



KISTELEKI MIHÁLY

arany okleveles gépészmérnök, Európa mérnök
nyugdíjas MÁV igazgató

A MÁV V43-as sorozatú mozdonyainak kiválasztása, az akkori nemzetközi és hazai mozdonygyártás helyzete. A járműtípus kiválasztásának gondozói

Az 1970-es évek elején több munkatársammal gazdasági mérnöki tanulmányokat végeztünk a Budapesti Műszaki Egyetemen. A „Közlekedéspolitikai” című tantárgyat Rödönyi Károly, akkori közlekedés- és postaügyi miniszter vezette, aki több alkalommal is megtisztelte előadásával az alig tucatnyi hallgatóságot. Véleménye szerint a '60-as évek elején „közlekedési csőd” alakult ki Magyarországon. A „vas és acél országa” jelszóval alátámasztott mesterséges iparosítás, az ebből következő országon belüli, – sokszor felesleges – áruszállítás, a Szovjetunió felé és felől áramló árutömegek, az Észak-Dél irányú tranzitforgalom (például lengyel áruk szállítása az adriai kikötőkbe) egyaránt a hazai vasúti pályákat terheltek.

Nincs még autópálya, még a közúti közlekedés kapacitása sem épült fel, sem teher-, sem személyautók nem álltak rendelkezésre a közút versenyképességének kialakításához. Hajózási kapacitás sem akkor, sem azóta nem épült ki alternatívaként, tehát a feladatok túlnyomó része a vasútra maradt.

A magyar vasúton ugyanebben az időben a gőzvontatás elérte, sőt meghaladta csúcspontját, egyre kevésbé tudta a dinamikus növekvő feladatokat ellátni. A hazai gőzvontatás „lehajló ágához” azonban feltétlenül meg kell említeni, hogy ez a vontatási rendszer 1846-tól az 1950-es évek végéig szinte egyedül viselte a szállítási feladatok terheit, az utolsó gőzmozdonyok még 1985-ig szolgálatban voltak.

Mit tett a magyar vasút a nehéz helyzet kezelése érdekében?

Első lépés a feladatok súlyozása volt. Ebben az időben az áruszállítás szerepelt az első helyen, a maihoz képest rendkívül ritka személyvonati közlekedés másodrendű feladattá vált. Sem az egyéni közlekedés, sem az autóbuszos közösségi közlekedés nem jelentett komoly alternatívát a vasúti személyszállításnak, tehát meg lehetett kockáztatni a népgazdaságilag kiemelt áruszállítás mellett, hogy a személyszállító vonatok a maradék menetvonalakat kapják meg.

Azonnali válságkezelésként a MÁV az 1960-as évek elején beszerzett a Szovjetunióból 100 darab 520 sorozatjelzésű nehéz tehervonati gőzmozdonyt, amelyet a német ipar hadi feladatokra készített a II. világháború

időszakában (német sorozatjelzése 52 volt) igen nagy darabszámban. Ezek egy része „jóvátételként” a háború végén a Szovjetunióba került, ezekből vásárolt a MÁV a 60-as évek elején.

Az átmeneti, gyors megoldás mellett azonnal meg kellett kezdeni a vontatás nagyobb ütemű korszerűsítését, a nagyteljesítményű vonali dízelmozdony és a további villamosítást megalapozó villamos mozdonytípus kiválasztását és beszerzését.

Hangsúlyozni szükséges, hogy a MÁV Vezérigazgatóság szervezeti felépítésében akkor a járművekkel és a villamos vontatás helyhez kötött létesítményeivel a Gépészeti Szakosztály foglalkozott annak teljes vertikumát átfogva. A vasúti járművek fejlesztése, műszaki üzemeltetése és fenntartása ennek a szervezetnek kizárólagos felelősségi körébe tartozott a jármű kiválasztásától, beruházási folyamataitól kezdve a selejtezésig. Az úgynevezett 7. Szakosztályon belül a 7.C (Dízel és villamos) osztály szerepe a kiválasztásban, a szerződéses kapcsolatokban, a beruházási folyamatokban, és a vasút-villamosítási fejlesztési és üzemeltetési feladatokban foglalható össze.

