



SÜVEGES LÁSZLÓ

tanácsadó főmérnök

Ganz Motor Kft.

A MÁV V40 sorozatú villamos mozdonyai

SÜVEGES, LÁSZLÓ
Oberingenieur – Berater
Ganz Motor GmbH

LÁSZLÓ SÜVEGES
Chief engineer advisor
Ganz Motor Ltd.

Die elektrischen Lokomotiven der Baureihe V40 der MÁV

Kurzfassung:

Der Beginn der fahrplanmäßigen elektrischen (Vollbahn) Traktion der MÁV erfolgte vor 90 Jahren, bekanntlich am 12. September 1932. Da die Elektrifizierung der kompletten Hauptstrecke bis Hegyeshalom war noch im Gange, war der elektrische Betrieb nur bis Komárom möglich, und erst ab 23. Oktober 1934 erfolgte der Start des elektrischen Betriebs bis Hegyeshalom. Für die Geschichte der Ungarischen Staatsbahnen gilt der 12. September 1932 als Startdatum der Betriebsaufnahme des elektrischen Fahrleitungsbetriebs von Vollbahnen.

Der Autor behandelt unter Erinnerung an die vergangenen 90 Jahre – an die Elektrifizierung der Ungarischen Staatsbahnen – die durch Kandó Kálmán entworfenen elektrischen Lokomotiven der Baureihen V40 und V60.

The Class V40 Electric Locomotives of MÁV

Summary:

As it is known, scheduled electric traction started at MÁV on September 12, 1932, i.e. 90 years ago. Since the electrification of the entire Hegyeshalom main line had not been completed by that time, running the electric locomotives was only possible as far as Komárom under the overhead line. The traffic could be started up to Hegyeshalom on October 23, 1934. The Hungarian State Railways counts the history of the overhead line electric traction from this date, September 12, 1932.

The author recalls the Class V40 and V60 locomotives, designed by Kálmán Kandó, in his article, commemorating the electrification of the Hungarian railways over the past 90 years.

Összefoglalás

Mint ismeretes, a MÁV-nál a menetrendszerű villamos vontatás 1932. szeptember 12-én kezdődött, azaz 90 éve. Miután a teljes hegyeshalmi fővonal villamosítása ekkor még nem fejeződött be, a felsővezeték alatt közlekedni Komáromig volt csak lehetséges, majd Hegyeshalomig a forgalmat 1934. október 23-án lehetett felvenni. A Magyar Államvasutak ezen 1932. szeptember 12. időponttól számítja a felsővezetékes villamos vontatás történetét.

A szerző cikkében az elmúlt 90 év magyar villamosítására emlékezve Kandó Kálmán által tervezett V40-es és V60-as mozdonyokat idézi meg.

Az összefoglalóban említett első napon 6 óra 50 perckor a V40.001 pályaszámú mozdony, majd 9 órakor a V40.002 pályaszámú mozdony Budapest Keleti pályaudvarról személyvonatot továbbított Komáromba. Az 1932. évi őszi menetrend szerint a meglévő két mozdony naponta már 1040 km futásteljesítménnyel kilenc gyors és egy személyvonatot továbbított. (A mozdonyok gyorsító képességére jellemző akkori szóbeszéd, hogy sok kalauz lemaradt a személyvonatok indulásakor.)

Érdekességként megemlítendő, hogy 1933-ban szolgálatba állt az első két V60 sorozatú mozdony is, amelyek nehéz tehervonatokot vontattak, de sikerrel teljesítették szolgálatukat személyvonati fordában is.

A szóban forgó 90 éves évforduló ad lehetőséget arra, hogy az említett V40, illetve V60 sorozatú mozdonyok létrejöttével, szerkezeti kialakításával és a vontatásban betöltött jelentőségével az alábbiak szerint foglalkozunk.

Az elvi alapot persze az biztosítja, hogy a Magyar Államvasutak az egyfázisú váltakozó áramú 50 Hz-es felsővezetékes vontatás megvalósításában mai szemmel visszatekintve is úttörő szerepet játszott. Nem kis büszkeséggel kell megemlíteni, hogy az említett 50 Hz-es vontatási rendszer most a XXI. század elején is az európai, illetve világ vasútjain az időközben bekövetkezett technikai, technológiai fejlődés következtében fontos szerepet tölt be, amelynek szakmai alapjait a hazai ipar, illetőleg a Magyar Államvasutak teremtette meg. A téma szorosan kapcsolódik a váltakozóáramú felsővezetékes villamos vontatás területén hervadhatatlan érdemeket szerzett Ganz gyári mérnök Kandó Kálmán (1869-1931) szakmai tevékenységéhez.

Ezen bevezetés után tekintsük át, hogyan jöttek létre a cikkünk témáját képező MÁV V40 sorozatú villamos mozdonyai. Mindez persze szükségessé teszi, hogy a villamos vontatási rendszerek kifejlődésének

legfontosabb tudnivalóit legalábbis érintsük.

A XIX. század második felének műszaki, technikai fejlődése lehetővé tette, hogy a villamosenergia termelésének és felhasználásának ügye a vasúti vontatás területén is előtérbe került. A XIX. század utolsó és a XX. század első évtizedében világszerte jó néhány próbálkozás, kísérlet történt a lehetőségek megvalósítására, mint ahogy az energiagazdálkodás témaköre is egyre fontosabbá vált az egyes országok gazdasági életében. Fontos hazai körülmény, hogy a XIX. század második felében bekövetkezett társadalmi, gazdasági fejlődés keretében létrejött, megvalósult és nemzetközi szereplővé vált a Ganz gyár, illetve a Magyar Királyi Államvasutak Gépgyára, amely később Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyarak néven működött. A Ganz gyár az akkor újdonságnak számító elektrotechnika területén számtalan újítást adott a világnak, de jelentős tevékenységet fejtett ki a vasúti

járműépítés területén is. Az említett MÁVAG gyár elsősorban a különféle vasúti mozdonyok gyártása révén szerzett nevet magának.

Az I. világháború folyamata kiélezte a hazai energiahelyzetet, és előtérbe került, hogy a stratégiai jelentőségű széngazdálkodás okából kifolyólag hivatalosan is foglalkozni kezdtek a vasút területén a villamos vontatás megvalósításával. Közvetve megállapítható, hogy az említett létrejött, részben még kísérleti jellegű vontatási rendszerek az országos villamos hálózattól független önálló erőműveket igényeltek. Kandó nagy gondolata volt, hogy a villamos vontatást úgy kell megvalósítani, hogy az az országos hálózat szerves része lehessen külön erőmű építése nélkül. Kandó Kálmán 1916-ban szabadalmaztatta az egyfázisú felsővezetékes váltakozó áramú vontatási rendszerre vonatkozó elképzelését, amely az országos 50 Hz-es hálózat része lehet. Mindez természetesen szükségessé tette, hogy a váltakozó áramú villamos gépek fordulatszám szabályozásának vasúti vontatás által igényelt témakörét megoldja, amelyet a Kandó által kidolgozott fázisváltó berendezés tett lehetővé. Meg kell említeni, hogy Kandó villamosmérnöki tevékenysége mellett a gépészmérnöki tudományok területén is kiemelkedő képességekkel rendelkezett, és így módszeresen foglalkozott a vasúti hajtóművek, hajtások, illetve járműszerkezetek témakörével is. Ezekben a fontos szakmai ügyekben számtalan szabadalma született, és került a gyakorlatban is kipróbálásra.

A Magyar Államvasutak a vesztes I. világháború következményeként is a vasúti vontatás korszerűsítését kellett, hogy célul tűzze ki, miután a gőzvontatáshoz szükséges nagy fűtőértékű szénvagyont az ország területileg is elvesztette. A meglévő szénvagyon pedig egy hőerőműben sokkal jobb hatásfokkal és célszerűbben, gazdaságosabban volt használható, mint gőzmozdony kazánban történő eltüzelés útján.

