



## MALATINSZKY SÁNDOR

okleveles gépészmérnök  
járműtanúsítási irodavezető  
Közlekedéstudományi Intézet

## MÁV 442 sorozatú gőzmozdonyai

### Összefoglaló

A MÁV Igazgatóság 1917 októberében kezdte meg az új, 1'D 1'-tengelyelrendezésű, ikergépezetű, elsőrangú, szertartályos, 442 sorozatú mozdonyok üzembe helyezését. Feladatuk a gyors- és a MÁV fővonalakon kialakult helyi, elővárosi forgalomban közlekedő nehéz személyvonatok továbbítása volt, különös tekintettel a Budapestről induló dombvidék jellegű vonalszakaszokra. Az első mozdonyok forgalomba állítását további megrendelések követték részben a MÁV személyszállítási, részben a hadiforgalmi kötelezettségeinek teljesítésére. A mozdonyok a háborús időszak követelményeinek megfelelően Brotán-rendszerű, vízcsöves állókazánal készültek, amelyeken csak a tűzszekrény csőfal anyaga volt réz. A sorozat járművei az 1970-es évek elejéig voltak üzemben.

MALATINSZKY, SÁNDOR  
Dipl.-Ing. für Maschinenbau  
KTI – Institut für Verkehrswissenschaften  
Büro für Fahrzeugauditing – Leiter

### Die Dampflokomotiven der MÁV Baureihe 442

#### Zusammenfassung

Die Direktion der MÁV hat im Oktober 1917 die Inbetriebsetzung der neuen Zweizylinder-Tenderlokomotiven erster Klasse mit 1'D1' Achsanordnung der Baureihe 442 gestartet. Die Aufgaben der Lokomotiven war der Schnellgüterzugdienst und die Beförderung der auf den MÁV-Hauptstrecken bedingt durch den Orts-/Vorortverkehrs eingesetzten schweren Personenzüge, wobei die aus Budapest ausgehenden Strecken mit Hügellandcharakter besonders maßgebend waren. Der Inbetriebsetzung der ersten Lokomotiven folgten weitere Bestellungen als Folge der Verpflichtungen der MÁV im Hinblick teils auf Personenbeförderung, teils durch kriegsbedingte Transportaufgaben. Die Lokomotiven waren gemäß den Anforderungen der Kriegszeit mit Wasserrohr-Stahlstehkessel System Brotan ausgerüstet, bei denen nur die Rohrwand des Feuerkastens aus Kupfer war. Die Lokomotiven der Baureihe versahen ihren Dienst bis Anfang der 1970-Jahre.

SÁNDOR MALATINSZKY  
Mechanical engineer  
Head of Rolling Stock Certification Office  
KTI – Institute for Transport Sciences Non-Profit Ltd.

### MÁV Class 442 Steam Locomotives

#### Summary

The Headquarters of Hungarian Royal State Railways (MÁV) put into service the first Class 442 steam locomotives in October 1917. The new, 2-8-2 wheel arrangement, main line, simple, tank engines, were designed and built to run trains of light and fast freight, and heavy local passenger service, taking into consideration the suburban traffic on the hill side line sections in the Hungarian capital, Budapest's surroundings. Having put into service the first locomotives, MÁV ordered further Class 442 steam engines to fulfil its obligation in suburban passenger and war traffic service. Considering the war period's requirement, the locomotives were built with water tube Brotan boilers, in which only the firebox tube plate was made of copper. The Class 442 steam engines were in service until the beginning of the 1970s.

### A hazai gőzmozdonygyártás aranykora

A Magyar Királyi Államvasutak a századfordulótól a korszakot lezáró trianoni békediktátum aláírásáig terjedő időszakban – az 1901-ben üzemben tartott 2487 járműből álló mozdonyállagát a világháború végére megkétszerezve – évente átlagosan egynél több új, normál nyomtávolságú gőzmozdonytípust állított forgalomba. Az egyes sorozatok síktűzszekrényes, telített gőzű, kompaund-, illetve túlhevített gőzű, ikergépezetű alaptípusai mellett a háborús rézhiány miatt egyre nagyobb számban épültek a Brotán kazános változatai is. A MÁV Gépgyár ebben az időszakban nyújtott teljesítményére jellemző volt, hogy 1900-ban készítette el az 1500. mozdonyát. A 2000. átadására 1908-ban került sor.

A 3000. lokomotív 1912-ben hagyta el a gyár műhelyeit, a következő 1000 mozdony megépítésére azonban már csak két évről volt szükség. 1901 és 1920 között több mint 3000 új építésű mozdony – a Budapesten 1873 és 1959 között épített 7576 gőzmozdony 40%-a – hagyta el a MÁV Gépgyár műhelyeit. 1911-ben – a MÁV Gépgyár kiemelkedő teljesítményt nyújtó évében – 297 mozdony készült Budapesten. A vásárnapokat és az ünnepnapokat nem számítva naponta egy MÁV 324 vagy 375 sorozatú mozdony átadására került sor. Hasonlóan kiemelkedő teljesítményt nyújtott a Gyár szerkesztőgárdája is. A 136 gyári mozdonytípusból 53 műszaki dokumentációját ebben az időszakban készítették el a tervezőasztalokon, köztük a 117 szerkezetszámú, MÁV 442 sorozatú mozdonyok tervrajzait.

