



SÜVEGES LÁSZLÓ

aranydiplomás gépészmérnök
ny. tanácsadó főmérnök
Ganz Motor Kft.

Hazai gőzmozdony kísérletek

A Magyar Államvasutak 1868. évi megalakulását követően a MÁVAG Gyár elődjénél 1873-ban elkészült az első hazai gyártású gőzmozdony. A MÁV-nál az idő tájt külföldi eredetű mozdonyok üzemeltek, amelyek még egy jó darabig szolgálatban maradtak, mígnem az 1876-ban bejegyzett Magyar Államvasutak Gépgyára a gőzmozdonygyártás területén rohamos fejlődést ért el, és így a hazai mozdonyszükségletek döntő többségét már ki tudta elégíteni.

Az 500. mozdony 1893-ban, az 1000. pedig 1896-ban hagyta el a gyárat, amelyet rövidesen követett az 1500. is 1900-ban.

A Magyar Államvasutak Gépgyára lépést tartott a nemzetközi technikai fejlődéssel, és műszaki szempontból élenjáró típusokat hozott létre. A Magyar Államvasutak időközben felfezelődött gőzmozdony állománya, valamint a megnövekedett forgalom előtérbe helyezte a gazdaságosság kérdését. A gyár műszaki fejlesztése, illetve az Államvasút üzemeltetési problémái egyre inkább megkövetelték az épített gőzmozdonyok hatékonyságának növelését, amelynek elméleti vizsgálatait kísérleti úton is ellenőrizni volt szükséges.

Az igények alapján a Magyar Államvasutak 1888-ban létrehozta önálló Járműkísérleti és Tanulmányi csoportját, amely természetesen a gőzmozdonyokkal kapcsolatos vizsgálatokon túl az Államvasútnál felmerült és vonatott járművekre vonatkozó kísérleteket is elvégezte, más egyéb vizsgálatok mellett. A Magyar Államvasutak Gépgyárának szakemberei, illetőleg az Ál-

lamvasutak illetékesei, beleértve a frissen létrehozott Kísérleti és Tanulmányi Csoportot, gyümölcsöző kapcsolatot alakított ki egymással, és a gyár mozdonyfejlesztésének igen fontos támasza lett az Államvasút, ahol lehetőség mutatkozott a kor színvonalán álló kísérletek megfelelő, széles körű elvégzésére.

A század második felében a gőzmozdonyépítés világszerte fellendülőben volt, és annak technikai kialakítása is rohamléptekkel fejlődött. Módszeresen kezdtek foglalkozni a gőzmozdonyban lezajló hőtechnikai folyamatok elvi és gyakorlati elemzésével, a szénfogyasztás csökkentésével, értelemszerűen a mozdonyok teljesítményének és sebességének növelésével, nem utolsósorban a szerkezeti kialakítás tökéletesítésével az üzemeltetési és kezelési tulajdonságok javításával.

A hőtechnikai vizsgálatok alapján a kezdetben alkalmazott alacsonyabb kazánnyomások fokozatosan növekedtek, és a munkafolyamat hatásfokának javítása céljából bevezették az ún. osztott expanzióval működő (kompaund rendszerű) megoldásokat, mígnem 1897-ben első ízben épült ún. túlhevítő berendezés külföldön.

A túlhevített gőz alkalmazásának bevezetése előtt az ún. nedves gőzzel működő mozdonyok lecsapódási vesztesége igen tekintélyes volt. Az egyszerű expanzió helyett a megosztott expanzióra való áttérés a nedves gőzű mozdonyokon elvégzett vizsgálatok szerint kb. 15 % gőzmegtakarítást biztosított. (A gőznyomás és a túlhevítés termikus határfokra

gyakorolt befolyását a 8. melléklet tünteti fel.)

A megosztott expanziójú gépek szerkezetileg mindenféleképpen bonyolultabban voltak az egyszerű expanzióval működő ún. ikergépeknél, amely a fenntartási költségeket megnövelte.

A túlhevített gőz alkalmazásával az expanzió megosztásának előnyei csökkentek, ezért több vasút a túlhevítő berendezések gyakorlati bevezetése után az ún. egyszerű expanzióval működő ikerelrendezésű mozdonyok beszerzésére tért vissza.

Épültek azonban osztott expanziójú túlhevítős mozdonyok is, és ezzel összefüggésben széles körű vizsgálatok indultak, hogy a túlhevítés és az expanzió megosztásának együttes alkalmazásakor elért megtakarításból milyen hányad esik az egyikre, illetve a másikra. A kísérletek általában azt mutatták – egyébként azonos hőtechnikai adatokkal rendelkező mozdonyok esetében – hogy fél teljesítményig az iker elrendezésű mozdonyok, azon túl pedig a kompaund mozdonyok volt kisebb a gőzfogyasztása.

A gőz túlhevítésének bevezetése előtt a nedves gőzű mozdonyok kazánnyomása iker kivétel esetén 13, illetve 14 bar volt, míg kompaund elrendezésnél 16 bar. A túlhevített gőzre való áttérés a kazánnyomás tekintetében alapvető változást nem hozott, bár kísérletek történtek a kazánnyomás további emelésére úgy az iker, mint a kompaund elrendezésű mozdonyokon. Egy kicsit előreszaladván Németországban Nordmann professzor által elvégzett kísérletek

szerint egyszerű expanzió esetében a kazánnyomásnak 14 bar-ról 16 bar-ra való felemelése a gőzfogyasztásban megtakarítással jár, különösen, ha a mozdony kisebb teljesítményt fejt ki.

A MÁV Gépgyár, illetőleg a MÁV szakemberei, lépést tartva a nemzetközi tendenciákkal, a fent vázolt műszaki folyamatoknak megfelelően hazai vizsgálatok elvégzésére kerítettek sort.

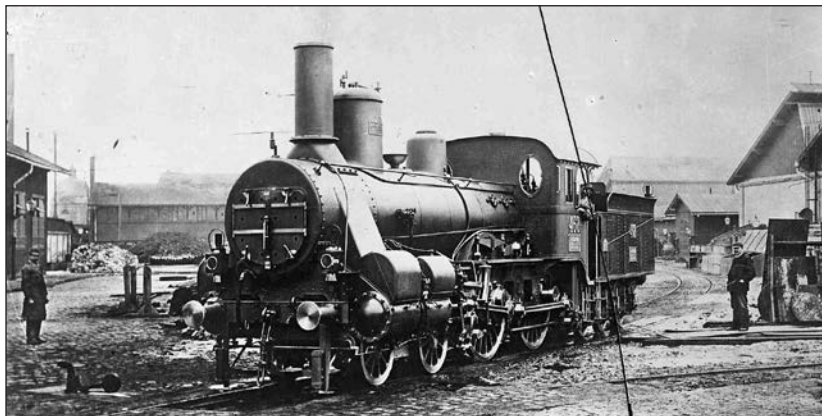
Vizsgálták az Ie MÁV sorozatú (később 222 sor.), 31 gyári szerkezetszámú, 2B tengelyelrendezésű ún. Woolf tandem rendszerű kompaund, valamint az If MÁV sorozatú, 33 gyári szerkezetszámú, iker kialakítású mozdonyokat.

Az 1895. év során végrehajtott mérések eredményeit az 1. melléklet 12. rovatai tüntetik fel. A mérések igazolták, hogy a kompaund elrendezésű mozdony hatásfoka összességében valamivel magasabb.

1901-ben hasonló összehasonlító mérésekre került sor a MÁV II sorozatú, 701 pályaszámú, 50 gyári szerkezetszámú (később 201 sor.), valamint az Im sorozatú, 801 pályaszámú, 54 gyári szerkezetszámú mozdonyokkal, amelynek mérési eredményeit az 1. melléklet 34. rovatai tüntetik fel. Itt is kimutatható volt a kompaund kivitel magasabb összhatásfoka.

A két mozdonnyal 1901. illetve 1902. évek során további vontatási vizsgálatokra került sor, amelyeket az 1. melléklet 510. rovatai tüntetnek fel, illetőleg néhány fontosabb mérési eredményt a 2. melléklet külön is ismertet. Ezen utóbbi vizsgálatok egyik érdekessége, hogy az 100 km/h alapsebességű gyorsvonatok továbbítására is kiterjedt.

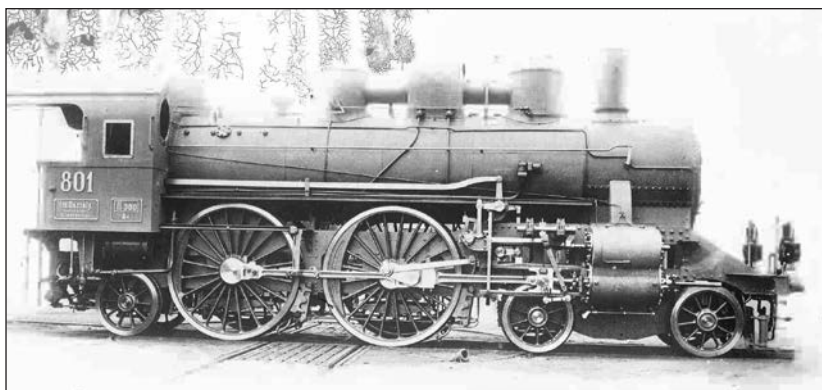
A vontatási igények – elsősorban a Budapest-Wien közötti személyforgalom – növekedése időközben szükségessé tette egy nagyobb teljesítményű mozdonytípus kifejlesztését, amely MÁV In, (később 203. sor.) sorozatszám, illetőleg 71 gyári szerkezetszám alatt jött létre 4-hengeres kompaund kivitelben. A mo-



1. ábra: a MÁV 222 sorozatú 31 gyári szerkezetszámú gőzmozdony



2. ábra: a MÁV 201 sorozatú 50 gyári szerkezetszámú gőzmozdony



3. ábra: a MÁV 202 sorozatú 54 gyári szerkezetszámú gőzmozdony

donnyal alapos vizsgálatok kerültek lefolytatásra még 1906-ban, amelynek főbb adatait az 1. melléklet 1114. rovatai rögzítene. A vizsgálatok hasonlóképpen kiterjedtek 100 km/h alapsebességű gyorsvonatok továbbítására is.