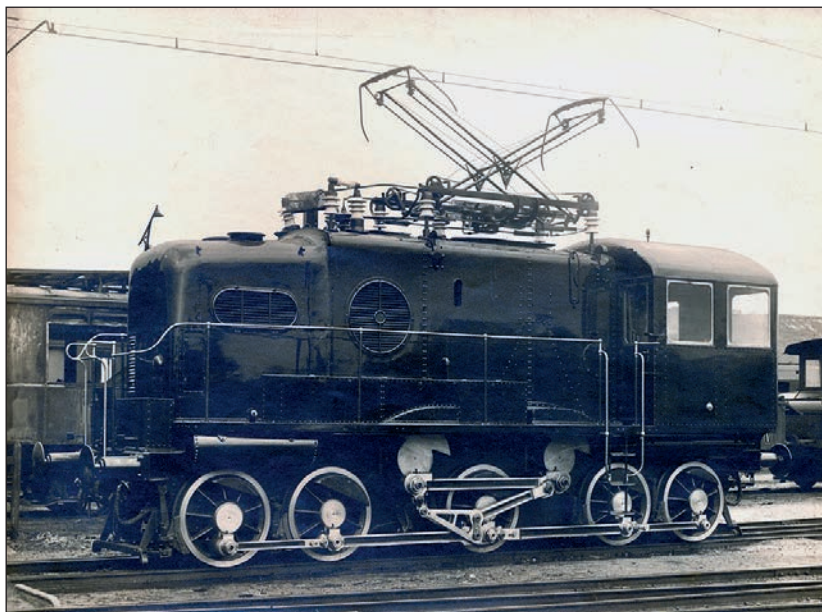
Amint említésre került, az I. világháború idején több hazai elképzelés született vasút villamosításra, amelyek nem valósulhattak meg, majd a háború utáni lehetőségek alapján egy viszonylag rövid kísérleti pálya épülhetett, amely elvileg Kandó rendszerre szerint került kivitelezésre. Egyúttal döntés született próbamozdony létrehozására, és a rendszer együttes működésének gyakorlati kipróbálására.

Kandó ekkor már megközelítőleg 20-25 éves elvi és gyakorlati tapasztalatok birtokában volt a felsővezetékes villamos vontatás megvalósítása, illetve a hozzá szükséges járművek létrehozása területén. Az ő nevéhez fűződik az 1900-as évek legelején megkezdett, majd sikeres kiterjesztésre került olaszországi villamosítás, amely még alapvetően háromfázisú, 3,6 kV feszültségű rendszerben történt. A Valtellina vonalhoz szükséges mozdonyok és motorkocsik Ganz gyári szállítását követően, a szükséges mozdonyokat az olasz ipar állította elő Kandó tervei, illetve effektív közreműködése keretében. Az olaszok ezen alkotást nem kis büszkeséggel „olasz rendszer”-nek (sistema italiano) nevezték, pedig annak elvi és gyakorlati

megalkotása magyar szellemi és kivitelezési háttérhez kapcsolódott. Az olasz ipar végül is több száz mozdonyt gyártott alapvetően Kandó tervei szerint. Az említett gépek nagy része az E 550 (cinquenta) és E 333 (trenta) típusokból és változataikból került ki, amelyek fontosabb szerkezeti részei mintegy gyakorlati előzményként szolgáltak Kandó későbbi mozdony konstrukcióihoz úgy villamos, mint mechanikus szempontból.

A próbamozdony tervezése még 1918-ban megkezdődött, amelynek villamos gépeit és berendezéseit a Ganz Villamossági Rt., a járműszerkezeti részeket az akkori Magyar Királyi Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak készítette, míg azok összeszerelése a Ganz Danubius Kocsigyárban történt. A mozdony, amelynek gyári típusjele VM5 volt, 1922 elejére volt teljesen kész. A próbapálya építésének elhúzódása miatt az első próbafutásra 1923. október 31-én került sor (1. ábra).

A próbamozdony villamos berendezésének fő eszköze az ún. fázisváltó volt, amely a 15 kV 50 Hz egyfázisú hálózati feszültséget a vontatómotorok táplálásához szükséges többfázisú közepes feszültséggé alakította át. A fázisváltó tényleges



1. ábra: VM5-(1) mozdony

kivitelében egy a hálózati feszültségről közvetlenül táplált szinkronmotor volt beépítve, amelynek kétpólusú forgórésze közös az ugyancsak közös házban elhelyezett többfázisú generátorral. A generátor tekercesei szolgáltatták a hajtómotorok működtetéséhez szükséges feszültséget, amely érték a terheléshatároknak megfelelően változott. A fázisváltó betölti a „transzformátor” funkciót is, külön ilyen gép nem szükséges. A fázisváltó forgórészének gerjesztésszabályozásával biztosítható volt, hogy a primer áram teljesítményezője $\cos\phi = 1$, amely kissé előresiető is volt, és így a felsővezeteki hálózat szempontjából is kedvező. A hajtómotorok kapcsolófeszültsége független a felsővezeték feszültség-ingadozásától. Megfelelő pályaviszonyok mellett az energia-vissztáplálás lehetősége is adott.

A hajtómotoroknál Kandó újszerű, úgyis mondható, hogy egyedülálló megoldást alkalmazott. A mintegy két méter átmérőjű motorok két koncentrikusan összeépített motorból álltak, amelyek közül a nagyobb főmotor 18 pólusú, míg a kisebb belső segédmotor 6 pólusú tekerccseléssel készült, amelyek tekerccsvégződése a tengelyre ékelt három csúszógyűrűhöz voltak kötve. A forgórész koncentrikus beállítását a Kandó erre vonatkozó szabadalma szerint megvalósított háromrésztű állítható csapágyak biztosították. A mozdony két vontatómotorja így tulajdonképpen négy motor volt, amelyek kaszkád-, illetve párhuzamos kapcsolásával biztosítani lehetett a mozdony négy szinkronsebességét 50 Hz táplálással a 25,2, 33,5, 50,4 és 67 km/h sebességet. A motorok órás teljesítménye egyenként 1000 kW volt.

A két vontatómotort a mozdony alvázába építették be, felette helyezték el a vízszintes tengelyű fázisváltó gépcsoportot. A két motor tengelyére szerelt forgattyúkarokat vízszintes rúddal kötötték össze, amelynek két végéhez csuklósan csatlakozott a két hajtórúd. Ezen elrendezést a szakma „hipersztatikus” kivitelnek tekinti. A

hajtórudak másik végén az ún. Kandó háromszöggel biztosította a kerekek szabad rugózását. A Kandó háromszög egy csúcsára állított háromszög alakú elem, amelynek két felső csúcsához csuklósan csatlakozott a két hajtórúd, alsó csúcsához pedig ugyancsak csuklósan a középső hajtott kerékpár forgattyúcsapja.

A VM5 szerkezetszámú mozdony kerekeinek futó kör átmérője 1070 mm volt. A hajtott kerékpárt 22-22 mm, a szélső kerékpárokat 27-27 mm oldalirányú elmozdulási lehetőséggel építették a főkeretbe, de az ívbeállítás érdekében a szélső kerékpárok nyomkarimáit 7 mm-rel el is vékonyították. A kerékpárok elosztása nem volt egyenletes, az első és a második, valamint a negyedik és az ötödik kerékpár között a távolság 1250 mm volt, míg a második, harmadik, negyedik kerékpár között a hajtómotorok beépítéséhez szükséges hely miatt 2040-2040 mm volt. Az így kiadódó 4080 mm egyben a mozdony merev tengelytávolságát is jelentette. A közel 80 t tömegű mozdony számított vonóereje 125 kN volt, ezzel a próbák során 400 t tömegű személyvonatokat és 1300 t tömegű tehervonatokat lehetett vontatni.

