

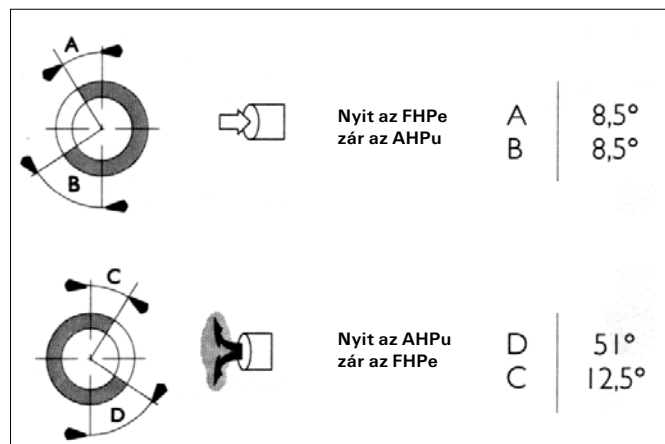
# Csudák márpedig vannak...

...de miért mindig velünk történnek, mondhatjuk ezt sokan nap mint nap. Egy ilyen napi csoda esetét szeretném megosztani a szakma kedvelőivel, teszem ezt azért, hogy hasonló áruklodó jelek ne okozzanak hetekig fejtörést az ezzel foglalkozóknak.

A történet egy EURO 3-as IVECO motorról (Motorkód: F4AE06.) szól, amely motor egy CREDO EC12-es 6 éves autóbuszban található, és a hiba bekövetkezéséig 560 000 km-t futott.

A hibajelenség nem mondható túlzottan egyedinek, a motor füstöl, nem bír menni, és furcsa csattogó hangot ad. Itt a hiba forrása több minden lehet, injektormeghibásodás, turbófeltöltő-hiba, szelephézag-problémák, egyéb üzemanyag-ellátó rendszer meghibásodások stb.

A BOSCH KTS 800 Truck diagnosztikai berendezés hol a főtengegyfordulatszámjeladót, hol a vezérműtengegy-jeladót hozza hibának, illetve tesz egy ekkor még nem értett „jeladók közötti szinkronjeleltérés” bejegyzést. Hasonló hibajelenség ismert a vezérműláncos járművek esetében, amikor a vezérműlánc megnyúlik és a két jeladó jele nincs a továbbiakban szinkronban. Mivel itt a vezérműtengegy meghajtása fogaskerékkel történik, ennek a hibajelzésnek nem tulajdonítunk jelentőséget (pedig már jól tudjuk, hogy a „lényeg a részletekben rejlik”). Mivel ezt a hibajelzést figyelmen kívül hagytuk, ezért elindult egy hetekig tartó reménytelen küzdelem a motor állapotának javítására (főten-



3. kép: szelepvezérlési diagram

gelyjeladó cseréje, vezérműtengegy-jeladó cseréje, injektorok cseréje, szelephézag-állítás, járművek közötti motorvezérlő elektronika csere, motor-vezetékcsere stb.) Természetesen a helyzet nem változott, a motor füstöl, nem bír menni, és furcsa csattogó hangot ad.



1. kép: a szívószelepek nyoma a dugattyúban



4. kép: szelepnyitás mérése



2. kép: nyomok a szívószelepeken

Nincs más hátra, bele kellett nézni a motorba, a hengerfej leszerelésre került. A látvány a következő volt, mind a hat henger esetében mindkét szívószelep teljesen egyenletesen, azonos mértékben (kb. 0,5 mm) nyomot hagyott a dugattyútetőn (1. kép), a szívószelepek szeleptányújrjának egyik fele láthatóan kormos, a másik fele fényes (2. kép), tehát folyamatosan hozzáér a dugattyúhoz.

