

**HORVÁTH ANDRÁS**

okleveles gépészmérnök,
tervezési osztályvezető
Ganz Motor Kft

**JAKABFALVY
ZOLTÁN**

okleveles gépészmérnök,
főkonstruktor
Ganz Motor Kft

**DR. BERECKZY
ÁKOS**

okleveles gépészmérnök,
egyetemi docens
BME Energetikai Gépek és
Rendszerek Tanszék

**KOVÁCS KÁROLY**

okleveles gépészmérnök
ny. MÁV mérnök
főtanácsos

A hazai dízelmotor fejlesztés legújabb eredményei

Összefoglalás:

A MÁV-TRAKCIÓ Zrt. és a Ganz Motor Kft. által 2010-ben elindított kutatás-fejlesztési projekt eredménnyel zárult. A jelentős hazai szakmai együttműködés és fejlesztés eredményeként sikerült olyan műszaki megoldást kialakítani, amellyel az M41 sorozatú mozdonyok dízelmotorja korszerűsíthető, így az új motortípusok megfelelnek a jelenleg érvényes európai követelményeknek. A fejlesztés eredményeként létrehozott dízelmotorokkal korszerűsített mozdonyok már forgalomba álltak. A cikk összefoglalva bemutatja a kutatás-fejlesztés folyamatát és az elért eredmények műszaki-tudományos hátterét.

András HORVÁTH
Mechanical engineer
Head of department
Ganz-Motor Ltd.

Zoltán JAKABFALVY
Mechanical engineer
Chief constructor
Ganz-Motor Ltd.

Dr. Bereczky Ákos
Mechanical engineer
associate professor
BME Department of
Power Engineering and Systems

Károly KOVÁCS
Mechanical engineer
Retired MAV Senior councilor

Aktuelle Ergebnisse der inländischen Diesel-Motor-Entwicklung

Recent results of the domestic diesel engine development

The joint research-development project started in 2010 by MÁV-TRAKCIÓ Zrt. and GANZ Motor Kft. ended with success. This significant domestic professional cooperation and development produced such a technical resolution, which allowed modernizing the Diesel engines of locos series M41, thus the new Diesel engines satisfy the effective European requirements. The locos, equipped with newly developed Diesel engines, already are commissioned for service. The article gives a summarized overview of the process research-development project and the engineering-scientific background of the achievements

Előzmények

A MÁV-TRAKCIÓ Zrt igazgatósága 2010. májusban elrendelte a 2008-ban elfogadott mozdonykonceptió aktualizálását és átfogó mozdonykonceptió kidolgozást a 2010-2020 évekre és a vontatójármű stratégiai előrejelzést a távolabbi jövőre.

A 2008. évi mozdonykonceptió azzal a céllal készült, hogy megalapozza a MÁV-TRAKCIÓ Zrt. optimális mozdony gazdálkodását, és ezzel elősegítse a vontatási stratégia céljait, definiálja a versenyképes és gazdaságos vontatási szolgáltatáshoz a legmegfelelőbb mozdony sorozatokat, a vontatási feladatokhoz legalkalmasabb eszköz típusokra

tegyen javaslatot.

Időközben elkészült a MÁV-START Zrt járműkonceptiója, amely nagyszámú villamos motorvonat beszerzéssel törekedett a mozdonyos és motorvonatos vontatás arányának megváltoztatására.

Célszerű volt olyan gördülő mozdonykonceptiót kidolgozni, amely világos, műszakilag és gazdaságilag megalapozott, hosszútávra szóló döntés-előkészítő alapdokumentum lesz.

A személyszállításban a vonali dízelmozdonyos vontatással kapcsolatban megállapítható volt:

- A dízelmozdony vontatású személyszállítás közel 40 éves M41 sorozatú dízelmozdonyokkal kerül kiszolgálá-

lásra. E mozdonyok jelentős része eredeti, 12PA4V185-VG típusú elhasznált dízelmotorokkal dolgozik. Korábban 30 M41-es mozdony motorjának korszerűsítésére került sor. Az akkor beépített dízelmotorok nagy része a 2010-es évekre annyira elhasználódik, hogy azokban újabb motoresere vagy újabb jelentős motorfelújítás válik szükségessé.

