

Gőzmozdony vagy villamosmozdony?

Irta Varga László műszaki főtanácsos

MINT oly sokszor a modern technika fejlődésében, műszaki elvek és elgondolások harcban vannak egymással. E harc hasznos is, mert majdnem minden esetben a technikai tudományok fejlődése következik belőle és végeredményben az emberi társadalom javát szolgálja. Ilyen harc folyt a gőzgép és motor, a levegőnél könnyebb léghajó és a levegőnél nehezebb repülőgép, a vasút és az autó között azzal az eredménnyel, hogy mindegyik eszköz, vagy gép a maga alkalmazási területén a legjobbat nyújtja, a legteljesebben szolgálja az emberiséget.

Harc folyik a gőz- és villamosenergia alkalmazása kérdésében is a vasutak üzemében és e kérdésben a nem szakértő közönség körében a villamos vontatás megvesztegetően elegáns volta és kellemességei a gőzmozdonyokkal szemben hangulatot, sőt talán egyoldalúnak mondható elfogultságot teremtettek, mely mint divatáramlat már-már a szakemberek véleményét is befolyásolja.

Vizsgáljuk meg a két egymástól lényegükben annyira eltérő vontatási rendszer előnyeit és hátrányait és végül kísérleljünk meg mérleget felállítani a valóság és szükségszerűség megvesztegethetetlen szemével.

A villamos vontatás fejlődése

Tekintsünk vissza először a villamos vontatás fejlődésére a külföldön, majd hazánkban, fi-

gyelembé véve az okokat, melyek a vasutak vezetőségeit a villamosítás rendkívül nagy költségei ellenére is, ez energiafajtának szélesebb alapokon való alkalmazására bírták.

Teljes pártatlansággal el kell ismernünk, hogy a nagyvárosok közötti és szomszédos forgalmában, tehát az úgynevezett *tramway-forgalom* sűrű menetrendjében a villamos vontatás úgy a föld színén, mint a föld felett és alatt épített gyorsvasutakon, az egyetlen figyelembevehető közlekedési eszköz és jelentősége a városok és nagyipari centrumok fejlődésével a jövőben is még csak növekedhetik. Mint az a nagy világvárosokban megfigyelhető volt, az utcai forgalomnak autókkal és autobuszokkal való túlszűfolttsága a közönséget egyenesen a városi villamos és gyorsvasutak használatára utalja. Ez az irányzat a háború előtt már Budapest forgalmában is megmutatkozott és a gyorsvasút építése sürgős feladatként itt is már tervbe volt véve.

A közötti vasutak forgalmi viszonyaitól teljesen elütő másjellegű, a villamosításra egyedül számbavehető a nagy vasutak forgalma. E vasutakon ugyanis az év legnagyobb részében úgy a személy-, mint a teherforgalom, egyes vas- és szénbányavidékek nagy és folytonos szén- és vasércforgalmától eltekintve, gyenge és évenként két jellegzetes csúcsot mutat. Az egyik a személyforgalom terén május végétől szeptember első hetének végéig, a másik a teherforgalom

terén, pedig szeptembertől január első hetéig. E két csúcás a társadalmi szokások és a gazdasági élet hatása folytán keletkezett és semmiféle eszköz és mód nem áll rendelkezésre annak kiegyenlítésére. A vontatási eszközök jó kihasználásában tehát nélkülöz-zük azt az előnyös egyenletes-séget, mely a közúti forgalom-ban természetszerűleg adva van.

A külföldi vasutak villamo-sításának történetét tanulmányozva, a villamosítás okai a leg-több esetben a vasúti vonalak-nak a gőzmozdonyüzem esetén való túlterheltsége, vagy pedig a pálya hosszabb alagútjaiban a mozdony füstje és gázai káros, sőt a vasúti személyzetre élet-veszélyes hatása.

Ennek bizonyítására idézzük Puky Péter Máv. főmérnök amerikai tanulmányútjában szer-zett tapasztalatairól szóló beszámolójának idevonatkozó részét:

„Ha az idézett három körzetben megindult villamosvontatás létre-jöttének okait vizsgáljuk, úgy hamar megállapíthatjuk, hogy abban *elsősorban kényszer és nem gazdasági szempont* játszott döntő szerepet. Ez alatt azt ér-tem, hogy az egyes vasúttársasá-gok nem azért villamosítottak, mert például olcsó vízierergia állott rendelkezésükre, vagy mert a villamosítás bevezetésével üzemi megtakarításokat remél-tek elérni, hanem azért, mert egyéb körülmények, mint például a teherforgalom rendkívüli sűrű-sége (szén- és vasérc) a kedvezőt-len terepviszonyok, a továbbí-tandó vonatok óriási súlya, (5000—10.000 tonna) stb. a villamosít-ás szükségét tölték előtérbe.“

Az említett három körzet, a Chicago—Milwaukee and St. Paul Ry., a Virginian Railway és a Detroit—Ironton Ry. nagy-

forgalmú bányavidéki fővona-lai, melyeken a jelenleg meg-lévő legnagyobb 5000—7000 HP-es gőzmozdonyok is már teljesítő képességük határáig jutottak el.

