



VINCZE TAMÁS

okleveles közlekedésmérnök
Osztályvezető MÁV FKI

Egy új dízel motorkocsi jellemzőinek vizsgálata

Szerkesztő megjegyzése: A szerző alábbi cikkét a Vasútgépészet 1993. 3. számába készítette el.

A fekete-fehér színben közzétett valamennyi, Vincze Tamás által leírt információ változatlan, helytálló. Ennek alátámasztására Vincze Tamás ez év áprilisában hozzáírt „Utóirat” fejezetet, valamint a sajtókezdő szakmai életútjával kiegészített alábbi cikkét színes fotóanyaggal bővítve, színesítve közreadjuk. Szeretném Tisztelt olvasóink figyelmébe ajánlani, hogy Vincze Tamás cikke igen sok olyan vasúti, gépész és közlekedési kutatási és tudományos eredményre ad betekintést, amelyre 2010 után a MÁV csoportnak sajnálatosan nincs igénye.

Célunk azok számára is legyen ez az írás olvasható, akik Vince Tamás szakmai múltját ismerik, vagy még nem, ám fiatalként szeretnék megismerni. A megsárguló 31 éve közzétett Vasútgépészet 1993 évi példányait sokan nem olvashatják el.

Megígérem a papír helyett a net világa segít a Vasútgépész tudomány tanulságait megőrizni, ismerté tenni. Lásd a <http://vasutgepeszet.hu/vasutgepeszet/> web felületen.

(Kovács Károly)

I. Előzmények

A személyforgalom tartós, tendencia jellegű csökkenése napjainkra időszzerűvé tette a MÁV személyszállító járműparkjának korszerűsítését a dízel vontatású vonalakon is. Számos vonalon tapasztalható ugyanis, hogy a rendelkezésre álló mozdonyvontatású szerelvényekhez nem jelentkeznek

elegendő utas, így nagyteljesítményű mozdonyok 1-3 személykocsit vontatja, kihasználatlanul, rossz határfokkal közlekednek. A járatok kialakult rendjét és gyakoriságát azonban fenn kell tartani, mert az 1993. évi menetrendben bevezetett csökkentésen túlmenően, további járat-ritkítás az utasforgalom újabb csökkenését idézné elő, és végül a MÁV minden esélyét elvesztené arra, hogy a személyforgalom -elfogadható mértékű állami, illetve önkormányzati támogatással- rentábilis legyen. Tudomásul véve az utasmennyiség jelenlegi szintjét, a gazdaságos üzem érdekében szükségessé vált megfelelő kapacitású, korszerű dízel motorkocsik (motorvonatok) üzembehelyezése.

A kialakult helyzetben a MÁV Rt. Vezérgazgatóság Gépészeti Főosztálya megkezdte egy alkalmas dízel motorvonat beszerzésének előkészítését egyben megbízta a MAV FKI-t, hogy végezzen vizsgálatokat egy megfelelő dízel motorkocsi kiválasztásra, különösen pedig a hidrodinamikus és a háromfázisú villamos hajtási rendszerek alkalmazásából eredő sajátosságok felmérésére.

2. A jelenleg üzemelő dízel motorkocsik.

MD sorozat.

1.970-72-ben került beszerzésre 40 db motorvonat. A kétféle áttételnek és a hidromechanikus erőátvitelnek köszönhető jó határfokú vontatójármű. A 3 személykocsiból + vezérlőkocsiból álló egységek az utasforgalmi igények jelentős szegmensét optimálisan

fedezik. Sajnálatos, hogy a beszerzés annak idején viszonylag csekély darabszámmal megszakadt.

10-15 év múlva a sorozat selejtezésre érik.

Bz motorkocsi:

Pillanatnyilag az utasforgalom mennyiségi szintjéhez jól illeszkedő mellékvonali személyszállító jármű. Igen nagy hátránya a szűkös, úgyszólván spártai kialakítású utastér, a motor és a fűtés zajossága, továbbá a jármű kellemetlen futása, amelyet megfelelő ülésekkel sem kooperáltak. Ez a típus beépített teljesítménye (140 kW) és a 70km/h engedélyezett maximális sebessége miatt sem tekinthető már megfelelőnek. Gyakran közlekedik 80-100 km/h sebességre engedélyezett vonalakon is, így az a szokatlan állapot sem ritka, hogy viszonylag korszerű pályán a megfelelő vontatójármű hiánya miatt nem lehet jobb szolgáltatást nyújtani. Itt említjük meg, hogy az engedélyezett sebességnek a jármű eredeti konstrukciós sebességére való (80 km/h) fölemelése, ha nem is volna nagy jelentőségű de egyes esetekben, a szolgáltatás némi javulását eredményezné. A fentiekből következik, hogy a korszerű dízel motorkocsi/motorvonat beszerzése sürgető feladat.