A XIX-XX. század fordulójának rövid ideig tartó válságát élénk fellendülés követte és Magyarország gazdasági fejlődése a korábbi lendülettel haladt tovább. Hatására tovább növekedett a magyar vasúthálózat forgalma, amelynek 1913-ban, az utolsó békeévben elkönyvelt 87 175 000 t áruszállítási teljesítménye kétszerese volt az 1901-ben elszállított áru mennyiségnek. A személyszállítás teljesítmény-növekedése ennél lényegesen nagyobb volt. 1817/18-ban a magyar hálózaton közlekedő személyvonatok 262 974 000 utast szállítottak, négyszer annyit, mint a századfordulón, miközben az utaskilométerben számított személyszállítási teljesítmény az ötszörösére növekedett. A közforgalmú vasutak szállítási kötelezettségét terhelő, állandóan növekvő vasúti forgalom zavartalan lebonyolításá-

hoz, a vasútvonalak szállítási kapacitásának növeléséhez új, nagyobb teljesítményű és lényegesen kedvezőbb hatásfokkal üzemelő lokomotívokra volt szükség – amelyek a bevált,

régi típusoktól eltérően – nagyobb sebességgel vontatták a századelő egyre hosszabb és egyre nehezebb gyors-, személy-, teher- és vegyesvonalait. (1. táblázat)

MÁV személyszállítási teljesítménye 1901-1918

	Utasszám [1000 fő]	növekedés %	Utaskilóméter [millió km]	növekedés %
1901	35617	100	1698,262	100
1905	43836	123	2031,162	120
1910	67331	189	2976,112	175
1913	72979	205	3264,796	192
1918	107609	302	8594,928	506

1. táblázat: A MÁV utasszám és utaskilóméter alapján számított személyszállítási teljesítménye 1901-1918 között az 1901-ben könyvelt értékeket 100 %-ként alapul véve.

Tabelle 1. Die auf Grund der Fahrgast-Anzahl und Fahrgast-Kilometer berechnete Personenbeförderungsleistung der MÁV zwischen 1901-1918 – Basis: Buchungswerte aus 1901  
Table 1. The passenger service performance between 1901-1918 calculated from the number of passenger and passenger-km, taking into consideration as 100% bases the performances of the year 1901

A magyar gőzmozdonygyártás aranykora volt ez a századfordulótól az 1920-as évek elejéig tartó néhány esztendő. A MÁV Igazgatóság az igényekhez igazodva évről-évre, új lokomotívok szerkesztésére és építésére adott megrendelést a MÁV Gépgyárnak. A MÁV megrendelésére készített II. és Im. osztályú, 202 sorozatú lokomotívok megépítésével a századfordulón sikerült európai rangra emelni a hazai mozdonygyártást. A személyforgalom fejlődése a fővonalakon azonban olyan gyors léptekben haladt, hogy a Gyár – a lokomotívok szerkesztésével – eleinte nem tudott lépést tartani az egyre növekvő igényekkel. Az elhúzódó szerkesztési munkák és a hosszan tartó típusvizsgálatok miatt mire a új típus megérett a sorozatgyártásra, a mozdonyok teljesítménye már kevésnek bizonyult a fővonalak gyorsvonati forgalmának zavartalan lebonyolítására. A szintén új építésű, In. osztályú, 203 és a IVe. osztályú, 401 sorozatú mozdonyok kisebb sorozatban történő üzembe helyezése is csak rövid időre enyhítette a MÁV szállítási gondjait. A hirtelen keletkezett vonóerőhiányt a

MÁV – az új lokomotív típusok megjelenéséig – kénytelen volt az 1880-as évek végén és az 1890-es években szerkesztett, akkor már avult szerkezetű elsőrangú Ia. osztályú, 220, az Ie. osztályú 222, a IIIq. osztályú, 325, a másodrangú, mellékvonali XII. osztályú, 377, és az Va. osztályú, 370 sorozatú lokomotívok számának szaporításával, illetve a IIIt. osztályú, 323 sorozatú mozdonyok, osztrák mozdonygyáraktól történő beszerzésével enyhíteni.

Az egyre növekvő szállítási igények kielégítése mellett új kihívást jelentett lokomotív szerkesztők számára az ország, a Kárpátmedence jellegzetes vasúthálózata is, amelynek a Budapestről induló legforgalmasabb fővonalai a medencét körül ölelő hegyek lábáig az Alföldön haladtak síkvidék jelleggel. Az útjukat tovább folytatva hosszú, dombvidék jellegű szakaszokat elhagyva érték el a Kárpátok hágóin át a határig vezető meredek hegyipálya szakaszokat. Hasonlóan új feladatként jelentkezett az ország iparosodó nagyvárosai környékén a fővonalakon jelentkező, egyre jobban erősödő helyi, elővárosi

forgalom lebonyolítására épített lokomotívok megszerkesztése is.

A hálózat szállítási kapacitásának növeléséhez az adott, jól meghatározott vontatási feladatok céljainak megfelelő új lokomotív típusokra volt szükség, amelyek szerkesztésénél figyelembe vették a fővonalak sík-, dombvidék vagy hegyi pálya jellegét és a szállítási igények állandó növekedés által keltett, elvárható többlet teljesítmény igényeket.

A látszólag sikertelen próbálkozások azonban értékes tapasztalatokat is szolgáltatottak. Ebben az időszakban készültek el a szerkesztőosztalokon és a MÁV Gépgyár műhelyeiben a MÁV legsikeresebb lokomotív sorozatainak az első darabjai, amelyek – egészen a gőzvontatás megszűntetéséig – több évtizeden keresztül a magyar vasutak meghatározó, jellegzetes vontatójarmúvei voltak. A tapasztalatok mellett már rendelkezésre álltak azok a szerkezeti megoldások, amelyek lehetővé tették a gőzmozdonyok teljesítményének és sebességének a növelését. A gőzmozdonyok üzemének optimalizálását szolgálták a MÁV Igazgatóság által kezdeményezett és – már az 1890-es években is sikeresen alkalmazott – vizsgálati és kísérleti eljárások, amelyek megbízható, összehasonlítható mérési eredményeket szolgáltatottak az egyes szerkezeti elemek működéséről.