A helyzet meglehetősen eltért a korábbi lehetőségektől, hiszen addig a hazai ipar biztosította a vontató (és a vontatott) járművek kellő választékát. A magyar vasúti járműgyártás kiváló tulajdonságú dízel motorvonatokat, közepes teljesítményű (elsősorban tolatási feladatokra



1. ábra A MÁV 520 sorozatú mozdonya a Magyar Vasúttörténeti Parkban, az ötvenéves jubileumon

Fotó: Kovács Károly



2. ábra A MÁV V55 sorozatú villamos mozdony megőrzött múzeumi példánya ma már a Magyar Vasúttörténeti Parkban látható

Fotó: Kovács Károly

alkalmas) dízelmozdonyokat állított elő, és természetesen a személy- és teherkocsik széles választékát is szállította a vasút igényeinek megfelelő minőségben és a vasút anyagi lehetőségei által korlátozott darabszámban. Ezeket a járműveket külföldi megrendelésre is készítette, a magyar dízel motorvonatok például szinte az egész világon elterjedtek. Korábban a gőzmozdonyok túlnyomó része is hazai termék volt.

Ekkor azonban nagyteljesítményű vonali mozdonyokra volt szükség, ilyenekkel a magyar ipar sem dízel, sem villamos változatban nem tudott szolgálni. Míg a dízel területen elsősorban a megfelelő teljesítményű motor hiányzott, a villamos mozdonyok esetén a hosszú távra alkalmas szerkezeti megoldás sem volt egyértelmű, fékezve ezáltal a vonalvillamosítás kívánatos ütemét is. Amíg az 50 Hz-es, országos villamos hálózatra épülő energiaellátó rendszer messzemenően igazolta *Kandó Kálmán* felbecsülhetetlen értékű kezdeményezését, addig az általa kifejlesztett, és utódai által több lépésben is továbbalakított mozdonytípus elérte lehetőségei határát. A V55 sorozatú



3. ábra A V43-as sorozat alapmozdonya a francia BB 9400 sorozatú mozdony volt. A mozdony ma a francia Mulhouse-i közlekedési múzeumban tekinthető meg

Fotó: SNCF

(becenevén BO-CO) mozdony lezárta a továbbfejlesztés lehetőségeit. Az eredetileg is átmeneti megoldásként alkalmazott Ward-Leonard rendszerű forgó áramátalakítóval ellátott mozdonyok sem biztosítottak továbbhaladási irányt, már csak teljesítménykorlátaik miatt sem.

Ebben az időben gyakorlatilag csak a Szovjetunióból és a többi szocialista országból lehetett importálni, de sem a szovjet ipar, sem a vasúti járműgyártás terén akkor is és azóta is élenjáró cseh ipar nem rendelkezett megfelelő mozdonyokkal. A kényszerhelyzet tette lehetővé mindkét szükséges járműtípus „tőkés piacról” történő beszerzését.

A dízelmozdony egy kiforrott, nagy sorozat végén legyártott svéd gyártmányú, amerikai fődarabokkal készült mozdony lehetett, a közkedvelt M61 sorozat, a NOHAB. Az előbbi állítást igazolja, hogy ebből a típusból mindössze 20 darab gyors beszerzésére nyílt lehetőség a rendkívüli áruszállítási feladatok azonnali kezelésére, majd amikor a szovjet ipar előállt hasonló paraméterű vontatójárművel, a MÁV haladék nélkül áttért az M62 sorozatú mozdonyok gyors ütemű üzembe állítására.

A villamos mozdonyok területén kissé összetettebb volt a helyzet, mert ebben az időben még a nyugati vasutak is keresték az „igazi” megoldást.

Szaktechnikai tanulmányaim során *Biacs Nándor* egyetemi tanár, – aki a MÁV Vezérigazgatóság már említett 7.C osztályán is dolgozott, – ismertette velünk azt a francia kísérlet-sorozatot, amellyel a különféle villamos mozdony-konstrukciókat összehasonlították, és költségelemzéssel, üzemi tapasztalatok összevetésével kiválasztották a számukra legkedvezőbb járműtípust.

Az alapvető konfliktus az ipari periódusú váltakozó áramú felsővezeteki energiaellátás és vontatási célokra leginkább alkalmas egyenáramú soros motor közötti leghatékonyabb áramalakító rendszer kialakításának kérdésköre volt.

A kísérlet tárgyát a kulcskérdést forgó átalakító rendszerrel kezelő Ward-Leonard rendszer, az ignitronos (higanygőzös) egyenirányítás, az egyenáramú vontatás és az akkor teljesen új diódás egyenirányítás képezték.