Itt kell megjegyezni, hogy időközben a MÁV 202.001 pályaszámú 54 gyári szerkezetszámú mozdonyt túlhevítős kivitelre átépítették, és azzal,

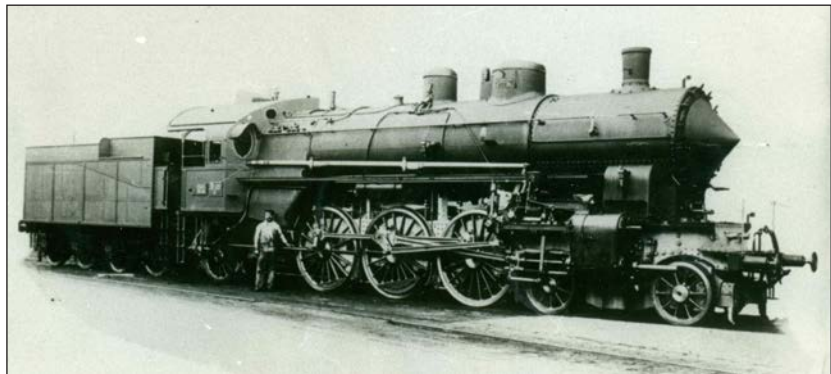
valamint a MÁV 203.020 sorozatszámú kompaund mozdonnyal 1911-ben összehasonlító mérésekre került sor, amelynek adatai az 1. melléklet 1516. rovatai tüntetik fel. Röviden megállapítható, hogy a túlhevítős gép összhatásfoka a mérések alapján észrevehető mértékben magasabbnak mutatkozott, mint a kompaund kivitelű mozdonyé. A túlhevítős kivitelű 202. sor mozdony minden

nehézség nélkül teljesítette a 203. sor. mozdonyra vonatkozó vontatási normákat.

Az In sorozatú mozdonyokból 24 db került beszerzésre, azonban a vontatási igények időközben tovább növekedtek, amely szükségessé tette három kapcsolt kerékpárú új nagyteljesítményű gyorsvonati mozdony kifejlesztését, amelynek prototípusai egyébként azonos geometriai és hőtechnikai jellemzők mellett 97 gyári szerkezetszám alatt 4-hengeres iker elrendezésben, míg 101 gyári szerkezetszám alatt 4-hengeres kompaund elrendezésben épültek meg. A Magyar Államvasutak történetének legnagyobb szabású méréssorozatát határozta el, amelyre 1912. évben került sor, és amelynek fontosabb adatait az 1. melléklet 1722. rovatai tüntetik fel. Ezen méréssorozat is összehatásfok szempontjából a kompaund kivitelűt mutatta kedvezőbbnek, azonban a szerkezeti kialakításból adódó bonyolultság, illetve annak fenntartási költségeinek figyelembevétele azt eredményezték, hogy a MÁV végül is sorozat jelleggel az iker kivitelű mozdonyváltozatot szerezte be. Az iker kivitelű mozdonyváltozattal is egyébként 100 km/h alapsebességű gyorsvonati próbákra, sőt 1912. október 26-án ún. határterhelési próbára is került. Ezen utóbbi alkalommal a mozdony 716 tonna vonatot Budapest-Pozsony között 95 km/h átlagos műszaki sebességgel, 82 km/h utazósebességgel továbbított. Az iker és kompaund kivitelű 301. sor. mozdonyok néhány érdekesebb mérési eredményét a 3. mellékletben gyűjtöttük ki. Az iker kivitelű próbamozdony egy mérési menet során 76 tonna vonatterheléssel 140 km/h maximális sebességet is elért. Ebben az időben a frekvenciált Budapest-Wien vonal gyorsvonati szükségletének kielégítésén túl a MÁV-nál felmerült egy kisebb tengelyterhelésre alkalmas gyorsvonati mozdonytípus beszerzésének igénye is, amelynek prototípusai MÁV 327 sorozatú, 102 gyári szerkezetszám alatt iker, míg 103. szerkezetszám alatt 2-hengeres



4. ábra: a MÁV 203 sorozatú 71-2 gyári szerkezetszámú gőzmozdony



5. ábra: a MÁV 301 sorozatú 97 gyári szerkezetszámú gőzmozdony



6. ábra: a MÁV 327 sorozatú 102 gyári szerkezetszámú gőzmozdony

kompaund kivitelben épültek meg. A mozdonyokkal 1912. év folyamán – hasonlóan az előbb tárgyalt 301 sor. mozdonyokhoz – összehasonlító mérésekre került sor, amelynek fontosabb adatait az 1. melléklet 2326. rovatai tüntetik fel. A mérések itt is a kompaund mozdony összehatásfokának magasabb értékét bizonyították, azonban a 2-hengeres kompaund kivitel ún. egyenetlen járására való tekintettel végül is a mozdony so-

rozat jelleggel a 103. szerkezetszám szerinti kivitelben épült meg. (A 327 sorozatú mozdonyok iker és kompaund kivitelének összehasonlító mérési eredményeiről és az indítási viszonyokról a 4. mellékletből lehet tájékozódni, de néhány esetben a 301 sorozatú mozdonyok mérési eredményei is feltüntetésre kerültek.) Itt kell rámutatni, hogy az 1911-12. évek során a 301, illetve 327 sorozatú mozdonyokkal végzett összehason-

lító kísérletek milyen precíz mérnöki munkát, átgondolt koncepciót és igen magas színvonalú gyakorlati megvalósítást tükröznek. A vizsgálati jelentések tartalma, körültekintő kidolgozottsági foka és megállapításai a mai, korszerű szemlélet számára is példamutatónak tekinthetők. Ez a kísérleti jelentés egyben hű tükrö a Magyar Államvasutak akkori magas színvonalú szerveztségének, amely annak idején méltán számított Európa vezető vasútjai közé. Nem utolsó sorban a mérési eredmények a gyártó cég magas szintű technológiai felkészültségét, szakmai hozzáértést, és minőségi munkáját is dicsérik. A 301 sor. mozdonyok megjelenésük idején Európa legnagyobb teljesítményű gyorsvonati mozdonyai voltak. Budapest-Pozsony között ma a villamosítás és az elektronika, valamint az európai csatlakozás határ nélküli korában is lényegesen hosszabb a menetidő, mint az akkor bizonyított 2 óra 25 perc volt.

Talán nem érdektelen külön is felhívni a figyelmet, hogy a Magyar Államvasutak 1902-től kezdődően a különféle új beszerzésű gőzmozdonyokkal 100 km/h alapsebességű próbameneteket is végzett, amelyek fontosabb, a kazán igénybevételére vonatkozó adatait az 5. melléklet tünteti fel.

A 118 gyári szerkezetszámú, MÁV 328 sor. mozdonyok története ismert, ezért csak azon tényre mutatunk rá, hogy a vesztes I. világháború befejezését követően a megcsonkított hálózatú és eszközeitől megfosztott, kirabolt MÁV számára kiemelt fontossággal bírt a sorozat beszerzése. Mint ismeretes, az első két darab mozdonyt 1919-ben a román megszállók még a gyáruddvarról szállították el zsákmányként. Soha nem kapta vissza őket a MÁV. Végül is a fennálló mozdonyigények kielégítésére a Henschel német mozdonygyárból még a háború alatt kötött szerződések folyományaként a típusból 83 db, a MÁVAG-tól pedig 58 db került beszerzésre. Úgy a hazai, mint a külföldi beszerzésű mozdonyokkal 1920-

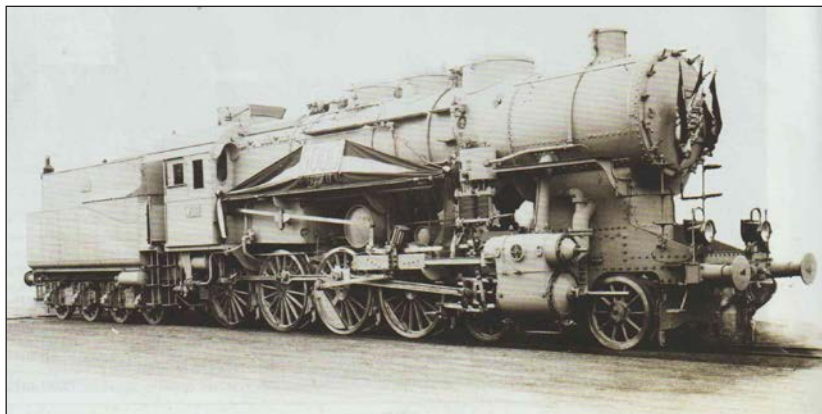
ban összehasonlító mérésekre került sor, amelyeket az 1. melléklet 2730. rovatai tüntetnek fel.

