

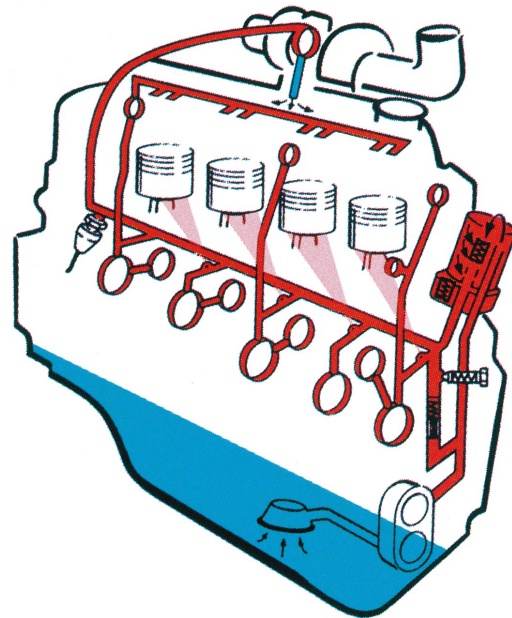
# Hol tűnik el az olaj?

Az olajsint csökkenését két tényező határozza meg: az olajfogyasztás és az olajvesztés. A cikk keretében összefoglaljuk az olajfogyasztás és az olajvesztés meghatározó forrásait és okait a motorban és annak perifériális egységeiben. Az anyag összeállításában alapvetően az MSI Motor Service International GmbH e témában közreadott „Ölverbrauch und Ölverlust” című brosrájára támaszkodtunk, és ennek felhasználásával az AS Service című újság ez évi 2. és 6. számában Péter Diehl tollából megjelent közleményekre.

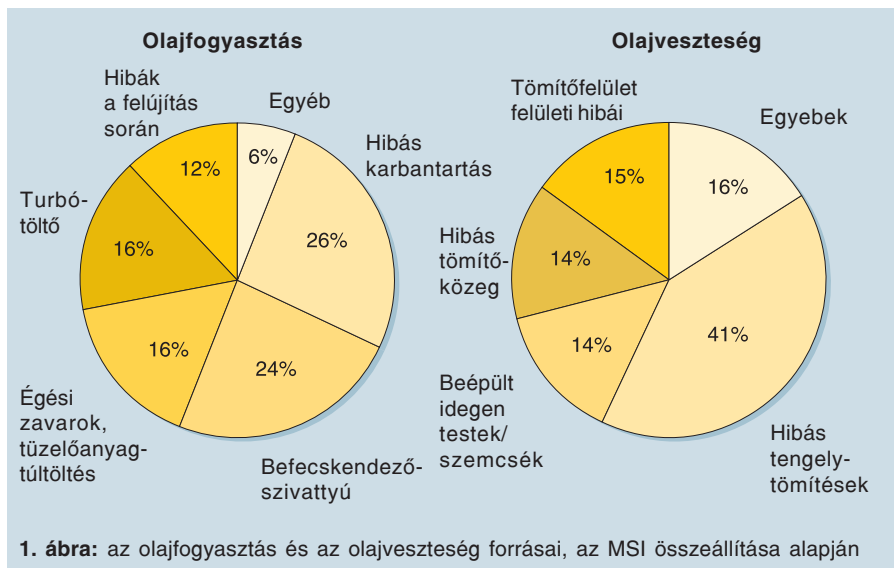
## Bevezetés

A motorolaj rendszeres utántöltése két okra vezethető vissza: az egyik az olajfogyasztás, mely az égéstérbe jutó olaj részleges vagy teljes elégéséhez vezet. A másik az olajvesztés, mely a réseken keresztüli szivárgással eltávozó olajmennyiséget jelenti. Az olajfogyasztás és az olajvesztés forrásait teszi jól áttekinthetővé az MSI Motor Service International GmbH által készített összeállítás, melyet az 1. ábrán mutatunk be. Az MSI az olajfogyasztási értékeknél tartja magát az autógyártók adataihoz.