Sürgető feladat elsősorban azért, mert a gazdaságtalan mozdonyos vontatást mielőbb meg kellene szüntetni, de azért is, hogy a MÁV versenyképességét a közúti közlekedéssel szemben lehetőleg megóvjuk. Ez utóbbi cél csak jól fűtött és világított, textil ülésekkel adjusztált és nem túl zajos járművekkel lehetséges, ame-



1. ábra: A MÁV MDa 20 éves korában (Forrás: Vasútgépészet)



2. ábra: A Bz flotta sokat változott évtizedek alatt (Forrás: Vasútgépészet)

lyek az általuk kiszolgált vonalakon rentábilisan közlekedtethek.

3. A motorkocsi – zárt motorvonat kérdése

Az európai vasutak újabb gyakorla-
tát áttekintve a motorkocsik/motor-
vonatok nagy mennyiségű beszer-
zése konstatálható. Mind vontató
motorkocsi + pótkocsik, mind pedig
zárt egységek, – többnyire iker-ko-
csik – beszerzésére számos példát
találunk. Az e tárgyban fellelhető
szakirodalmi közleményekből azon-
ban kitűnik, hogy a beszerzéseket
eszközölő kisebb vasutaknál nem oly
heterogén az igény a pálya engedé-
lyezett sebessége, a tengelyterhelés
korlátait, a domborzati viszonyok, az
átlagos megállási távolság és számos
egyéb tényező tekintetében, mint a
MÁV-nál.

A külföldi példák esetében meg-
állapítható, hogy azok viszonylag
kisebb hálózati egységek kiszolgálá-
sára rendelt járművek. A nagy va-
sutak (DB, SNCF) továbbra is több
és különféle életkorú típusal ren-
delkeznek és igen változatos módon
szervezik személyforgalmukat.

A kétrészes vonategységekből, vagy vontató motorkocsiból és pót- kocsikból, illetve vezérlőkocsiból álló vonatok összehasonlítása:

Az iker-motorkocsi hátrányai:

- Nem teszi lehetővé a tetszőleges vonatösszeállítást (Csak 2-4-6 kocsis járátható, illetőleg a 3 ré-

- szes egység kiállítása nehézkes.)
- Szóló motorkocsiként való járá-
tásáról nyilván le kell mondani.

Előnyei viszont:

- Súly és beszerzési költség-meg-
takarítás érhető el, mert keve-
sebb vezetőállás szükséges.
- A veszteség-energia hasznosí-
tására épülő gazdaságos és kör-
nyezetbarát fűtési és segédüzemi
rendszer megvalósítható. (1. a 4.
pontban ismertetett számítást)
- Az iker-motorkocsikból álló
egységek fajlagos beépített tel-
jesítménye a vonat nagyságá-
tól függetlenül állandó, és így
ütemes menetrendben egységes
menetdinamikai jellemzőivel
közlekedhetnek a vonatok. Ez
a körülmény igen kedvező, ha

a forgalom napi vagy hosszabb
periódusú ingajáratának megfe-
lelően a szerelvények nagyságát
változtatni kell.

A kisebb, például 2 részes egységek
többszörözésének lehetőségével ren-
delkező motorvonati szerelvények
a változó utasforgalmi igényeknek
megfelelő, rugalmas vonatösszeállítá-
st tesznek lehetővé, állandó fajla-
gos teljesítménydotáció mellett.

(Ezt a tényt igen nagyra értékelte a
szakmai közvélemény a villamos-mo-
torvonati koncepció kialakítása során
is.) Egy motorkocsit önmagában, egy,
illetve két pótkocsival közlekedtetve, a
kialakuló vonategységek fajlagos tel-
jesítménydotációja markánsan változik.
A várható viszonyokat az 1. táblázat-
ban mutatjuk be.

1.sz. táblázat
Különböző dízel-motorvonat szerelvények teljesítmény-paraméterei

Típus	Ez. motorkocsi				Új motorkocsi			
Tengelyelrendezés	A-1				B-2			
Dizelmotor teljesítménye	141				437			
Kerék-kerületi telj.	100				320			
Saját tömeg - ülőhelyek sz. t	19.0	53			43.6	68		
Pótkocsi töm. - ülőhelyek sz. t	15.0	02			28.6	68		
Vonatösszeállítás	M	M+P+M	M+P	M+P+P	M	M+P+M	M+V	M+P+V
Menetkész tömeg t	23.4	66.8	43.4	63.4	51.0	136.0	85.0	119.0
Fajlagos tömeg t/üh	0.425	0.388	0.371	0.354	0.750	0.667	0.625	0.503
Fajlagos telj. kW/t	4.27	3.00	2.30	1.58	6.33	4.75	3.80	2.71

1. táblázat

Szerencsés esetben a szerelvényösszeállítás a teljesítménydotáció szempontjából is megfelel az üzem által támasztott kívánalmaknak (pályasebesség, emelkedők, átlagos megállási távolság). Többnyire azonban megbomlik az egységes, vagy energetikailag kedvező menetrend-szerkezet.