A mozdony rövidesen bizonyította megoldásainak elvi helyességét, azonban a gyakorlati üzem bizonyos szerkezeti tökéletesítés igényét vetette fel. Ennek megfelelően a szóban forgó próbák 1926 decemberében befejeződtek, és a mozdony

átalakításra a gyártóművekbe visszaszállításra került. Az átalakítás úgy a jármű villamos részét, mint a járműszerkezeti részét érintette. Az átalakítás legfontosabb eleme a megfelelő forgórész hűtéssel ellátott új fázisváltó volt. Az új gép az alapkivitel kétpólusú kivitele helyett négy pólusúra változott. A forgórész felgyorsítására már nem a gerjesztőgép, hanem a tengelyre szerelt rövidre zárt forgórészű fáziseltolással létesített kétfázisú aszinkronmotor szolgált. A mozdonyt két állandóan párhuzamosan kapcsolt motor hajtotta, amelyek az első kivitel motorjainak átalakításával – elhagyva azok ún. kettős szerkezetét – az álló és forgórészen új lemezeléssel és tekerccseléssel épültek. Alapvetően megújult és egyszerűsödött a mozdony szabályozása is, amely az eredeti kettős szabályozás helyett a fázisváltó gerjesztés és a hajtómotorok terhelésszabályozását egyetlen egységgel látta el. A hajtásrendszer a kedvezőbb mechanikai tulajdonságú ún. izosztatikus kivitelre került áttervezésre. A módosítások átvezetését követően a mozdony 1928. augusztus 3-án kezdte meg további próbáit. Az átalakítás során a mozdony külső megjelenése megváltozott, a tengelyelrendezés változatlan maradt. A szóban forgó próbák azonban mindjárt a kezdetükön várakozáson felüli eredményeket hoztak, úgyhogy a járművet a MÁV V50.001 pályaszámmal állagába is sorolta (2. ábra). 1928. november 30-án döntés



2. ábra: VM5-(2) mozdony vonat előtt

született, hogy a bányászati országos erőmű építésére felvett angol kölcsönök megfelelő részének felhasználásával a Budapest Keleti pályaudvar – Hegyeshalom közötti fővonalat Kandó-féle 50 Hz rendszerrel fogják villamosítani, illetőleg a forgalom lebonyolításához szükséges mozdonyokat fázisváltós kivitelben megrendelni.

A MÁV rövidesen megrendelt két-két prototípus mozdonyt a Ganz és Társa, valamint a MÁVAG gyártól. A VM7 gyári jellegű gyorsvonati változat később a V40 sorozatszámot (3. ábra), illetőleg a VM8 gyári jellegű tehervonati változat pedig a V60 sorozatszámot kapta (4. ábra).

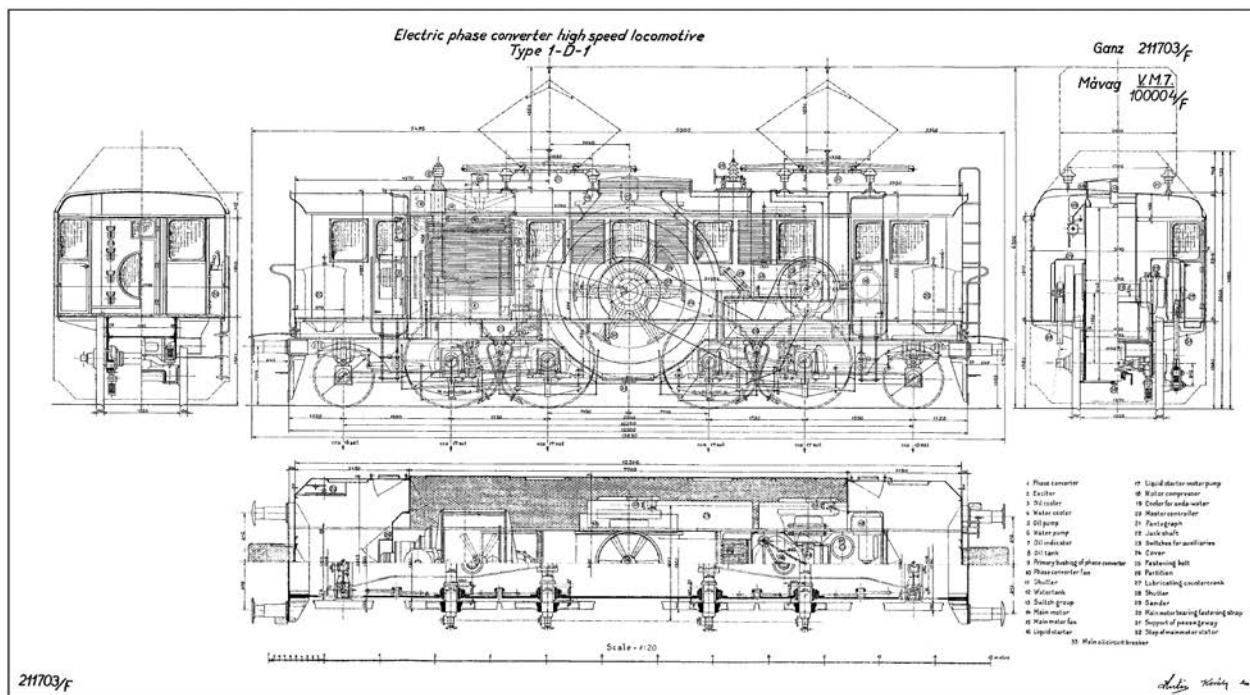
A gyorsvonati típus, amely 1'D1' tengelyelrendezésű, zárt dobozos szekrény felépítményű, két vezetőállásos vontatójármű volt, egy nagyméretű vontatómotorral és rudazathajtással. A mozdonyon továbbfejlesztett fázisváltót alkalmaztak, amelynek 16 kV feszültségű motortekercselése, négy pólusú vízhűtéses forgórésze és többfázisú 1000 V feszültségű generátortekercselése volt. Az állórész kétféle tekercselése külön hornyokban történt, közöttük te-

lítődő mágneses hidakkal, amelyek a két gép közé iktatott változó induktivitású fojtótekeresként viselkedtek, biztosítva a gépcsoport $\cos\varphi = 1$ teljesítménytényezőjét. A továbbfejlesztett fázisváltó ily módon egybeépített szinkron motorgenerátorként, transzformátorként és változó induktivitású fojtóként viselkedett, amely a vontatómotorok 2-, 3-, 4-, és 6-fázisú áramot szolgáltatott, de Scott kapcsolás által a segédüzemek részére 3-fázisú 70-110 V között változó feszültséget is adott.