Mivel az olajfogyasztást hangsúlyozottan összekapcsolják a motorok bejáratásával, feltehetjük a kérdést: szükséges-e a korszerű motorok bejáratása és mit értünk ezalatt? A motor felújítását követően lényeges a bejáratás korrekt betartása. A bejáratás során a motort közepes fordulatszámmal járjuk maximális terhelés nélkül. Kis fordulatszám mellett nem biztosítható egyértelműen a teljes rendszer kielégítő olajellátása, nagy fordulatszám esetén viszont növekszik az olajfogyasztás, mivel még nem optimális a dugattyúgyűrűk tömítése. Ez akkor is igaz, ha a korsze-



rű hólonási eljárásokat – gyártáskor a lézeres hólonást, felújításkor pedig a hólonókefés technikát – alkalmazzák. Napjainkban is érvényes a közismert alapszabály, hogy gyári motort is az első 1000 km-en kíméletesen kell hajtani. A motorfelújítást követően pedig, ahol új alkatrészek párosulnak már futott alkatrészekkel, az MSI motorfelújító még **hosszabb** kíméletes bejáratást javasol annak ellenére, hogy a hólonást követő hólonókefés technikával sokat tehetünk a hengerfurat futófelületének jobbítása érdekében (grafitszemcsék felszínre hozása, hólonási árok megtisztítása, kiálló csúcok eltávolítása). Optimális időpont az első olaj- és olajsűrűcserére az MSI szerint az **500 km**. A szokásos, az autógyártók által használt nagyobb viszkozitású bejárató olaj hagyományos olajjal helyettesíthető, a motor- és autógyártók engedélyével. Az 5000 km-es olajcsere zárja le a bejáratási fázist. A legelső kérdés, mekkora is a tulajdonképpeni normál olajfogyasztás, mekkora olajfogyasztás állapítható meg a bejáratási fázisra és utána mi a normális érték. Függetlenül a nem szakmai, hanem marketinges kijelentésektől, a motorfel-



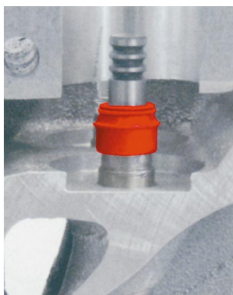
újítók is részben átveszik a gyártók által közölt adatokat. Az autógyártók adataihoz igazodva személygépkocsi-motoroknál **két liter lökettérfogatig 0,5 liter/1000 km** fogyasztás tekinthető normálisnak. **Két liter felett 0,5 és 1,5 liter** lehet az olajfogyasztás, míg **haszonjárműveknél 3 liter** a maximálisan megengedhető érték.

A viszonylag magas értékek az ügyfelek részéről a bejáratási fázisban szerzett kedvezőtlen tapasztalatokkal és az általuk ezt követően támasztható helyreállítási, esetleg motorcserére vonatkozó igények megjelenésével függnek össze. Az autógyártók és az importőrök keserű tapasztalata, az ügyfelek új motorra vonatkozó követelése miatt tartja ezeket az értékeket évek/évtizedek óta az ismertett nagyságrenden.

Többszörösen bizonyítást nyert, hogy a korszerű lézeres hónolás bevezetése után a vegyes (félszáraz) sűrűlódás részaránya a bejáratás során lényegesen csökkent, csökkentve ezzel a bejáratási olajfogyasztást is. Az autógyártók számára a közölt értékek biztonságot jelentenek arra, hogy egy csekély mértékű olajfogyasztás-növekedést ne kelljen a garancia, illetve szavatosság keretében kezelni. Az olajfogyasztás és az olajvesztés növekedésének okozója maga a motor és számos, a motorral együtt dolgozó perifériás egység is lehet, melyeket az alábbiakban ismertetünk.