A szerényebb forgalmi, illetőleg kisebb, sebességigények gazdaságos kielégítésére a MAV-nál továbbra is rendelkezésre áll a Bz motorkocsi, amely némi belső kényelmi korszerűsítéssel még jó ideig használható. Egy-egy régió belül tehát a Bz motorkocsik és az új vonat párhuzamos üzemeltetésével lehet és kell számolni. A nagyobb vontatási telepeken erre nyilván mód van, egyes kisebbeknél pedig dönteni lehet, hogy melyik járműtípus kerül alkalmazásra. Alapvetően a Bz motorkocsi közlekedhet azokban a járatokban, ahol egy szóló kocsi befogadóképessége is elegendő. Az iker motorkocsinál biztosítani lehet, hogy az csak szinguláris esetben ne legyen kellő utasszámmal kihasználva.

Az idevonatkozó számítás részleteit mellőzve, annak végeredménye szerint, egy mellékkocsi feleslegesen történő vontatása kilométerenként 0,12-0,30, átlagosan pedig 0,19 kg gázolaj felhasználásával történik. A fent előadottak alapján az iker-motorkocsi kivitel előnyösebbnek ítéljük, mint a két vezetőállásos motorkocsit. A szóló kocsiként is közlekedtethető jármű kérdését csak a Bz motorkocsik selejtezésének idejében tartjuk aktuálisnak.

Ismételten utalunk arra, hogy a jelenlegi forgalmi viszonyok között elsősorban a mozdonyos üzem csökkentését kellene elérni.

4. Számítás a motorvesztés-energiával történő fűtésre.

Egy pótkocsi hőn tartásának energia-szükséglete, – a légcserét is beleértve – a fűtési idény átlagára

vetítve, 16,6 kW. Ez a fűtési teljesítmény egy 55%-os határfokú, gázolaj üzemű lég-be-fűvásos fűtőberendezésben óránként 2,55 kg gázolaj felhasználásával állítható elő. Évente 160 fűtési üzemnapot és napi 16 óra üzemidőt feltételezve adódik, hogy egy kocsi melegen tartása évente kereken 6550 kg gázolaj felhasználásával biztosítható, aminek jelenlegi ára 275.000,- Ft. (szerkesztő megj: 1992. év) A korszerű, környezetbarát es energiatakarékos fűtőberendezés úgy működik, hogy a dízel motor és az erőátvitel hővesztéséből és esetleg a fékezéssel felemésztett hővé alakított mozgási energiából, egy hőcserélő segítségével meleg levegőt átállítanak elő, amelyet mind a motorkocsiba, mind pedig a pótkocsiba elosztanak. Ennél a rendszernél fűtési energiafogyasztás csak az előfűtés során, illetve a ventilátor hajtásra szükséges.

5. Menetdinamikai számítások a hidrodinamikus, illetve villamos erőátvitel összehasonlítására, és a jármű vonatási jellemzőinek ellenőrzésére

5.1. Az összehasonlított változatok

Az előzetes konzultációk (Ganz-Hunslet és ABB ajánlatok, valamint a GF véleménye) alapján a számos lehetséges kialakítás közül az alábbiakat vizsgáljuk részletesen:

a) Nagyobb teljesítményű motorkocsi, amelyek két vezetőállása van és egy vezérlőkocsit vontat, vagy kétrészes vonat (M+V). A 3. fejezetben kifejtett indokok alapján természetesen az utóbbi a szerencsésebb változat. A kétrészes egységek azonban közbenső kocsival, illetve további kocsival kiegészíthetők.

A Ganz-Hunslet előzetes közlése szerint e járművel a 12 t max. tengelyterhelés nem tartható be.

Fő paraméterei: – VOITH T311 rz. típusú hajtómű, – 437 kW tel-

jesítményű, Cummins típusú motor, – 100 km/h. maximális sebesség.

b) az előző pontban körvonalazott motorkocsi, azonos fő paraméterekkel, de ABB rendszerű villamos erőátvitellel.

c) Az előzőknél kisebb teljesítményű, a mellékvonali viszonyokhoz jobban illeszkedő kétrészes egység. További pótkocsi vontatására is van lehetőség. Elsősorban csak síkvidéki pályákon, 80 km/h sebességig. A szerényebb teljesítmény és a kisebb végsebesség könnyű, olcsó kivitel, és a 12 t max. tengelyterhelés betartását teszi lehetővé,

Fő jellemzőik – Lehetőleg könnyű kivitel, – VOITH T211rsz, típusú hajtómű, – 330 kW teljesítményű dízelmotor, – 90 km/h maximális sebesség.

5.2. A menetdinamikai számítás eredményei.

A kiválasztott vontatójármű változatokra menetábrákat készítettünk, Szombathely – Szentgotthárd vonalra, és pedig 80 km/h sebességű helyiérdekű, és 90-00 km/h sebességű távolsági vonatokra.

