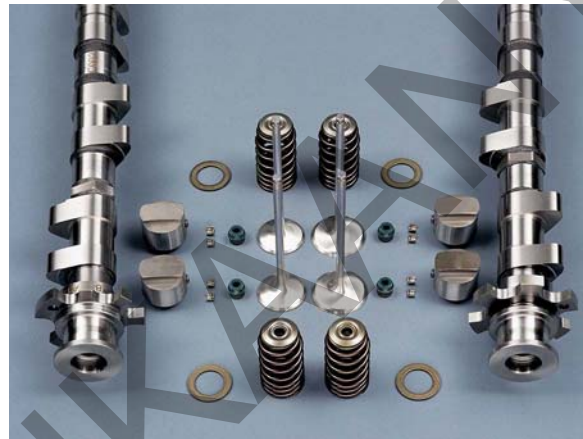
A vezérlés szolgál a vezérmű tengely és a főtengety forgó mozgásának szinkronizálására azon célból, hogy a szelepek a megfelelő pillanatban nyissanak.

Tehát feladata:

- A friss keverék beszívása időpontjának és időtartamának vezérlése
- A kipufogógázok kibocsátása időpontjának és időtartamának vezérlése

Ez megoldható:

- vezérmű szíjjal
- vezérmű láncsal
- fogaskerékajtással (több egymáshoz kapcsolódó fogaskerékkel)
- vegyesen

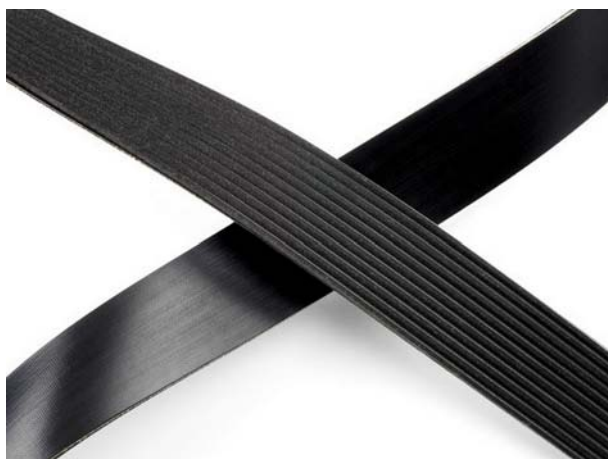


13. ábra. Vezérlés alkatrészei (BMW)

### A vezérmű szíj

Jelenleg a járműmotorok többsége vezérmű szíjjal van felszerelve, aminek a vezérlés csendessége az előnye. A forgattyústengely által hajtott vezérműszíj hajtja a vezérműtengelyt, amely a szelepek nyitását és zárását vezérli, ezzel pedig lehetővé teszi a motor működését. Elsősorban a forgattyústengely és a vezérműtengely közötti összeköttetést biztosítja

Magas hőállóságán kívül a vezérműszíj kidolgozása révén lehetővé teszi a nyomaték illetve a befecskendezési nyomaték okozta rezgések elnyelését. A speciális kezelések révén a kopás hatásai korlátozhatók és a szíj ellenálló az olyan agresszív szennyeződésekkel szemben is, mint az olaj, üzemanyag vagy hűtőfolyadék kilökődés.