Első kérdések: miért csak a szívószelepek és miért mind a 12 db és hogyhogya teljesen azonos a hengerenkénti károsodás mértéke? Ez azért már gyanús volt, de ekkor még jött a jól berögzült következő lépés, hogy nézzük meg a vezérlési jeleket és keressük meg, hogy vajon mi hajolt el. Újabb meglepetések következtek, mert a vezérlési jelek a helyükön voltak és semmi nem hajolt el, sem a szelep, sem a himba, sem a lökőrúd. Minden ép és egészséges. Újabb ötletként felmerült, hogy lehet az is, hogy túlpörgött a motor és a szelepek a tehetetlenségüknél fogva nem zártak időben. Meg kell vallani, hogy ez is jó ötletnek bizonyulhatott volna, mert

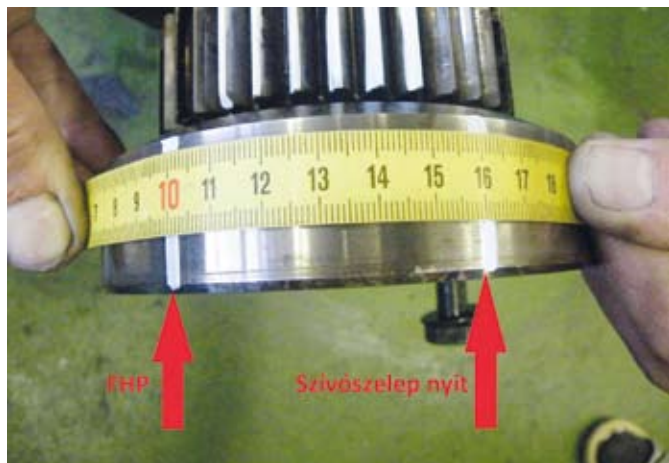


5. kép: szívószelep nyitási pontja

egy oldalvezérelt, felül szeleplelt (OHV) motorról van szó, ahol a vezérműtengely egy emelőtőkén, egy hosszú emelőrudon és egy nem kicsi szelephimbán keresztül mozgatja az egy darab kis zárórúgóval felszerelt szelepeket. Hogyan pöröghet túl a motor? Úgy, hogy a turbófeltöltőn keresztül esetleg egy nagyobb olajmennyiséget szív be a motor, és egy rövid időre a megengedett fordulatszám-tartományból kilép, vagy pedig vezetői hiba esetén egy emelkedőről lefelé rossz visszaváltás eredményeként. Mindkét eseményt, ha a megengedett fordulatszámon kívül van, a vezérlőelektronika rögzíti és utólag tetten érhető. Irány tehát az IVECO márkaszerviz egy a meghibásodott járművel teljesen megegyezővel és kezünkben a hibás motor vezérlőelektronikájával, mivel csak egy cserét követően tudjuk az elektronikát szóra bírni. Ahogy sejthető, az elektronika nem regisztrált 3000 1/min fordulat feletti értékeket, tehát a motor nem pörgött túl. Viszont találtunk egy bejegyzést a vezérműtengely-jeladó hibamegjelenésének környezeti feltételei között, nevezetesen azt, hogy a „vezérműtengely-jel az ideálistól -16,08°-kal tér el”. Kérdésünkre a válasz az volt a szerviz részéről, hogy elektromos hibáról van szó, biztos a jeladó hibás, mert mechanikus hiba nem lehet. Kezdtünk egyre biztosabbak lenni abban, hogy vezérlési problémával állunk szemben, csak még nem értettük, hogy pontosan mivel.

## Vissza az alapokhoz...

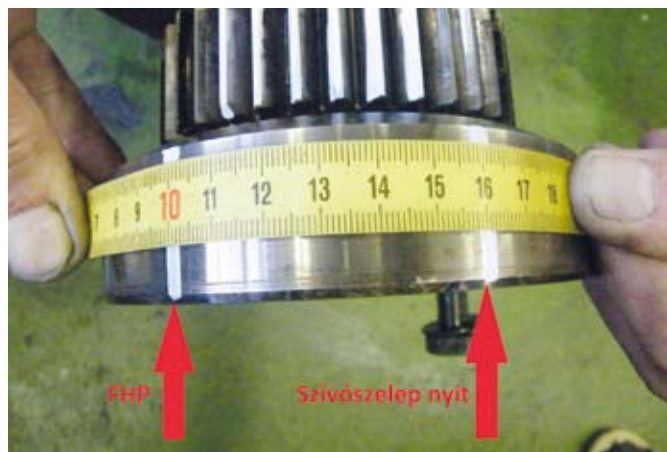
Ekkor következik az, hogy le kell ülni és elővenni, amink van... Ebben az esetben az IVECO motor-javítástechnológiát és kikeresni a szelepvezér-