Ez utóbbi rendszer a kellő teljesítményű, stabil, vasútüzemre alkalmas diódák sikeres gyártása miatt került ekkor képbe. A kísérletsorozat egyértelmű győztese az 50 Hz-es váltakozó-áramra, diódás egyenirányítóra, hullámos egyenáramú vontatómotorra épülő villamos mozdony lett.

A kísérletsorozat eredményeinek nyomán rövidesen megindult a legalkalmasabbnak ítélt villamos mozdonyok gyártása. A francia kezdeményezést azonnal követte a német ipar is, megalakult egy „munkaközösség” az 50 periódusú, váltakozó áramú villamos vontatás gyors elterjesztése céljából.

A MÁV szakemberei gondos mérlegelés után ennek az „Arbeitsgemeinschaft”-nak egyik mozdonytípusát választották, amelynek mintája a francia BB 9400 sorozatú mozdony volt. A döntés a véletlenek szerencsés egybe-

esése következtében az akkor legkorszerűbb járműtípusra esett. Kiemelkedően sikeres szerződést sikerült kötni azáltal, hogy a munkaközösség csak 7 mozdonyt szállított le, majd a gyártás Magyarországon folytatódott (a Ganz Villamossági Művekben és a Ganz-MÁVAG-ban), a szerződés keretében megvásárolt licenz alapján.

A V43 sorozatjelzéssel ellátott mozdonytípus fő adatai a következők:

Tengelyelrendezés	B'B'
Nyomtávolság	1435 mm
Hajtókerék átmérő	1180 mm
Indító vonóerő	270 kN
Engedélyezett legnagyobb sebesség	Eredetileg 130 km/h, később 120 km/h
Ütközők közötti hossz	15 700 mm
Magasság	4540 mm
Szélesség	3106 mm
Forgócsaptávolság (elméleti)	9100 mm
Tengelytáv forgóvázon belül	2300 mm
Teljes tengelytávolság	11 400 mm
Szolgálati tömeg	80 t
Legnagyobb tengelyterhelés	20 t
Tengelyhajtás	Jacquemin-forgóvázban elhelyezett kétfokozatú homlok-fogaskerékpár, kardános, csőtengelyes
Vezérlés	Szinkron vezérlés legfeljebb két mozdonyig, távvezérlés vezérlőkocsiról
Kapcsolókészülék típusa	Csavarkapocs
Fékberendezés	
kiegészítő fék	Knorr három állású, Zbr 3,7 fékezőszelep
rögzítő fék	Egy forgóvázra ható kézfék
átmenő fék	D12 fékezőszelep
Vonattűtés	Villamos
Legkisebb bejárható pályáívsugár	100 m

A mozdonytípust kifejlesztő és részben legyártó munkaközösség tagjai a következők:

Arbeitsgemeinschaft für Planung und Durchführung von 50 Hz Bahnelektrifizierungen):

- ACEC,
- AEG,
- Alsthom,
- Brown-Boveri,
- Jeumont,
- Oerlikon,
- Schneider-Westinghouse,
- Siemens-Schukert Werke,
- Krupp,
- Krauss-Maffei,
- La Brugeoise et Nivelles,
- SFAG (Usines Schneider).

Miért ilyen mozdonyt vettek a MÁV szakemberei 1963-ban?

- A négytengelyes mozdony megfelelő volt a teljes magyarországi hálózatra (a még tervezett villamosítási programot is figyelembe véve). A magyar vasúti hálózat 2/3-a alföldi, 1/3-a dombvidéki jellegű, a terhelések is így oszlanak meg, tehát az akkor kiemelkedően nagy áruszállításhoz is elegendő volt a 4 hajtott tengely által biztosítható vonóerő.
- Az eredetileg 78 tonna saját tömeg illeszkedett a szolid adottságú infrastruktúrához (ez később 80 tonnára növekedett).
- A 130 km/h maximális sebesség máig elegendő a széleskörű felhasználáshoz (később ezt 120 km/h-ra mérsékeltek).
- A két mozdony együttes üzemét biztosító távvezérlést elsősorban az ingavonatoknál kellett használni. Mozdonyok együttes üzemére ritkán volt szükség.
- Az eredetileg 16 kV felsővezeték-feszültségű energiaellátást célszerűen fokozatosan átalakították a korábban villamosított vonalakon is 25 kV-ra, míg az új vonalak villamosítása eleve 25 kV-al történt. A mozdonyok mindkét rendszerre alkalmas kivitelben készültek.