- Jelentős csúszással ugyan, de folytatódik a vasútvonalak villamosítása, számos vasútvonal 160km/h sebességűre való átépítése megkezdődik, illetve befejeződik.
- A MÁV START Zrt nagykapacitású elővárosi célú villamos, távolsági és

regionális forgalmú villamos és dízel motorvonatok beszerzését tervezi. Ennek következményeként a személyszállításban a motorvonatok részaránya várhatóan tovább emelkedik, villamos vontatás részaránya a jelenlegi 85-86%-ról 88-90%-ra változik.

- A dízelmozdonyos vontatás szerepe lassú ütemben, de egyértelműen csökken. A csökkenés üteme méréselhető, a gazdaságosabb üzemű és fenntartású dízelmozdonyok felhasználási részarányának emelésével, a gazdaságatlan járművek kivonásával, illetve a szükséges számú mozdony korszerűsítésével.
- Tovább szigorodnak a vasúti dízelvontatás környezetvédelmi feltételei, valamint a dízelvontatással szemben támasztott szakmai és társadalmi elvárások.
- Járműpiaci szempontból az M41 sorozat kiváltása új beszerzésű típusal kiváltást jelent, mivel hasonló paraméterekkel (alacsony tengelyterhelés, viszonylag kis teljesítmény, vonatfűtés) rendelkező elsősorban személyvonati mozdony kínálat korlátozott.

Egyértelműen levonható volt az a következtetés, hogy a hazai vasúti vontatás gerincét a távolabbi jövőben a villamos mozdonyok és motorvonatok jelentik, a személyszállítás fejlesztésben a jövőben a villamos motorvonatok kiemelt szerepet kaphatnak, a dízelmozdonyos vontatás tekintetében 10-15 év távlatban jelentős csökkenés várható. A dízelmozdonyos vontatás fejlesztése a személyszállításban 15-20 db M41 sorozatú mozdony teljes körű, de legalább jelentős mértékű felújításával oldható meg.

I. A fejlesztés folyamata

Az említett mozdonykonceptióval összhangban a MÁV-TRAKCIÓ Zrt. a mozdonyok tulajdonosaként innovációs partnert keresett és talált a Ganz Motor Kft. (mint a mozdony és a motor gyártójának utódvállalata) pozitív hozzáállásának köszönhetően. A két cég által innovációs járulékból finanszírozott kutatás-fejlesztési projekt a BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék szakembereinek részvételével kezdő-

dött meg 2010-ben. A kutatás-fejlesztési együttműködési megállapodás alapján a MÁV-TRAKCIÓ Zrt. egy M41-es mozdony 12PA4V185-VG dízelmotorját is rendelkezésre bocsátotta azért, hogy annak átépítésével és gyakorlati vizsgálatával, mérésével kísérletek keretében megállapításra kerüljön, hogy a mozdonyokban alkalmazott motor korszerűsíthető-e gazdaságosan, és ha igen, miként és milyen eredménnyel.

I.1. A fejlesztés célkitűzései

A kutatás-fejlesztési projekt feladata volt megoldást találni a következő alapvető kérdésekre, feladatokra:

- A 12PA4V185-VG dízelmotor emissziójának csökkentése, az elvárt környezetvédelmi szempontból a legfrissebb előírásoknak (a 72/2005. GKM-KvVM együttes rendelet szerinti Stage IIIB fokozat) megfelelő szintre, lehetőség szerint a tüzelőanyag fogyasztás növekedése nélkül
- A dízelmotor névleges teljesítményének növelése (1500kW teljesítményre), amennyiben lehetséges
- A dízelmotor zajterhelésének csökkentése, amennyiben lehetséges
- A dízelmotor felszerelése korszerű adatrögzítő és diagnosztikai rendszerrel, az üzemeltetés nyomon követésére és a karbantartási tevékenység megkönnyítésére
- A dízelmotor korszerűsítésével, átépítésével a motor és a mozdony élettartamának meghosszabbítása

A kutatás-fejlesztési projekt célkitűzései nagyrészt megegyeztek a Ganz Motor Kft. által már a 1990-es évek végén megkezdett fejlesztéssel, ami PA4V185-VG motorcsalád ún. common-rail rendszerű befecskendezésre történő átépítését célozta meg.

A közös kutatás-fejlesztési projekt alapvető célja volt, hogy a Pielstick motorok konstrukciójából eredő lehetőséget (az előkamrás égőtér kedvező NOx kibocsátás szempontjából), valamint az elektronikus vezérlés biztosította rugalmasságot kihasználva környezetvédelmi szempontból a legfrissebb előírásoknak is megfelelő motorkorszerűsítés valósuljon meg.

