



## SÜVEGES LÁSZLÓ

okl.gépészmérnök, tanácsadó főmérnök  
Ganz Motor Kft.

### 40 éves a MÁV M41 sorozatú DHM7 gyári jellegű dízelmozdonya

40 év nem kis idő, népi hagyomány szerint egy teljes emberöltő. A vasútbarátok körében rendkívül népszerű, és „Csörgő” becenévre hallgató mozdony első példányai 40 évvel ezelőtt születtek meg. A mozdonyok szállítási szerződésbeli, de bátran állítható, hogy ún. pénzügyi élettartama is jócskán letelt, ami ugye normál körülmények között 30 év körül szokott lenni. A sorozat utolsó darabjaként szállított MÁV mozdonyok is elmúltak 30 évesek.

A jelenleg még állományban lévő mozdonyok napjaink megváltozott viszonyai között is figyelemre méltó tevékenységet fejtenek ki a MÁV vontatási feladatainak végrehajtása területén.

Ezen nevezetes évforduló lehetőséget biztosít arra, hogy élettörténetét felelevenítsük, illetve a vontatási tevékenységet mintegy értékeljük. És hát néhány szóval utaljunk az esetleges lehetséges jövőre is.

A hatvanas évek közepén merült fel az igény egy közepes teljesítményű, 16-16,5 tonnánál nem nagyobb tengelyterhelésű mozdony iránt, az akkor több ezer kilométert kitevő közepes teherbírású MÁV vonalak számára, tekintettel azon tényre, hogy ezen vonalak dízelesítése lényegesen elmaradt a fővonalakétól. A mozdonytípus elképzelés szerint a személy- és teherszállítás területén át kellett, hogy vegye a gőzmozdonyok, elsősorban a 424 sor. feladatait.

Ezen igény alapján fejlesztette ki a Ganz-MÁVAG gyár a 1200 LE (882 kW) névleges teljesítményű, B'B' tengelyelrendezésű, 16 tonna

tengelyterhelésű,  $v_{\max} = 100$  km/h sebességű DHM5 gyári típusjelű dízel-hidraulikus mozdonyt, amelynek UFB2 típusú szabadalmaztatott forgóváza volt.

A nemzetközi összehasonlításban (lásd a mellékelt 1. ábrát) is figyelemre méltó adatokkal rendelkező mozdonytípusból 1967. évben két darab prototípus épült (2. ábra).

A mozdonyt az ORE B 13a szerkesztési szelvény figyelembevételével tervezték, középen elhelyezett, jó kilátást biztosító „magasított” vezetőfülkével. A hajtóenergiát előbb egy Ganz-MÁVAG fejlesztésű 12-hengeres ún. 18/19 jellegű motor, majd pedig 8PA4 185 típusjelű Pielstick motor szolgáltatta. A mozdonyokba a gyár saját fejlesztésű HK 1221 hidrodinamikus sebességváltót épített be, amely két nyomatékváltóból és egy hidraulikus kapcsolóból állt. A meghajtó főgépcsoportot és a hűtőberendezést az ún. hosszabb védházba helyezték el, míg a légsűrítőt, a segédüzemi generátort és a vonatfűtő kazán az ún. rövidoldali védházrészbe került.

A mozdonnyal számos kísérlet végeztek, azonban sorozatgyártásra nem került sor. Az M41.2001 pályaszámú mozdonyba hazai gyártású, míg az M41.2002 pályaszámú mozdonyba francia gyártmányú 8PA4 185 típusú dízelmotor épült be. Később, 1969-ben az M41.2002 pályaszámú mozdonyba – a DHM7 típus előkísérleteként – 12PA4 185 VG típusú dízelmotor és három nyomatékváltós, H182 típusú hidrodinamikus hajtómű került.

A prototípusok szakmai jóváhagyásának tényét a 17.095/Gymf/1970. szeptember 21. jelzésű Ganz-MÁVAG jegyzőkönyv rögzíti, amely az ún. 100 000 km-es vonali tartampróba befejezésekor került felvételre. A jegyzőkönyv több apróbb probléma megemlítése mellett az alábbi fontosabb észrevételeket tette.