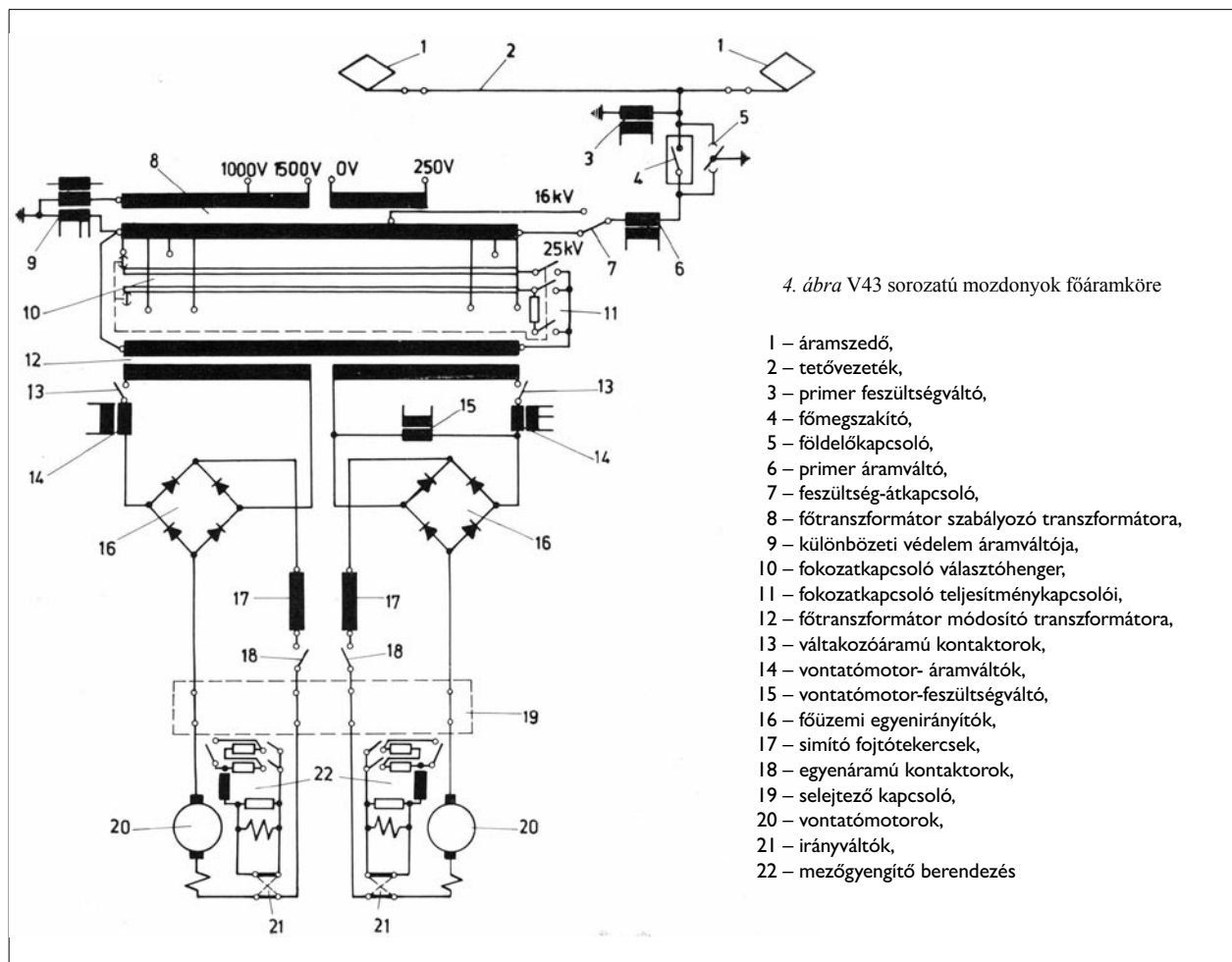
Összességében minden szempontból bölcs döntésnek lehet minősíteni a mozdonytípus kiválasztását fél évszázad után is.