A Common Rail rendszer számos

előnyt nyújt a hagyományos befecskendező rendszerekkel szemben:

- Minimális átalakítással felszerelhető a Pielstick motorcsalád valamennyi tagjára.
- A befecskendező rendszer elemei azonosak valamennyi motornál, moduláris felépítésű kialakítás valósítható meg a hengersizámtól függően, az elemek tipizálhatósága a gyártás és a szervizmunka során jelent előnyt.
- Munkaütemenként többszörös befecskendezés is lehetséges, ami mind fogyasztás, mind károsanyag kibocsátás szempontjából kedvező
- A vezérlőelektronika, adatrögzítő és diagnosztikai rendszer valamennyi motornál azonos lehet
- Szoftveresen igen kifinomult vezérlési karakterisztikák valósíthatók meg. Így pl. a mindenkori üzemmárhoz tartozó optimális befecskendezési mód, mellyel optimalizálható a fogyasztás és a károsanyag kibocsátás.
- Üzemállapot-függő védelmi karakterisztikák adhatók meg a fontosabb paraméterek tekintetében: olajnyomás, hűtőközeg hőmérséklet, töltőnyomás, töltőlevegő hőmérséklet, üzemanyag hőmérséklet, kipufogógáz hőmérséklet, és a vezérlés ellátja a túlfordulat-védelmet is. Fontos kiemelni, hogy gyakorlatilag a teljes üzemi tartományra megvalósítható az optimalizálás, míg a hagyományos rendszereknél ez egy pontra korlátozódott.

I.2. A motorfejlesztés lépései

A károsanyag kibocsátás csökkentésének hatékony módszere az égési folyamat optimalizálása. Ennek érdekében a vizsgálatokhoz a 75/2005. GKM-KvVM együttes rendeletnek megfelelő mérőrendszer került kiépítésre a Ganz Motor Kft. dízelmotor próbatermében. A motormérésekhez szükséges feltételek kialakítását követően a vizsgálatok két irányban indultak el.

Első lépésben lehetőség volt két felújított 12PA4V185-VG motor, mint referenciamotor mérésére az összehasonlító vizsgálatokhoz. Az eredmények alapján megállapítható volt a hagyományos 12PA4V185-VG motor, kedvező részecske (PT), szénmonoxid (CO) és

szénhidrogén (HC) kibocsátással rendelkezik, ezek kielégítik a III/A. szabályozási lépcsőt, azonban a nitrogénoxid (NOx) kibocsátás jelentősen meghaladja a határértékeket.

A vizsgálatok másik iránya a Ganz Motor Kft. saját kísérleti motorjának a 8GM185V-VG típusú előkamrás motor common-rail (CR) rendszerűvé alakítása és próbatermi mérése volt. Ezen kísérleti motor egy másik változata közvetlen befecskendezéses égésterű volt, szintén common-rail befecskendező rendszerrel.

A közvetlen befecskendezésű és előkamrás égésterű common-rail rendszerűre átalakított motorok összehasonlító mérése után döntés született a fejlesztési folyamat előkamrás égésterrel történő folytatásáról, mivel a közvetlen befecskendezés további, a fejlesztés várható eredményeihez képest aránytalanul magas fejlesztési ráfordításokat kívánt volna.

A common rail befecskendezési rendszer lehetővé teszi a befecskendezők szállításának kiegyenlítését (dózis kiegyenlítés), elsődlegesen a hengerenkénti kipufogógáz hőmérsékletekre alapozva (1. ábra).

A kísérleti 8GM185V-VG-CR motoron a befecskendezési stratégiák hatásvizsgálata során a különböző, megvalósítható befecskendezési stratégiák összehasonlítása és a motor emissziójára vonatkozó értékelése történt meg (2. ábra).

Közeli pilot befecskendezés (2. ábra B): Ezen befecskendezési stratégiával jelentős NOx kibocsátás csökkenés érhető el kismértékű CO kibocsátás emelkedés és elfogadható részecske kibocsátás emelkedés mellett. A fajlagos fogyasztás alapjáraton csökken, részterhelésen kis mértékben növekszik. A zaj kibocsátás jelentősen csökken.

Távoli pilot befecskendezés (2. ábra A): Ezen befecskendezési stratégiával jelentős NOx kibocsátás csökkenés érhető el nagymértékű CO kibocsátás emelkedés és kisebb mértékű, alapjáraton minimális részecske kibocsátás emelkedés mellett. A fajlagos fogyasztás hasonlóan alakul a közeli pilot stratégiához, viszont részterhelésen kissé rosszabb fogyasztást eredményez annak.