Az átmeneti sikertelenséget a normál nyomközű vonalakon 1907-ben az 1'C 1'-tengelyelrendezésű, tV. osztályú, 375 sorozatú, másodrangú mozdonyok megjelenése törte meg, amelyeknek már mind a sebessége mind pedig a teljesítménye felülmúlta a pillanatnyi mellékvonali szállítási igényeket. 1909-ben készültek el a hasonló alapelvek szerint – a 14 t tengelyterhelésű fővonalakra szerkesztett – 1'C 1'-tengelyelrendezésű, IIIu. osztályú, 324 sorozatú és a gyenge felépítményű, 12 t ten-

<sup>1</sup> A nem túl nagy, legfeljebb 80 km/h sebességű gőzmozdonyok futókerékpár tengelyeinek pályaivsugár irányú beállítására szolgáló szerkezet. Az Adams-Webb-féle kerékpár a főkeretre szerelt ferde, körívet alkotó vezetékek elméleti forgáspontja körül fordul el. Alkalmazása különösen olyan helyeken volt előnyös, ahol a hasonló feladatokat ellátó szerkezeteket a tengelyágytokokat a forgási ponttal összekötő rudazat miatt nem lehetett beépíteni, például a hátsó futókerékpároknál a hamuláda lenyúló alkatrészei miatt.

gelyterhelésű fővonalakra szerkesztett, C'C-tengelyelrendezésű, Mallet-rendszerű<sup>1</sup>, VIm. osztályú, 651 sorozatú mozdonyok első példányai. 1910-ben álltak forgalomba az első 10 tonnánál kisebb tengelyterhelésű mellékvonalakra szerkesztett 1'C 1'-tengelyelrendezésű, tVa. osztályú, 376 sorozatú lokomotívok. 1911-ben kezdődtek az összehasonlítási próbák a négyhengeres, 2'C 1'-tengelyelrendezésű, 301 sorozatú, gyorsvonati mozdonyok túlhevítős iker és kompaund gépezetű változataival. A fővonalak tengelyterhelésének növelése azonban nem tartott lépést az egyre növekedő szállítási igényekkel. Ezért a forgalomba állításuk – az 1908-ban és 1909-ben szállított, 1'C 1'-tengelyelrendezésű, négyhengeres, kompaund gépezetű, IIIs. osztályú, 322 sorozatú, személyvonati mozdonyokhoz hasonlóan – csak a Duna jobb és bal partján haladó, Budapest Bécs összeköttetést biztosító, Budapest–Bruck–Királyhida és a Budapest–Marchegg vonalakon közlekedő vonatok továbbítási nehézségein tudott enyhíteni. A következő évben készültek el a később szintén csak átmeneti típusnak bizonyult 2'C-tengelyelrendezésű, 327 sorozatú, gyorsvonati mozdonyok első példányai. 1914-ben kezdte el a MÁV a sorozatgyártást megelőző üzemi próbákat a rendelkezésére bocsátott első, (1'C)C-tengelyelrendezésű, kompaund gépezetű, Mallet-rendszerű, 601 sorozatú mozdonyokkal. A sort 1915-ben az elővárosi személy- és gyors-tehervonati forgalomra szerkesztett, 342 sorozatú mozdonyok megjelenése folytatta. 1917-ben kezdte meg a MÁV Gépgyár a hasonló célra szerkesztett, 442 sorozatú mozdonyok szállítását.

#### **A MÁV 442 sorozatú gőzmozdonyai**

Az alig néhány évtized alatt világvárossá fejlődött Budapest eklektikus stílusú középületeinek, palotáinak és lakóházainak felépítése, a város peremére települt ipari üzemek termelésé-

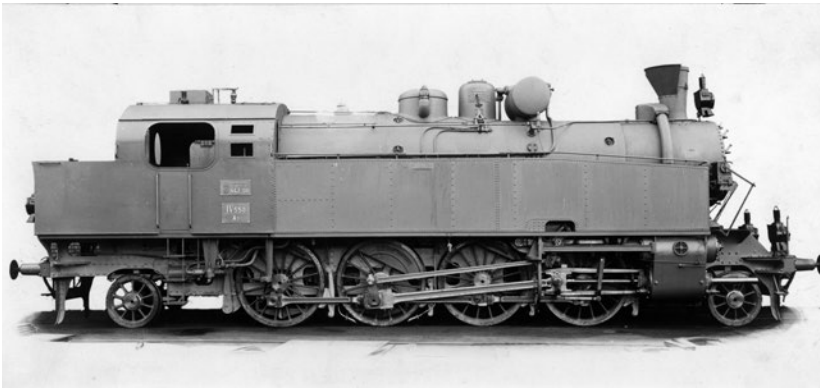
nek állandó bővítése a gyorsan növekvő városi lakosság ellátása egyre több munkáskezet igényelt. A lakhatási gondok miatt a túlszűfolt egészségtelen külvárosok és peremkerületek helyett egyre többen kerestek lakóhelyet a környező településeken. A gazdasági fellendülés, majd a háborús megrendelések nyújtotta kedvező lehetőségeket kihasználó budapesti ipari vállalatok tisztviselő- és munkástelepeket létesítettek a fővonalak mellett fekvő tiszta levegőjű községek által felajánlott olcsó telkeken. A közforgalmú szállításokra kötelezett MÁV által elszállított utasok száma az első világháború végéig évről-évre állandóan növekedett. 1913-ig az utasszám növekedéstől kissé, de kimutatható mértékben lemaradva követte az utaskilométerek változása érzékeltetve, hogy a növekedést ebben az időszakban, első sorban a helyi forgalom bővülése okozta.