Megjegyezzük, hogy a szobán forgó vasútvonalon jelenleg kisebb sebesség van engedélyezve, de elvi döntés van arról, hogy a vonal – tradicionális összekötő szerepe miatt – rövidesen átépítésre kerül.

A kétféle erőátvitelre vonatkozó számításokat lehetőleg azonos feltételek, így azonos menetidő figyelembevételével végeztük el. A menetábrák alakulásában a két változat között az az eltérés adódott, hogy a villamos erőátvitelű változatnál intenzívebb indítás lehetséges, és ennek megfelelően az időnyereség nagyobb mértékű kifuttatásra volt kihasználható. A menetdinamikai és energetikai számítások eredményeit a 2. sz. táblázatban mutatjuk be.

A 2. sz. táblázatban feltüntetett eredmények döntő eltérést a két hajtómű változat között nem mutatnak.

A hidrodinamikus erőátvitel álta-

lában kedvezőtlenebb átlagos üzemi hatásfokát nagymértékben javítja a hidrodinamikussá alakított kapcsoló-fokozat alkalmazása.

Elmarad a nyomatékmodosító legkedvezőtlenebb hatásfokú üzemmóddja, a nagy sebességgel, részteljesítménnyel való vontatás. A választott 80 km/h alapsebességnél a kétféle erőátvitelű járműnek a kerékkörületi munkára vetített átlagos üzemi hatásfoka 0,270, illetve 0,279, gyakorlatilag alig különbözik. A villamos erőátvitel 4-13%-kal kedvezőbb gázolajfogyasztása a fentebb említett jobb gyorsítóképeség menetdinamikai előnyeinek kihasználásából adódik. A villamos erőátviteltől tehát két okból várható kedvezőbb energiafogyasztás:

- kedvezőbb menetdinamikai tulajdonságok,
- és a némileg kedvezőbb átlagos üzemi hatásfok révén.

A villamos erőátvitel előnyösebb energetikai tulajdonságai a választott, és jellemzőnek tekinthető feltételek között a kétrészes vonategységénél az alábbi várható gázolajmegtakarítás lehetőségét biztosítják:

Feltételezve, hogy a jármű naponta átlagosan 350 km-t fut személyvonati, és 50 km-t gyorsvonati szolgálatban, a futási teljesítményből naponta 32,7 kg gázolaj megtakarítás várható. Ennek 320 üzemnapi számított éves értéke 10160 kg, amely jelenlegi áron kereken évi 440.000 Ft költségmegtakarítást biztosít. (1992 évi adatok)

6. A mellékvonali menetsebesség kérdése

Egy új motorvonat megjelenése a mellékvonalakon engedélyezett sebesség felülvizsgálatának és esetleges növelésének a konkrét technikai lehetőség névén is aktualitást ad. A könnyű motorvonatok elterjedésének korától, tehát mintegy 70 év óta ismeretes, hogy ezek a járművek azonos szintű biztonsági feltételek és azonos pályaelhasználódás

figyelembevételével a vonalak jelentős részén nagyobb sebességgel

Hidrodinamikussá alakított motorvonatok továbbított vonatok menetdinamikai és energetikai számításának eredményei. 2 részes (M+V) vonat.

Szombathely - Szentgotthárd vonal

		Hidromech. erőátvitel	Villamos erőátvitel	Könnyebb hidromech. erőátvitel
Távolság	(km)	53,3	53,3	53,3
Átl. megállótáv.	(km)	5,33	5,33	5,33
Alapsebesség	(km/ó)	80	80	80
Menetidő	(perc)	50,2	50,2	51,7
Vontatási munka	(kWh)	128,3	115,0	119,3
Gázolajfogyasztás	(kg)	42,5	38,3	39,1
Átl. üzemi hatásfok	(%)	27,3	27,8	27,5
Fajl. energiafogy.	(g/tkm)	9,38	8,45	9,17
	(kg/km)	0,797	0,718	0,734

Távolság	(km)	53,3	53,3	53,3
Átl. megállótáv.	(km)	26,6	26,6	26,6
Alapsebesség	(km/ó)	100	100	90
Menetidő	(perc)	35,1	35,1	38,4
Vontatási munka	(kWh)	122,0	112,8	105,3
Gázolajfogyasztás	(kg)	36,6	34,9	31,6
Átl. üzemi hatásfok	(%)	28,6	28,0	28,6
Fajl. energiafogy.	(g/tkm)	8,08	7,70	7,41
	(kg/km)	0,687	0,654	0,593

2. táblázat: A Hidrodinamikussá alakított motorvonatok továbbított vonatok menetdinamikai és energetikai számításának eredménye: 2 részes (M+V) vonat (Forrás MÁV FKI)

közlekedhetnek, mint a képest nehezebb, és a pályát inkább terhelő mozdonnyok. Az elvétel még előforduló „i” rendszerű felépítményt nem tekintve, mellékvonalaink felépítménye két fő csoportba osztható:

- a könnyebb sínekkel, 15-17 t névleges tengelyterhelésre épült vonalak.
- a fővonalon használt felépítménnyel bíró 20-21, t névleges tengelyterhelésre engedélyezett vonalak.