Az akkori mérési jelentéseket kézbe véve óhatatlanul szembetűnik, hogy azok a háború előtti, idézett jelentésekhez képest lényegesen alacsonyabb kidolgozottsági fokúak, jó részt kiértékelés nélküliek. A mérési nyersanyagok rendezetlenek, és nem egy esetben adathiányosak. A mérési jegyzőkönyvek ezen állapota mintegy hű tükrö a MÁV, illetve az ország akkori általános helyzetének, és mint ilyen, talán fontos kordokumentum is.

A MÁV 424 sor. mozdony történetét már sokan megírták, itt talán elegendő annyit elmondani, hogy a 122 gyári szerkezetszám alatt megépült mozdonyok első példányai 1924-ben hagyták el a gyárat. Az ország és a MÁV háború után kialakult gazdasági helyzetének megfelelően feltétlen szükség volt egy egyszerű kezelhetőségű, nagy megbízhatóságú, ugyanakkor jelentős vontatási képességgel rendelkező, gazdaságosan üzemeltethető, univerzális mozdonyra. Ezen összetett igények kielégítése céljából az első sorozat mozdonyain jelentős mennyiségű, a lehetőségekhez képest a legalaposabb vizsgálatokra, illetve mérésekre került sor, amelynek adatait az 1. melléklet 3144. rovatai tüntetik fel. A vizsgálatok célja a sorozat építésű jármű kiviteléhez olyan tapasztalatok szerzése, amely lehetővé tette annak szerkezeti tökéletesítését, hatásfokának javítását. Ennek

megfelelően a sorozat több gépe kisebb-nagyobb mértékben eltérő kivitelben épült, és az összehasonlító mérések kapcsán kerültek megállapításra azok az alapvető paraméterek, amelyek végül is együttesen először a gyár 5000. mozdonyán a 424.027 pályaszámú gépen valósultak meg, hogy aztán a további szállítások műszaki alapját képezhessék, de még később is történtek kisebb jelentőségű módosítások. A mérések során a mozdony ún. tehervonati, személyvonati és gyorsvonati üzemből való viselkedésének ellenőrzésre is sor került. Megállapítódott, hogy a mozdony rendkívül gazdaságos üzemű, fajlagos szénfogyasztása az akkori típusok között a legkedvezőbb, vontatási képessége pedig egészében véve kiváló. Jellemző, hogy egy ellenőrző próba keretében, amelynek adatait az 1. melléklet 4546. rovatai tüntetik fel, a 301 sor. mozdonnal is összevetésre került, és egy Budapest-Győr között továbbított kb. 550 tonna gyorsvonat esetében ahhoz képest 10,4 perc menetidő rövidítést biztosított, míg a szénfogyasztása 764 kg-mal kevesebb volt (vesd össze az 1. melléklet 41. és 45. számú rovatait). Ehhez nem kell különösebb kommentárt fűzni, csak talán érdemes felhívni a figyelmet a két mozdony fűtőfelülete, illetve gépezete közötti különbségekre.

Az előbb már említett 5000. gyári számú mozdonnal (424.027 pályaszám) a MÁV illetékes szervei 1932. augusztus hónapban közvet-

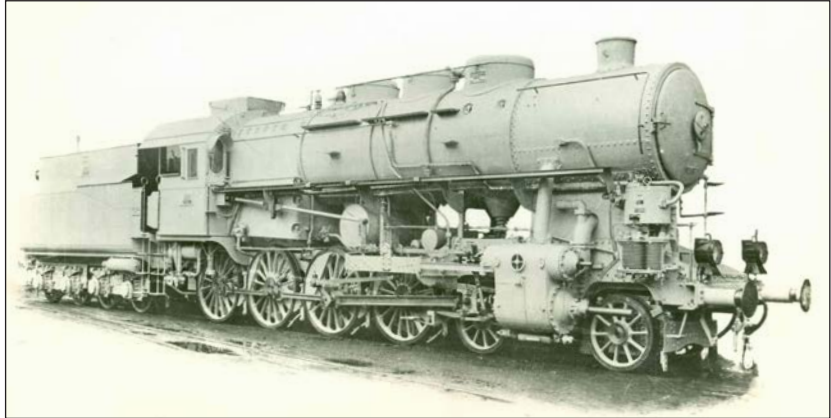


7. ábra: a MÁV 424 sorozatú 122-3 gyári szerkezetszámú gőzmozdony

lenül a hivatalos átadását megelőzően ellenőrző méréseket hajtottak végre, amelynek adatait az 1. melléklet 4751. rovatai tüntetik fel. Ez a mozdony összehasonlításra került a 424.019 pályaszámú géppel, amelynek mérési adatait az 1. melléklet 5255. rovatai tartalmazzák. A két mozdony méréssorozatának összevetése bizonyítja, hogy a 424.027 pályaszámú mozdonyon megvalósított átalakítások eredményesnek tekinthetők, hiszen a mért összhatásfok gyakorlatilag azonos vontatási feltételek és körülmények között magasabbnak mutatkozott, mint a 424.019 pályaszámú gépen. Az adatok egymás közötti elemzése is érdekes műszaki csemegének számít.

A hazai vasútfejlesztés egyik fontos eseménye volt, amikor 1934-ben a Ganz Gyár a MÁV részére bemutatta Árpád gyorsnáautóbuszát, amely a vasútdízelítés egyik állomásának is tekinthető.

A MÁVAG Gyár, mintegy vette a lapot és kifejlesztette a 2B2 tengelyelrendezésű, 129 gyári szerkezetszámú könnyű gyorsvonati típusát, amelyet mintegy az Árpád sínautóbusz vontatási ellenfelének készítettek. A mozdony a MÁV-nál a 242 sorozatszámot kapta. Mint a bevezetőben említettük volt, a gőzmozdonyok gazdaságosságára a kazánnyomásnak befolyása van, ezért is lényeges megjegyezni, hogy a MÁV 242 sor. mozdony 18 bar kazánnyomásra épült, amely kazánnyomás mellett a rendszeresített fűradtgőz lövetyűkkel történő táplálás még lehetséges volt. A mozdonnal úgy hazai, mint külföldi viszonylatban ellenőrző mérésekre került sor, amelynek adatait 1. melléklet 5658. rovatai tüntetnek fel. A típus beszerzésével vált lehetővé, hogy a MÁV Budapest-Miskolc között a mai intercity forgalomhoz hasonló, azzal összevethető gyorsvonati összeköttetést tudott megvalósítani, már a harmincas évek második felében. Sajnálatos, hogy valószínűleg a háborús viszonyok következtében a mozdony mérésére vonatkozó teljes



8. ábra: a MÁV 424 sorozatú 122-4 gyári szerkezetszámú gőzmozdony

szakmai anyag ma már nem fellelhető a MÁV Dokumentációs Központ és Könyvtár állományában, mert az még vélhetően sok érdekes adalékot tartalmazhat.

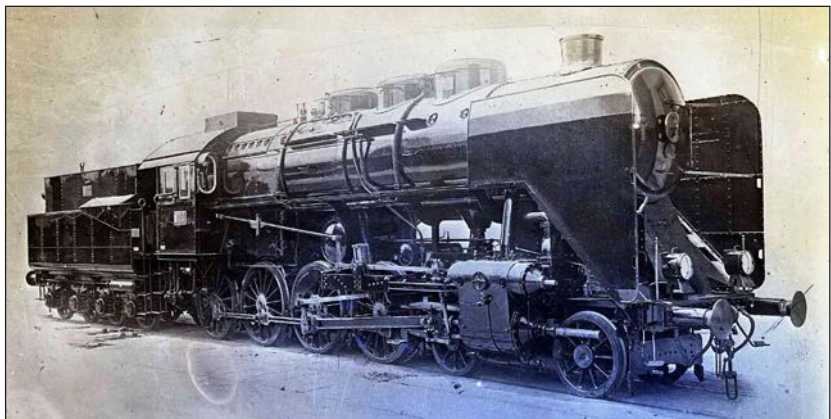
A harmincas évek második felében a sebességnövelés kérdése a MÁV-nál is előtérbe került, így az akkor legnagyobb darabszámban üzemelő gyorsvonati típusnak tekintett 328 sor. mozdonnal 1938-ban ellenőrző mérésre került sor Cegléd-Szeged oda-vissza viszonylatban. A mérés eredményeit az 1. melléklet 5960. rovatai tüntetik fel. A 328.632 pályaszámú mozdony 1938. október 19-én Szeged-Cegléd viszonylatban non-stop menetben 83,15 km/h átlagos műszaki, illetve utazósebességet ért el egy 252,5 tonna súlyú gyorsvonattal.

Az eredményekből látható, hogy végül is ezen növelt sebességű próbát a mozdony minden erőltetés nél-

kül tudta teljesíteni, mint ahogy azt az ún. rostély-, illetve kazánterhelés értékei is mutatják. Talán érdemes megjegyezni, hogy a Budapest-Szeged útvonal teljes menetideje 140 perc volt, amely a mai körülmények között is (villamosított vonalon kb. 70 évvel később) figyelemre méltó érték, ha a MÁV Budapest-Szeged közötti intercity járatainak utóbbi években megvalósított menetrendjét nézzük.