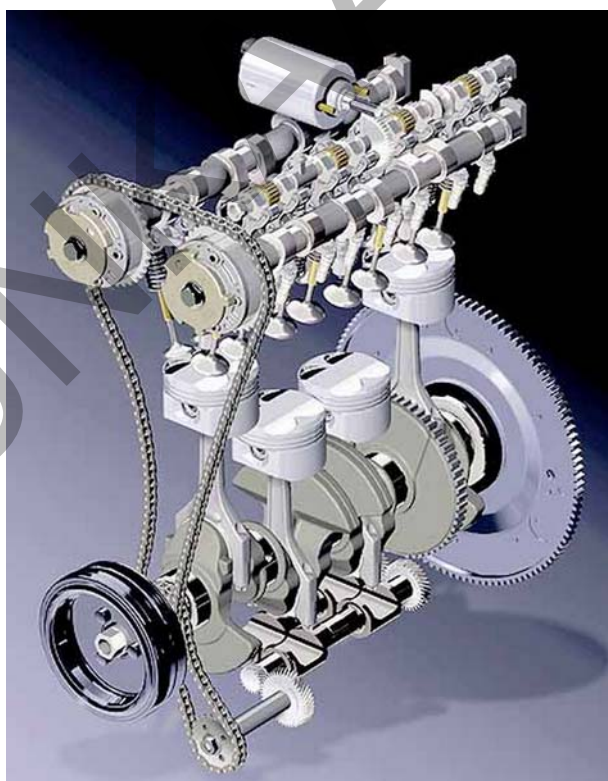


14. ábra. Vezérmű szíj (Corvette ZR1 LS9)

### A vezérmű lánc

Bizonyos motorokon a vezérmű szíj helyett vezérmű láncot találunk, amely hosszabb élettartamú és megbízhatóbb.

A vezérmű lánc nyúlását speciális készülékkel mérni lehet. A lánc megengedett nyúlását az utánállító szerkezet szünteti meg. Túlnyúlás esetén cserélni kell



15. ábra. Vezérmű lánc (BMW)

### Fogaskerékajtás

A vezérlés ilyen megoldásánál egymáshoz kapcsolódó fogaskereket találunk. Általában nagy hengerűrtartalmú motoroknál használják és ugyanolyan jellemzőkkel bír, mint a vezérmű lánc. A legzajosabb megoldás és leginkább haszonjárművek motorjainál alkalmazzák.



16. ábra. Fogaskerék (Renault)

### Vezérműtengely

A vezérműtengely feladata a szelepek emelőmozgásának megindítása a megfelelő időpontban és a megfelelő sorrendben, valamint annak lehetővé tétele, hogy a szeleprugók zárják a szelepeket. A szelepek nyitásának időpontját a bütykök helyzete határozza meg, míg a nyitás időtartamát, a szelep löketét, valamint a szelepek nyitásának és zárásának mozgásmenetét a bütykök alakja határozza meg. Általában a hengerfejen található, ekkor a motor „fölül vezérelt”. Bizonyos motorokon két vezérmű tengelyt találunk (egy a szívószelepekhez és egy másik a kipufogó szelepekhez). A vezérműtengelyek a főtengelyről vannak meghajtva a vezérlés által. A szelepek nyitását és zárását a főtengely mozgásához kell szinkronizálni, ez a vezérlés beállítása.

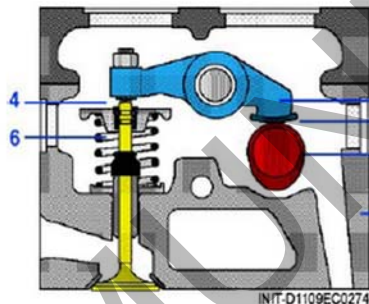


17. ábra. Vezérmű tengely (Ford)

### Összeköttetés a vezérműtengely és a szelepek között

Megvalósítási lehetőségek:

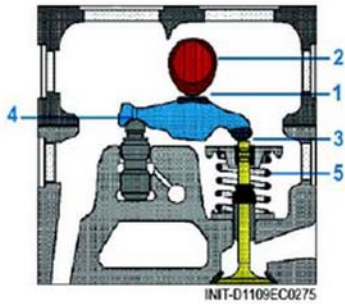
- Szelephimbákkal
- Szelepemelőkkal
- Szelepemelő tőkékkel



- 1 Érintkezés a vezérmű tengely és a himba talp között
- 2 Vezérmű tengely
- 3 Szelephimba
- 4 Érintkezés a szelepszár és a beállító csavar között
- 5 Hengerfej
- 6 Szeleprugó