Különösen az utóbbi csoport esetében feltételezhető, hogy egy 12-14 t tengelyterhelésű, jól futó négytengelyes motorvonat nagyobb sebességgel közlekedhet, mint a jelenleg általános 60 km/h. A sebesség növelésének feltételeként ellenőrizni kellene az adott vonal ív-viszonyait, a túlemelések helyzetét. Szükség lehet a szabad oldalgyorsulás engedélyezett értékének revíziójára, és esetleg kisebb ívkorrekciókra, vagy a hiányzó túlemelés

biztosítására.

A biztosítóberendezés állapota ugyancsak feltétele a sebesség növelésének. Ezek az intézkedések azonban korántsem jelentik automatikusan a vonalak teljes átépítését illetően kiűzhető az a határ, ameddig a sebesség nagyobb beruházás nélkül növelhető. A sebesség növelése természetesen a fajlagos energiafogyasztás növekedésével jár. Elméleti számítás eredményeként bemutatjuk az 1. ábrát, amelyen az 5.2 pontban definiált kétrészes vonatra dolgoztunk ki, és az energiafogyasztás alakulását mutatja az átlagos megállási távolság és a menetsebesség, illetve utazási sebesség függvényében. Az ábra adataiból következik, hogy a 60-70 km/h utazási sebesség még elviselhető energiafogyasztási szinten biztosítható, és amely másfelől bővebben megterül a szolgáltatás színvonalában, főként pedig a járművek és a munkaerő jobb kihasználásában.

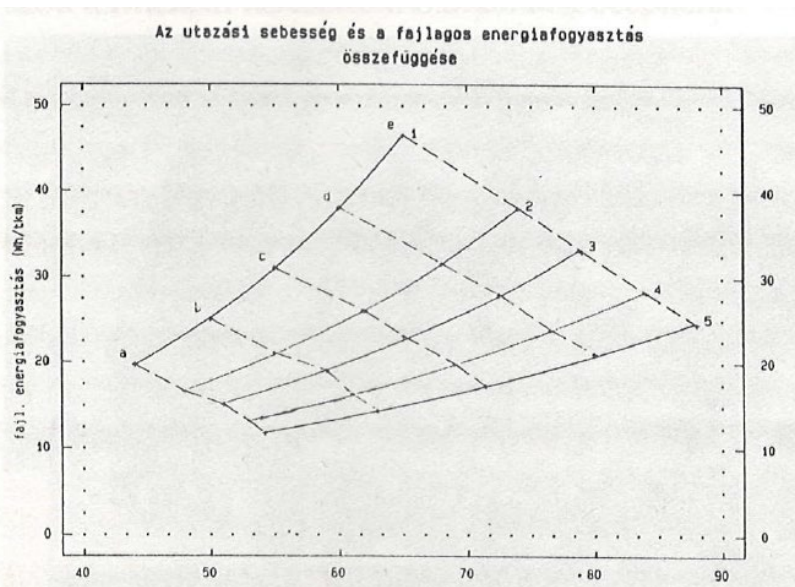
7. Következtetések

A MÁV személyforgalmának és a rendelkezésre álló vontatójárműveknek az áttekintése arra a következtetésre vezetett, hogy számos kihasználatlan mozdonyos vonatjárat helyett kellene motorkocsival vontatott szerelvényeket közlekedtetni. Így az adott személyszállítási teljesítményre fordított energiafogyasztás csökkenne, a nagy javítási költséggel üzemeltetett elavult mozdonyok a forgalomból kivonhatók lennének és az elhasznált kocsipark is frissülne. Ez tehát a legsürgetőbb fejlesztési feladat a dízel vontatójárművek terén. A hálózat periferiáján adódó alárendelt feladatokat az új motorkocsi programjából kizárva, vizsgálatunk arra az eredményre vezetett, hogy a célnak legjobban az 5.1. pontban vázolt, vagy annak megfelelő, 440 kW beépített motorteljesítményű, 100 km/h maximális sebességű iker motorvonat-egység felel meg. A vonat kivitele szempontjából az «M+V» iker-motorkocsi megoldást javasoljuk, nem zárva ki annak lehetőségét, hogy „M+P+V” egységek is épüljenek. Az iker kivétel mellett igen meggyőző érvek: – a második vezetőállás elmaradása, (kb. 2 millió Ft) vezetőállás, – évente 275 000 Ft értékű fűtésre használható, egyébként pedig veszendőbe menő energia megtakarítása és – a kocsi(k) fűtőberendezésének egyszerűsödése (1 M Ft) szerelvényként.