6. kép: régi főtengety értéke

lési diagramot (3. kép), a szelepek nyitási magasságait, szelephézagméreket. Ezekből először is megállapítottuk, hogy a szívószelep az FHP előtt nyit 8,5°-kal. Ugyan ekkor már a motor szét volt szedve, de visszahelyeztük a főtengety, vezérműtengety és egy dugattyút is annak érdekében, hogy egy mérőórával először a dugattyú FHP-t kimérjük, majd egy lökőrudon keresztül az FHP előtti szívószelep nyitási kezdetét meghatározzuk (4. kép). A lendítőkeréken a fokoláshoz felhasználtuk a fogak számát: a mérés megdöbbenő volt, a szívószelep kb. 24°-kal kezdett el nyitni az FHP előtt (5. kép). Ekkor már találtunk összefüggést a motorvezérlő elektronikából kiolvasott 16,08°-os, az ideálistól való vezérműtengety-eltérés és a mért érték között, mivel a 16,08° és az ideális 8,5° szelepnitási szög összege nagyon hasonló az általunk kimért 24° körüli értékhez (24,58°).

Mivel a vezérműtengetylen lévő fogaskerék stíften és több csavarral van rögzítve a vezérműtengetyre, ezért egy dolog történhetett, a főtengetylen lévő meghajtó fogaskerék elmozdult a főtengetylen. Ránézésre szinte hihetetlen, mert a vezérmű-fogaskerék mögött még ott van a menesztőtárcsa, amire a lendítőkerék van felszerelve. Mégiscsak hihetetlen, hogy a fogaskerék és mögötte a menesztőtárcsa a főtengety anyagából legyen kimunkálva, vagy esetleg mindkettő zsu-



7. kép: új főtengety értéke

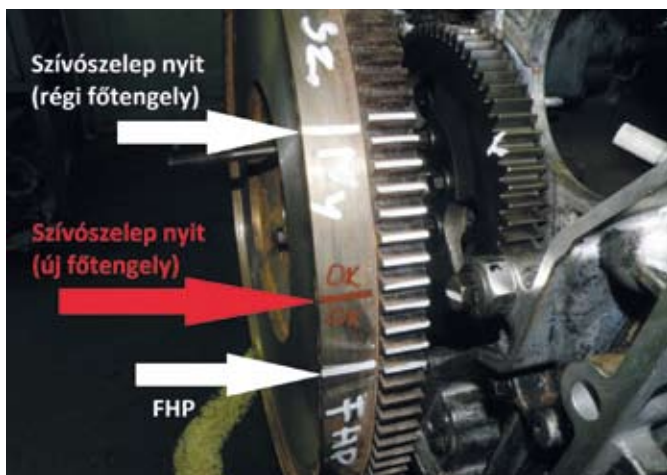
gorkötéssel legyen ide felszerelve. Mivel azért gyanús volt a dolog, mielőtt egy főtengety vásároltunk volna, több helyen körbekérdeztünk az országban. A válasz: „mi még ilyenrel sohasem talákoztunk, ez lehetetlen”. Végső elkeseredésünkben az autóbusz gyártóján keresztül a motorfejlesztőhöz fordultunk (FPT Powertrain Technologies). Itt nagyon szűkszavúan azt a választ kaptuk, hogy „ilyen esetről nem tudunk, de előfordulhat, mert a vezérmű-fogaskerék zslugorkötéssel van a főtengetyre felszerelve. Javítása a főtengety cseréjével lehetséges.”

## Látszik a fény az alagút végén...

Most hogy már láttuk, mértük, tapasztaltuk és megerősítésre is került a dolog, rendeltünk egy új főtengety (6. kép) és alig vártuk, hogy megérkezzen és összehasonlíthassuk a régi főtengetyvel (7. kép). Első ránézésre is megállapítható volt, a vezérmű-fogaskerék elmozdulása, kb. 1,5 foggal, ez a menesztőtárcsa palástján mérve 15 mm eltérést jelentett. Természetesen ezek után már adódott, hogy indikátorórával is kimérjük a jó főtengety szívószelep-nyitási szögét, és összehasonlítsuk a régi értékekkel. A mérések itt is beigazolták azt, hogy a vezérmű-fogaskerék elfordult. A jó főtengetyvel kimérhető volt a szívószelep FHP előtti kb. 8°-os nyitási értéke (8. kép).