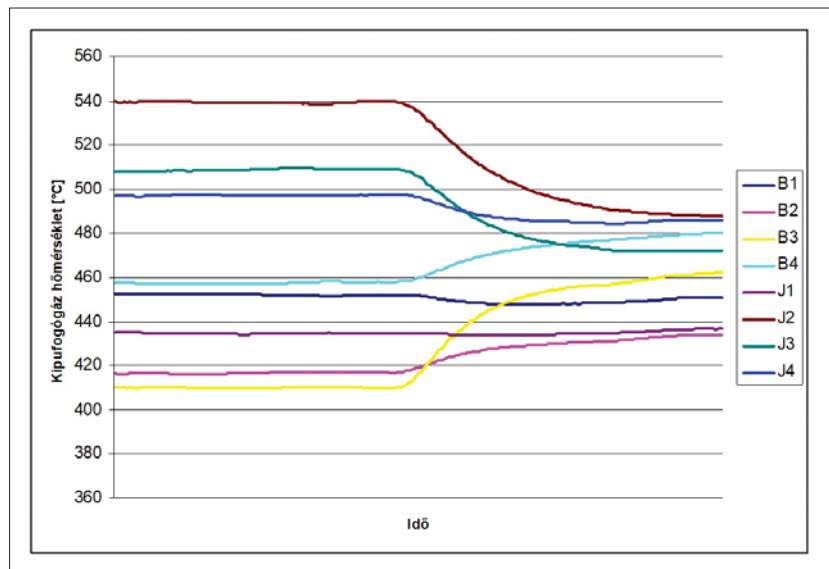
A zaj kibocsátás szintén jelentősen csökken.

Távoli utó befecskendezés (2. ábra E): Ebben az esetben a fődózis befecskendezése után viszonylag nagy szeparációval később kerül befecskendezésre nagyobb mennyiségű utódózis. Ennek elsődleges célja a füstgázhőmérséklet emelése a füstgáz utókezelő számára. Az NOx és részecske kibocsátás kis, de a CO és HC kibocsátás jelentősen emelkedett. A fogyasztás kis mértékben növekedett.

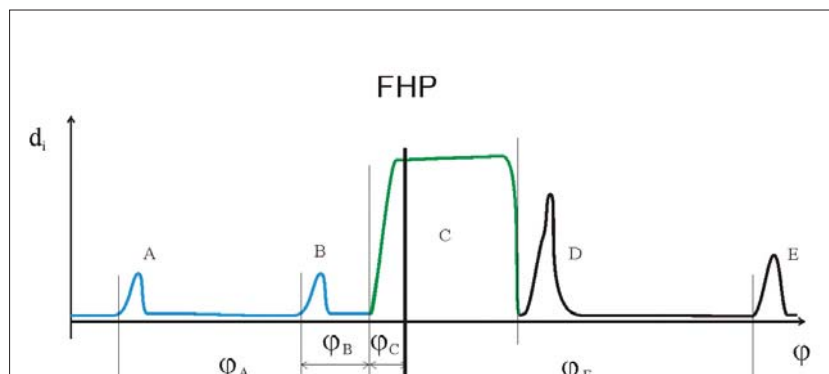
A 8GM185V-VG-CR kísérleti motoron elvégzett vizsgálatok alapján meghatározhatóvá vált a fejlesztés végleges iránya. A IIIA szabályozási lépcsőnek megfelelő emissziós értékek megvalósíthatók kipufogógáz utókezelés nélkül,

míg a fejlesztés alapvető céljaként kitűzött IIIB szabályozási lépcsőnek megfelelő értékek eléréséhez kipufogógáz utókezelő rendszerek alkalmazása szükséges. A IIIB szabályozási lépcsőnek megfelelő emissziós jellemzők elérése kipufogógáz visszavezetéssel (EGR) és részecskeszűrő (PF) alkalmazásával valósítható meg. Mindkét esetben kartergáz elszívás megvalósítása célszerű.