## A motoron belüli olajfogyasztás és az olajvesztés lehetséges forrásai

Az egyik lehetséges ok a motorban jelentkező **gáztúlnyomás**, amelynek a különböző tömítések nem képesek ellenállni. Erősen igénybe vett alkatrészek például a szelepszártömítések (**2. ábra**) a szívó- vagy kipufogótraktusban



**2. ábra:** a túl nagy olajnyomás kedvezőtlenül hat a szelepszártömítésekre

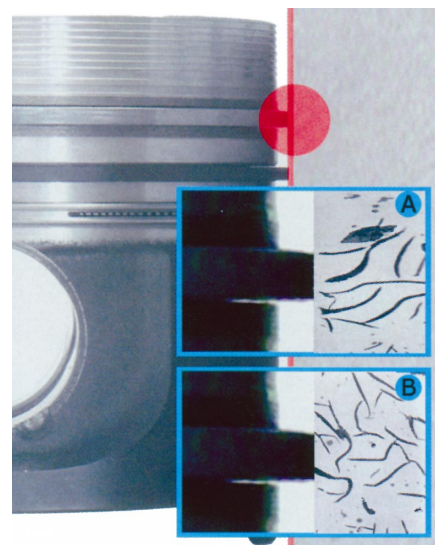
vagy a tengelytömítések, ahol szivárgások léphetnek fel.

Eltömődött olajvezetékek és olajsűrűk, meghibásodott visszacsapó és nyomá szabályzó szelepek, valamint nem megfelelő minőségű tartalék alkatrészek lehetnek az olajnyomás-növekedés előidézői. Az előrehaladott motor-kopással a kartergázok mennyisége megnő, a nyomás a forgattyúházban olyan mértékű lehet, hogy az olaj a motoralkatrészek összes illeszkedő felületén keresztül kinyomódik. A **túl magas olajszint** is fokozott olajfogyasztáshoz vezet, mégpedig a forgattyús tengely ostorozó mozgásával létrehozott olajpára révén. Az olajpára együtt növekszik a megkerülő gázokkal, és a forgattyúház levegőztető rendszerén keresztül a szívó traktusba – és amennyiben ott nincs olajlecsapató –, az égéstérbe jutva elég. A nem megfelelő minőségű, szennyezett, elhasználódott olajból pedig olajhab keletkezhet, és tönkreteszi a drága olajlecsapató rendszert.

## Műanyag tömítések

A **műanyagok** különösen nagy hőmérséklet hatására **öregednek és felkeményednek**. A fokozott olajfogyasztás és olajvesztés hátterében mindenekelőtt a szelepszártömítések állnak. Amennyiben ezek a tömítések felkeményednek, illetve a szakszerűtlen, nem kellő gondossággal végrehajtott beszerelés során megsérülnek, olaj kerül a szívó- és kipufogóágba. Más a helyzet a forgattyús tengely radiális tömítéseinél. Egy ideig a radiális tömítések rozsdamentes acélból készült előfeszített rugói kiegyenlítik a tengely kezdődő kopását, de a tömítőfelület előrehaladott kopását vagy a tengely ütését a rugó-előfeszítés ekkor már nem képes ellensúlyozni, kialakul az olajszivárgáshoz vezető rés. A keverékképzés és a gyújtási időpont hibái, valamint a turbótöltő tönkremenetele Otto-motoroknál égési zavarokat okoz. Dízelmotoroknál még figyelembe kell venni a hibás befecskendezőporlasztókat, a nem korrekten beállított szállításképzést és a hibás dugattyúelőállást.

Az égéstérben maradó nem, vagy csak részben elégett tüzelőanyag a henger falán leülve vegyes sűrűlódáshoz vezet. A dugattyúk, dugattyúgyűrűk, a henger futófelülete gyorsabban kopnak, növelve



**3. ábra:** a 20%-os (A) és az ennél több (B) szabad grafit elhelyezkedése

az olajfogyasztást. Törött, beragadt vagy hibásan szerelt dugattyúgyűrűk az olaj és a tüzelőanyag összekeveredését eredményezik. Egy ilyen fontos elválasztó/tömítő felületek között fellépő olajfogyasztás az olajszint néhány cm-es csökkenésének is okozója lehet.