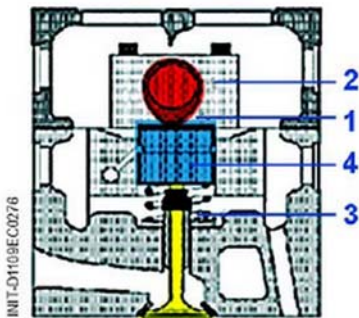
18. ábra. Összeköttetés szelephimbákkal





- 1 Érintkezés a vezérmű bütyök és a nyomólap között
- 2 Vezérmű tengely
- 3 Érintkezés a szelepszár és a szelepemelő között
- 4 Érintkezés a hidraulikus tőkével
- 5 Szeleprugó

19. ábra. Összeköttetés szelepemelővel



- 1 Érintkezés a vezérmű tengely és a szelephézag állító korong között
- 2 Vezérmű tengely
- 3 Szeleprugó
- 4 Hidraulikus hézagkiegyenlítő dugattyú

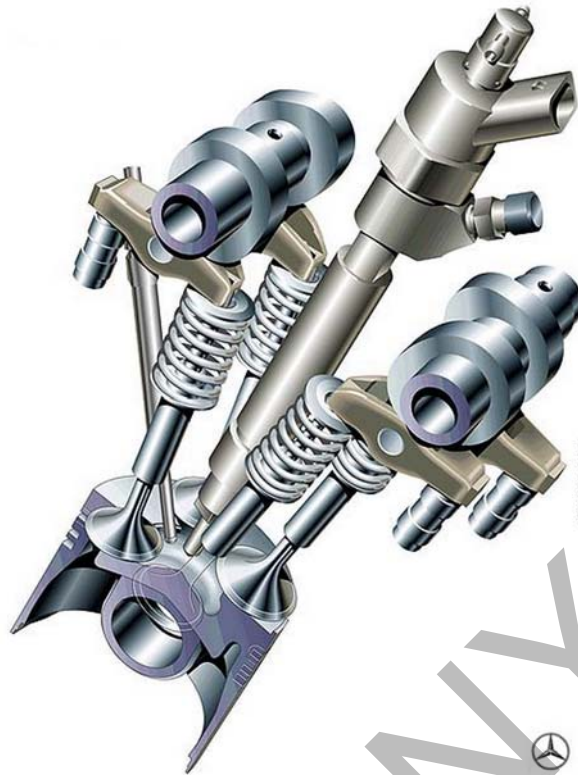
20. ábra. Összeköttetés szelepemelő tőkével

### Szelepek és szeleprugók

A szelepek elsősorban hőigénybevételnek vannak kitéve, különösen a kipufogószelep, amely 600--800 °C-ra is felhevülhet. Ausztenites króm-nikkelacélból készülnek, előkovácsolással.

A szelepek biztosítják a nyitással és zárással az éghető gázkeverék hengertérbe vezetését és a kipufogó gáz onnan történő elvezetését. Két szelep típus létezik, amelyek ránézésre megegyezők, de mégis különböző szereppel bírnak:

- szívó szelepek, amelyek a friss gázok hengertérbe jutását biztosítják,
- kipufogó szelepek, amelyek az égéstermékek elvezetésére szolgálnak.



21. ábra. Szelepek (Mercedes)

Bizonyos motorokon két szelepet találunk csak hengerenként. Ez a megoldás a legegyszerűbb és csak egy vezérmű tengely alkalmazását igényli. Más motorokon 4 szelepet találunk hengerenként: két szívó és két kipufogó szelepet. Ez a szelep-elrendezés eredményezi a legjobb teljesítményt, de ugyanakkor két vezérmű tengely használatát igényli.

A szelepcsoport főbb alkatrészei: szelep (szeleptányér és szelepszár), szelepülés, szelepvezető, vagy egyenes vezető, rugótányér és szeleprugó. A szeleptányért gyakran úgy alakítják ki, hogy a benne lévő szerkezet a szelepet lassan forgatja, így a szelepszárás biztonságos marad.

A szeleprugó feladata a szelep zárt helyzetének biztosítása a szelepülésen, amikor semmiféle erőhatás nem jön a vezérmű tengely felől. A tömítettségnek a szeleptányér és a szelepülés között tökéletesnek kell lenni.