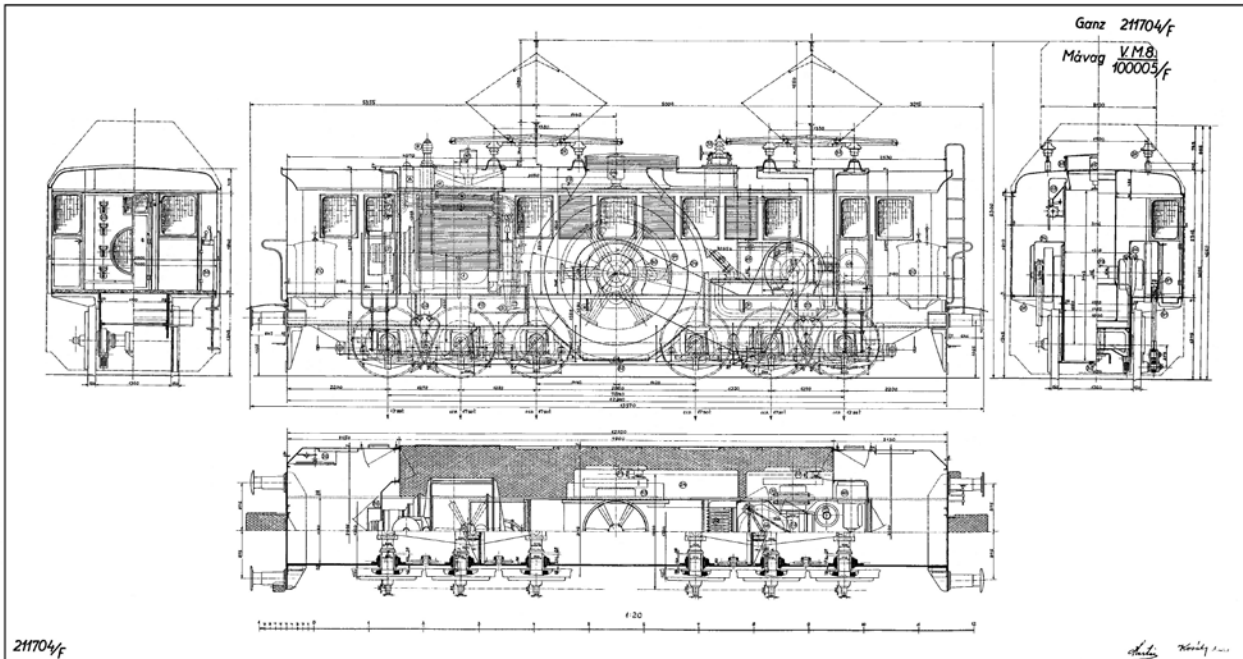
A csúszógyűrűs indukciós vontatómotor pólusátkapcsolásos tekercseléssel készült. A forgórészen 540 horony volt, amelybe két egymástól független tekercselés került. A külső tekercselés 72 pólusú 3-fázisú tekercs volt 18 kivezetéssel, 36 pólusra átkapcsolhatóan. A belső tekercs 24 pólusú 6-fázisú tekercs volt, 18 pólusra átkapcsolhatóan, 2-fázisú táplálással. A vontatómotorok a pólus- és fázisszám függvényében négy szinkronfordulatszámú volt 83,3, 167, 250 és 333 min⁻¹ fordulattal. A hajtómotor órási teljesítménye 1839 kW, állandó teljesítménye 1618 kW volt. (Az 1 db nagyméretű

vontatómotor alkalmazása eltérés volt Kandó korábbi gyakorlatától, amikor is mindig két vontatómotort alkalmazott mozdonyainál. Ennek műszaki oka az volt, hogy a nagyobb motorátmérőnél jobb hatásfok, jobb teljesítménytényező adódott, valamint a szigetelés számára több hely volt, és a motor természetes szellőzése is kedvezőbbé vált. A motor belsejében elhelyezett csúszógyűrűk és kefék hozzáférhetősége nagymértékben javult. Beépítési előnyt jelentett, hogy az egymotoros megoldásnál motorcsere esetén elmarad a két motor alkalmazása esetén szükség-szerű pontos szögbeállítás.)

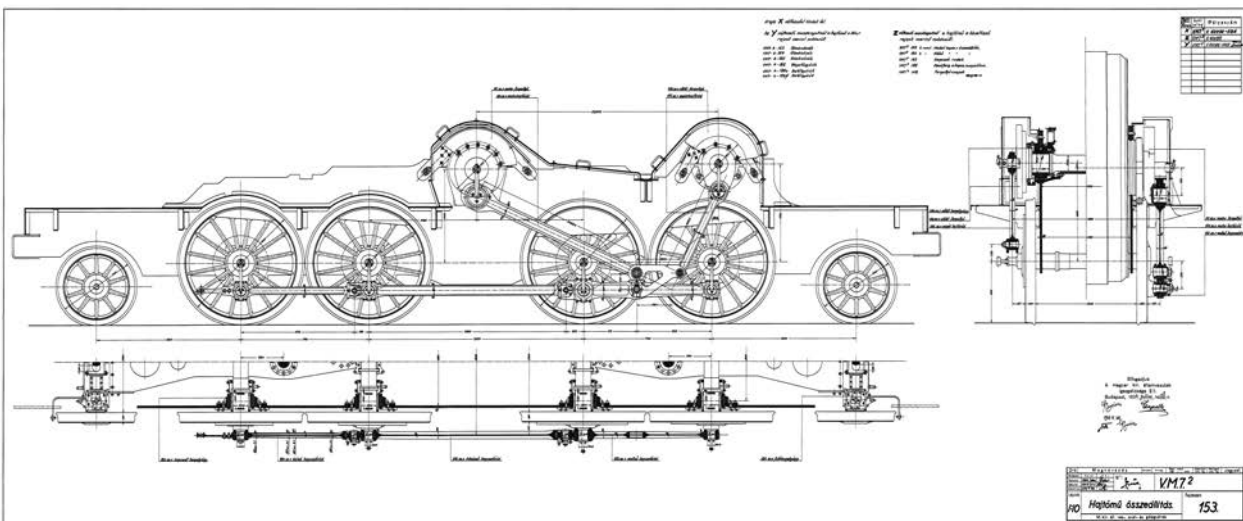
A hajtómotor tengelyére szerelt forgattyúhoz a VM5 és VM6 gyári jellegű mozdonyoknál kipróbált izosztikus rudazathajtás csatlakozott, elmaradt a korábban Kandó mozdonyainál alkalmazott hipersztatikus hajtómű rendszer, azaz a motor és az előtét tengely közötti forgattyúkat összekötő rúd (5. ábra). A csuklós Kandó háromszög alkalmazása szükségessé tette a mozdonysekreányban elhelyezett vakforgattyú alkalmazását, amely kvázi helyettesítette a korábbi gya-



3. ábra: VM7 jellegrajz (Ganz Archiv)



4. ábra: VM8 jellegrajz (Ganz Archiv)