A 375 sorozatú mozdonyok sikeres bemutatkozása a Budapest környéki elsőrangú vonalakon – az osztrák, német, svájci és olasz vasutak elővárosi forgalom lebonyolításában szerzett korábbi tapasztalatait megerősítve – arra ösztönözte a MÁV Igazgatóságot, hogy az évről-évre növekvő hivatásforgalom és a vidéki városok körzetében közlekedő helyi személyvonatok továbbítására használt elsőrangú 325 és a mellékvonali 370 sorozatú lokomotívok helyett, nagyobb teljesítményű, szertartályos mozdonyokat helyezzen üzembe, amelyek egyben a fővonalakon közlekedő gyorstehervonatok továbbítására is alkalmasak.

A MÁV Gépgyár 1915-ben adta át az első két, réz síktűzszekrényes kazánal készült, 111 szerkezetszámú, 1'C 1' -tengelyelrendezésű, MÁV 342,001-002 pályaszámú, szertartályos lokomotívot a megrendelőnek. A MÁV Igazgatóság az üzembe helyezésüket megelőző sikeres próbamenetek után a sorozat mozdonyait a háborús rézhiány miatt Brotán-rendszerű állókazánal rendelte meg: 119 darab 113 szerkezetszámú lokomo-

tívot a MÁV Gépgyártól és további 145 mozdonyt a Cassel-i Henschel gyártól.

A 111 és 113 szerkezetszámú, MÁV 342 sorozatú lokomotívok szerkesztésével szinte egy időben készült el a 117 szerkezetszámú, MÁV 442 sorozatú lokomotívok tervezete is réz síktűzszekrényes változatban, amelyekkel a MÁV Igazgatóság a 6-15 % mértékadó emelkedéssel megépített dombvidéki jellegű vonalak – köztük Gödöllői dombokon átvezető, Budapest–Hatvan vonal – helyi forgalmú, elővárosi vonatainak továbbítását tervezték megoldani. A MÁV Igazgatóság tíz, 1'D 1'-tengelyelrendezésű, ikergépezetű, elsőrangú, szertartályos, 442 sorozatú mozdony szállítására adott megrendelést a MÁV Gépgyárnak. A dombvidéki vonalak nagyobb igénybevétellel járó kiszolgálására szerkesztett mozdonyok az eredeti, síktűzszekrényes tervezettől eltérően már Brotán-rendszerű állókazánal és kis füstcsöves Schmidt-féle túlhevítővel épültek. A rostély felülete 2,77 m<sup>2</sup>, a kazán vízzel érintett fűtőfelülete 147,1 m<sup>2</sup>, túlhevítő felülete 45,1 m<sup>2</sup> volt. A kazánban a gőznyomás legnagyobb értékét a hasonló feladatokra szerkesztett 342 sorozatú lokomotívoktól eltérően 12 bar-ra csökkentették. A 342 sorozatú mozdonyok kis átmérőjű füstcsöves túlhevítőinél tapasztalt gyakori tisztítást igénylő elrakódások miatt a 442 sorozatú lokomotívok kazánjaiba már csökkentett, 46 mm belső átmérőjű tűzcsöveket, a kazánok üzemében tapasztalt gyakori Brotán-cső repedések megelőzése érdekében líra szerűen meghajlított Brotán-csőveket építettek be. A 442,001-010 pályaszámú mozdonyok üzembe helyezése során szerzett tapasztalatok azonban szükségessé tették a kazán szerkezetének módosítását, lényegesen megváltoztatva a kazán jellemzőit. A 2,77 m<sup>2</sup> rostélyfelület megtartása mellett 135,2 m<sup>2</sup>-re csökkent a kazán vízzel érintett fűtőfelülete, amellyel az F/R=48,81 fűtőfelület/rostélyfelület



1. ábra: A MÁV Gépgyár 117 szerkezetszámú, MÁV 442,001 pályaszámú, 1'D 1'-tengelyrendezésű, szertartályos gőzmozdonya, 1917. (Forrás: GANZ Archív)

Abb. 1.: 1'D'1 Tenderdampflokomotive mit Streckennummer 442.001 der MÁV, Erbauer: MÁV-Maschinenfabrik – Konstr.-Nr.: 117, 1917 (Quelle: GANZ Archív)

Fig 1.: MÁV Machine Factory type 117, 2-8-2 tank locomotive, MÁV No 442,001, 1917. (Source: GANZ Archív)

arány már jobban megfelelt a közepes fűtőértékű szén felhasználásának. Hasonló arányban 35,05 m<sup>2</sup>-re csökkentették a túlhevítő elemek fűtőfelületét is. A mozdonyok kazánjait MÁV-rendszerű cellás víztisztítóval, a Heusinger vezérművel készült gépezet gőzhengereit üresjáratú váltóval és biztonsági szelepekkel, a tolattyú szekrényeket légszelepekkel szerelték fel. (1. ábra)