22. ábra. VALVETRONIC rendszer (BMW)

A szeleplöket-hossz változtatásával javítani lehet a töltetcsere-folyamatot, ezért alkalmaztak már korábban olyan megoldást, amelyik lehetővé tette a normál szelepnyitáson kívül egy csökkentett méretű szelepnyitást is.

A BMW ezzel szemben a szeleplöket-hossz szabályozását dolgozta ki, aminek a lényege, hogy a lökethossz 0 és 9,7 mm között fokozatmentesen változik – a terheléstől függően! Ennek eredményeként nincs szükség gázpedállal mozgatott fojtószelepre, annak funkcióját a lökethossz szabályozása veszi át.

A szabályozást egy villanymotorral (csigahajtással) hajtott excenteres tengely végzi. Ehhez tartozik egy, a motorvezérlő programhoz kapcsolt, de elkülönített számítógépprogram.

**TANULÁSIRÁNYÍTÓ**

Az **OTTO motor működése II.** téma ismeretei tárgyalásának végére értünk. A tanulási folyamat eredményességének és hatékonyságának érdekében azonban a tudás megszerzésének folyamatát igyekszünk az alábbiakkal segíteni.

**Először is érdemes megválaszolni az alábbi kérdéseket:**

**Az Otto motor elvi működése ismeretében hogyan kapcsolódnak a szerkezeti elemek?**

**Mi a motorblokk feladata?**

**Mi található a hengerfejben?**

**Milyen tereket választ el a hengerfejtömítés?**

**Mi a dugattyú és a hajtókar felépítése?**

**Milyen feladata van a forgattyús tengelynek?**

**Motorvezérlésnek mik a részei?**

**Milyen összeköttetés van a vezérműtengely és a szelepek között?**

**Mik a szelepcsoport részei, hogyan szereljük őket?**

**Melyek a legújabb szelepvezérléssel kapcsolatos fejlesztés?**

Az alábbiakban a fenti kérdésekre adandó válaszadásban segítünk:

Miről is tanultunk?

A tananyag vázlata megadja a szükséges ismeretek összegzését:

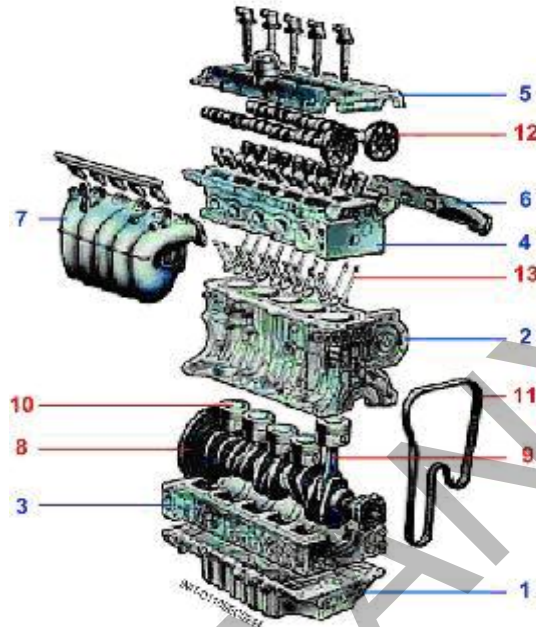
Motort felépítő elemek

- Állórész
  - o olajteknő
  - o motorblokk
  - o főtengely csapágy blokk
  - o hengerfej
  - o szelepfedél
  - o kipufogó csonk
  - o szívócsonk
- Mozgóréssz
  - Forgattyús mechanizmus
    - o főtengely a motor lendkerekekével
    - o hajtókarok
    - o dugattyúk
  - Vezérlés
    - o vezérmű szíj vagy vezérmű lánc
    - o vezérműtengely
    - o szelepek és rugók
    - o

A szerkezeti elemek biztos megismerésének érdekében a gyakorlati tanórákon azonosítsa a motor elemeit!

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat Nevezze meg a számozásnak megfelelően az ábrán látható szerkezeti elemeket!