- A HK 1221 típusú nyomatékváltó első fokozatának öt lapátkoszorúja helyett háromkoszorús kivitelre történő áttérés a célszerű, hatásfokjavítás okából.
- A tetőventilátor hidrodinamikus tengelykapcsolójának ún. üresjárat fordulatszám-szabályozásának optimalizálása.
- A mozdonyvezetői D2 típusú fékezőszelep elhelyezésének ergonomiai okokból történő megváltoztatása.
- A töltődinamó kardánhajtása helyett ékszíjhajtásra történő áttérés.
- A forgóváz felfüggesztő ingacsavarjának módosítása, gumialátét alkalmazásával, a néhány esetben jelentkezett szakadás kiküszöbölésére.

A mozdonyok további üzeme során a HK 1221 típusú hajtómű javasolt fejlesztésén túlmenő módosítások megvalósításra, illetve átvezetésre kerültek, a próbák során – mint ismeretes – a távlati fejlesztési célok figyelembevételével más típusú hajtóművek is beépítésre kerültek.

A mozdonyokat a MÁV végül is nem vette állományába (bár azok MÁV pályaszámmal rendelkeztek),

Típus/ üzemeltető		V100 DB	V90 DB	V100 DR	040DH CFR	DHM5
Tengelyelrendezés		B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'
Ütközők közötti hossz	mm	12 100	14 100	13 940	12 700	13 940
Forgócsaptáv	mm	6000	7000	7000	7200	7000
Szélső tengelytáv	mm	8200	9500	9300	9700	9400
Beépített dízelteljesítmény	kW (LE)	993 (1350)	809 (1100)	736 (1000)	919 (1250)	882 (1200)
Dízelmotor típus, gyártó (fordulat l/perc)		Mb 835 Maybach (1500)	MB 835A Mercedes B. (1500)	12KVD21A Jon.Stahl (1500)	6 LDA28 Sulzer (750)	12VF18/19 Ganz-MÁVAG (1500)
Erőátvitel és gyártója		Voith	Voith	Strömungs	Voith	Ganz-MÁVAG
Szolgálati tömeg	t	61,3	78,0	64,0	70,0	62,6
Adhéziós tömeg	t	61,3	78,0	64,0	70,0	62,6
Állandó vonóerő/ sebesség	kN / km/h	90 / 25	124 / 15	160 / 11		105 / 20
Max. eng. sebesség	km/h	100	70	100	100	100
Vonatfűtő berendezés teljesítőképessége	kW kg/h	550 kg/h	nincs	–	150 kW	760 kg/h
Fajlagos teljesítmény szolgálati tömegre	kW/t	16,2	10,37	11,5	13,128	15,65
Első szállítás	év	1962	1964	1964	1967	1967

1. ábra Egyvezetőfülkés dízel-hidraulikus mozdonyok főadatai

ezek a Ganz-MÁVAG tulajdonában maradtak, majd a hetvenes évek végén a járműfejlesztést szolgáló feladatukat már teljesítve, ún. vissznyereményezés után pénzügyi okokból selejtezésre kerültek.

A prototípussal elvégzett vonali próbák eredményeképp – figyelembe véve a MÁV időközben módosított koncepcióját – 1971-ben megkezdődött egy kétvezetőfülkés, 12PA4 185 VG dízelmotorral felszerelt dízel-hidraulikus mozdony kifejlesztése. A mozdony a DHM7 gyári típus-

jelet kapta (3. ábra).