Kétségtelen, hogy amennyiben adott esetben egy szóló motorkocsi helyett kettős egység közlekedik, kilométerenként 0,19 kg többlet-gázolajfogyasztás merül fel. Mindaddig azonban, amíg a MAV 200 db Bz motorkocsival rendelkezik, mód van arra, hogy az új motorvonat csekély utasszámmal való közlekedtetése csak kivételes eset legyen. Az erőátvitel megválasztása ügyében javaslatunk nem oly határozott, mint a vonatösszeállítással kapcsolatban.

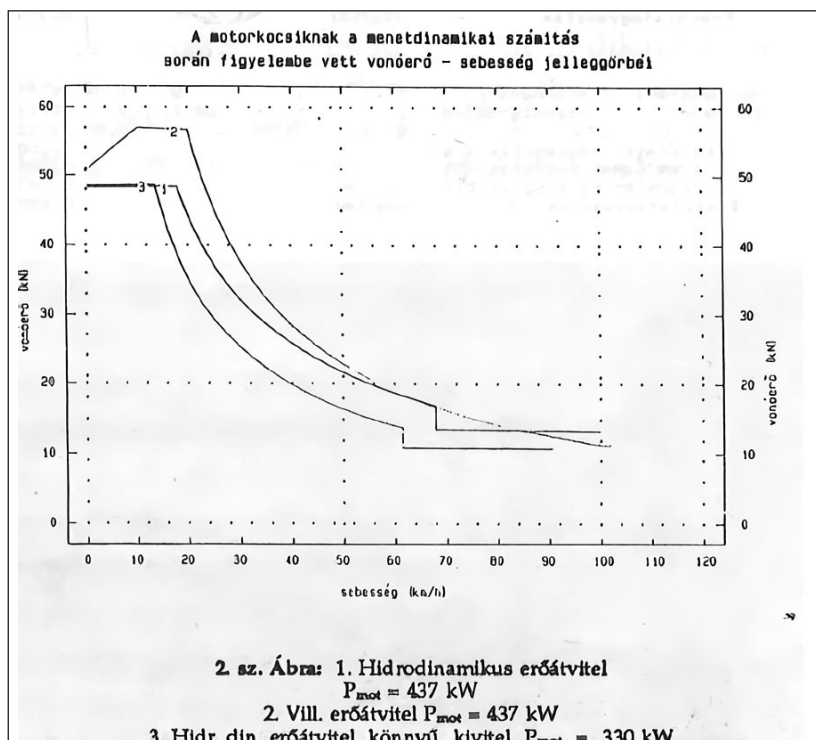
A döntésnek ugyanis négy fő tényezője van, amelyeket lehetőleg forintban kellene kifejezni:

- üzemanyag költségek,
- javítási költségek,



1. sz. Ábra: Átlagos megállási távolság:
1. 3 km, 2. 4,5 km, 3. 6 km, 4. 10 km, 5. 20 km
Alapsebesség: a. 60 km/h, b. 70 km/h, c. 80 km/h, d. 90 km/h, e. 100 km/h

3. ábra: Az utazási sebesség és a fajlagos fogyasztás összefüggése (Forrás: MÁV FKI)



4. ábra, diagram: A motorkocsinak a menetdinamikai számítás során figyelembe vett vonóerő – sebesség jelleggörbéi (Forrás MÁV FKI)

- Üzemkészségi mutatók és az egyszeri beruházás, vagyis a
- beszerzési ár.

A nehézség a javítási költségek, és az üzemkészségi mutatók összehasonlításában van. Egzakt összehasonlítás

csak nagyvonalú kísérlettel, például egy nagyobb vontatási telepen mindkét változatból 10-10 jármű hosszabb ideig való üzemeltetésével lehetséges. A társvasutak tapasztalatai megfelelő óvatossággal kezelendők,