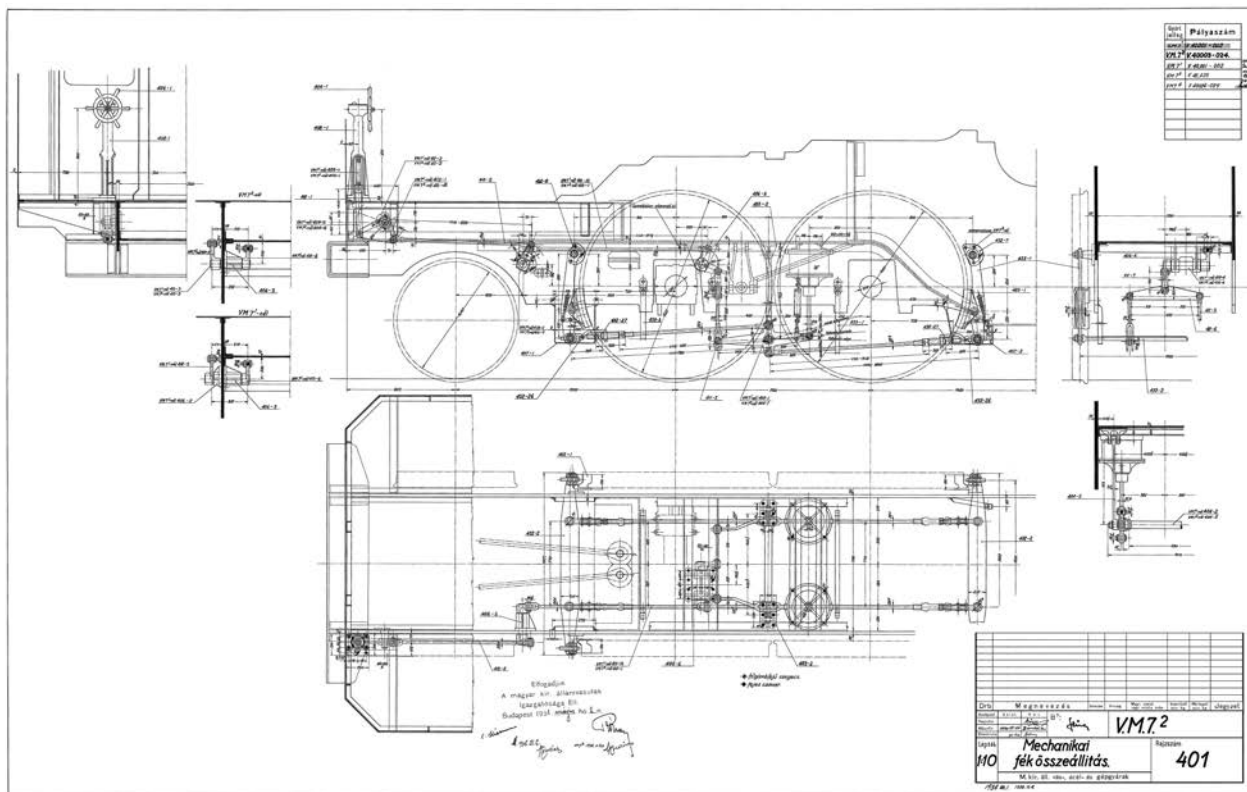
5. ábra: VM7 hajtáselrendezés (Ganz Archiv)

korlat szerinti „második” vontatómotor mechanikai viszonyait. A kapcsolt kerékpárok futókör átmérője 1660 mm volt, amellyel a mozdony 25, 50, 75 és 100 km/h szinkronsebességekkel közlekedhetett. A gyorsítás folyadékkellenállás beiktatásával történt. A 97,7 t szolgálati tömegű mozdony tapadási vonóereje 102,8 kN, a vonóhorgon mért legnagyobb vonóereje pedig 96,9 kN volt.

A mozdony főkeret jellegű alvászervezete két 28 mm vastagságú

hossztartóból, illetőleg megfelelő helyen azokat összekötő keresztartókból épült fel (6. ábra). A szerkezet szegecseléssel készült, és biztosította az előírások szerinti hosszirányú és függőleges terhelések elviselését. A hosszartón a négy kerékpár vezetésére szolgáló csapágyházak részére megfelelő kivágások és az azokat alul lezáró átkötések voltak kialakítva. Az egyes kerékpárok rugózását megfelelően méretezett laprugók biztosították, amelyek közepén a

csapágyházakhoz, két végükön pedig az alváz hosszartókhöz csatlakoztak. A főkeret két végén került elhelyezésre egy U-alakú homloktartó, amely hordozta az ütközőkészülékeket és egyéb a járműkapcsolatokat szolgáló szerkezeteket. A dobozszerű felépítmény két „védház”-ból és a közöttük elhelyezkedő kvázi géptérburkolatból állt, amelyek egyszerű lemezszerkezetek voltak, de a teherviselésben nem vettek részt (7., 8. ábra). A tetőszerkezet biztosította



6. ábra: VM7 alváz vázlat (Ganz Archív)

az áramszedők, illetve az egyéb vilamos elemek elhelyezését.

Meg kell jegyezni, hogy Kandó 1931. január 13-án bekövetkezett váratlan halála miatt a mozdonyok építése során a fázisváltó és a vontatómotor konstrukciós és gyártási problémáit a Ganz gyár másik világnagysága, Bláthy Ottó rendezte. Bláthy egyébként már 1927-ben Kandó hosszabb idejű amerikai útja során is tevékenyen segítette az átalakított próbamozdony üzemét és felmerült problémáinak rendezését. Szakmai szempontból Kandóval nagyon jól megértették egymást. A megváltozott horony és menetszámokra tekintettel a fázisváltó számításait Korányi László végezte el ismételtten. Később a sorozatgyártás mozdonyoknál Kandó alapelveinek megtartásával új szabályozó szerkezetet fejlesztettek ki, amely Sztrókay Pál nevéhez fűződik.

A két prototípus mozdony egyikét Krauss-Helmholz forgóvázal készítették, amelyben az 1040 mm futókör átmérőjű futó kerékpár oldalirány-

ban 80-80 mm, a kapcsolt kerékpár 10-10 mm beállási lehetőséggel rendelkezett. A forgóváz gömbcsuklós forgáspontja a futó kerékpár tengelyétől 2350 mm-re az első és a második kapcsolt kerékpár között helyezkedett el és oldalirányban rugózottan 15-15 mm-t tudott elmozdulni. A Krauss-Helmholz forgóvázhoz kapcsolódó második kapcsolt kerékpár oldalirányban 40-40 mm szabad elmozdulási lehetőséggel bírt, azaz a mozdony valamennyi kerékpárja beálló kerékpár volt.

A másik prototípus mozdonyt Bissel állvánnyal készítették, ahol a futó kerékpár oldalirányú beállása szintén 80-80 mm, a második kapcsolt kerékpáré 40-40 mm, de a forgócsap és az első kapcsolt kerékpár merev vezetésű volt.

A V40.001 pályaszámú mozdony szerelése a MÁVAG gyárban 1932. április végére fejeződött be. A mozdony feszültség alá helyezése május 4-én a Rákosrendező és Alag közötti próbapályán történt, amely később június 16-án, a hegyeshalmi fővona-

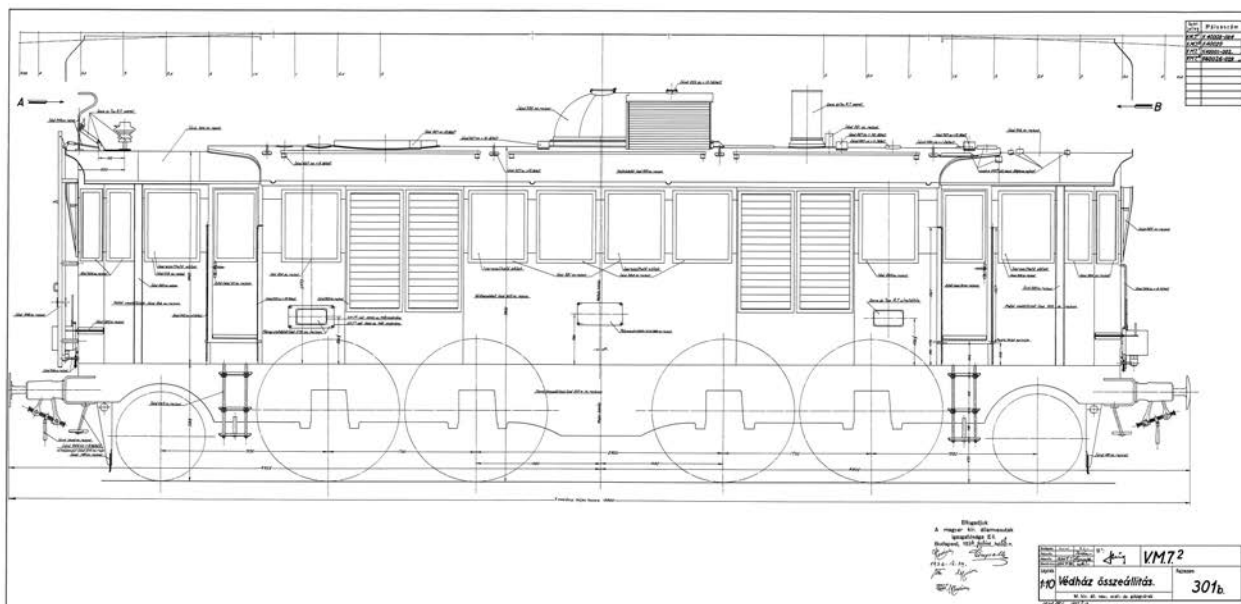
lon Bánhida és Almásfüzitő állomások között is megismétlésre került.