A tervezett alacsony nyomású, hűtött füstgáz visszavezető rendszer (3. ábra) vizsgálata és mérése is a kísérleti 8GM185V-VG-CR motoron történt meg. Az eredmények alapján megfigyelhető volt, hogy az EGR jelentős hatást gyakorol a NOx kibocsátásra, csökkenti azt. A CO és HC kibocsátás jelentősen



1. ábra. Korrekció hatása a hengerenkénti kipufogógáz hőmérsékletére névleges terhelésen
Fig.1. The effect of correction on the temperature of exhaust gases per cylinder at nominal workload



2. ábra. befecskendezési lehetőségek a CR rendszer esetén a főtengely szög függvényében (A- távoli pilot befecskendezés, B- közeli pilot befecskendezés, C- főbefecskendezés, D- közeli utó befecskendezés E- távoli utó befecskendezés)

Fig.2. Injection options of the CR system in functional dependence on the crankshaft angle

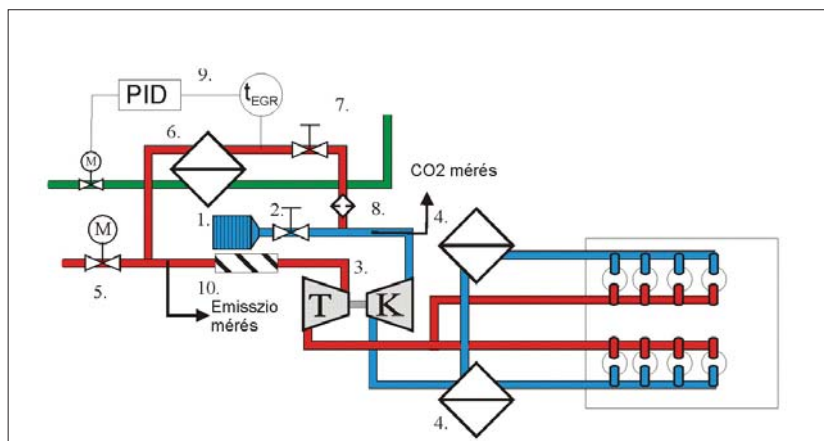
nem növekszik, míg a fajlagos fogyasztás csökken az adott beállítások mellett. Ezt követően a tapasztalatok felhasználásával kezdődött meg a 12PA4V185-VG motor átépítése IIIA és IIIB kivitelűre, majd a két változat ellen-őrző mérése.

A részecskeszűrő gyártójának kiválasztásakor alapvető szempont volt, hogy csak megfelelő referenciával és szakmai háttérrel rendelkező gyártó vasúti üzemi gyakorlatban alkalmazott és bevált termékét és technológiáját szabad alkalmazni. A 35 év alatt több, mint 1200 vasúti részecskeszűrőt gyártó svájci HUG Engineering AG szakemberei a StageIIIA motor emissziós adatainak felhasználásával méretezték a mobiclean® MCE20.52SP berendezést, egyedileg az M41 sorozatú mozdonyhoz igazítva annak külső és belső kialakítását. A legújabb európai dízelmozdonyokban (Siemens Vectron, Voith Gravita) alkalmazott

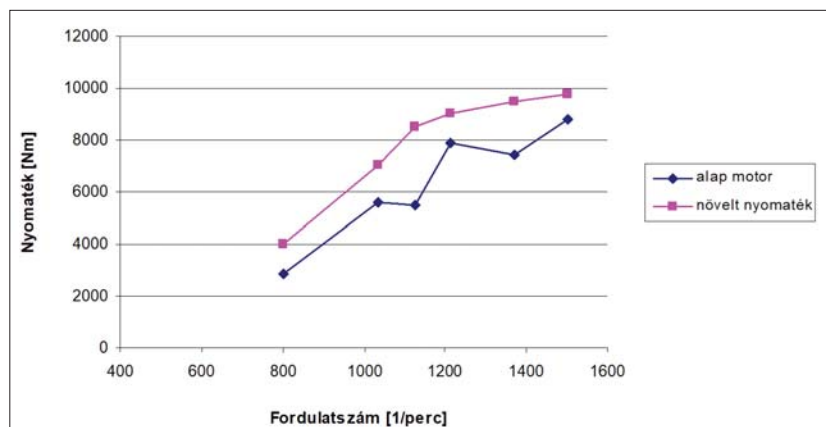
technológiát az Imex Filtertechnika Kft., a gyártó hazai képviselője szállította a common-rail motoroknál alkalmazott speciális üzemanyagszűrőkkel és kartergáz-szűrőkkel együtt. Az MCE20.52SP részecskeszűrő esetében 20 db CRT részecskeszűrő kazetta került elhelyezésre a rozsdamentes acél házba. A rendszer megfelelő működését a motorvezérléssel kommunikáló Dyntest berendezés monitorozza, 10 másodpercenként ellenőrizve és rögzítve a nyomás és hőmérséklet adatokat. A tervezésnél figyelembe kellett venni az M41 sorozatú mozdony üzemeltetése során, a gyakorlati tapasztalatok alapján várható körülményeket és a motor tervezett karbantartási ciklusát is. A szűrőkazetták kialakítása és anyaghasználata lehetővé teszi, hogy viszonylag alacsony hőmérsékleten (akár 275°C - 300°C közt) regenerálódjanak, így a vonali dízelmozdony normál terhe-

lése során nincs szükség emelt fordulatu „kiégetéses” regenerálásra.