Állomások	Hidrodin. erőátvitel					Villamos erőátvitel					Könnyebb, hidrodin. erőátvitel			
	V=80					V=80					V=80			
	S (km)	t (perc)	W (kWh)	Wf (kWh)	G (kg)	t (perc)	W (kWh)	Wf (kWh)	G (kg)	arány %	t (perc)	W (kWh)	Wf (kWh)	G (kg)
Szombathely -Szomb.- Szőlős	3.6	3.66	7.9	5.0	2.58	3.66	7.0	4.5	2.14		3.79	7.4	4.6	2.36
Szomb.- Szőlős -Ják -Baloguny.	5.0	4.80	10.0	4.9	3.14	4.80	9.1	4.7	2.78		4.92	9.3	4.4	2.90
Ják -Baloguny. -Égyházaskörde	8.5	7.43	20.9	5.4	4.24	7.43	19.5	5.1	3.92		7.63	19.4	4.9	3.80
Égyházaskörde -Körmen	8.9	7.65	15.2	4.5	4.59	7.66	15.6	3.9	4.14		7.75	14.5	4.1	4.35
Körmen -Horvátudalja	4.3	4.23	11.6	4.7	3.65	4.23	10.3	4.0	3.14		4.41	10.7	4.4	3.34
Horvátudalja -Csákványdoroszló	4.6	4.48	13.2	4.7	4.11	4.48	11.7	3.9	3.55		4.65	12.2	4.4	3.77
Csákványdoroszló -Rátót	5.2	5.01	13.6	4.7	4.23	5.01	12.1	3.9	3.66		5.17	12.6	4.4	3.90
Rátót -Alsóőrök	4.2	4.13	11.4	3.5	3.56	4.13	10.0	3.7	3.05		4.27	10.5	4.2	3.26
Alsóőrök -Máriaujfalu	3.7	3.78	11.0	1.7	3.50	3.78	9.6	3.7	2.92		3.95	10.1	4.3	3.19
Máriaujfalu -Szentgotthárd	5.3	4.99	13.5	4.4	4.17	4.99	12.1	3.6	3.69		5.15	12.6	4.0	3.85
összesen	53.3	50.16	128.3	46.5	39.78	50.17	115.0	41.0	34.98	12.1	51.65	119.3	43.7	36.72
Üresjáratnyi fogyasztás (kg)					2.70				3.30					2.40
Átlagos üzemi hatások (%)					0.273				0.278					0.275
Fajlagos energiafogyasztás (g/tkm)					9.276				8.449	9.9				9.174
Energiafogyasztás (kg/km)					0.797				0.718					0.734
	V=100					V=100					V=90			
Szombathely -Körmen	26.0	17.11	53.9	5.3	15.95	17.11	49.6	5.0	15.03		18.59	46.2	4.8	13.69
Körmen -Szentgotthárd	27.3	17.98	68.2	5.5	20.17	17.98	63.2	4.4	19.14		19.70	59.1	4.8	17.47
összesen	53.3	35.09	122.0	10.8	36.12	35.09	112.8	9.4	34.17	5.4	38.39	105.3	9.6	31.16
Üresjáratnyi fogyasztás (kg)					0.50				0.70					0.45
Átlagos üzemi hatások (%)					0.286				0.280					0.286
Fajlagos energiafogyasztás (g/tkm)					8.082				7.697	4.3				7.413
Energiafogyasztás (kg/km)					0.687				0.654					0.593

3. táblázat: Szombathely -Szentgotthárd úton mért hidraulikus, villamos és könnyebb hidrodinamikusan erőátvitelű vonatok energia adatai (Forrás MÁV FKI)

mert egyrészt eredményeik összehasonlításánál többnyire hiányzik az azonos vonatkozási alap, másrészt vélemény alkotásukkal hazai iparukat támogatják.

Mіндеzen előzetes értékelési nehézségek ellenére a villamos erőátvitel valamelyest kedvezőbbnek tűnik a kisebb üzemanyag-, és javítási költségek folytán. Számítani kell arra is, hogy az egyébként azonos feltételek mellett a villamos erőátvitel inkább kíméli a dízelmotort, és ez a körülmény ugyancsak költségmegtakarítást eredményez. Igen fontos érv a villamos erőátvitel mellett, hogy a beszerzendő dízel mozdonyok is már egységesen korszerű villamos erőátvitellel készülnek. Előzetes költségbecslésünk szerint az újszerű villamos erőátvitelt kellene választani, ha az nem okoz a beszerzési árban motorkocsinként 5-6 M Ft-nál nagyobb növekményt. Végezetül megemlítjük, a mellékvonalai menetsebességgel kapcsolatos megfontolásainkat, melyeknek konklúziója az, hogy az új vontatójármű által nyújtott lehetőségeket ki kell használni a vasút jó értelemben vett attraktivitása érdekében.

Kívánatos tehát az új motorvonat üzembeállításakor az érintett vonalak ellenőrző menetdinamikai számításokkal, és futástechnikai mérésekkel alátámasztott felülvizsgálata az alkalmazható sebesség és a racionálisan elérhető színvonal tekintetében.

Utóirat

A fenti cikkben egy 1993-ban végzett vizsgálat eredményeinek összefoglalása olvasható. Híven tükrözi a MÁV 30 évvel ezelőtti általános helyzetét, és konkrétan a könnyű dízel motorvonatok beszerzésére vonatkozó terveinket. Az 1990-es évekre a személyszállítás versenyképességének javítására a vasútfejlesztéssel foglalkozó szakemberek között már elfogadott volt a „sűrűbben, kisebb vonatokkal, gazdaságosan” elv; az ütemes menetrend, amit manapság az utasok már természetesnek tekintenek 30 év eltelt, és

a MÁV dízel-motorvonat beszerzése csak messze az igények alatti szinten, csekély darabszámban valósult meg. Napjainkban már nyilván az akkori körülmények, és igények markáns megváltozását látjuk. Időközben:

- Számos mellékvonal megszűnt, illetve a napi két vonatpáros szolgáltatás miatt elhal.
- A vonalak villamosítása, – ha nem is a kívánatos mértékben, – de előre haladt.
- Hangsúlyos célkitűzés lett a széndioxid kibocsátás csökkentése.