A 442,001-002 pályaszámú mozdonyok futókerékpárjait Krauss-Helmholz-féle forgóállványokba ágyazva összekötötték a szélső kapcsolt kerékpárokkal. A 442,003 pályaszámú mozdonytól azonban már a fenntartás igényes és költséges szerkezet helyett a MÁV lokomotívjain bevált Adams-Webb-rendszerű futókerékpárokat alkalmazták, amelyeknek az oldalirányú elmozdulása a Krauss-Helmholz futókerékpárok 65-65 mm elmozdulásával szemben 80-80 mm volt. A második és ötödik (első és hátsó) kapcsolt kerékpárok elmozdulása viszont a 442,001-002 pályaszámú mozdonyokon 30-30 mm, a sorozat lokomotívjain 20-20 mm volt. A hajtó- és kapcsolt kerekek átmérője 1606 mm, a mozdonyok szélső tengelytávolsága 10 700 mm, engedélyezett sebességük – a 342 sorozatú lokomotívokhoz hasonlóan – 85 km/h volt. A kazán két oldalán elhelyezett víztartályok tárolóka-

pacitása 12 m<sup>3</sup> volt, de a felvehető vízkészlet mennyiségét a 14,3 t tengelyterhelésű vonalakra való tekintettel 9 m<sup>3</sup>-re korlátozták. A védház mögött kialakított szertartály befogadóképessége 5 t volt. A mozdonyokat gőzfűtő berendezéssel, léghomokolóval és acetylén világítással szerelték fel. (2. ábra)

#### A 442 sorozatú mozdonyok vonó ereje és teljesítménye

A 117 gyári szerkezetszámú, túlhevített gőzű, ikergépezetű, 442 sorozatú mozdonyok kazánjának az első változatnak megfelelő

$$F/R = 147,1/2,77 = 53,1$$

fűtőfelület-rostélyfelület viszonya a

kazán szerkesztésénél még a jóminőségű, nagy fűtőértékű szén felhasználásának figyelembe vételére enged következtetni.

A mozdony  $P_i$  indikált teljesítménye a rostélyfelületből számítva jó minőségű szénre jellemző,  $e_g = 600$  [kg/m<sup>2</sup>h] fajlagos rostélyterhelést,  $u = 5$ -szörös elgőzöltetési tényezőt és a gőzhengerek  $c_i = 7,2$  [kg/LEh] fajlagos gőzgyasztását figyelembe véve:

$$\begin{aligned} Q_R &= R \cdot u \cdot e_g = 2,77 \cdot 600 \cdot 5 = 8310 \text{ kg/h} \\ &= P_i = Q_R / c_i = 8310 / 7,2 = \\ &1154,17 \text{ LE (849,47 kW)} \end{aligned}$$

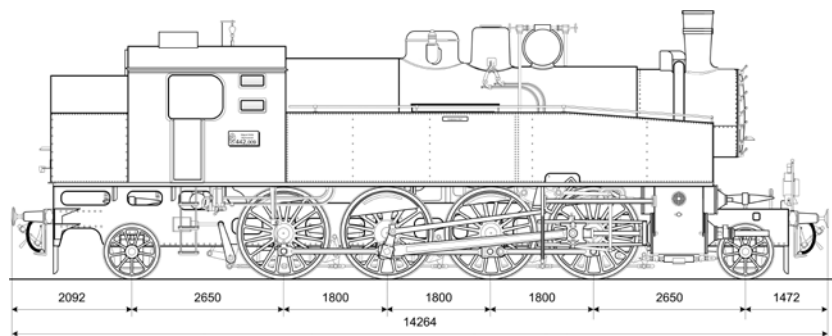
Az 1 m<sup>2</sup> kazán fűtőfelületre eső fajlagos gőztermelést a rostélyterhelésből kiszámítva:

$$g = \frac{Q_R}{F} = \frac{8310}{147,1} = 56,5 \text{ kg/m}^2\text{h},$$

amely az ikergépezetű túlhevített gőzű gyorsvonati mozdonyok szerkesztésénél figyelembe vett 42 – 60 kg/m<sup>2</sup>h értékhatároknak felel meg.

A mozdony  $Z_i$  indikált vonóereje a  $P_i$  indikált teljesítményből és a mozdony univerzális, személy és gyors tehervonati jellegének megfelelő, 55 km/h sebességgel kiszámolva:

$$\begin{aligned} Z_i &= \frac{P_i \cdot 270}{v} = \frac{1154,17 \cdot 270}{55} = \\ &= 5665,9 \text{ kg volt.} \end{aligned}$$



2. ábra: A MÁV Gépgyár 117 szerkezetszámú, MÁV 442 sorozatú, 1'D 1'-tengelyrendezésű, szertartályos gőzmozdony jellegrajza.

Abb. 2.: Typenskizze der 1'D'1 Tenderdampflokomotive der MÁV 442 Baureihe, Erbauer: MÁV-Maschinenfabrik – Konstr.-Nr.: 117, 1917

Fig 2.: Sketch of MÁV Machine Factory type 117, MÁV Class 442 tank locomotive of 2-8-2 wheel arrangement.

A gőzhenger ideális átmérője a MÁV a számításoknál használt  $p_{ik}=0,35 \cdot p_{kazán}$  indikált gőzhenger nyomással a következő képlettel meghatározva:

$$d = \sqrt{\frac{Z_i \cdot D}{p_{ik} \cdot s}} = \sqrt{\frac{5665,9 \cdot 160,6}{0,35 \cdot 12 \cdot 65}} = 57,73 \text{ cm}$$

megfelelt a hengerátmérő 570 mm választott értékének.