A mozdony főadatai az alábbiak:

Beépített dízel teljesítmény	1800 LE / 1324 kW
Tengelyelrendezés	B'-B'
Szolgálati tömeg	66 t
Max. tengelyterhelés	165 kN
Engedélyezett legnagyobb sebesség	100 km/h
Indító vonóerő	197,5 kN
Állandó vonóerő	127 kN
Állandó sebesség	20 km/h
Futókörméret új állapotban	1040 mm



2. ábra DHM5-1 mozdony fényképe

A DHM7 gyári jellegű, B'-B' tengelyelrendezésű mozdony névleges teljesítménye 1324 kW. A vontatási feladatot Voith L720rU2 típusú két-nyomatékváltós hidraulikus hajtómű látta el, amelyet később (M41.2173 pályaszámától kezdődően) hazai fejlesztésű H182 típusú hajtóművel helyettesítettek. A mozdonyba 250 kW névleges teljesítményű, 1500 V váltakozó feszültségű villamos vonatfűtő generátor és vele egybeépített 112 kW névleges teljesítményű segédüzemi generátor is beépült, amelynek 165 V feszültségű energiájával táplált villamos motorok hajtották a mozdony hűtőventilátorait, valamint a KNORR VV450/150 típusú légsűrítőjét. A mozdonyt Vapor W125 típusú gázolajtüzelésű előfűtő és melegentartó berendezéssel is felszerelték. A 66 tonna szolgálati tömegű mozdony legnagyobb engedélyezett sebessége 100 km/h.

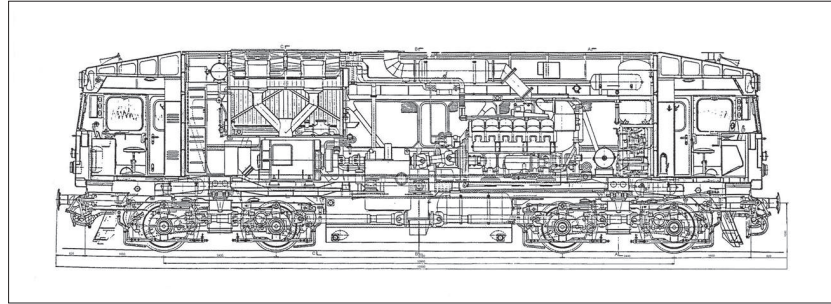
A típus főadatainak nemzetközi összevetését a csatolt 4. ábra tartalmazza. A mozdony indító vonóereje 197,5 kN, az állandó vonóereje

127 kN 20 km/h sebességnél. Ezen értékekből látható, hogy a kedvező értékű állandó sebesség kb. ötödrésze a maximálisan engedélyezett sebességnek, és így a sebességviszonyok ezen megválasztása a mozdonyok mintegy univerzális jelleget kölcsönöz, vagyis a személyvonati üzem mellett alkalmassá teszi tehervonati szolgálat ellátására is.

A követelményként előírt kis tengelyterhelés biztosítása gondos tervezést igényelt, úgyelve a tömegviszonyok kézbentartására, hiszen szerződés szerint a maximális tengelyterhelés a 16,5 tonnát nem léphette túl. Az alváz a rácsos szerkezetű oldalfalakkal és a vezetőfülkékkel együtt hordó szerkezetszerkezetet alkot, amely relatíve kis tömege ellenére a mérések tanúsága szerint rendkívül merevnek bizonyult. A vázszerkezet méretezése számítógép segítségével történt, az erőmódszeren alapuló módosított Nyikolvcszkij eljárás szerint, amely az oldalfalak és az alváz együttműködését ún. csatlakoztató egyenetrendszer segítségével vizsgálta. Az eljárás a maga idején korszerűnek számított. Az elméleti vizsgálatok eredményeit a gyakorlati mérések teljes mértékben igazolták.

A vezetőfülkéket a mozdony két végén hegesztették a főkerethez. A főkeretet a szekrény oldalfalai merevítik. A főkeret két I-szelvényű hossztartójához oldalt erős járdatartókat hegesztettek. A járdatartókra támaszkodik a kívülről lemezbörítéssel ellátott oldalfal rácsszerkezete. A hossztartók között elhelyezett négy konzolhoz van rögzítve a hidrodinamikus hajtómű, és ugyancsak itt található az a négy konzol is, amelyhez a tüzelőanyag-tartályt erősítették. Az alváz felső síkján a dízelmotor, a különböző segédüzemi gépek, szekrények és egyébek rögzítésére alátéteket és tartókat hegesztettek fel. A mozdonysekre két oldalfalára támaszkodik a hűtőegység.