A világháborús készülődés, majd maga az ország területén átvonuló háború egy jó ideig lehetetlenné tette, hogy a hazai vasút, illetőleg mozdonygyártás fejlesztési jellegű kísérleteket folytasson.

Még a háború alatt, 1940-ben Torma István a MÁVAG Gyár Mozdonygyárának igazgatóhelyettese javaslatot nyújtott be „gőzmozdony termikus hatásfokának megjavítása” címszó alatt. A javaslat szerint átalakításra került a 424.120 pályaszámú



9. ábra: a MÁV 424 sorozatú 122-21 gyári szerkezetszámú gőzmozdony

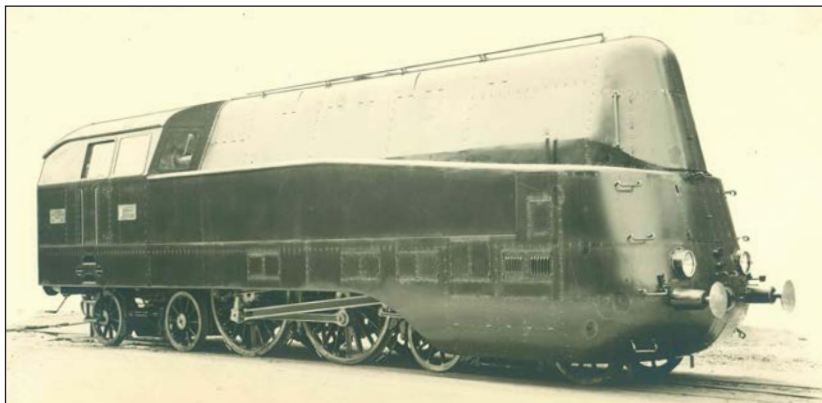
mozdony tolattyúszerkezete, amely-
lyel 1949. november 16-án ellenör-
ző mérőmenetre került sor. A mérés
effektív eredményeit az 1. melléklet
61. rovata tünteti fel.

A mérés során 50 km/h állandó
sebesség mellett 1,48 %, 75 km/h ál-
landó sebesség mellett 2,55 % gőzfo-
gyasztás megtakarítás volt kimutat-
ható, azonban az akkori körülmények
között a KPM VF 334904/1949/7.B.
ü.o./1949.10.18., valamint
302988/1950/7B.ü.o./1950.02.14.
jelzésű dokumentumok szerint a ja-
vaslat széria jelleggel végül is nem
került bevezetésre.

Az ötvenes évek elején a 424.111
pályaszámú mozdonnal tehervonati
üzemben ellenőrző szén-, vízfogyasz-
tási és hatékonyság vizsgálatokra ke-
rült sor, amelynek eredményeit az 1.
melléklet 6263. rovatai tüntetik fel.
Külön megemlítendő, hogy a méré-
seket nagyon kedvezőtlen 4200 kcal/
kg fűtőértékű szénrel végezték. Itt
is meg kell jegyezni, hogy a mérési
anyagok áttekintése értő ember kezé-
ben mintegy tükrözi az akkori álta-
lános állapotokat. A dokumentumok
adattartalma, feldolgozottsága mint-
egy magáért beszél.

Még a háború alatt a MÁV meg-
rendelte a 130 gyári szerkezetszámú,
MÁV 303 sor. mozdonyok két proto-
típusát, de azok effektív legyártására
csak a háború után kerülhetett sor.
A mozdony 18 bar kazánnyomással
épült, és automatikus tüzelőberende-
zés (stoker) került felszerelésre.
A mozdonyokkal 1951-53. évek so-
rán ellenőrző mérésekre került sor,
azonban ma már ki nem deríthető
okokból a mérési anyag MÁV Do-
kumentációs Központ és Könyvtár
anyagában nem fellelhető, így csak
az 1951. szeptember 12-én a 303.001
pályaszámú mozdonnal végrehaj-
tott egyetlen mérési menet adatai
állnak rendelkezésre, amelyet az 1.
melléklet 64. rovata tüntet fel.

Az ötvenes évek elején, közepén –
figyelembe véve a hazai szénvagyon
minőségi jellemzőit is – ismét előtér-
be kerültek a gőzvontatás teljesítő-
képességének és gazdaságosságának



10. ábra: a MÁV 242 sorozatú 129 gyári szerkezetszámú gőzmozdony



11. ábra: a MÁV 303 sorozatú 130 gyári szerkezetszámú gőzmozdony

javítására vonatkozó kísérletek. Ek-
kor került sor az 1. melléklet 6574.
rovataiban feltüntetett mérésekre,
amelyek keretében a 324.1547 pá-
lyaszámú mozdonyon ún. kör ke-
resztmetszetű fűvóval (6569. rovat),
illetve kísérleti jellegű csillagfűvóval
és hozzátartozó kiegyenlítő tartány-
nyal (7074. rovat) elvégzett vontá-
tási kísérleteinek adatait tartalma-
zza. A mérésekből kiderült, hogy az
ún. csillagfűvós változat kb. 4,5 %
termodinamikai hatásfokjavulást
eredményezett méghozzá úgy, hogy
a mozdony beépített szikrafogó mel-
lett is kifejtette azt a teljesítményt,
amit a körfűvós megoldás szikrafogó
nélkül biztosított. Érdekes eredmé-
nyek adódtak a csillagfűvós beren-
dezés továbbfejlesztéséhez, már ami
a túlhevítés hőfokának, illetőleg a
légfeleslegi tényező hatásának figye-
lembevételét illeti. (A mérések ada-
taiból egyébként az is látszik, hogy
a kedvezőtlen adottságú szenek eről-

tetett tüzelése [lásd rostélyterhelés],
különösen a körfűvós változatnál
végül is a kazánhatásfok romlását
eredményezte [lásd elgőzölögtetés].)

Az eredmények alapján került
sor Dabóczy Ödön, Heller György,
Jánosdeák Egon, Kassai Dénes és
Torma István benyújtott találmányi
bejelentésének a 424.008 pályaszá-
mú mozdonyok 1959. augusztus 25.
és 28. közötti ellenőrző méréseire,
amely végül is 3,75 % szénmegtaka-
rítást mutatott ki. A kedvező eredmé-
nyek alapján a szabadalom szerinti
megoldás több MÁV gőzmozdony
sorozatnál bevezetésre került.

Az összeállítás nem tartalmazza a
424 sor. mozdonyok hengertérfogat
csökkentése, illetőleg ún. csillagfű-
vós átalakításával összefüggő méré-
seket, mert azok eredményeit a MÁV
Dokumentációs Központ és Könyv-
tár iratállománya között nem sike-
rült fellelni. Végző soron azonban
dr. Csiba József A 424-es című mun-

kája a gőzfogyasztásban jelentkező megtakarításokat, illetve a mozdony teljesítőképességére vonatkozó megállapításokat ismerteti.

A hazai gőzmozdonyokkal végrehajtott kísérletek utolsó reprezentatív mérésére 1960-ban, az akkor már beszerezni tervezett (később M61 MÁV sorozatú) NOHAB gyártmányú dízel-villamos mozdonnyal való összehasonlítás céljából került sor.

A mérések keretében a 424.328 pályaszámú, egyébként csillagfűvővel felszerelt, és jó minőségű (1/3 német import, 1/3 hazai taitai, 1/3 hazai pécsi) kb. 5800 kcal/kg szénrel kiserelt mozdony a NOHAB mozdonnyal azonos vonatterhelés mellett a Budapest-Debrecen vonalon kísérleti menetet hajtott végre. A mérés eredményeit az 1. melléklet 7576. rovatai tüntetik fel.

A vizsgálati jelentés részleteiből kiderül, hogy a kb. 600 tonnás vonat helyenként elérte a 100 km/h sebességet, illetve a kazánterhelés hihetetlenül magas 80 kg/m²h értéket mutatott, amely mindenképpen meghaladta egy átlagos fűtő fizikai lehetőségeit, és annak megvalósítására csak kivételes kísérleti jelleggel kerülhetett sor, a mindennapi gyakorlat számára az nem jöhetett szóba. A rostélyterhelés átlagos értéke 600 kg/m²h körül mozgott, amelyhez tartozó átlagos kazánterhelés 60-70 kg/m²h volt. Csak összehasonlításképpen az előzőekben már említett 303 sor. mozdony stoker gépi tüzelőberendezésén az 1. melléklet 64. rovatán feltüntetett méréseknél az átlagos rostélyterhelés 672 kg/m²h, az átlagos kazánterhelés pedig 63 kg/m²h volt.

A gondos és módszeres előkészületek ellenére a mérési eredmények a gyakorlatban nagyon sok tényezőtől függenek, ezért gyakran került sor egyes (egyébként jelentős költséget igénylő) mérőmenetek eredményeinek törlésére (például forgalmi okokból, tűzkezelési hibából, váratlan műszaki meghibásodásokból stb. stb.).