Manapság a 6341 és a 6342 sorozatú motorvonatok üzemben tartása mellett már nem új dízel motorvonatok, hanem egy könnyű, villamos-akkumulátoros hibrid motorvonat típus beszerzését látom sürgetően indokoltnak. Az erre vonatkozó, – tudomásom szerint félretett – MÁV javaslat felújítása nagyon is aktuális volna. A hibrid villamos motorvonat a távolsági vonatok és nagy vonzáskörzetű városok elővárosi vonatait kivéve a vidéki forgalom mindenese lehetne. Ugyanis:

- Mivel üzem idejének jelentős részét felsővezeték alatt tölti, kisebb akkumulátor-kapacitással, könnyű kivitelben megvalósítható.
- A nem villamosítandó vonalak személyforgalmának jelentős részét elláthatja.



5. ábra: A GYSEV 5047 hidrodinamikusan motorvonat (Forrás: GYSEV)

- A villamosított hálózat periférikus részein a „V43+1-2Bh” szerelvény összeállítását meg lehet szüntetni.
 - Végül pedig a műszakilag és erkölcsileg elavult „utasiasztó” Bz motorvonatokat le lehet selejtezni.
- Egy új hibrid villamos motorvonat paramétereinek és üzemtervének a kidolgozása, továbbá az illetékes dön-

téshozók meggyőzése természetesen nem az 1993-ban megírt tanulmány szerzőjének feladata.

Vincze Tamás
Budapest, 2024. április hó.

Álmodozás néhány hibrid motorvonatról, aktuális 2024. évi példájával közelítünk a magyar vasúti hibrid vontatási jövő felé

A dízel motorkocsikat kiváltó hibrid vontatás valósága a magyar vasutakra vár, melyikre és de meddig?



6. ábra: FLIRT Akku Stadler a világrekorder, erről bővebben a Vasútgépész Híradó 2021 december 22. (Forrás: Stadler)



7. ábra: Mireo Plus akku, lásd a Vasútgépész Híradót 2023. (Forrás Siemens)



8. ábra: Coradia Iint H2 (Bővebben lásd a Vasútgépészet 2023. 2. száma: Forrás Alstom)



9. ábra: FLIRT H2 A világrekorder Stadler az USA-ban szerezte meg, 2024. március 25. (Forrás Stadler)

Vincze Tamás közlekedésmérnök szakmai életútja:

1937-ben született Budapesten, a budapesti Árpád Gimnáziumban érettségizett, és 1960-ban diplomázott az ÉKME Közlekedésmérnöki Karán. Gyakorlati kiképzést a MÁV Budapest Keleti fűtőháznál kapott, majd felelős mozdony felügyeleti beosztásban az Északi, (Hámán Kató) fűtőháznál dolgozott.

1963-tól a Vasúti Tudományos Kutató Intézetben, majd annak jogutódjánál, a MÁV Fejlesztési és Kísérleti Intézetben tevékenykedett tudományos munkatársként a Járműkísérleti Osztályon. Idővel csoportvezető, tudomá-

nyos főmunkatárs, a Járműgépészeti Osztály vezetője, végül az intézet megbízott igazgatója lett.

1965-ben nagyvasúti dízel és villamos vontatási szakmérnöki oklevelet szerzett. Szakterülete kezdetben a MÁV vontató járművein adódó mérőkocsis kísérletek tervezése, vezetése és értékelése, valamint a kapcsolatos elméleti összefüggések tisztázása volt. Csoportjának feladatköre a vasúti járművek minden energetikai és hőtechnikai kérdésére kiterjedt. A 70-es években az önműködő vonó-ütköző készülék fejlesztésében a MÁV részéről vállalt kísérleteket vezetett. 1986-ban a rendező pályaudvari önműködő vágányfék

hazai telepítésének elveit dolgozta ki. 1986-1994 között ORE bizottsági tag. Vezetői feladatai mellett komplex vasútfejlesztési projektekkel foglalkozott. Ezt a tevékenységet az 1996 év-végén történt nyugdíjba helyezése után is folytatta. Két fontosabb téma érdemel említést, a regionális vasutak hatékony működésének kidolgozása, és a budapesti fejpályaudvarok korszerűsítése. Társadalmi tevékenységet a MÁV História Bizottságában és a Magyar Vasúttörténeti Park alapítványánál végzett. Munkája során miniszteri dicséretet és számos más elismerést kapott. 2015-ben munkásságáért Mikó Imre életműdíjjal tüntették ki.