A két prototípus VM7 gyári jellegű mozdonyt a MÁV 1932. augusztus 17-én vette állagába V40.001-002 pályaszámokkal, miután azok műszakrendőri próbája Komárom térségében megtörtént. A 001 pályaszámú mozdony két oldalán Kandó emléktábla volt elhelyezve. A műszakrendőri próba után már Budapesten Kandó Kálmán Kerepesi temetőben lévő sírjánál ünnepélyes megemlékezést tartottak, ahol méltatásra került emberi és alkotói nagysága.

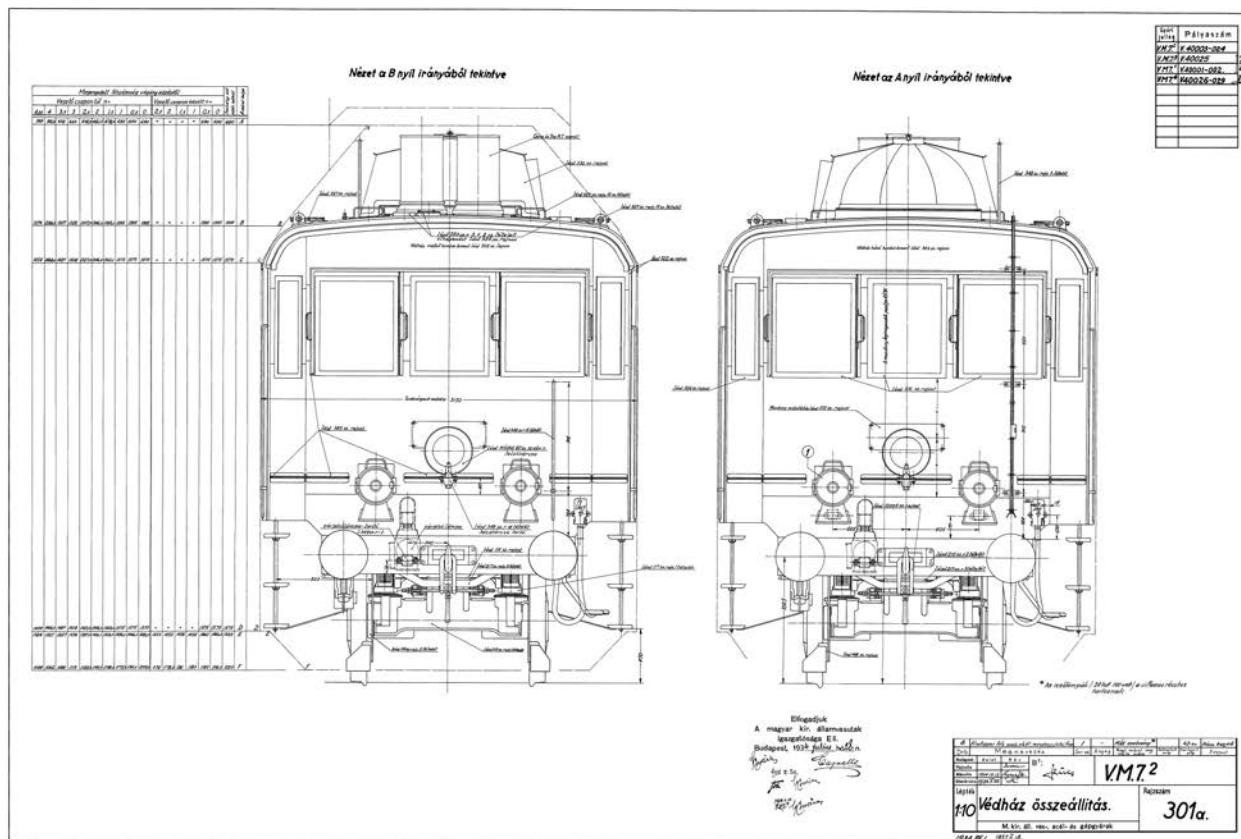
A bevezetésben említett módon ezen két mozdony szolgálatba állításával kezdődött meg Budapest-Komárom között a villamos vontatás.

A sikeres próbaüzemet követően a MÁV 1940-ig további 27 db hasonló mozdonyt állított forgalomba, amelyek mindegyike azonban Krauss-Helmholz forgóvázakkal készült.

A történethez tartozik, hogy 1933-ban állt szolgálatba az első két MÁV V60 sorozatú VM8 gyári jellegű



7. ábra: VM7 védház oldalról (Ganz Archív)



8. ábra: VM7 védház előlről (Ganz Archív)

teheronati mozdony, amelyek első sorban nehéz tehervonatokat (kb. 1400 t) továbbítottak, de személyvonati fordában is megfelelően bizonyítottak. Ezen két mozdonyhoz 1940-ben egy harmadik mozdonyt

szerezett be a MÁV, amely a V60.003 pályaszámot kapta.

A mozdony F tengelyrendezésű volt, amely hat kapcsolt kerékpárral rendelkezett vezető futókerékpárok nélkül. A villamos berendezés azo-

nos volt a VM7 gyári jellegű gyorsvonati mozdonyokéval. A kapcsolt kerékpárok 1150 mm futókör átmérőjű kerekekkel rendelkeztek, amelyek 16,6, 34,3, 51,5 és 68,3 km/h szinkronsebességeket biztosítottak.

V40/V60 MÁV sorozatú Kandó mozdonyok							
életrajzi adatai							
Pálya-szám	Szerk. szám	Gyári szám	Feszültség alá helyezés	Műtanrendőri próba	Közforgalom kezdete	Selejtezés	
V40.001	VM7 ¹	16/1932	1932.05.04.	1932.08.17.	1932.09.12.	1965.09.13.	
.002		17/1932	1932.06.07.	1932.08.17.	1932.09.12.	1967.12.30.	
.003	VM7 ²	20/1934	1934.06.04.	1934.08.13.	1934.08.13.	1967.12.30.	
.004		21/1934	1934.06.11.	1934.07.26.	1934.07.27.	1967.12.30.	
.005		22/1934	1934.07.04.	1934.08.30.	1934.08.30.	1967.12.30.	
.006		23/1934	1934.08.02.	1934.08.23.	1934.08.25.	1966.08.15.	
.007		24/1934	1934.08.10.	1934.08.30.	1934.08.30.	1967.12.30.	
.008		25/1934	1934.08.24.	1934.09.06.	1934.09.17.	1965.05.17.	
.009		26/1934	1934.09.06.	1934.09.20.	1934.09.20.	1965.10.13.	
.010		27/1934	1934.09.21.	1934.10.04.	1934.10.04.	1960.04.*	
.011		28/1934	1934.10.05.	1934.10.23.	1934.10.23.	1966.08.15.	
.012		29/1934	1934.10.15.	1934.10.30.	1934.10.30.	1967.12.30.	
.013		30/1934	1934.10.29.	1934.11.13.	1934.11.13.	1967.12.30.	
.014		31/1934	1934.11.06.	1934.11.27.	1934.11.27.	1967.03.18.	
.015		32/1934	1934.11.19.	1934.12.07.	1934.12.08.	1967.12.30.	
.016		33/1934	1934.11.27.	1934.12.21.	1934.12.21.	1967.12.30.	
.017		34/1934	1934.12.11.	1935.01.04.	1935.01.04.	1966.08.15.	
.018		3/1934	1934.12.20.	1935.01.15.	1935.01.15.	1966.06.22.	
.019		36/1935	1935.01.07.	1935.01.26.	1935.01.26.	1967.12.30.	
.020		37/1935	1935.01.21.	1935.02.06.	1935.02.07.	1967.12.30.	
.021		38/1935	1935.01.29.	1935.03.07.	1935.03.08.	1966.08.15.	
.022		39/1935	1935.02.12.	1935.03.02.	1935.03.03.	1967.03.18.	
.023		40/1935	1935.02.25.	1935.03.14.	1935.03.15.	1966.08.15.	
.024		41/1935	0924.04.01.	1935.04.17.	1935.04.18.	1967.12.30.	
.025		VM7 ³	42/1935	1937.09.27.	1937.11.08.	1937.11.19.	1967.12.30.
.026		VM7 ⁴	44/1935	1940.05.15.	1940.06.05.	1940.06.08.	1967.12.30.
.027	45/1935		1940.08.08.	1940.07.13.	1940.07.13.	1966.08.15.	
.028	46/1935		1940.09.05.	1940.09.25.	1940.09.25.	1960.04.*	
.029	47/1935		1941.04.25.	1941.05.19.	1941.05.19.	1965.05.17.	
V60.001	VM8 ¹	18/1932	1932.08.02.	1932.11.09.	1932.11.09.	1967.12.30.	
V60.002		19/1932	1933.01.*	1933.02.09.	1933.02.*	1967.12.30.	
V60.003	VM8 ²	43/1935	1938.06.01.	1938.06.22.	1938.06.*	1967.12.30.	