Az 1. mellékletben közölt konk-

rét mérési adatok kezelésénél, értékelésénél figyelembe kell venni az eredményeket alapvetően befolyásoló fontosabb tényezőket, amelyek mintegy teoretikusan felsorolva az alábbiak lehetnek:

Az elgőzölögtetés konkrét gyakorlati értékét kézi széntüzelés esetén befolyásolja

- a mozdony műszaki jellemzői, konstrukciós és gyártási kivitele
- a kazán/mozdony általános üzemi műszaki állapot
- a mozdony személyzet tüzelés- és vezetéstechnikája
 - a. felkészültség: tenni tudás, gyakorlati idő, munkavégzés minősége
 - b. fizikai, pszichikai állapot: életkor, erőnlét, pihentség, szubjektív pszichikum
 - c. motiváltság: fegyelem, figyelem, hajtóerő, tenni akarás
- meteorológiai körülmények
- a felhasznált szén tüzeléstechnikai jellemzői
- mérés esetén a méréstechnikai körülmények, a mérőberendezés és rendszer színvonala, pontossága, megbízhatósága, a mérőszemélyzet, mint szubjektív tényező
- az eredmények körültekintő kiértékelése

A MÁV által elvégzett kísérletek alapján az eredmények statisztikai feldolgozása az elgőzölögtetés értéke tekintetében a mellékelt 120/Jt/16. sz. ábrán szereplő tájékoztató értékeket szolgáltatja. Az ábrán látható behúzott vonalak valószínűségi középértéket jelentenek normál eloszlás feltételezésével. Elég jelentős szórás értékek adódnak a tüzelésre felhasznált szénminőségek tekintetében.

Meg kell jegyezni, hogy a tényleges mérési értékek nagyon sok tényező kölcsönhatásaként jelentkeznek, ezért a szóban forgó ábra csak nagyvonalú tájékozódásra lehet alkalmas.

A mozdonyok terhelési táblázatainak adatai a gyakorlatban óvatos körültekintés alapján kerülhetnek rögzítésre, hogy azok biztonsággal

teljesíthetők legyenek. Bár ismert szakmai tény, hogy a gőzmozdony éppen általános jellege miatt túlterhelhető. Üzemviteli szempontból ezen tulajdonság figyelembe vehető volt, de ennek pozitív és negatív következményeit nem részletezzük.

Másrészt a sebesség befolyása a normál mechanikai szemléleten túl, valamint a pálya körülményei és állapota az effektív vonatterhelések mellett jelentősnek mutatkozik a mérési eredmények értékelésénél.

Tapasztalatként megjegyzendő, hogy a mozdony konstrukció típusfüggő egyes műszaki megoldásainak hasonlóan jelentős befolyása van a mérési eredményekre.

Fel kell hívni a figyelmet, hogy a szénpor, illetve olaj tüzelőanyagként való alkalmazása eltérő viselkedést mutat a széntüzeléstől, amely eredmények értékelése is külön kezelendő. A gépi tüzelésű nagyteljesítményű gőzmozdonyok témaköre szintén rendkívül érdekes téma.

Az összeállítások jól tükrözik a Magyar Államvasutak és a hazai ipar a gőzmozdony, mint egykor alapvető vontatási eszköz gazdaságosságának folyamatos javítására, és szerkezetének állandó tökéletesítésére vonatkozó erőfeszítéseit. Az elért eredmények bizonyítják, hogy a hazai gőzmozdonyok – a maguk kategóriájában – nemzetközi összehasonlításban is jól megállták a helyüket, sőt nem egy esetben az adott időszak műszaki csúcsteljesítményének számítottak. A Magyar Államvasutak vontatási igényeinek korszerű, megbízható kielégítésén túl gőzmozdonygyártásunk a hazai ipari kultúra fontos fejezetét is képezte.

Vincze Tamás kiegészítése:

Az olajtüzelésű mozdonyokkal végzett kísérletek az olajtüzelés szintje teljeskörű sikerét bizonyították. A kísérleti eredmények alapján célszerűvé vált módosítások, amelyek bevezetésével a MÁV az optimális kialakítású olajtüzelésű 424-es kazán birtokába jutott:

- A túlhevítési hőfokot mérsékelni kell, a túlhevítő felületének csökkentése és a gőztermelő fűtőfelület növelése révén. (Kevesebb túlhevítő elem, több tűzcső a hosszakábanban).
- A rostélyon elhelyezett samottgél között átrendezéssel 0,6m² szabad légjáratot kell biztosítani.
- A Perédi-féle porlasztót kell használni.

Az olajtüzelésű 424-esek vonat-terhelését, noha a kazán több gőzt tudott termelni, a gépezet kialakítása, és a használatos csapágyfém minősége miatt mégsem volt ajánlatos felemelni. A 20 db olajtüzelésű 424-es után további átalakítások nem történtek. A vasútüzem nem is igényelte már, mivel 1968-ban javában folyt a nagyteljesítményű villamos és dízel mozdonyok térhódítása.

A 424,323 psz. mozdonnal elvégzett kísérlet-sorozattal a VTKI Járműkísérleti osztályán is lezárult



12. ábra: A 424.323 olajos gőzmozdony utolsó vizsgálatának helyszínén Győri kazánház mellett
(Fotó: Vincze Tamás saját felvétele)

a gőzmozdonyos mérések korszaka, és az intézmény tevékenysége az új típusú vontató járművek vizsgálatára összpontosult. Végezetül a

szerző nem kevés nosztalgiával egy fotót csatol, amelyen a 424,323-mas a 151-es mérőkocsival a győri kazánház melletti csonkavágányon látható.

I. melléklet

- 43 -

II/1. melléklet

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XIX. század végén, illetve a XX. század elején

Sorszám		1	2	3	4	5	6
Időpont		1895.09.03-10.	1895.10.23., 26., 30.	1901.09.25-28.	1901.10.16-19.	1901.11.14., 15. 22., 23., 25., 26.	1901.11.16., 19. 20., 21.
Mozdony pályaszám		434 sz. Ie	502 sz. If	701 sz. II	801 sz. Im	701 sz. II	801 sz. Im
Elgőzölögtető felület	[m ²]	134,9	134,9	189,0	189,0	189,0	189,0
Rostély felület	[m ²]	3,0	3,0	2,82	2,82	2,82	2,82
Vonal		Bp.-Pozsony-Bp.	Bp.-Pozsony-Bp.	Bp.-Pozsony-Bp.	Bp.-Pozsony-Bp.	Bp.-Pozsony-Bp.	Bp.-Pozsony-Bp.
Vonatterhelés	[t]	204,5	194,5	252,7	252,7	218,9	218,9
Megtett út	[km]	212,7	212,7	212,5	212,5	212,5	212,5
Tiszta menetidő	[perc]	172	180	175	175	147	147
Teljes menetidő	[perc]	197	195	185	185	157	157
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	74,19	70,9	72,86	72,86	86,73	86,73
Utazó sebesség	[km/h]	64,78	65,45	68,692	68,92	81,2	81,2
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	243	231	295	304	365	382
Víz-fogyasztás	Összesen	[kg]	15052	17132	16825	21008	20600
	Leh-ként	[kg/Leh]	21,61	24,72	19,55	23,69	23,04
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	34,60	41,41	31,33	39,12	44,29
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	38,92	42,33	30,52	38,11	44,49
Szén-fogyasztás	Összesen	[kg]	2366	2966	2446	3350	3517
	Leh-ként	[kg/Leh]	3,40	4,28	2,84	3,78	3,93
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	5,44	7,17	4,56	6,24	7,56
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	6,12	7,33	4,44	6,08	7,60
Elgőzölögtetés	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	275,12	329,56	297,39	407,29	509,05
	kg víz kg szén		6,36	5,78	6,88	6,27	5,86
Tüzelési hátralék	[kg]	510	450	465	760	780	810
salak	[kg]	390	350	342	480	490	525
pernye	[kg]	120	100	123	260	290	285
Előfűtés szénigénye ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	6500	6500	6500	6500	6500	6500
Látszólagos összehatások		0,0286	0,0227	0,0342	0,0257	0,0247	0,0252

*1 Nem volt mérve.

- 44 -

II/1. melléklet

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század elején

Sorszám		7	8	9	10	11	12
Időpont		1902.06.26-30.	1902.07.08-13.	1902.07.21-25.	1902.08.05-09.	1906.07.06.	1906.07.25.
Mozdony pályaszám		II	Im	II	Im	203.001	203.002
Elgőzőlőgtető felület	[m ²]	189,0	189,0	189,0	189,0	262,28	262,28
Rostély felület	[m ²]	2,82	2,82	2,82	2,82	3,895	3,895
Vonal		Bp.–Pozsony–Bp.	Bp.–Pozsony–Bp.	Bp.–Pozsony–Bp.	Bp.–Pozsony–Bp.	Bp.Ny.–Pozsony	Bp.Ny.–Pozsony
Vonatterhelés	[t]	254,14	253,47	198,48	198,48	303,5	406,4
Megtett út	[km]	212,5	212,5	212,5	212,5	212,5	212,5
Tiszta menetidő	[perc]	174	174	141	141	143	143
Teljes menetidő	[perc]	184	184	151	151	153	153
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	73,28	73,28	90,42	90,42	89,16	89,16
Utazó sebesség	[km/h]	69,29	69,29	84,43	84,43	83,33	83,33
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	316	346	394	454	570	719,9
Víz-fogyasztás	Összesen	[kg]	17170	19370	20455	21410	27600
	Leh-ként	[kg/Leh]	18,74	19,30	22,09	20,07	17,74
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	31,79	35,96	48,50	50,76	31,96
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	31,33	35,34	46,05	48,20	38,55
Szén-fogyasztás	Összesen	[kg]	2622	3191	3534	3599	4314
	Leh-ként	[kg/Leh]	2,86	3,18	3,82	3,37	3,18
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	4,86	5,92	8,38	8,53	6,69
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	4,78	5,82	7,96	8,10	6,90
	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	320,62	390,19	533,27	543,08	464,72
							503,07
Elgőzőlőgtetés		kg víz kg szén	6,55	6,07	5,79	5,95	kg víz kg szén
Tüzelési hátralék		[kg]	701	882	811	946	[kg]
salak		[kg]	579	662	521	631	[kg]
pernye		[kg]	222	220	289	315	[kg]
Előfűtés szénigénye		[kg]	380	430	330	295	[kg]
Szénminőség		[kcal/kg]	6500	6500	6500	6500	[kcal/kg]
Látszólagos összehatások			0,0340	0,0306	0,0255	0,0288	