A vázszerkezet tömegadatainak más típusokkal történő összevetését az 5. ábra mutatja.



3. ábra DHM7-1 mozdony hosszmetset

A mozdony két UFB2-3 típusú, ígás szekrényfelfüggesztésű, csuklós lemniskáta vonóerőátadó szerkezettel ellátott forgóvázon futott, amelyekbe 1040 mm futó kör átmérőjű kerékpárok voltak beszerelve.

Az UFB2 típusú forgóvázak konstrukcióját két Ganz-MÁVAG szabadalom védi. (MA 765 alapszámú „Vasúti forgóvázak különleges rugózása”, illetve VI 477 alapszámú „Forgóvázak vasúti járművek szekrényfelfüggesztése” tárgyú szabadalmak.)

Az első öt darab mozdony ún. nullszéria jelleggel 1973 elején készült el, a félév vége körül került a MÁV részére átadásra, és M41 sorozatjelzés alatt megkezdte próbáit, illetve közforgalmi üzemét (6. ábra).

Jellemző, hogy az alapvető típusvizsgálatok meglepően gyorsan átfuttatásra kerültek, és azok eredményeiről 415.772/1973. szeptember 6. jelzésű jelentés került összeállításra. Ebben a jelentésben egyértelműen olvasható, hogy a hűtőrendszer a tervezési célt meghaladó módon +40 °C környezeti levegőhőmérséklet mellett is biztosítja a termikus egyensúlyt. A mozdony kedvező futási tulajdonságokat mutatott és a vonóerő görbét meghaladó értékű vonóerőket sikerült reprodukálni. Kifejezetten kedvezőnek mutatkoztak a mozdony indítási viszonyai. Külön érdekes volt az ún. fűtési teljesítmény ellenőrzés, amely keretében a fűtésvezérlés egyszerűsítésére és üzembiztonságának növelésére módosítás került kidolgozásra, amelynek lényege, hogy a 6-tól 15-ig terjedő motorpozíciók

figyelembevételével a névleges fűtési terhelésnél sem volt lehetséges a dízelmotort túlterhelni. Ez a megállapítás, illetve eredmény a mozdony üzeme során későbbiekben tapasztalt problémák mai értelmezéséhez nyújt érdekes háttérrel.

A mozdony fővonalakon igen kedvező futási tulajdonságokat mutatott, azonban a MÁV relatíve leromlott állapotú, másodrangú, illetve mellékvonalain csakhamar gyakori tengelyágyfelütések és ennek következményeképp oldaltám sérülések jelentkeztek. Egyidejűleg a nyomatékám bekötésénél is repedések jelentkeztek a forgóvázkeret keresztartóján.

Miután nem lehetett arra számítani, hogy a pályaállapotok alapvetően javíthatók legyenek, legfeljebb arra, hogy a mozdonyok az egyre növekvő beszerzési darabszámok függvényében kedvezőbb állapotú vonalakon is felhasználásra kerülhetnek, a vállalat a MÁV aktív közreműködésével a mozdony futóművében módosításokat határozott el.

Az említett futómű módosítások első változataként a forgóvázak az ötödik gyártási sorozattól (M41.2136 pályaszám) az ún. lágyuló karakterisztikájú ferderugós elrendezést megőrizve már billenő szekrénytámas kivitelben készültek, egyidejűleg módosításra kerültek a nyomatékám bekötések is. Rosszabb minőségű pályán azonban a lágyuló karakterisztika alkalmazása nem mutatkozott célszerűnek, ezért a hetedik gyártási sorozattól (M41.2173 pályaszám) az eddig ferde elrendezésű hordrugók

helyett függőleges beépítésű hordrugók kerültek alkalmazásra a billenőtámas szekrénykapcsolat egyidejű alkalmazásával. Ez a megoldás eredményesnek mutatkozott. (Az egyes futóműváltozatokat a 6. ábra tünteti fel.)