## A mozgó alkatrészek problémája

Görbült vagy elcsavarodott hajtórúd a dugattyú lengő mozgását okozza. Hézag keletkezik a dugattyú és a hengerfurat között, melyen keresztül az olaj az égéstérbe jut. A legkedvezőtlenebb esetben az ebből a helyzetből kialakuló szívóhatás felerősíti az olajszállítást az égéstér irányába. A hajtórúd mellett a hengerhüvely is elhúzódnak a hűtőkörben jelentkező lerakódások, szennyezők okozta egyenetlen hőfeloszlás vagy kontakt korrózió miatt. A dugattyúgyűrűk az ilyen helyeken nem húzzák le az olajat, az olaj a futófelületen maradván az égéstérbe jut és elég. Az így keletkező égési gázok visszafelé áramlanak, növelve a gáznyomást a forgattyúházban, mely olajvesztéshez vezet.

## A motorfelújítás jellegzeteségei és felújítási hibái

A motorfelújítás során fellépő hibák ugyancsak hibák okozói lehetnek. Gondoljunk csak a helytelen hengerfej-csavar meghúzásával okozott hengerfü-

rat-elhúzóásra, a szennyezett, vagy megnyúlt csavarmenetekre, a csatlakozó felületeken hagyott tömítésmaradványokra, a hengerfej/hengertömb illeszkedő felületeinek deformációjára, a helytelenül választott hengerfejtömítésre. A motorfelújítás során gyakran nem kellő gondossággal ellenőrzik az illeszkedő felületek egységességét és tisztaságát, illetve síkba munkálását. Mindkettő a csökkenő felületi nyomás, illetve kötés miatt szivárgáshoz vezet. A motorfelújítás keretében a legnagyobb figyelmet igénylő műveletek egyike a hengerfurat hónolása. Amennyiben a hónolási szöveget, a felületi érdességet és a szabadgrafit-hányadra előírt hányadot nem tartják be, a dugattyúgyűrűk hamar elkopnak. Elsősorban romlik a gyűrűk hőelvezető képessége, másrészt nem valósul meg a forgattyúház és az égéstér korrekt elválasztása.

Nagy gondossággal, a szerszám és technológiai paraméterek szakszerű kiválasztásával biztosítani kell a szabad grafitlemezek felszínre kerülését a hónolás során. A grafit jelenléte fontos a kenőfilmréteg kialakulása és a kényszerfutás miatt, melyhez a felületen 20%-os arány kialakítása (felszínre hozása) szükséges. A mellékelt **3. ábra** a 20%-os (A) és az ennél több (B) szabad grafit elhelyezkedését mutatja be. A nyitott grafit szemcsék magukba szívják az olajat és szükség esetén kiadják. Lemezköpenyről akkor beszélünk, ha a felület nagyon finom és túl sima (kitükrösödött). Ezt a réteget a bejáratás folyamán a dugattyúgyűrűk leválasztják, melynek következménye a korábbinál jobb hengerfurat-futófelület, de elkopott dugattyúgyűrűk. Ennek következtében a bejáratás előrehaladtával az olajfogyasztás nem csökken, éppen ellenkezőleg, növekszik. Ennek elkerülésére célszerű a hengerfurat felújítása során az utolsó művelethez a hónolókefét alkalmazni. A nejlonszára erősített szilíciumkristályok eltávolítják a felületről a forgácsmaradékot, megtisztítják a felületi mélyedéseket (olajtárolás céljára), és a kiálló csúcsok lemunkálásával növelik a hordozófelület (plateau), további méretváltozás nélkül. Maga a hibás dugattyúelőállítás is növekvő olajfogyasztást eredményezhet. A gyártó által előírtól eltérő dugattyúelőállítás elsősorban a mozgó alkatrészek terhelését növeli. A közvetlen befecskendezőrendszereknél

azonban a befecskendező porlasztótűk rezgését okozza. Emiatt a befecskendezési cikluson kívül is tüzelőanyag jut az égéstérbe, zavarva annak égésfolyamatát. Következésképpen lehet: tüzelőanyag-túlfolyás, a kenőfilmréteg csökkentése, a dugattyúgyűrűk és a futófelület kopása.