* A pontos dátum nem ismeretes.

1. táblázat: V40/V60 MÁV sorozatú Kandó mozdonyok életrajzi adatai

A 94 t szolgálati tömegű mozdony tapadási vonóereje 147,5 kN, míg a vonóhorgon mért legnagyobb vonóerő 141,75 kN értékű volt.

Miután a vonali próbák során beigazolódott, hogy a V40 sorozatú mozdonyok a 900 tonnás tehervonatokat is megfelelően tudják vontatni a szári emelkedőn, alkalmasnak bizonyultak tehervonati szolgálat ellátására is. Itt kell megjegyezni, hogy a szóban forgó mozdonyok teljesítménye meghaladta a MÁV gőzmoz-

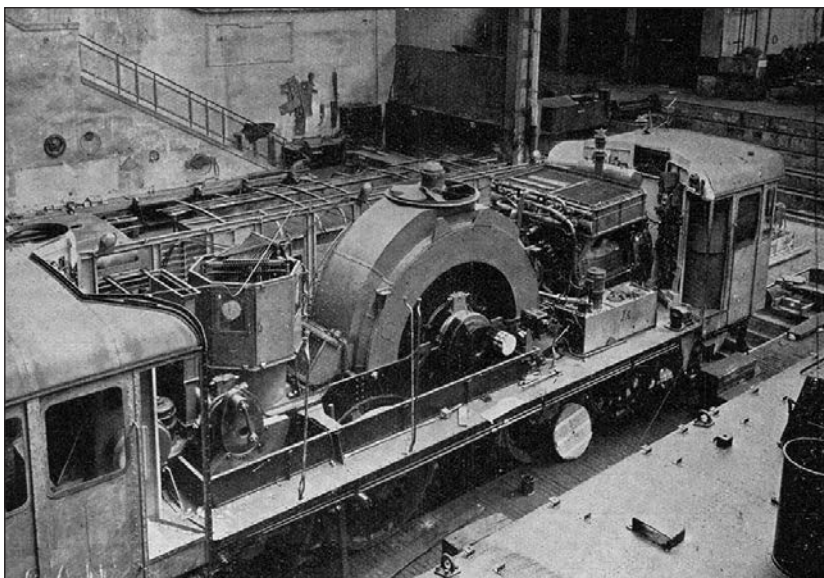
dony állományában akkor csúcstípusnak számító 301, 402, 651, 601 sorozatú mozdonyok gyakorlati értékeit.

A mozdonyok történetéhez tartozik, hogy a bányai erőmű megépítése, illetőleg az ún. dunántúli villamosítási program megvalósítása angol (kölcson) tőkebevonással történt, amely időhorizontja egybeesett az 1929-33. évek közötti gazdasági világválsággal is. Ennek következtében a szerződés rögzítette, hogy a

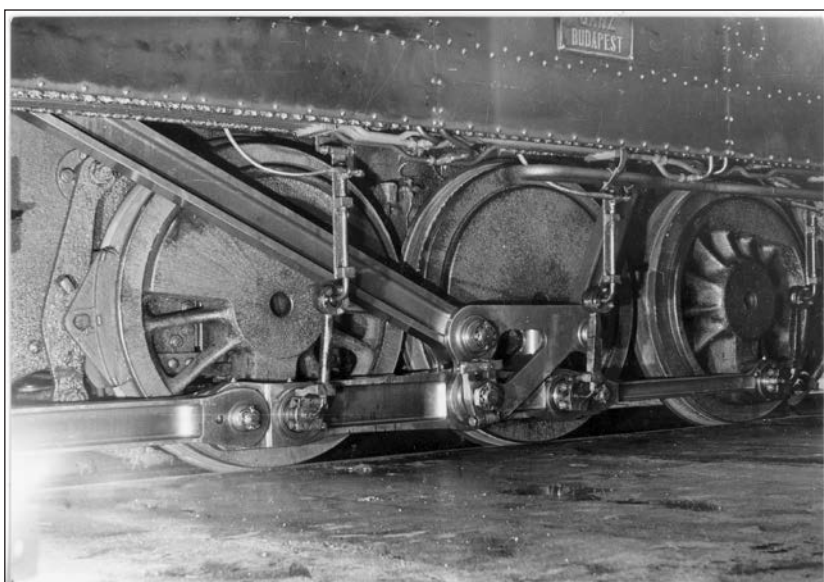
szóban forgó témák kivitelezéséből az angol iparnak is részesednie kell. Végül is a V40 mozdonyok nagyméretű vontatómotorját a Metropolitan Vickers Co. Ltd. villamossági gyár készítette. Érdekességként megemlítendő, hogy akkoriban a fázisváltó gyártása is angol fél részéről volt tervezve, azonban ez különféle okokból nem valósult meg, végül is azokat a Ganz gyár készítette. Ténykérdés, hogy az utolsó 5 db V40 sorozatú mozdony gyártása már egyértelműen csak hazai üzemekben történt. Kereskedelmi szempontból az is megjegyzendő, hogy az említett Metropolitan Vickers céggel való kapcsolatok később hasznosnak bizonyultak a Ganz gyár dél-amerikai motorkocsi szállításainak témakörében.

Meg kell említeni, hogy a 29 db V40 sorozatú, illetve a 3 db V60 sorozatú mozdony a hatvanas évek közepén bekövetkezett selejtezésükig a MÁV-nál nagy jelentőségű és mindvégig gazdaságos üzemeltetést nyújtott le (1. táblázat). Futásteljesítményük a kezdeti években 100.000 km/év, majd a forgalmi igények növekedése alapján elérte a 200.000 km/év értéket is. A mozdonyok leváltására csak az időközben bekövetkezett műszaki, technikai haladás követelményei alapján került sor, amely azonban már egy másik történet.