23. ábra.

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	

MUNKANYAG

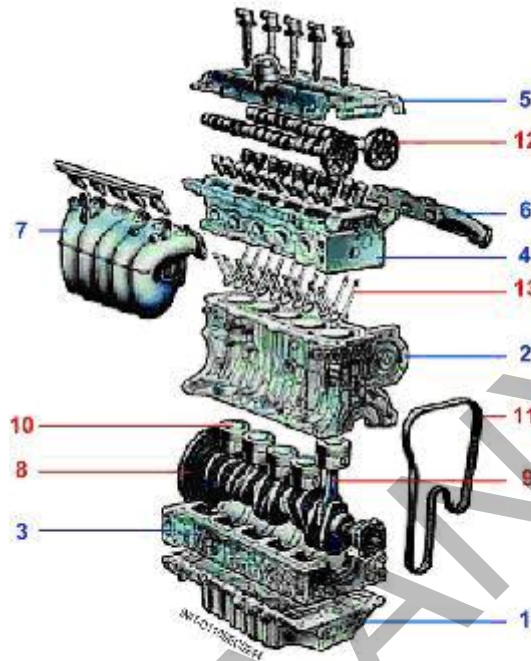
**2. Autószerelő műhelyben túl nagy olajfogyasztással hoztak be egy autót! Mi okozhatja a túlzott olajfogyasztást? A tanultak alapján válaszoljon!**

MUNKANYAG



## MEGOLDÁSOK

1. feladat Nevezze meg a számozásnak megfelelően az ábrán látható szerkezeti elemeket!



24. ábra.

- 1. olajteknő
- 2. motorblokk
- 3. főtengely csapágy blokk
- 4. hengerfej
- 5. szelepfedél
- 6. kipufogó csomagtartó
- 7. szívócsonk
- 8. főtengely a motor lendkerekekével
- 9. hajtókarok
- 10. dugattyúk
- 11. vezérműszíj vagy vezérműlánc
- 12. vezérműtengely
- 13. szelepek és rugók

o

**2. Autószerelő műhelyben túl nagy olajfogyasztással hoztak be egy autót! Magyarozza el az ügyfélnek, hogy mi okozhatja a túlzott olajfogyasztást? Hiba lehet-e az, ha nem észlelünk olajfogyást?**

Az új járműveknél fokozott olajfogyasztás figyelhető meg, ami a normális érték többszörösét is elérheti.

Túl nagy olajfogyasztást okozhatnak a beragadt dugattyúgyűrűk, kopott hengerfelületek, kopott szelepvezetők, túlzottan melegedő olaj, túl hígfolyós olaj, sérült tömítések(pl. olajteknő, olajleeresztő csavar, forgattyús tengely). 1000 km megtétele után legfeljebb 1,5 liter olajfogyasztás tekinthető normálisnak.

Ha nem észlelhető olajfogyás, akkor előfordulhat, hogy az olajat, a tüzelőanyag vagy a hűtőfolyadék hígítja.

Az olajsint mérőpálcával ellenőrizhető, amelyen általában a legalacsonyabb olajsintnek és a legnagyobb olajsintnek megfelelő jelzés van. Az olajsintnek mindig a két jelölés között kell lennie.

## IRODALOMJEGYZÉK

### AJÁNLOTT IRODALOM

Szerzői Kollektíva :Gépjárműszerkezetek Műszaki Könyvkiadó, 2002

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Fülöp Z.: Belsőégésű motorok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990

Heinc Grohe: Otto- és Diesel-motorok. Műszaki Tankönyvkiadó, Bp. 1980

Dr. Dezsényi G., Dr. Emőd I., Dr. Finichiu L.: Belsőégésű motorok, Nemzetközi Tankönyvkiadó, Budapest, 1999

<http://www.renault.hu/vevoszolgalat/szerviz/karbantartas>

<http://www.lezo.hu/szerkezettan>

<http://www.vetteweb.com>

A(z) 0675–06 modul 029–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

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

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:  
10 óra

MUNKANYELVI ANYAG

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