Nagyon fontos a hengerfej korrekt szerelése. Feltétel az egységű és tiszta felület, a hengerfejtömítés legkisebb vastagsági értékének betartása, valamint a meghúzási sorrend figyelembevétele, azaz a **forgatónyomatókra és a szögre húzásra** vonatkozó adatok betartása.

### Motorhoz kapcsolódó egységek okozta olajfogyasztás és olajvesztés forrásai

Az égéshez szükséges levegő útja a szívónyílás és az égésterek között hosszú utat tesz meg. A két vég között található kötési helyek vagy **műanyag tömlők tömítetlenek**, illetve porózusak lehetnek. Emiatt nem megszűrt levegő (fals levegő is, ha szívárgási hely légmennyiségmérő szenzor után helyezkedik el) kerül az égésterekbe. A nem szűrt részecskék abrazív kopótató hatása a henger furatán és a dugattyúgyűrűkön az olajfogyasztást drasztikusan megnövelheti. Egy hibás, eltömődött vagy nem megfelelő levegőszűrő ugyanezt a hatást válthatja ki. A soros és elosztórendszerű befecskendezőszivattyúk mozgó alkatrészeit a motor olajellátó köre táplálja. A kopott szivattyúelemek lehetővé teszik az olaj behatolását, a motorolaj keveredik a dízel tüzelőanyaggal. Az égéstérbe fecskendezve természetesen elég. Az 1. ábrán bemutatott képen jól látható, hogy egy kopott dízel szivattyú esetén az olajfogyasztás-növekedés elérheti a **24%-ot**.

A **turbótöltők siklócsapágái** különösen nagy terhelésnek vannak kitéve. Kopásuk általában nagy motorfutási teljesítményre, eldugult olajellátó vezetékre, nagyvonalúan megnövelt olajcsere-intervallumra vagy nem megfelelő minőségű motorolajra vezethető vissza. Az elkopott siklócsapágák a megnövekedett csapágyjáték miatt már nem képesek a tömítési funkciót is betölteni. A motorolaj beszívásra kerül és az égéstérbe vezetődik.



**4. ábra:** vákuumszivattyú, melynek membránmeghibásodása vezethet olajvesztéshez

Motorfelújításnál, javításkor vagy turbótöltőcsere esetén az olaj-visszavezető vezetékét meg kell vizsgálni és szükség szerint cserélni. A visszavezető vezetékét igen gyakran rosszul vezetik, például közvetlenül a kipufogókönyök mellett, nem kellően szigetelve, vagy a hőterelő lemezt nem szerelik vissza. A visszavezető csőben az olaj túlmelegszik, elkozsosodik, csökkentve az olaj minőségét vagy a motor hűtését. A koksosodás megakadályozza az olaj nyomásmentes visszafolyását az olajteknőbe. A felépülő nyomás a turbótöltő csapágyaiból kinyomja az olajat, amely a sűrített levegővel az égéstérbe jutva elég.

Még egy alábecsült egységről, a **vákuumszivattyúról (4. ábra)** érdemes említést tenni. Amennyiben bütyökkel hajtott membrán szivattyúról van szó szórt olajkenéssel, és ennek membránja sérül meg és a szivattyú tömlőcsoncjában ülő olajvisszatartó szelep hatástalan, a motorolaj bejut a teljes rendszerbe és annak kieséséhez vezet. Ajánlatos alkalmanként egy pillantást vetni a vákuumszivattyú és a fékrésegítő közötti összekötő csőre. A dugattyús és szárnylapátos szivattyúk és vákuumszivattyúk élettartamra szóló olajfeltöltéssel rendelkeznek, rájuk ez a kitétel nem vonatkozik.

*Felhasznált irodalom:* MSI Broschüre „Ölverbrauch und Ölverlust” című kiadványa, AS Service 2/2004, illetve 6/2004-es számai.

**Dr. Pordán Mihály**