Kísérletképpen az M41.2145 pályaszámú mozdonyba ún. kétlépcsős rugózás került beépítésre (7. ábra), amely első lépcsőjében megőrizte a ferderugós ún. lágyuló karakterisztikát, míg második lépcsőben az ingás felfüggesztő gerenda és az alvázzal lenyúló szekrénytámla közé három csavarrugó került beiktatásra. Ezen futóműváltozat nem egészen korrekt minőségű pályán is nagyobb sebességek mellett kedvezőbb futástechnikai tulajdonságokat mutatott olyannyira, hogy a később a Tunéziai Nemzeti Vasutak részére szállított DHM11 gyári jellegű mozdonyoknál ez a megoldás sorozat jelleggel alkalmazásra került.

Az említett, a nyomatéktaam bekötésnél jelentkező probléma megoldása úgy történt, hogy a Voith cég által eredetileg javasolt merevebb gumirugó helyett lágyabb gumirugó került alkalmazásra, illetőleg a nyomatéktaam bekötőtartók egy cső közvetítésével a forgóváz keresztartó két hosszartójához mintegy kimerevítésre kerültek, megátolva ezáltal a gerinclemezek korábban tapasztalt „membránként” történő működését.

A DHM7 típusú mozdonyból a MÁV 1973. és 1982. között 107 darabot vásárolt. A századik darab ünnepélyes átadására 1981. december 27-én került sor. 1979. és 1982. között a GYSEV is vásárolt 7 darab ilyen mozdonyt, amelyek M41.001-007 pályaszámokkal kerültek forgalomba. Később azonban a GYSEV vonalak villamosításakor a MÁV visszakapta ezeket a mozdonyokat, cserébe a V43 mozdonyokért. Ekkor 1987-ben ezen hét mozdony az M41.2208-2214 pályaszámokat kapta meg. Mint ismeretes, 1990-ben egy mozdonyt (M41.2159) baleset miatt selejtezték. Megjegyzendő, hogy az utolsó

Típus/üzemeletető	V160 DB	V180 DR	2043 ÖBB	DcHI BDZ	BR216 DB	DHM7 MÁV/OSE	DHM11 SNCFT	DHM13 SNCFT	DHM14 SNCFT
Tengelyelrendezés	B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'	B'-B'
Ütközők közötti hossz	16 000	19 460	15 800	18 240	16 000	15 500	15 550	16 550	16 550
Forgócsaptáv	8600	12200	8000	11000	8600	8560	8560	8560	8560
Szélső tengelytáv	11 400	15 600	10 500	13 700	11 400	10 960	10 960	11 360	11 360
Beépített dízel-teljesítmény (LE)	1397 (1900)	2x662 (2x900)	1103 (1500)	2x809 (2x1100)	1397 (1900)	1324 (1800)	1324 (1800)	1765 (2400)	1765 (2400)
Dízelmotor gyártó, típus (fordulat l/perc)	Maybach MD870 (1500)	VEB, Mot.w. 12KVD24A (1500)	Jenbach LM1500 (1000)	Jenbach (1290)	MTU 16V 538 TB10 (1500)	12PA4 185 Ganz MÁVAG (1500)	12PA4 185 Ganz MÁVAG (1500)	16PA4 185 Ganz MÁVAG (1500)	16PA4 185 Ganz MÁVAG (1500)
Erőátvitel és gyártója	Voith	Drezda	Voith	Voith	Voith	Voith Ganz MÁVAG	Ganz-MÁVAG	Voith	Voith
Szolgálati tömeg	72,8	78	67,0	80	74	66	64	68	64
Adhéziós tömeg	72,8	78	67,0	80	74	66	64	68	64
Állandó vonóerő / sebesség	166 / 35	148 / 19,8	139 / 16,2	179,8 / 20,2	170 / 35	127 / 20	145 / 19,2	122,5 / 32,5	132 / 30
Max. eng. sebesség	120	120	110	110	120	100	110	140	130
Vonatfűtő berendezés teljesítőképessége	900 kg/h	700 kg/h	200 kW			250 kW	-	-	-
Fajlagos teljesítmény szolgálati tömegre	19,19	16,97	16,46	20,22	18,88	20,06	20,68	25,96	27,58
Első szállítás	1959	1960	1961	1963	1965	1973	1980	1984	1984