A mozdony tapadási vonó ereje 57,4 t tapadási tömeggel és 0,16 tapadási tényezővel meghatározva 9184 kg, a gépezeti vonó ereje:

$$Z_{gép} = 0,6 \cdot p \cdot \frac{d^2 \cdot s}{D} = 0,6 \cdot 12 \cdot \frac{57^2 \cdot 65}{160,6} = 9467,8 \text{ [kg] volt.}$$

A mozdony effektív teljesítmény szükséglete a  $P_{eff}/F$  effektív teljesítmény/fűtőfelület aránya alapján a 85 km/h engedélyezett sebességéből számított 271,2 6/perc gőzgép fordulatszám függvényében 1323,9 LE (974,4 kW) volt. A kazán azonban – magas fűtőértékű szén alkalmazása esetén is – legfeljebb csak 50 km/h sebességig tudta biztosítani a gépezet számára a rostélyfelületből számított  $P_i = 1157,14$  LE indikált teljesítmény kifejtéséhez szükséges gőzmenyiséget.

A mozdony indikált vonó ereje  $p_{ik}=0,35p$  indikált középnyomással számítva:<sup>2</sup>

$$Z_i = \frac{n}{2} \cdot 0,35 \cdot p \cdot \frac{d^2 \cdot s}{D} = 0,35 \cdot 12 \cdot \frac{57^2 \cdot 65}{160,6} = 5522,9 \text{ [kg]}$$

A rostélyterhelésből számított teljesítményt a gépezet a kazán segédüzemének teljesítményigényével 15 LE-vel (11 kW) lecsökkentve a leggazdaságosabb gőzfelhasználás mellett vízszintes egyenes pályán a mozdony

$$v = \frac{P_i \cdot 270}{Z_i} = \frac{1142,14 \cdot 270}{5522,9} = 55,84 \text{ km/h}$$

sebességénél tudta leadni.

A mind a teljesítmény/fűtőfelület arányából számított 50 km/h, mind pedig a legkedvezőbb gőzfogyasztáshoz tartozó sebesség megfelelt a – mozdony jellegéből adódó követelményeknek tehervonatok esetében, illetve az elővárosi vonatok továbbításánál alkalmazható legnagyobb sebességnek, különös tekintettel arra, hogy az utóbbi meghatározása jóminőségű szén felhasználásának feltételezésével történt.

A 442 sorozatú mozdonyok az 5-7 % mértékadó lejtőkkel jellemzett III terhelés szakaszú vonalakon – mint például a Budapest–Hatvan viszonylatban – 85 km/h sebességgel 270 t tömegű személyvonatokat vontattak a hasonló feladatokat ellátó 342 sorozatú lokomotívok 210 t terhelésével szemben. Ez az akkori viszonyok között egy több mint 200 ülőhellyel nagyobb személyvonat kiállítását jelentette. Még szembe tűnőbb volt a különbség a tehervonatok továbbítására jellemző 50 km/h sebességen, ahol a III terhelési szakaszon a 442 sorozatú mozdonyok terhelése 680 t, a 342 sorozatú 540 t volt.

A MÁV Igazgatóság 1917. októberében kezdte meg az új mozdonyok üzembe helyezését, 1918-ban további 20 darab 442 sorozatú mozdony szállítására adott megrendelést a MÁV Gépgyárnak. Az új mozdonyok – a 342 sorozat járműveinek üzemében tapasztalt nehézségek miatt felhasználva a túlhevített gőzű kazánok építésében szerzett tapasztalatokat – már nagy füstcsöves túlhevítővel készültek. A kazán vízzel érintett fűtő-felületét 135,2 m<sup>2</sup>-re, a túlhevítő felületét majdnem a kétharmadára, 31,05 m<sup>2</sup>-re csökkentették, A két fűtőfelület arányának megváltoztatása a változatlan rostélyfelület mellett a mozdonyok indikált teljesítményének kismértékű csökkenésével járt. Az új szállítású 442,011-020 pályaszámú mozdonyok Westinghouse-féle túlnyomásos fékberendezéssel készültek. A hadi forgalom

igényeinek figyelembe vételével készült 442,901-910 pályaszámú mozdonyokra füstterelő lemezzel ellátott kétrészes kéményt szereltek fel. A Hadseregvasutak igényeinek megfelelően, önműködő Hardy-féle légürfékkel megrendelt lokomotívok üzembe helyezése azonban 1919-ben már a MÁV vonalain kezdődött el. (2. táblázat), (3. ábra)

MÁV pályaszám	442,001-020 901-910
Gyári szerkezet szám	117
Gyártási év	1917-22
Tengelyrendezés	1'D1'
Engedélyezett sebesség [km/h]	85
Rostélyfelület [m <sup>2</sup> ]	2,77
Gőzfejlesztő fűtőfelület [m <sup>2</sup> ]	147,1 <sup>1</sup> 135,2 <sup>2</sup>
Túlhevítő felület [m <sup>2</sup> ]	45,1 <sup>1</sup> 31,05 <sup>2</sup>
Gőzfejlesztő fűtőfelület/ Rostélyfelület aránya	53,1 <sup>1</sup> 48,8 <sup>2</sup>
Kazánnyomás [bar]	12
Állókazán középvezon magaság a sínkorona felső szintje felett [mm]	2900
Gépezet	iker
Gőzhenger átmérő [mm]	570
Dugattyú löket [mm]	650
Vezérmű	Heusinger
Hajtó- és kapcsoltkerék átmérő [mm]	1606
Futókerék átmérő [mm]	950
Szélsőtengelytávolság [mm]	10 700
Merev tengelytávolság [mm]	1800
Szolgálati tömeg [t]	86
Tapadási tömeg [t]	57,44
Hossza ütközők között [mm]	142 90 <sup>1</sup> 142 60 <sup>2</sup>
Felvehető vízkészlet [m <sup>3</sup> ]	9
Felvehető szénkészlet [t]	5

Megjegyzés: <sup>1</sup> 442,001-010

<sup>2</sup> 2442,011-020, 442,901-910

2. táblázat: A MÁV 442 sorozatú mozdonyainak műszaki adatai.