A motorhoz tartozó mérő-, adatgyűjtő- és kiértékelő rendszer a MechatroMotive C.O.R.E (Customer Oriented Robust Environment) platformján alapul. A C.O.R.E. platform egy olyan univerzális keretrendszer, amely könnyen a megrendelő igényeihez igazítható. A mozdonyba épített motordiagnosztikai rendszer két fő egységből áll: mérő- és adatgyűjtő rendszerből, valamint egy, az adatok kiértékelésére szolgáló PC-s szoftverből. A mérőrendszer célja a dízelmotor üzemi paramétereinek folyamatos gyűjtése, megjelenítése, naplózása és felügyelete. A berendezés több mint 100 db üzemi paraméter (fordulatok, nyomások, hőmérsékletek, légsebességek, stb. mérését szolgáló szenzorok jelei) egyidejű feldolgozására van felkészítve. A mért értékeket a rendszerhez tartozó PC-s szoftver valós időben jeleníti meg, továbbá lehetőség van minden mért szenzorjelhez egyedi riasztási értéket megadni. A rögzített adatok utólagos kiértékelése alapján a mozdony valós üzemállapot eloszlása meghatározható, az üzemi paraméterek változásából következtetni lehet a motor elhasználódására.



3. ábra EGR rendszer terv a 8GM185V-VG-CR kísérleti motorhoz
Fig.3. Block scheme plan of the EGR system for 8GM185V-VG-CR experimental engine



4. ábra. Az alap és a növelt nyomaték a fordulatszám függvényben
Fig.4. The base and augmented torque in functional dependence on revolution

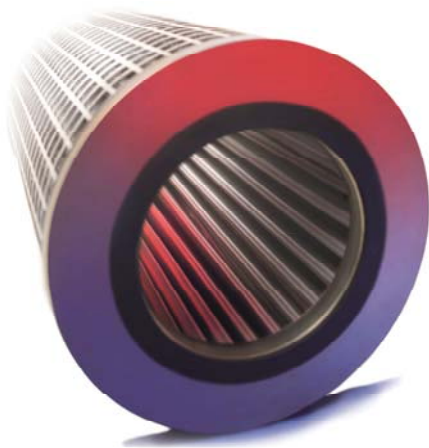
1.3. Ellenőrző mérések, engedélyezés

A motorok beállításának optimalizálását követően az ellenőrző mérések során a jogszabályokban meghatározott módszerrel történő emisszió mérés mellett a motor számos jellemzőjének kimérésére (nyomaték, fogyasztás, hőmérsékletek, stb.) sor került. A fejlesztés eredményeként a motorok teljesítménye (nyomatéka) növelhető volt, az emissziós előírások teljesítésével a motorok fogyasztása alatta marad az eredeti kivitelű motor fajlagos fogyasztásának.

A mérési eredmények alapján megfigyelhető, hogy átlag 28%-kal sikerült növelni a motor nyomatékát, a névleges fordulatszámon pedig közel 10%-kal (4. ábra). A teljesítmény 1323 kW-ról végeredményben 1500 kW-ra növekedett, mellyel sikerült elérni a kitűzött fejlesztési célt. Az elméletnek megfelelően a teljesítmény növelésével az égési csúc-

Levegősűrítők – Üzemanyagsűrítők – Olajsűrítők
 Hidraulika - Pneumatika – Folyamatszűrés
 Ipari por- és olajködleválasztás - Légtechnika
 Problémamegoldás, szaktanácsadás

www.imex.filtertechnika.hu
 Tel.: +36 99 312 633



IMEX
 Filtertechnika

nyomás növekedett, az NOx kibocsátás jelentősen nem növekedett meg a nyomaték növelés hatására. A fajlagos fogyasztás az elméletnek megfelelően a növelt nyomaték esetén csökkent.