4. ábra Dízel-hidraulikus mozdonyok főadatai (kétvezetőfülkés mozdonyok)

gyártási sorozat 11 db mozdonya a Görög Vasúti Szervezet (OSE) részére került leszállításra, ahol azok az A251-A261 pályaszámokkal 1983-ban álltak forgalomba. Ezen utóbbi mozdonyokhoz vezetőállásos pótkocsik is szállításra kerültek, amelyeket a Dunakeszi Járműjavító készített.

Az idők folyamán összesen 125 db DHM7 gyári jellegű mozdony épült a Ganz-MÁVAG-ban.

A hetvenes évek közepén az M41.2107 pályaszámú mozdony ún. kormányzati feladatokat teljesített, majd később 1979-ben az M41.2168, illetve 2169 pályaszámú két mozdony vette át ezen feladatot. Megjegyzendő, hogy míg az előbbi a már legyártott mozdonyok közül került kiválasztásra a szóban forgó feladatra, addig a két utóbbi kifejezetten a célt szolgáló különleges gyártási utasítások és átvételek keretében készült.

1975-ben két darab mozdony hosszabb jugoszláviai próbauzemeltetésen vett részt Pristinán, nehéz üzemi körülmények között, sikeresen.

A bemutató próbauzem háttérben az húzódott meg, hogy a nisi MIN cég még 1972-ben a cseh ČKD gyár közreműködésével létrehozott egy négytengelyes, 1650 LE/1213 kW névleges teljesítményű, Voith hajtóművel felszerelt mozdonyt, amely a JŽ-nél a 740 sorozatszámot kapta, mindjárt a kezdetektől fogva a hűtőrendszerrel problémák merültek fel. A mozdonyba a ČKD által gyártott 12 PA4 típusjelű Pielstick motor volt beépítve. A Ganz-MÁVAG és a ČKD közötti akkori műszaki-tudományos együttműködés keretében a ČKD hivatalosan is kérte a vállalatot, hogy segítsen a probléma megoldásában, például úgy, hogy a DHM7 rendszerű hűtőt gyártásra átadja részére. Különböző okok miatt ez a megállapodás nem jött létre és a szóban forgó egy darab prototípus hűtő legyártására sem került sor.

Mindenesetre a két darab DHM7 mozdony szerbiai próbauzemét a MIN cég képviselői fokozott figyelemmel kísérték. A mozdony előbb