Rá kell mutatni, hogy a mozdonyok hazai ipar által történt létrehozása, illetve legyártása a kor technikai, technológiai csúcsszínvonalát jelentette (9. ábra). Ezen állítás alátámasztására szabadon megemlíteni, hogy a fentiekben említett főmotor és előtét tengely 375 mm forgattyúsugara gyártáskor biztosítandó hosszkülönbsége $\pm 0,05$ mm (!!!) volt. A felékelési szögeltérés $\pm 0,5$ szögperc. A hajtott és kapcsolt tengelyágak vezető síkjainak egymástól való távolsága $\pm 0,05$ mm. A hajtott és kapcsolt tengelyágak szimmetria síkjának egymástól való távolsága $\pm 0,05$ mm, míg a hajtott tengelyágak szimmetria síkjának távolsága a segédtengely középsík-



9. ábra: A mozdony szerelése a MÁVAG gyárban (Ganz Archiv)



10. ábra: Kandókeretes izosztikus hajtás (Fotó: Németh Andor)

jától $\pm 0,05$ mm. Az üzemelő mozdonyoknál a hajtómű méretbeállítása 25.000 km-enként történt, amely rendkívül precíz, pontos munkát igényelt. Az így beállított mozdonyok üzemében probléma nem merült fel. Megjegyzendő továbbá, hogy a hajtómű igen nagy váltakozó igénybevételnek volt kitéve, ezért azt üzem közben szigorú ellenőrzésnek folyamatosan alávetették. A főmotor hajtó forgattyúját a mozdony életében háromszor cserélték.

Üzemi tapasztalat még, hogy a főmotor tekercsfejek torzulása ugyan

üzemzavart nem okozott, azonban főjavításkor az újratekerceslést végrehajtották. A fázisváltó szigetelő anyagának elöregedése miatt 20 év után szintén újratekerceslésre került sor.

Energiaellátási, illetve a felsővezeték feszültsége szempontjából nagy jelentőségű volt a fázistényező ($\cos\varphi$) 1 érték feletti biztosításának lehetősége. A hálózati visszatáplálás a MÁV adott pályageometriai viszonyai mellett, bár elvileg adott volt, viszonylag kisebb mértékben valósulhatott meg.

A mozdonyok üzeme során, főleg az utolsó öt V40 sorozatú mozdony gyártásának megkezdése előtt jó néhány korszerűsítési javaslat is felmerült, amelyből sajnos csak nagyon kevés valósult meg az akkori adott gazdasági és üzemeltetési körülmények miatt.

Javaslatba került a hajtómű és a főmotor mozdonykeretbe történő „merevbb” beépítése, illetőleg, hogy a fő- és segédforgattyú között elhelyezett motor és előtét hajtórúd közötti 90° -os állásszög $87^\circ 30'$ -re történő megváltoztatása, amely rezgéselhangolási célzatú volt (10. ábra). A szakirodalomból ismert még dr. Seefehlner 1939. évi javaslata a Kandó-féle csuklós keret módosítására, illetve kiváltására. Az erre vonatkozó részletes szakmai vizsgálatok alapján azonban a javaslat a MÁV részéről nem került elfogadásra. A mozdonyok terhelésének emelkedésével felmerült a hajtó- és csatlórudak, illetve magának a Kandó-féle csuklókeret merevségének megnövelése, amelyekre végül is nem került sor.

Napjainkban a Magyar Vasúttörténeti Park kiállítási állományát garapítja a megőrzött V40.016 gyorsvonati, illetőleg a V60.003 tehervonati mozdony. A V40.016 mozdony hosszú ideig a Keleti pályaudvar mellett jobb oldalon, míg a V60.003 mozdony a Kandó Főiskolánál volt látható. A V40.016 mozdony járműszerkezeti felújítását, korrózióvédelmének elkészítését a Ganz Vagon Kft. végezte 1999-ben, mielőtt az a Vasúttörténeti Parkba került volna. A V60.003 mozdonyt 2007. évben szállították át a Vasúttörténeti Parkba.

Végezetül talán engedtessek meg nekem, hogy megemlítssem azon tény, hogy valaha a hazai járműipar ilyen teljesítmények létrehozására volt képes, mint amilyenek a V40 és V60 villamos mozdonyok voltak. A villamos mozdonyok elkészítése, mint gyártási ág mindig is az adott korszak csúcstechnológiáját igényelte. Ezen körülményt az elmúlt



11. ábra: V40 016 pályaszámú mozdony (Fotó: Németh Andor)



11. ábra: V40 016 pályaszámú mozdony (Fotó: Németh Andor)

100 év nemzetközi vasúti járműipari fejlődése bizonyította. Ezen kívül természetesen az üzemeltető vasutak részéről azokat megfelelő színvonalon karbantartani és működtetni kellett.

A villamos mozdony gyártás révén a hazai iparban bizonyos szellemi, technológiai és kivitelezési „tőke” alakult ki, hogy az a nemzetközi szinten is összevethető termékeket tudjon létrehozni, illetve a versenyben helytálljon. A magyar történelem ismert eseményei következtében azonban ez a tőke az idők folyamán lassan elfogyott.

Napjainkban eljutottunk oda, hogy Kandó hazájában, ahol az 50 Hz-es felsővezetékes villamos vontatás bölcsője ringott, külföldről kell villamos mozdonyt beszerezni a hazai vasút részére. Azt pedig őszintén ki kell mondani, hogy ma ez sajnos műszaki, gazdasági realitás.

Lektorálta: Kisteleki Mihály

(Szerk. megjegyzése: Süveges László aranyokleveles, Mikó Imre díjas gépészmérnök szakmai pályafutását a Vasútépészet 2021. évi 1. számában és a www.vasutgepeszet.hu weboldalon olvashatjuk.)

HÍREK

A Szeged-Hódmezővásárhelyi vasútvillamos végleges típusengedélyt kapott

Augusztus elsejétől félóránként jár a vasútvillamos

Sikeresen zárult a TramTrain tavasz óta tartó ingyenes utasforgalmi próbauzeme, ezért augusztus elsejétől, hétfőtől már egész nap félórás menetrendi ütem szerint, csütörtök hajnal és vasárnap késő este között pedig továbbra is folyamatosan, éjjel-nappal – éjszaka óránként – közlekednek Hódmezővásárhely és Szeged között a vasútvillamos járatok. Ezzel egyidejűleg új, kedvezményes zónás tarifarendszer bevezetésével fizetössé válik a szolgáltatás. A régióban egyedülálló, innovatív és népszerűvé vált közlekedési mód újabb szakaszába lépett ezáltal, amellyel fejlődik a közösségi közlekedés színvonala, és új, utasbarát alapokra helyezik a tarifarendszert a közösség közlekedési szolgáltatók.

Újabb mérőföldkő a FLIRT egységesítésben

2022. június 11.

A hatvan régebbi, piros FLIRT motorvonat közül harminc már nem csak az új, egységes színvilágot kapta meg, ha-

nem a fejlesztésnek köszönhetően a vonatok műszaki színvonala is megegyezik az újabb, kék-fehér festésű, azonos típusú, de bizonyos részegységeiben modernebb gyártmányokkal.

A felújított motorvonatokban korszerűbb lett az utastájékoztató-rendszer; laptopok, mobiltelefonok töltéséhez használható dugaszoló aljzatokat és USB-töltőket szereltek be az ülések mellé; továbbfejlesztették az ajtóknál beszerelt mozgássérült-emelőket; a mosdók belső felületét graffiti- és karcálló fóliával fedték be; a vakok és gyengénlátók egyértelmű eligazodása és tájékoztatása érdekében pedig Braille-írással szövegeket helyeztek el a fedélzeten. Az utasbiztonság fokozása érdekében korszerűsítették a videó térfigyelő rendszert is, a képminőség javulása mellett a készülékek éjjellátó funkcióval is rendelkeznek.

Az eddigiekhez hasonlóan belsőleg megújított további FLIRT járművek átalakítása 2023 szeptemberéig fejeződhet be, a vonatok külső átalakítása pedig 2023 végére készülhet el.

(Forrás: MÁV)