A befecskendező és vezérlő rendszer lehetővé tette a motorok alapjáratú fordulatszámának csökkentését 400/perc értékre, ezzel az üresjáratú fogyasztás közel a felére csökkent. A motorok indítása speciális befecskendezési stratégiával probléma-mentessé vált az eredeti 12PA4V185-VG kivitelhez képest.

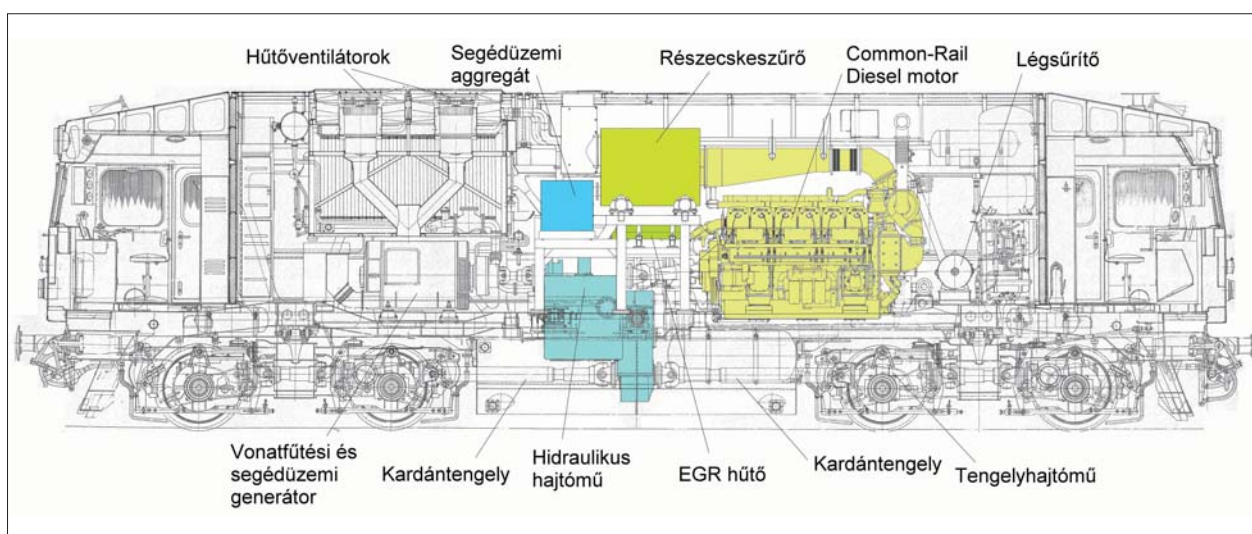
A kutatás-fejlesztési projekt célkitűzése nem csak az volt, hogy megoldást találjon a fent említett kérdésekre, hanem az is, hogy a gyakorlatban alkalmazható megoldást, motortípust hozzon létre, amely engedélyt kaphat mozdonyba történő beépítésre és üzemelésre.

A vonatkozó jogszabályoknak megfelelően a két emissziós szabályozási lépcsőnek megfelelő motor kialakítás a mérések és vizsgálatok után engedélyezésre került. A típusméréseket a Nemzeti Közlekedési Hatóság kijelölt műszaki szervezete a KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. felügyelte és az emisszió mérés kiértékelését elvégezte.

A hatósághoz benyújtott dokumentumok alapján a IIIA szabályozási lépcsőnek megfelelő GM185V-VG-CRA motorcsalád és 6,8,12,16 hengeres típusai a 2012/46/EU irányelvvel módosított 97/68EK irányelv értelmében 97/68RHAA*2012/46*0001*00 számon igazolást kaptak a szennyezőanyag kibocsátásról 2014 augusztusban. Az igazolás az EU tagországaiban felhasználható, vagyis a motortípus csemmotorként beépíthető meglévő vasúti járművekbe.

A IIIB szabályozási lépcsőnek megfelelő GM185V-VG-CRB motorcsalád és 6,8,12,16 hengeres típusai a 97/68EK irányelv szerint e7*97/68RBA*2012/46*0001*00 számon EK-típus jóváhagyási bizonyítványt kapott 2015 februárban. A típus jóváhagyás értelmében a motorcsalád tagjai az EU tagállamaiban új járműtípusba is beépíthetők és alkalmazhatók.