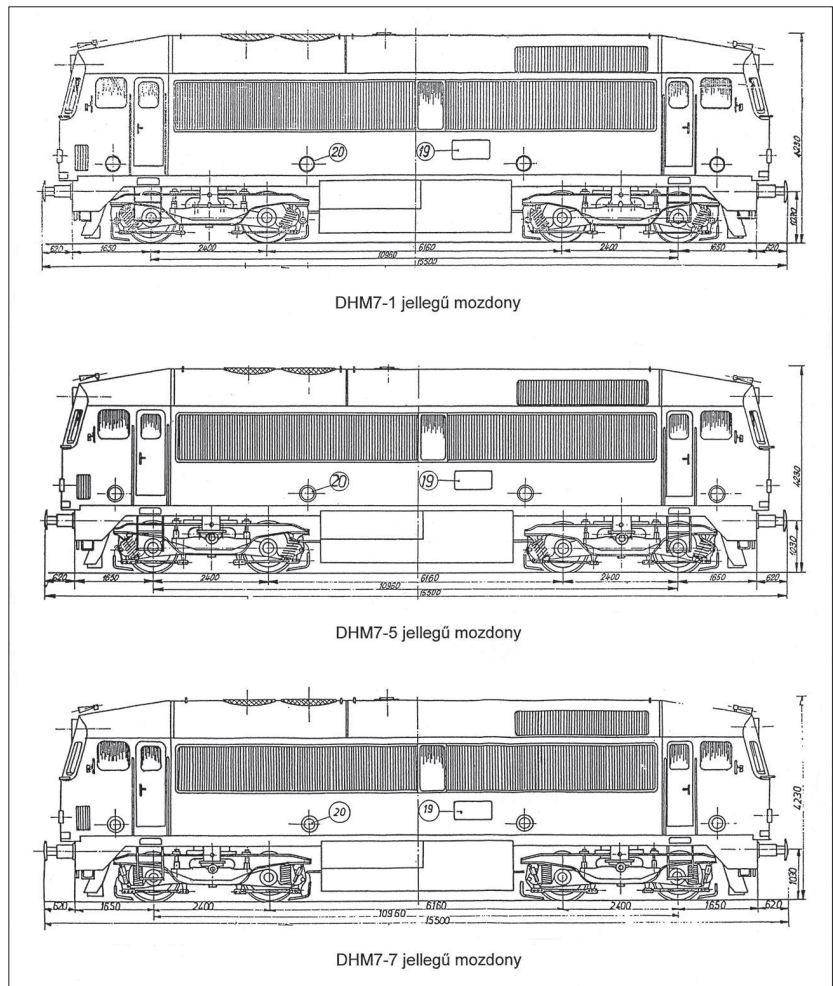


5. ábra DHM7-1 mozdony fényképe

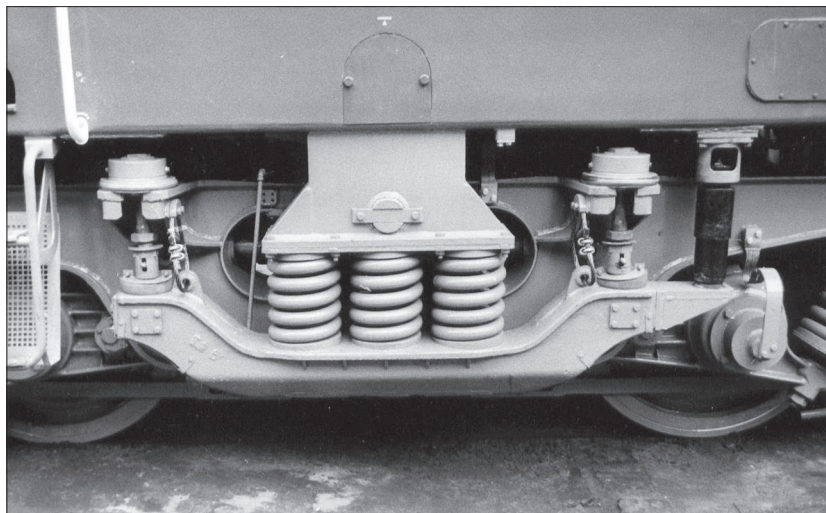
említett sikeres üzemeltetése a JŽ belgrádi vezetői körében is felvetette, hogy abból esetleg célszerű lenne vásárolni, ahelyett, hogy a 740 sorozatot próbálnák mintegy helyrehozni. A két ország közötti elszámolási problémák, de nem utolsó sorban a nisi

gyár bizonyos észrevételezése miatt is, ez az ügylet nem jött létre.

1997-től kezdődően 30 db M41 sor. mozdony korszerűsítő felújítására került sor, amely keretében továbbfejlesztett, kedvezőbb tüzelőanyag-fogyasztású és környeze-



6. ábra DHM7 mozdony különféle futóművei



7. ábra DHM7 mozdony szekunder rugós kivitel

ti hatású Ganz Gépgyár Motor Kft. gyártmányú 12PA4 dízelmotorok, fedélzeti számítógéprendszer és a mozdony személyzet munkáját segítő módosítások kerültek beépítésre, illetve megvalósításra.