- 45 -

II/1. melléklet

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század elején

Sorszám		13	14	15	16	17	18
Időpont		1906.09.03.	1906.09.06.	1911.09.23-26.	1911.09.27-30.	1912.10.04-07.	1912.10.08-12.
Mozdony pályaszám		203.002	203.002	203.020	202.001 ^{*2}	301.501	301.501
Elgőzőlőgtető felület	[m ²]	262,28	262,28	262,28	157,11	261,9	261,9
Rostély felület	[m ²]	3,895	3,895	3,895	2,82	4,84	4,84
Vonal		Bp.Kp.–Királyhida	Bp.Kp.–Királyhida	Bp.Ny.–Pozsony	Bp.Ny.–Pozsony	Bp.A.–Pozsony ^{*3}	Bp.A.–Pozsony ^{*3}
Vonatterhelés	[t]	296,51	401,25	296	296	605	706
Megtett út	[km]	219,2	219,2	212,5	212,5	211,5	211,5
Tiszta menetidő	[perc]	176	176	171,5	171,5	144	140
Teljes menetidő	[perc]	193	193	197,5	195,5	171	171
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	74,73	74,73	74,34	74,34	88,12	90,64
Utazó sebesség	[km/h]	68,14	68,14	64,56	65,22	74,21	74,21
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	773	919	440	440	949	1066
Víz-fogyasztás	Összesen	[kg]	27800	31100	21358	14672	26920
	Leh-ként	[kg/Leh]	12,26	11,54	16,98	11,67	11,82
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	42,77	35,36	33,96	23,33	21,04
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	36,13	40,42	28,49	32,67	42,83
Szén-fogyasztás	Összesen	[kg]	4350	5300	3240	2311	4308
	Leh-ként	[kg/Leh]	1,92	1,97	2,58	1,84	1,89
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	6,69	6,03	5,15	3,67	3,37
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	5,65	6,89	4,32	5,15	6,85
	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	380,73	463,88	291,02	286,71	370,87
							407,23
Elgőzőlőgtetés		kg víz kg szén	6,39	5,87	6,59	6,35	6,25
Tüzelési hátralék		[kg]	835	925	559	457	744
salak		[kg]	385	475	397	365	452
pernye		[kg]	450	450	162	92	292
Előfűtés szénigénye		[kg]	500	500	450	400	600
Szénminőség		[kcal/kg]	6500	6500	7380	7595	6699
Látszólagos összehatások			0,0507	0,0495	0,0332	0,0453	0,0499

^{*2} Túlhevítőre átépítve.^{*3} Bp.A. = a próba Budapest Nyugati pályaudvar Aréna úti felüljárójától indult, nem a csarnokból.

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század elején

Sorszám		19	20	21	22 ^{*4}	23	24
Időpont		1912.10.13-16.	1912.10.17-20.	1912.10.25-26.	1912.10.26.	1912.08.12-15.	1912.08.16-26.
Mozdony pályaszám		301.002	301.002	301.002	301.002	327.502	327.502
Elgőzölögtető felület	[m ²]	261,9	261,9	261,9	261,9	152,8	152,8
Rostély felület	[m ²]	4,84	4,84	4,84	4,84	3,09	3,09
Vonal		Bp. A.–Pozsony ^{*3}	Bp. A.–Pozsony ^{*3}	Bp. A.–Pozsony ^{*3}	Pozsony–Bp. A.	Bp. A.–Pozsony	Bp. A.–Pozsony
Vonatterhelés	[t]	706	605	716	716	342	506
Megtett út	[km]	211,5	211,5	211,5	211,5	211,5	211,5
Tiszta menetidő	[perc]	145	144,5	138	133	143	145
Teljes menetidő	[perc]	174	171,5	162	155	173,5	174
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	87,52	87,82	91,96	95,41	88,74	87,52
Utazó sebesség	[km/h]	72,93	73,99	78,33	81,8	73,14	72,93
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	981	897	1092	1112	602	780
Víz-fogyasztás	Összesen	[kg]	30897	27630	32630	31130	17315
	Leh-ként	[kg/Leh]	13,03	12,79	12,99	12,63	12,07
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	20,69	21,59	21,55	20,56	23,94
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	48,82	43,81	54,17	53,62	47,55
Szén-fogyasztás	Összesen	[kg]	4955	4443	5150	4820	2738
	Leh-ként	[kg/Leh]	2,09	2,06	2,05	1,96	1,91
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	3,32	3,47	3,40	3,18	3,79
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	7,83	7,04	8,55	8,30	7,52
	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	423,62	381,17	462,63	449,26	371,78
Elgőzölögtetés	kg víz kg szén		6,24	6,22	6,34	6,46	6,32
Tüzelési hátralék	[kg]	751	863	959	898	369	571
salak	[kg]	413	573	694	650	204	291
pernye	[kg]	338	290	265	248	165	280
Előfűtés szénigénye	[kg]	587	597	550	–	380	401
Szénminőség	[kcal/kg]	6689	6679	7406	7406	6871	6962
Látszólagos összehatások		0,0452	0,0460	0,0416	0,0436	0,0482	0,0495

^{*3} Bp. A. = a próba Budapest Nyugati pályaudvar Aréna úti felüljárójától indult, nem a csarnokból.

^{*4} „Határ”-terhelési próba, mit lehet maximum kizozni a mozdonyból.

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század elején

Sorszám		25	26	27	28	29	30
Időpont		1912.09.17-20.	1912.09.21-24.	1920.07.28.	1920.08.09.	1920.09.08.	1920.09.13.
Mozdony pályaszám		327.002	327.002	328.005	328.005	328.609	328.609
Elgőzölögtető felület	[m ²]	152,8	152,8	164,7	164,7	167,6	167,6
Rostély felület	[m ²]	3,09	3,09	3,25	3,25	3,25	3,25
Vonal		Bp. A.–Pozsony	Bp. A.–Pozsony	Bp.–Szeged	Bp.–Komárom	Bp.–Komárom	Bp.–Szeged
Vonatterhelés	[t]	350	508	476	395	389	622
Megtett út	[km]	211,5	211,5	179,0	104,5	104,5	179,0
Tiszta menetidő	[perc]	143	151,5	210,5	102,5	102,5	251,5
Teljes menetidő	[perc]	170	176	273,0	175,5	170,5	303,0
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	88,74	83,76	51,02	61,17	61,17	42,7
Utazó sebesség	[km/h]	74,65	72,1	39,34	35,73	36,77	35,44
Eff. teljesítmény vonóhorgon ^{*1}	[LE]	535	740	–	–	–	–
Víz-fogyasztás	Összesen	[kg]	17107	22100	11900	11550	22300
	Leh-ként	[kg/Leh]	13,42	11,83	–	–	–
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	23,11	20,57	25,94	28,83	28,41
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	46,97	57,28	38,25	42,29	40,34
Szén-fogyasztás	Összesen	[kg]	2742	4048	4000	2200	2850
	Leh-ként	[kg/Leh]	2,15	2,17	–	–	–
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	3,70	3,77	4,69	5,33	7,01
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	7,53	10,49	6,92	7,82	9,95
	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	372,33	518,82	350,81	396,25	513,32
Elgőzölögtetés	kg víz kg szén		6,24	5,46	5,53	5,41	4,05
Tüzelési hátralék ^{*1}	[kg]	422	754	–	–	–	–
salak ^{*1}	[kg]	282	485	–	–	–	–
pernye ^{*1}	[kg]	140	269	–	–	–	–
Előfűtés szénigénye ^{*1}	[kg]	387	399	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	6451	6423	5260	5260	4930	4930
Látszólagos összehatások		0,0456	0,0454	–	–	–	–

^{*1} Nem volt mérve.