Ezek után már mondhatnánk azt, hogy biztosak vagyunk benne, hogy a vezérmű-fogaskerék elfordult, és a lendítőkerék menesztőtárcsája és a vezérmű-fogaskerék zsugorkötéssel van feltéve a főtengelyre. Az egyszerű halandó ember csak abban hisz, amit saját szemével lát, így tehát adódott a következő lépés, hogy ha több darabból van a főtengely, akkor szedjük szét. A főtengelyt a 100 t nyomóerejű hidraulikus présbe betéve a menesztőtárcsát és a fogaskereket lepréseltük. A menesztőtárcsa kb. 38 t erő hatására indult meg, a vezérmű-fogas-



8. kép: jó szívószelep-nyitási érték

kerék szinte ellenállás nélkül jött le a helyéről (9. kép). A csatlakozási felületükön jól látszik, hogy a menesztőtárcsa szilárdan állt a helyén, de a vezérmű-fogaskerék elfordult (10. kép).

Ezen feltevések további igazolására a szívószelep-nyitvatartási szögéből és a szívószelep maximális nyitásából kiszámolható, hogy helyes vezérlés esetén FHP-ban a szívószelep kb. 0,32 mm-re van nyitva. A hibás előnyitási szög (24°) esetén ez az érték már 0,93 mm. A két érték különbsége 0,61 mm, ennek egy részét látjuk lenyomatoként a dugattyútéton. Ez ahhoz kevés, hogy komolyabb mechanikai sérülések következzenek be, ahhoz viszont elég, hogy a motor hibásan működjön tovább. Sajnos a vizsgálatok során arra nem sikerült rájöttünk egészen biztosan, hogy mi vagy mik okozhatták ezt a kialakult helyzetet. Az biztos, hogy ez a fogaskerék hajtja meg közvetlenül a nagynyomású üzemanyag-szivattyút és a kompresszort egyaránt. A jármű javítási előéletét vizsgálva egy dolog állapítható meg, ami esetleg összefüggésbe hozható a kialakult helyzettel, hogy az első motorral kapcsolatos hibajelzését



9. kép: lepréselt egységek



10. kép: nyomok a főtengelyen

megelőzően néhány nappal a járművet be kellett vontatni a műhelybe, mert nem termelte a levegőt és kompresszort kellett cserélni. Hogy a kompresszor szorult-e meg vagy a vontatáskor történt valami, ezt nem sikerült kideríteni, de az biztos, hogy valamilyen, a gyártás során elkövetett illesztési probléma is közrejátszott a helyzet kialakulásában.



11. kép: kopott vezérműtengely

## És még mindig...

A motor részletes vizsgálatának lett még egy hozadéka, nevezetesen az, hogy fény derült arra is, hogy mi okozza az összes IVECO motoros autóbuszunk esetében a motorolaj WearCheck vizsgálata során a motorolajban folyamatosan figyelmeztető szinten jelen lévő kopásfém-tartalmat, olyannyira, hogy az IVECO motoros autóbuszaink esetében komoly olajcsereperiódus-csökkentést kellett végrehajtanunk. Ennek oka nem más, mint a vezérműtengely nagymértékű kopása (11. kép). Természetesen a garanciális és szavatossági idők lejárta miatt e problémák megoldása és finanszírozása az üzemeltetőkre hárul. A motor természetesen felújításra került és azóta problémamentesen üzemel.

DEMETER MIKLÓS  
MŰSZAKI ÜZLETÁGVEZETŐ  
SZABOLCS VOLÁN RT.

## APRÓHIRDETÉS

Eladó: Autocom ADP 186 típusú diagnosztikai műszer, 2012-es legfrissebb szoftverrel (frissítés 2013. márciusig fizetve). Újonnan vásárolt, igen megkímélt állapotban. A 16 tűs kábelen kívül 1db BMW régi csati, 1db házi készítésű 186 lábás igényesen elkészített mátrixtábla. Amit a műszer tud: az alapokon kívül komponensaktiválás, illesztések, menetteszt mentése, beépített 2 csatornás scoop. A műszer leinformálható, a felsorolt készlet ára: 630 000 Ft. Tel.: 30-9/343-069 Gonda Gábor