2001-ben kísérletképpen a MÁV egy-egy mozdonyba Caterpillar, illetve MTU dízelmotorokat építtetett be, más, a segédüzemeket is érintő korszerűsítő munkák egyidejű elvégzése mellett, hogy azokat az eredeti kivittel mintegy összevetve méréseket hajtson végre. A vizsgálatok eredménye nyomán az idők folyamán további 33 db mozdony CAT 3512 B HD SC típusú dízelmotorral került remotorizációra. 2010. és 2012. közötti időszakban a fentebb említett 1997-től kezdődött korszerűsítés keretében már átépített

mozdonyok közül időközben tovább korszerűsített 12PA4-V 185 VG felhasználásával ún. „C” vizsga keretében 7 darab mozdony további felújításra került, plusz egy balesetnek tekintett (M41.2149 pályaszámú) mozdony is.

A jelenleg még állományban lévő 101 db mozdony a MÁV megváltozott szállítási feladatai között is meghatározó jelentőségű munkát végez, univerzális alkalmazhatóságának és nem kis mértékben alacsony tengelyterhelésének köszönhetően.

Annak ellenére, hogy már az utolsó szállítások is elmúltak 30 évesek, és az állományban kb. 35 db olyan mozdony is található, amely korszerűsítésnek még (egyáltalában) nem lett alávetve, felmerült a gondolat, hogy a gépeken további élettartam

növelő felújításokat volna célszerű elvégezni. Vizsgálat tárgyát képezi a beépített dízel teljesítmény esetleges növelése, ebből adódóan a segédüzemi, illetőleg a vontatott kocsik energiaellátására fordítható teljesítmények növelése is. A kocsik villamos berendezéseinél az utóbbi időszakban tapasztalt műszaki fejlődés szükségessé teszi, hogy a mozdony által szolgáltatandó energia ún. frekvencia stabilitását biztosítani lehessen, ennek megfelelően a villamos rendszer is korszerűsítendő. Fontos szempont, hogy az érvényes környezetvédelmi előírásoknak – a tervezett élettartam növelés időhorizontjának megfelelően – mindenféleképpen meg kell felelni. Célszerűnek látszik a különféle futómű változatok értelem szerű egységesítése a fenntartási költségek csökkentése céljából. Ezen egységesítést ki lehet, illetve ki kell használni a forgóvázkör szerkezeténél tapasztalható, az életkorból származó problémák megoldására is. Terv szerint a jelzett felújítások elvégzése után a mozdonyok még további minimum 15 évig szolgálatban maradhatnak. Természetesen a felújítások esetleges elvégzése igen részletes és körültekintő gazdasági vizsgálatok tárgyát is kell, hogy képezze.

Mindazonáltal, hogy a mozdonyok, életkoruk ellenére, további felújításra alkalmasnak tűnnek, és az az illetékes szakmai körök komoly megfontolásának tárgyát képezheti, talán a legszebb bizonyítvány, amit egy vontatójármű felmutathat.

## HÍREK

### ABB Railway tetőre szerelhető vontatási transzformátort mutatott be

Mint ismeretes a FLIRT-ek ABB hajtásrendszerrel készülnek. Berlinben az ABB Railway bemutatta könnyű kivitelű kompakt, tetőre szerelt vontatási transzformátort. A legújabb generációs vontatási transzformátort, a francia TER regionális vonatok-

ra tervezték. A Régiolis-t az Alstom építi a Francia Nemzeti Vasúttársaság (SNCF) számára. A kompakt és könnyű, ezért a jármű tetőre szerelhető vontatási transzformátor tökéletes példája az ABB folyamatos fejlesztési törekvéseinek, a tervezés határainak kitolására, továbbá kiváló teljesítményt elérni a tömörség, könnyűség és alacsony zaj kibocsátás terén. A transzformátort könnyű alkatrészekkel

és egy integrált hűtő rendszerrel szerelték. Az integrált, duplán lapolt DC hálózati szűrő tekercsnek köszönhetően maximális „áramlás” csökkenés érhető el az 1500 V-os felsővezeték rendszerben. A kis tartály szintén tartalmaz, egy nagy kimeneti egyenáram szabályozó tekercset. A rendelkezésre álló helyet optimálisan hasznosítják. Különös figyelmet fordíthatnak a zajcsökkentésre.