- 48 -

II/1. melléklet

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század első harmadában

Sorszám		31	32	33	34	35	36
Időpont		1924.06.24.	1924.06.24.	1924.06.30.	1924.07.01.	1924.07.04.	1924.07.05.
Mozdony pályaszám		424.003	424.003	424.003	424.003	424.003	424.003
Elgőzőlőgtető felület	[m²]	217,44	217,44	217,44	217,44	217,44	217,44
Rostély felület	[m²]	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48
Vonal		Bp.–Hatvan	Hatvan–Bp.	Bp.–Hatvan	Hatvan–Bp.	Bp.–Miskolc	Miskolc–Bp.
Vonatterhelés	[t]	462,8	393,6	512,0	503,0	539,0	546,0
Megtett út	[km]	68,5	68,5	68,5	68,5	183,9	183,9
Tiszta menetidő	[perc]	75,0	77,0	74,0	77,0	174,0	159,0
Teljes menetidő	[perc]	119,5	111,0	87,0	114,0	202,5	190,5
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	54,8	53,38	55,54	53,38	63,41	69,4
Utazó sebesség	[km/h]	34,4	37,03	47,24	36,05	54,48	57,92
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	399,0	359,0	444,7	422,0	490,6	552,5
Összesen	[kg]	9760	9000	7423	9589	19575	19470
Víz-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	19,57	19,53	13,53	17,71	13,30
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	30,79	33,38	21,17	27,83	19,39
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m² és h-ként*5	[kg/m²h]	35,91	32,25	27,68	34,36	31,04
	Összesen	[kg]	1500,6	1358,1	1363,0	1684,0	3559
	Leh-ként	[kg/Leh]	3,01	2,95	2,49	3,11	2,50
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	4,73	5,04	3,89	4,89	3,59
	Fűtőfelület m² és h-ként*5	[kg/m²h]	5,52	4,87	5,08	6,03	5,64
	Rostélyfelület m² és h-ként*5	[kg/m²h]	267,96	236,22	246,68	292,90	273,94
Elgőzőlőgtetés		kg víz	6,50	6,63	5,45	5,69	5,50
		kg szén					
Tüzelési hátralék*1		[kg]	–	–	–	–	–
salak*1		[kg]	–	–	–	–	–
pernye*1		[kg]	–	–	–	–	–
Előfűtés szénigénye*1		[kg]	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	5004	5758	5145	5228	5236	5370
Látszólagos összehatások		0,0420	0,0372	0,0494	0,0389	0,0483	0,0486

*1 Nem volt mérve.

*5 Nyitott szabályozással mellett értelmezve.

- 49 -

II/1. melléklet

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század első harmadában

Sorszám		37	38	39	40	41	42
Időpont		1924.07.11.	1924.07.12.	1924.07.28.	1924.07.29.	1925.07.31.	1925.08.17.
Mozdony pályaszám		424.003	424.003	424.003	424.003	424.020	424.020
Elgőzőlőgtető felület	[m²]	217,44	217,44	217,44	217,44	214,55	214,55
Rostély felület	[m²]	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48
Vonal		Bp.–Miskolc	Miskolc–Bp.	Bp.–Győr	Győr–Bp.	Bp.–Győr	Bp.–Győr
Vonatterhelés	[t]	551,0	537,0	508,4	503,7	555	550
Megtett út	[km]	183,9	183,9	141,75	141,75	141,7	141,7
Tiszta menetidő	[perc]	163,0	153,5	140,0	143,5	135	141
Teljes menetidő	[perc]	193,0	188,0	157,5	161,0	155	157,5
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	67,69	71,88	60,75	59,23	62,98	60,3
Utazó sebesség	[km/h]	57,17	58,69	54,0	52,83	54,85	53,98
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	589,5	550,5	~525*6	~560*6	~569	~525
Összesen	[kg]	24300	20260	17740	18770	19195	16465
Víz-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	15,17	14,39	14,48	14,01	14,99
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	23,98	20,52	24,62	26,29	24,41
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m² és h-ként*5	[kg/m²h]	41,14	36,42	34,97	36,09	39,76
	Összesen	[kg]	4220	3580	3049	3477,6	2982
	Leh-ként	[kg/Leh]	2,64	2,54	2,49	2,60	2,33
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	4,16	3,63	4,23	4,87	3,79
	Fűtőfelület m² és h-ként*5	[kg/m²h]	7,14	6,44	6,01	6,69	6,18
	Rostélyfelület m² és h-ként*5	[kg/m²h]	346,74	312,35	291,68	324,56	295,83
Elgőzőlőgtetés		kg víz	5,76	5,66	5,82	5,40	6,44
		kg szén					
Tüzelési hátralék*1		[kg]	–	–	–	–	–
salak*1		[kg]	–	–	–	–	–
pernye*1		[kg]	–	–	–	–	–
Előfűtés szénigénye*1		[kg]	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	5170	5165	5202	5090	6250	6613
Látszólagos összehatások		0,0464	0,0481	0,0488	0,0478	0,0434	0,0442

*1 Nem volt mérve.

*5 Nyitott szabályozással mellett értelmezve.

*6 Számított érték.

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század első harmadában

Sorszám		43	44	45	46	47	48
Időpont		1925.08.24	1925.09.01.	1925.08.07.	1925.08.21	1932.08.23.	1932.08.23.
Mozdony pályaszám		424.020	424.020	301.006	301.006	424.027	424.027
Elgőzölögtető felület	[m ²]	214,55	214,55	261,9	261,9	214,55	214,55
Rostély felület	[m ²]	4,48	4,48	4,84	4,84	4,46	4,46
Vonal		Bp.–Győr	Bp.–Győr	Bp.–Győr	Bp.–Győr	Komárom–Heha.	Heha.–Komárom
Vonatterhelés	[t]	559	548	555	553	482,5	482,5
Megtett út	[km]	141,7	141,7	141,7	141,7	83,6	83,6
Tiszta menetidő	[perc]	143	143	152	158	60' 22" *	53' 35" *
Teljes menetidő	[perc]	158	149,5	165,5	169	65' 31"	65' 30"
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	59,45	59,45	55,93	53,81	78,5	76,58
Utazó sebesség	[km/h]	53,81	56,87	51,37	50,31	76,56	75,1
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	~535 ^{*6}	~501 ^{*6}	~472 ^{*6}	~458 ^{*6}	704	752
Víz-fogyasztás	Összesen	[kg]	17890	17905	23970	21690	7877
	Leh-ként	[kg/Leh]	14,03	15,00	20,05	17,98	11,12
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	22,59	23,06	30,48	27,68	19,53
	Fűtőfelület m ² és h-ként ^{*5}	[kg/m ² h]	34,99	35,02	36,13	31,45	36,49
Szén-fogyasztás	Összesen	[kg]	2769	2633	3746	3661	1717
	Leh-ként	[kg/Leh]	2,17	2,21	3,13	3,04	2,42
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	3,50	3,39	4,76	4,67	4,26
	Fűtőfelület m ² és h-ként ^{*5}	[kg/m ² h]	5,42	5,15	5,65	5,31	7,95
	Rostélyfelület m ² és h-ként ^{*5}	[kg/m ² h]	259,33	246,60	305,51	287,24	382,62
Elgőzölögtetés	kg víz	6,46	6,80	6,40	5,92	4,59	4,02
	kg szén						
Tüzelési hátralék ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
salak ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
pernye ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
Előfűtés szénigénye ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	5965	6039	6350	5970	5769,5	5769,5
Látszólagos összehatások		0,0488	0,0475	0,0318	0,0349	0,0452	0,0456

*1 Nem volt mérve.

*5 Nyitott szabályzóállás mellett értelmezve.

*6 Számított érték.

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század közepén

Sorszám		49	50	51	52	53	54
Időpont		1932.08.24.	1932.08.24.	1932.08.25.	1932.08.27.	1932.08.27.	1932.08.29.
Mozdony pályaszám		424.027	424.027	424.027	424.019	424.019	424.019
Elgőzölögtető felület	[m ²]	214,55	214,55	214,55	214,55	214,55	214,55
Rostély felület	[m ²]	4,46	4,46	4,46	4,45	4,45	4,45
Vonal		Komárom–Heha.	Heha.–Komárom	Komárom–Győr	Komárom–Heha.	Heha.–Komárom	Komárom–Heha.
Vonatterhelés	[t]	444,7	444,7	630,4	486,6	486,6	448,2
Megtett út	[km]	83,6	83,6	37,2	83,6	83,6	83,6
Tiszta menetidő (nyitott szab.) ^{*5}	[perc]	57' 05"	58' 20"	25'	59' 45"	57'	57'
Teljes menetidő	[perc]	62' 10"	62' 30"	30'	64' 55"	65' 50"	63' 30"
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	80,68	80,26	79,2	74,7	79,8	80,9
Utazó sebesség	[km/h]	80,3	79,5	74,4	–	–	–
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	857	776	974	691	748	765
Víz-fogyasztás	Összesen	[kg]	8130	7865	3852	8175	7700
	Leh-ként	[kg/Leh]	9,97	10,43	9,49	11,895	10,855
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	21,87	21,16	16,43	20,15	18,95
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	39,83	37,71	43,09	45,95	37,78
Szén-fogyasztás	Összesen	[kg]	2240	1988	1012	1925	2032
	Leh-ként	[kg/Leh]	2,75	2,64	2,49	2,8	2,867
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	6,03	5,35	4,32	4,745	5,01
	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	10,97	9,53	11,32	10,82	9,97
	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	527,93	458,50	544,57	521,71	480,66
Elgőzölögtetés	kg víz	3,63	3,96	3,81	4,25	3,79	3,69
	kg szén						
Tüzelési hátralék ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
salak ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
pernye ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
Előfűtés szénigénye ^{*1}	[kg]	–	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	5804	5804	5693	5693	5693	5826
Látszólagos összehatások		0,0396	0,0413	0,0445	0,0330	0,0388	0,0378

*1 Nem volt mérve.

*5 Nyitott szabályzóállás mellett értelmezve.