A motorok vizsgálatának részét képezték az akusztikai vizsgálatok, ezek eredményeként megállapítható volt, hogy



5. ábra. A 12GM185V-VG-CRB dízelmotor beépítése az M41 sorozatú mozdonyba
 Fig.5 The assembly of 12GM185V-VG-CRB Diesel engine into loco series M41

a common-rail rendszerűre átépített motorok zajkibocsátása alapvetően csökkent, alapjáraton a 12GM185V-VG-CRA motor 1m távolságban 84,1dB(A), míg a 12PA418V-VG motor alapjáraton 95,3dB(A), köztes és névleges terhelésen a zajkibocsátás csökkenése kisebb mértékű.

2. Eredmények, gyakorlati felhasználás

2.1. M41 sorozatú mozdony remotorizációja

A kutatás-fejlesztés eredményeként létrehozott 12GM185V-VG-CRB típusú motor az M41 2126 (418 126) pályaszámú részlegesen felújított mozdonyba került beépítésre Dombóváron. Az új motor beépíthető volt az eredeti 12PA4185V-VG dízelmotor helyére, a mozdonyban a részecskeszűrő és a különféle új elektronikus rendszerek (motorvezérlő, adatrögzítő) elhelyezését kellett megoldani. (5. ábra).

A motor beépítése és üzembe helyezése 2017 nyarán fejeződött be, a mozdony első futópróbája és terhelési próbája 2017.07.12-én történt meg (6. ábra), a hatósági próbát követően augusztus végétől a mozdony részt vesz a menetrend szerinti forgalomban. A forgalomba állást követő néhány hónap elteltével az üzemeltető és a fejlesztésben résztvevők áttekintik az üzemi tapasztalatokat és a további lehetőségeket.

2.2. DVM-2 típusú mozdony remotorizációja

A MOL Zrt. közel harminc darab DVM-2 típusú tolatómozdonyt üzemeltet iparvasúti hálózatán. A mozdonyok motorcseréje, korszerűsítése már az ezredforduló után szóba került, de különböző okok miatt a megvalósítás elmaradt. Egyértelmű volt viszont, hogy az egyébként csupán iparvasúti feladatokat ellátó mozdonyok XVI Jv 170/240 típusú motorjához nem lehet gazdaságosan alkatrészt gyártani és nem feleltek meg az egyre szigorodó környezetvédelmi és üzemeltetési követelményeknek, a motorokat cserélni kell. Figyelembe véve a mozdonyok felhasználását a motorcseré és a mozdony felújítása lényegesen kisebb beruházást



6. ábra. A 418 126 pályaszámú mozdony a futópróban
Fig.6 The loco Class 418 126 during run test.



7. ábra: MOL M44-es remotorizáció
Fig. 7 MOL M44 remotorization

igényel és gazdaságosabb megoldás, mint új mozdony vásárlása. A MOL Zrt. mozdonyait üzemeltető szakemberek értesültek a MÁV és Ganz Motor Kft. kutatás-fejlesztési projektjéről, figyelemmel kísérték a fejlesztés eredményeit, az új motortípus engedélyezését.

A műszaki lehetőségek egyeztetését követően döntés született hét mozdony motorcserés korszerűsítéséről. A MOL Zrt. DVM-2 típusú mozdonyainak remotorizációját a MÁV szakemberei végezték Szolnokon, a Ganz Motor Kft. által gyártott és a DVM-2 típusú mozdonyhoz kialakított, új 6GM185V-VG-CRA dízelmotor beépítésével. Az új motor beépítése lehetőséget adott az EBSC 41/200 típusú fődinamó megtartására, a mozdony új gerjesztés szabályozó rendszert, valamint adatrögzítő-, motor- és mozdonydiagnosztikai rendszert kapott a teljes körű felújítás keretében.

Az első korszerűsített mozdony 2016 nyarán állt munkába.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők és a projekt vezetői ezúton is köszönetet mondanak mindazoknak, akik a bemutatott kutatás-fejlesztés elindítását, megvalósítását és sikeres befejezését döntéseikkel, szakmai tapasztalatukkal és áldozatos munkájukkal kisebb vagy nagyobb mértékben elősegítették.

Külön köszönet: Dr Márkus Imre, Márton Ferenc, Elek László, Matyasovszki Péter, Stáncz János, Francz József (MÁV), Járai Péter, Opauszki Mihály, Nagy János (Ganz Motor Kft.), Lukács Kristóf (BME), Reinitz Zoltán (AVL), Gamus Dániel, Urs Meuwly, Stefan Wickiehalter (IMEX Filtertechnika Kft., HUG Engineering AG), Varga Balázs, Németh István (Mechatromotive Kft.)