Tabelle 2.: Tenderdampflokomotive der MÁV Reihe 442 - technische Daten

Table 2.: Technical data of MÁV locomotives Class 442

A trianoni békediktátum aláírása után az 1919 augusztusáig üzembe helyezett 442,001-010 és 442,901-902 pályaszámú mozdonyok közül

<sup>2</sup> Fialovits Béla: A M.Á.V. gőzmozdonyainak történeti fejlődése IV. rész. TECHNIKA 1941/8



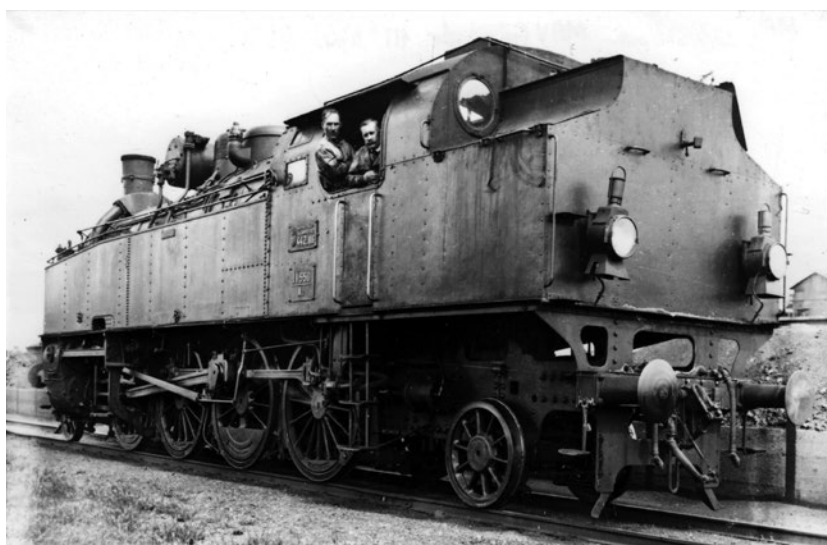
3. ábra: A MÁV 442,906 pályaszámú gőzmozdonya Budapest Keleti fűtőházban. (Fialovits Béla védett üvegnegatív felvétele, Egly Tibor gyűjteménye)

Abb. 3.: Die MÁV-Tenderdampflokomotive mit Betriebsnummer 442.906 im Lokomotivbetriebswerk Keleti, Budapest (Glasplatte-Negativaufnahme (unter Schutz) von Fialovits, Béla – Sammlung von Egly, Tibor)

Fig 3.: MÁV locomotive No. 442,906 in the loco shed Budapest Keleti. (Protected photo: Béla FIALOVITS, collection Tibor EGLY)

Megjegyzés az ábrához:

A 442 906 Su Bp 1920 04 30 korr FONTOS (002).pdf A monarchia szállítási főparancsnokság számára készített tíz gép közül az egyetlen fennmaradt eredeti ábrázolás. Fialovits Béla 13x18 cm védett üvegnegatív felvétele, Egly Tibor gyűjteménye



4. ábra: A MÁV 442,016 pályaszámú gőzmozdonya az osztrák-magyar monarchia lokomotívjain használt hadiforgalmi jelöléssel. (Fialovits Béla védett üvegnegatív felvétele, Egly Tibor gyűjteménye)

Abb. 4.: Die MÁV-Tenderdampflokomotive mit Betriebsnummer 442.016 – mit Kriegsverkehrszeichen der Österreich-Ungarischen Monarchie (Glasplatte-Negativaufnahme (unter Schutz) von Fialovits, Béla – Sammlung von Egly, Tibor)

Fig 4.: MÁV locomotive No. 442,016 marked with the war traffic Classification used in the Austro-Hungarian Monarchy. (Protected photo: Béla FIALOVITS, collection Tibor EGLY)

Megjegyzés az ábrához:

A 442 016 Bud Efh 1921 FIAff FONTOS (002).pdf Fialovits Béla védett 13x18cm üvegnegatív felvétele, Egly Tibor gyűjteménye

csak egy, a 442,002 pályaszámú lokomotív maradt a MÁV állagában. A MÁV Gépgyár 1920-ban folytatta tovább a megrendelt 442 sorozatú mozdonyok szállítását. A MÁV Igazgatóság a trianoni Magyarország területén maradt és az 1920-21-ben üzembe helyezett 19 darab 442 sorozatú gőzmozdonyt Budapest Keleti fűtőházhoz állomásította és számukra honos járműjavítóként az Istvántelki Főműhelyt jelölte ki.