1963–1982-ig 379 darab készült a sorozatból, és a hazai gyártás folyamán egyre nagyobb mértékben a magyar ipar biztosította az alkatrészek, fődarabok beszállítását is. Gyakorlatilag univerzális típusként a magyar vasút villamosított hálózatán (a MÁV és a GYSEV vonalain is) évtizedek óta minden feladaton dolgoztak és ma is dolgoznak ezek a mozdonyok. A minőségi távolsági személyszállításban (korábban expressz, ma IC vonatokon), a gyorsvonatokon, az elővárosi ingavonatokon vezérlőkocsis üzemben, és a tehervonatokon is mindenütt megtalálhatók.

Kiemelkedő siker, hogy a mai napig csak a személyszállításban – MÁV-START, GYSEV – több mint 200 darab dolgozik az átlag 40 éves mozdonyokból.

A járművek, üzembeállításuk első évtizedében megalapozták a vonalvillamosítást, a mai hálózat ebben az időszakban épült ki meglehetősen gyors ütemben. Ezzel párhuzamosan történt a mozdonyok fokozatos telepítése az egész országban. A V43-as mozdonyokat először a Keleti Vontatási Főnökség fogadta, majd a miskolci és nyíregyházi állomásítás következett.

Rendkívül nagy előnyt jelentett, és jelent általában az egyes járműtípusok nagy sorozatban történő beszerzése. A szolgáltatás azonos szintje mellett az üzemeltetésben, karbantartásban, alkatrészellátásban egyaránt egyszerűsödik az üzembe tartó helyzete. A kezelő, és karbantartó/javító személyzet számára könnyebb feladat mellett azonos költséggel nagyobb üzemkészséget és megbízhatóságot is el lehet érni. A MÁV néhány évtizeddel ezelőtt beszerzett járműtípusai jó példaként szolgálhatnak ezen a területen a



mai szakembereknek. Néhány emlékezetes járműtípus:

A Dunakeszi gyártott Bh sorozatú személykocsi család közel 2000 darabot számlált, az összes elővárosi és regionális személyszállító vonatot ellátta. A közel 300 darab M62 sorozatú mozdony és ugyancsak mintegy 300 darab román mozdony mellett kiemelkedő példa ebből a szempontból az 500 darab Bz jármű (motorkocsi+ mellékocsi). Ezek látták és látják el ma is a teljes mellékvonali személyszállítást.