- 52 -

II/1. melléklet

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század közepén

Sorszám		55	56	57	58	59	60
Időpont		1932.08.29	1936.11.27-12.17.	1936.11.30.	1937.01.20.	1938.10.19.	1938.10.19.
Mozdony pályaszám		424.019	242.002	242.002	242.001	328.632	328.632
Elgőzölögtető felület	[m²]	214,55	107,8	107,8	107,8	167,6	167,6
Rostély felület	[m²]	4,45	2,75	2,75	2,75	3,25	3,25
Vonal		Heha.–Komárom	Zágráb–Beograd	Beograd–Vinkovci	Bp.–Miskolc	Cegléd–Szeged	Szeged–Cegléd
Vonatterhelés	[t]	448,2	130	130	172,2	289,6	252,5
Megtett út	[km]	83,6	412	155,7	183,8	117,8	117,8
Tiszta menetidő	[perc]	59' 45" ^{*5}	254,5	92	120,0	87,0	85,0
Teljes menetidő	[perc]	65' 45"	306	103	139,0	92,0	85,0
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	77,7	97,5	101	91,89	81,2	83,15
Utazó sebesség	[km/h]	–	81	90,5	79,34	76,83	83,15
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	718	350	330	~372	~535 ^{*6}	~510 ^{*6}
Összesen	[kg]	8252	27489	8699	10109	15520 ^{*7}	14100 ^{*7}
Víz-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	11,51	18,52	17,19	13,59	12,45
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	22,08	51,32	42,98	31,94	29,1
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m² és h-ként	[kg/m²h]	38,62	60,12	52,63	46,89	39,8
	Összesen	[kg]	2180	4202	1619	1840	2950 ^{*7}
	Leh-ként	[kg/Leh]	3,048	2,83	3,20	2,47	2,37
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	5,84	7,85	8,00	5,81	4,95
	Fűtőfelület m² és h-ként	[kg/m²h]	10,20	9,19	9,79	8,53	7,55
	Rostélyfelület m² és h-ként	[kg/m²h]	491,94	360,24	383,95	334,55	389,6
Elgőzölögtetés	kg víz kg szén		3,78	6,54	5,37	5,49	5,53
Tüzelési hátralék* ¹	[kg]	–	–	–	–	–	–
salak* ¹	[kg]	–	–	–	–	–	–
pernye* ¹	[kg]	–	–	–	–	–	–
Előfűtés szénigénye* ¹	[kg]	–	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	5826	~6000	~6000	5500	~5000	~5000
Látszólagos összehatások		0,0356	0,0372	0,0329	0,0465	0,0332	0,0358

*¹ Nem volt mérve.*⁵ Nyitott szabályozással mellett értelmezve.*⁶ Számított érték.*⁷ A teljes Budapest-Szeged útvonalra vonatkozik.

- 53 -

II/1. melléklet

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század közepén

Sorszám		61	62	63	64	65	66
Időpont		1949.11.16.	1950.08.08.	1950.08.10.	1951.09.12.	1954.11.17.	1954.11.18.
Mozdony pályaszám		424.120 ^{*8}	424.111	424.111	303.001	324.1547	324.1547
Elgőzölögtető felület	[m²]	217	217	217	260	171,6	171,6
Rostély felület	[m²]	4,46	4,46	4,46	5,5	3,15	3,15
Vonal		Hegyeshalom–Tata	Kelenföld–Dobróköz	Kelenföld–Dombóvár	Bp.–Miskolc	Heha–Győr	Heha–Győr
Vonatterhelés	[t]	758	999	921	602,0	715	585
Megtett út	[km]	91,4	148,7	158,8	183,8	45,7	45,6
Tiszta menetidő	[perc]	105,3	237,0	294,0	126,0	49,47	48,5
Teljes menetidő	[perc]	–	349,0	467,0	136,0	56,1	55,8
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	52,1	37,65	32,41	87,1	51,55	50,9
Utazó sebesség	[km/h]	–	25,56	20,4	80,7	42,5	41,2
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	840	535	586	~1780	522,5	419,6
Összesen	[kg]	14730	35175	32639	37128	5723	4949
Víz-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	9,99	16,64	11,37	9,93	13,30
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	21,26	23,68	22,32	33,56	18,8
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m² és h-ként	[kg/m²h]	38,68	41,04	30,70	68,00	40,4
	Összesen	[kg]	3993	7510	8242	8374	1673
	Leh-ként	[kg/Leh]	2,71	3,55	2,87	2,24	3,88
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	5,76	5,06	5,64	7,57	5,50
	Fűtőfelület m² és h-ként	[kg/m²h]	10,48	8,76	7,75	15,34	11,82
	Rostélyfelület m² és h-ként	[kg/m²h]	510,14	426,29	377,14	725,02	645
Elgőzölögtetés	kg víz kg szén		3,69	4,68	3,96	4,43	3,42
Tüzelési hátralék* ¹	[kg]	–	–	–	–	514	517
salak* ¹	[kg]	–	–	–	–	282	364
pernye* ¹	[kg]	–	–	–	–	232	153
Előfűtés szénigénye* ¹	[kg]	–	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	4500	4200	4200	4350	4276	4276
Látszólagos összehatások		0,0519	0,0423	0,0524	0,0649	0,0381	0,0321

*¹ Nem volt mérve.*⁸ Torma-féle módosított tolattyúval felszerelve.

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század közepén

Sorszám		67	68	69	70	71
Időpont		1954.12.02.	1954.12.03.	1955.04.12.	1955.07.21.	1955.08.17.
Mozdony pályaszám		324.1547	324.1547	324.1547	324.1547	324.1547
Elgőzölögtető felület	[m ²]	171,6	171,6	171,6	171,6	171,6
Rostély felület	[m ²]	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15
Vonal		Heha–Győr	Heha–Győr	Heha–Győr	Heha–Győr	Heha–Győr
Vonatterhelés	[t]	778	753	1865	1980	720
Megtett út	[km]	45,8	45,9	45,57	45,7	45,75
Tiszta menetidő	[perc]	48,5	45,55	76,85	67,22	43,3
Teljes menetidő	[perc]	57,9	54,5	92,70	91,5	65,19
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	51,93	52,0	35,87	31,4	52,85
Utazó sebesség	[km/h]	41,96	39,3	28,00	28,03	38,15
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	576,9	557,1	558	594	550
Összesen	[kg]	5652	5425	8971	8479	5054
Víz-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	12,13	12,84	12,58	12,71
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	17,3	18,3	13,4	18,4
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	40,7	41,6	40,8	44,1
	Összesen	[kg]	1730	1667	2610	1672
Szén-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	3,71	3,95	3,24	3,64
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	5,31	5,63	3,9	6,08
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	12,47	12,8	11,88	12,62
	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	679	695	647	687
Elgőzölögtetés	kg víz	3,27	3,25	3,437	3,496	3,023
Tüzelési hátralék	[kg]	442	509	1020	722	437
salak	[kg]	244	273	700	531	309
pernye	[kg]	198	236	320	191	128
Előfűtés szénigénye*1	[kg]	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	4281	4313	3853	4207	4083
Látszólagos összehatások		0,0398	0,0371	0,0448	0,0413	0,0367

*1 Nem volt mérve.

Gőzmozdony kísérletek a MÁV-nál a XX. század közepén

Sorszám		72	73	74	75	76
Időpont		1955.08.18.	1955.09.15.	1955.09.20.	1960.06.01.	1960.06.01.
Mozdony pályaszám		324.1547	324.1547	324.1547	424.328	424.328
Elgőzölögtető felület	[m ²]	171,6	171,6	171,6	207	207
Rostély felület	[m ²]	3,15	3,15	3,15	4,48	4,48
Vonal		Heha–Győr	Móvár–Győr	Móvár–Győr	Bp.–H.szoboszló	Szolnok–Bp.
Vonatterhelés	[t]	750	722	1930	578,5	598,6
Megtett út	[km]	45,76	39,5	37,9	201	100
Tiszta menetidő	[perc]	43,23	39,17	68,86	173,6	77,2
Teljes menetidő	[perc]	55,83	53,66	93,66	–	–
Átl. műszaki sebesség	[km/h]	52,8	53,5	81,7	69,47	77,72
Utazó sebesség	[km/h]	38,00	34,9	27,6	–	–
Eff. teljesítmény vonóhorgon	[LE]	574	562	543	742	1011
Összesen	[kg]	5141	4670	8494	40727	19208
Víz-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	12,44	12,72	13,62	18,97
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	18,0	18,5	13,9	35,03
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	41,6	41,7	43,1	68,00
	Összesen	[kg]	1575	1533	2270	6450
Szén-fogyasztás	Leh-ként	[kg/Leh]	3,81	4,18	3,64	3,00
	100 etkm-ként	[kg/100 etkm]	5,52	6,1	3,71	5,55
Szén-fogyasztás	Fűtőfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	12,73	13,78	11,52	10,77
	Rostélyfelület m ² és h-ként	[kg/m ² h]	693	746	627	497,60
Elgőzölögtetés	kg víz	3,264	3,046	3,742	6,31	5,22
Tüzelési hátralék*1	[kg]	509	409	355	–	–
salak*1	[kg]	352	272	263	–	–
pernye*1	[kg]	157	137	92	–	–
Előfűtés szénigénye*1	[kg]	–	–	–	–	–
Szénminőség	[kcal/kg]	4083	4163	4432	~5800*9	~5800*9
Látszólagos összehatások		0,0405	0,0363	0,0392	0,0363	0,0385

*1 Nem volt mérve.

*9 Egyharmad német import, egyharmad hazai tatab, egyharmad hazai pécsi szén, a fűtőérték nem mért, csak tájékoztató adat.