### A 442 sorozatú mozdonyok üze­me

A 442 sorozatú mozdonyok Budapest körzetében üzemeltek, de a rendelkezésre álló dokumentumok alapján a hálózat más vonalain, így Dombóvár környékén és a Balaton felvidéken is megfordultak. Az 1960-as évek végén a budapesti MÁV Igazgatóság vidéki fűtőházainak állagában, Győrben és Székesfehérváron is megjelentek. Kis darabszámuk és dombvidéki vonalakra tervezett jellegük miatt a trianoni határokon belül maradt magyar vasúthálózaton az univerzális mozdonyok iránt mutatkozó egyre nagyobb igény következtében nem váltak meghatározó járműtípussá. Engedélyezett sebességüket – a 424 sorozatú és a hasonló feladatokra szerkesztett és épített 315 és 342 sorozatú mozdonyoktól eltérően – a MÁV Igazgatóság 1938-ban nem emelte fel 90 km/h-ra. A kiszolgálásukban egyedül csak az alig több mint 1 m széles és közel 3 m hosszú rostély, valamint az állókazánra felszerelt szűk, kisméretű tüzelő nyílás okozott nehézséget a mozdony­személyzet számára. Effektív – vonat­továbbításra használható – teljesítményük a gyenge, illetve közepes fűtőértékű hazai szenek alkalmazása miatt csak 774-807 LE (570-594 kW) volt.

A sorozat mozdonyinak állaga a második világháború után 13 darabra csökkent. Jól bevált szerkezetük nagyobb átalakítást nem igényelt, ezért a sorozat járművein az egyre növekvő forgalom miatt jelentkező

fenntartási gondok enyhítésére csak a gőzmozdonyokon általánosan bevezetett korszerűsítéseket végezték el. A mozdonyokat alkalmassá tették a MÁV gőzmozdonyain 1951-ben általánosan bevezetett Antidur kazán-tápvíz kezelési eljárás használatára, amellyel a kazánkö eltávolítás miatt szükségessé váló kazánmosások esedékességét hat hónapra növelték meg. Az acetylén világítást villanyvilágítás váltotta fel és a réz tűzszekrény csőfalat acél csőfallal váltották ki. Csillagfűvós kéménnyel látták el a sorozat mozdonyait. A második világháború után MÁV állagában maradt öt 442,900 sorozatú mozdony 1957-ben új, 442,020-024 pályaszámokat kapott.

A sorozat mozdonyai az 1970-es évek elejéig voltak üzemben. 1972-ben került sor a sorozat utolsó járműveinek a selejtezésére. A 1172 gyári szerkezetszámú, MÁV 442,013 pályaszámú mozdony 1921-ben, 4671 gyári számmal készült Budapesten a MÁV Gépgyárban.



5. ábra: A 442,013 pályaszámú gőzmozdony a Magyar Vasúttörténeti Park gyűjteményében.  
(Fotó: Murárik László)

Abb. 5.: Tenderdampflokomotive mit Betriebsnummer 442.013 – Sammlung Park für Eisenbahngeschichte Ungarns (Aufnahme: Murárik, László)  
Fig 5.: Locomotive No. 442,013 in the Collection of the Hungarian Railway Museum. (Photo: László MURÁRIK)

1972. október 3-ig volt üzemben. Mint a sorozat utolsó megmaradt példánya került megőrzésre és a 335,095 mozdonyt felváltva Hatvan állomá-

son a felvételi épület előtt állították ki. A Magyar Vasúttörténeti Park megnyitása óta a Park gyűjteményét gazdagítja. (5. ábra)

## 100 éves a 109.109 gőzmozdony

Járműünnepeink 2017 rovatban röviden bemutatott 109.109. számú gőzmozdony 2017-ben 100 éves.

A 109-es sorozatú mozdonyokat az egykori Déli Vasút részére elsősorban az ausztriai, Floridsdorfban gyártották.

A **109 sorozatú** mozdonyok ún., belső keretes, 2'C tengelyelrendezésű, három, kapcsolt kerékpárral és előttük két, futókerékpárral készült,



6. ábra: 100 éves a MÁV 109.109. gőzmozdony

kéthengeres túlhevítős, szerkocsis gőzmozdonyok voltak. A 109 sorozatú mozdonyok 1740 mm futóker-átmérőjű hajtott, és 1034 mm átmérőjű futókerékpárokkal készültek.

A mozdonyokat Hardy-rendszerű légürfék-hengerrel szerelték fel. A mozdony valamennyi kerekére hátulról ható tuskós fékes volt. A gőzben lévő alkatrészek kenésére a *Friedmann-rendszerű* KD jelű dugattyús melegalkatrészekenőszivattyú szolgált. A kedvezőtlen pályaviszonyok esetén a sín-kerék kapcsolati tényező javítására a kapcsolt kerékpárok alá dolgozó *Gresham-rendszerű* gőzzel üzemelő homokoló berendezést működtették.

Az 1923-as Római-egyezmény alapján szétesztott 53 mozdony Ausztria, Olaszország, Jugoszlávia és Magyarország vasúttársaságainál szolgált tovább. A magyarországi 109-es mozdonyok többségét a MÁV Gépgyár gyártotta a korabeli iparvédelemnek köszönhetően.

A sorozat magyarországi engedélyezett sebessége 100 km/h volt. A mozdonyok a Duna-Száva-Adria Vasút 1932. évi államosítása után a MÁV-nál a 302-es sorozatjelet kapták.

Az egykori 109-es gőzmozdonyok magyarországi közforgalomból történő kivonása 1969-ig befejeződött.

A Gárdonyi állomáson kiállított 1917-ben gyártott 109.109-est a MÁV 1986-ban üzemkéssé tette és jelenleg a Magyar Vasúttörténeti Parkban nosztalgia üzem egyik reprezentánsa.

(Szerk. megjegyzése: A Déli Vasút 109 sorozatú gyorsvonati mozdonyairól a Vasútgépészet 1998/1., 2. számában Lányi Ernő írását olvashatuk.)