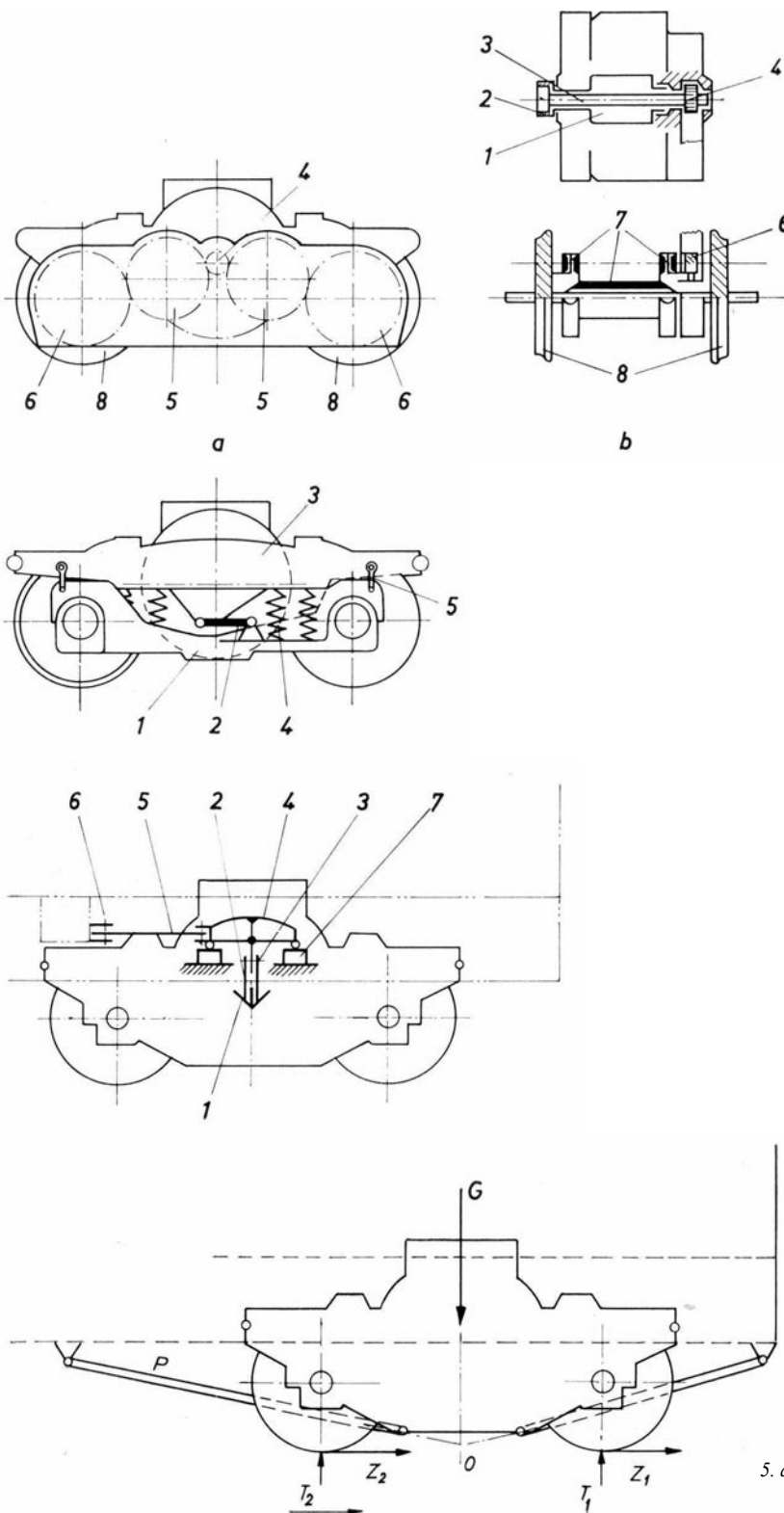
A fél évszázados jubileum alkalmából tisztelettel kell megemlékeznünk azokról a fejlesztőkről, döntéshozókról, akik az akkori MÁV vezérigazgatóság jól felépített hierarchikus rendszerében érvényesíteni tudták szakértelmüket, európai kitekintésüket és meghozták a hosszú távra érvényes legjobb döntéseket járműbeszerzés ügyben. A már említett 7.C osztályban Kullmann Lajos meghatározó szerepet töltött be ebben a feladatban. Járműjavítói gyakorlata, óriási szakmai ismeretei, határozott egyénisége alapján szerepe meghatározó volt a döntésekben. Ebben a szervezeti egységben a döntési körben Oroszváry László (későbbi MÁV vezérigazgató helyettes, majd GYSEV vezérigazgató), Köhalmi József, Szládik Géza szerepét kell

kiemelni, míg a beruházási, szerződéskötési feladatokban Hamar Ferenc végzett kiemelkedő munkát.

A járműszerkezeti, fűtőtechnikai fejlesztési feladatokat az akkori szervezetben a 7.A Vontatójármű Osztály mérnöki csoportja látta el. Köztudott, hogy a MÁV fűtőtechnikai szakértője és egyszemélyi felelőse ekkor, és még évtizedeken át Dr. Heller György volt, akit mi a MÁV História Bizottságának alapító elnökeként is tisztelünk. Benkő Tibor és Hartyányi István voltak a további járműszerkezeti közreműködők a mozdonyok kiválasztásánál.

Az akkori 7. Gépészeti Szakosztály vezetője Tölgyes Lajos, helyettese Varga Jenő volt. Harmonikus együttműködésük példásan alapozta meg a MÁV gépészeti tevékenységének eredményességét mintegy két évtizeden keresztül. Tölgyes Lajos biztosította az akkor elengedhetetlenül szükséges politikai háttérrel munkatársai nyugodt munkájához (lásd tőkés exportból történő mozdonybeszerzés), Varga Jenő pedig a stabil szakmai alapot és biztonságot teremtette meg munkatársainak.

A sors kegyeként értékelem, hogy a felsorolt kollégákat személyesen ismerhettem és később magam is a 7.C osztály munkatársa lehettem.



Az egymotoros forgóváz felépítése a nyomatékátvitel szempontjából

a – oldalnézet, b – előlnézet felemelt motorral, közvetítő fogaskerék nélkül,
1 – motortengely,
2 – torziós rugózás,
3 – tengely,
4 – kisfogaskerék,
5 – közvetítő fogaskerék,
6 – hajtott fogaskoszorú,
7 – üreges tengely a kardáncsuklókkal,
8 – kerékpár

A forgóváz rugózása

1 – kerékpár a himbával,
2 – összekötő rudak,
3 – motor a tartószerkezettel,
4 – rugók,
5 – lengéscsillapítók

A szekrényfelfüggesztés

1 – csukló a szekrényen,
2 – lengő rúd,
3 – csukló a himbán,
4 – himba,
5 – rúd,
6 – csukló a szekrényen,
7 – csúszótám

A vonóerőt átvivő rudazat

G = mozdonsúly része,
 Z_1, Z_2 = vonóerő tengelyenként,
 T_1, T_2 = tengelynyomások,
→ a mozdony haladási iránya

5. ábra V43 sorozatú mozdony forgóváza, hajtása

Érdeklődéssel várjuk, hogy a V43 sorozatú mozdonyok még mennyi ideig töltenek be fontos szerepet a magyar vasúti feladatokban.

V43-as statisztika: (2012. évi tény adatok)
A MÁV-nál 2012. év végén állomásított V43 jármű: 337 volt, ebből a fenntartásba bevont 265.



6. ábra Az utolsó MÁV-nak gyártott V43-as
Fotó: Jákly Imre

A MÁV flotta éves futásteljesítménye 2012-ben:
38 431 617 jármű kilométer.

A 2012-ben elfogyasztott villamos energia:
443 083 736 kWh.



7. ábra A GYSEV-nek átadott V43-asok egyike
Fotó: wikipedia.org

HÍREK

Jól teljesített az extrém körülmények próbáján a MÁV-GÉPÉSZET IC+ kocsija

A világ legnagyobb szélcsatornájában tesztelték a hazai vasúti járműgyártás első IC+ kocsiját. Bécsben a Rail Tec Arsenal klíma-szélcsatornájában szélsőséges időjárási körülményeket szimulálva, 300 km/h-s menetszélben vagy -50°C hidegben is működőképesnek kell maradniuk a tesztelt járműveknek. Az első IC+ kocsin befejeződtek a fedélzeti utaskomfort-vizsgálatok, a jármű megfelelt a teszteken.

A MÁV-GÉPÉSZET Zrt. május elején mutatta be az akkor még 90 százalékos és 60 százalékos elkészült IC+ kocsijait. Az azóta eltelt időszakban a két jármű közül az egyik összeszerelését már befejezték a szakemberek, a másik kocsi üzembe helyezése júliusban megkezdődött. A már elkészült IC+ kocsi gyártásának minőségbiztosítási követelményei teljesültek, így az elindulhatott az első tí-



Az IC+ kocsi a speciális klímakamrában

pusmérésekre a bécsi Rail Tec Arsenal mérőbázisára. Az ott eltöltött napokban mérőműszereket szereltek fel rá, a belső térben több mint 200 érzékelő ellenőrizte a fűtést és a klímaberendezést, az utasokat az üléseken különböző eszközökkel, légnedvesítővel és fűtőpárnákkal szimulálták. Ezt követően a szélcsatornában normál és kifejezetten extrém körülményeket is generáltak a kocsi számára. Vizsgálták a vízrendszer elfagyás-védelmét, a fel- és leszállást biztosító ajtókat, az ablakokat, az utastájékoztatót, a fűtés és a hűtés működőképességét, hatékonyságát, a belső tér levegőjének páratartalmát és hőmérsékletét. A mérőkamrában -25 és $+40^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérsékletet állítottak elő, és 200 km/h-s menetszelet is szimuláltak.

A mérések során a kocsi megfelelt az előírásoknak, a feltárt minimális eltérések kismértékű beavatkozással korrigálásra kerülnek a forgalomba állítás előtt, biztosítva az utasok számára a maximális komfortot. Az elvégzett vizsgálatról a Rail Tec Arsenal mérési jegyzőkönyvet állít ki.

A kocsik gyártását követően a most befejeződött méréssel megkezdődött az a folyamat, amely végén a járművek megkaphatják a típusengedélyt. Az IC+ kocsik várhatóan az év végén állhatnak forgalomba.

BOGIE '13:

Vasúti Forgóváz- és Futómű Világkonferenciát rendeztek Budapesten

A rendezvényt a Műszaki Egyetemen 2013. szeptember 9. és 12. között tartották meg, 27 ország szakemberinek részvételével. A konferencián elhangzott előadásokról a Vasútgépészet következő számaiban olvashatunk.

(Dr. Csiba József)