Hogy az alagutakban jelent-kező füstkalmitás mily kény-szerítő hatású a villamosítás kérdésében, mutatja az, hogy Amerika első villamosított fővona-la a New-York Central and Hudson River Ry-Co. newyorlki, newjersey-i Hudson folyó alatti alagútján vezet keresztül, melyen a lefedett kéményű gőzmoz-donyos vonatokat villamosmoz-donyokkal vitték át. Európában a nagy alpesi alagutakban, a Lötschberg-, Simplon-, az Arl-berg-, a Giovi- és a Sankt Gott-hard-alagutakban részben már építésüknél, részben pedig ké-sőbb a villamos vontatást vol-tak kénytelenek alkalmazni.

Európában a legjelentékenyebb villamosítást négy körzetben tal-láljuk, melyek közül három az Alpesek területén fekszik. Ezek Svájc, Olaszország és Ausztria, valamint a Skandináv-félszigeten Svédország és Norvégia. Mindezen körzetek egyszersmind szénben szegények, vagy az tel-jesen hiányzik. Szükségszerű, te-hát kényszerű volt a természeti energia felhasználása.

Minden más országban, de még a felsoroltakban is a villamos vontatás térhódítása csak lassú és fokozatos és még hosszú év-tizedeket fog igénybe venni, míg azok fővonalai hálózatán a villa-mosüzem teljes mértékben meg-valósul.

A magyar vasutak villamosítása

A magyar villamosítás az egyetlen, melynél nem kényszer-helyzet, hanem más természetű megfontolások vezettek a villa-

mosításhoz. A magyar energia-törvény megalkotásakor ugyanis, mivel a tervbevett nagy gőzüzemű centrálék részére az ipari és közvilágítási áramszükséglet nem nyújtott volna kellő fogyasztási igénybevételt és így azok kihasználási foka nagyon kedvezőtlen lett volna, a vasutat, mint legnagyobb fogyasztót, a villamosításba be kellett vonni és arra kötelezni, hogy üzemévenként a centrálé teljesítményének nagyobb részét még abban az esetben is átvegye, ha vonalának villamosításával az erőmű megindulásáig el nem készülne.

A termelt áramot így hosszabb ideig csakugyan a centrálé hűtővizmedencéjébe kellett bocsátani, míg a vonalon a villamosvontatást kellő számú villamosmozdonnyal át nem vették.

Erre vonatkozólag hivatkoznunk kell Verebély László MAV meghívott villamosítási szaktanácsadónak a „Fővasutak villamosításának fejlődése külföldön” c. könyvéből arra a megállapításra, hogy a vasúti villamosítás költségei csak 1.8–3 százalék kamatozással gyümölcsözethetők ugyan, mégis a vasutaknak, mint a centrálék legnagyobb fogyasztójának, magasabb országos energiagazdálkodási szempontokból be kell kapcsolódnia az országos energia-hálózatba.

Vagyis a vasútnak, mint főfogyasztónak aránytalanul nagy mértékben kell viselnie a centrálék és távvezetékek létesítésének, üzemének és fenntartásának nagy terheit, hogy az olcsó áram előnyeikhez mások, úgy közületek, mint magánosok is hozzájuthassanak és mindezt a vasúti fűvárdíjak és személytarifa fel-emelése nélkül.

Villamos vontatás vagy gőzmozdony?

Mérlegeljük most már a két-féle vontatási rendszer előnyeit és hátrányait a háborús üzem szempontjait mellőzve, hogy e kérdésben tisztán láthassunk.

A nagy hegyipályák alagútjaira és nagyemelkedéseire való tekintettel a villamosítás kétségtelenül előnyös, egyrészt pedig a hegyipályán felfelé menetben is nagyobb menetsebességek elérhetése szempontjából. Így például a Schweizerische Bundesbahnen 12000 lóerős, tehát jelenleg a világon legnagyobb teljesítményű villamos kettős mozdonyával lehetővé vált a 27 ezrelékes emelkedéseken felfelé a gyorsvonatok 40–45 km-es sebességét 80–85 km-ra felfokozni.

A gőzmozdonyok a vasúti hálózaton rosszul vannak kihasználva, amennyiben a kazánok kimosására, begyújtására, gőzfejlesztésre, azaz menetekszállapotba való hozására, a vonalon vízvételre, gép- és tűzkézelésre, lesalakozásra és tűzélesztésre, a végállomáson való kezelésre és megfordításra, a honos állomáson való felszerelésre, sok meddő idő vész el, mivel szemben a villamosmozdony a menet után már kb. 15 perc múlva visszafordítható.

E tagadhatatlan előnyökkel szemben villamos egységes hálózatok statisztikája szerint a villamosmozdonyok teljesítőképességüknek csak mintegy 40 %-ig vannak kihasználva. Ennek okai lényegében magában a vasúti üzem természetében és nem a mozdony rendszerében keresendők.

A villamosmozdony esetén is a vonalon a vonatnemek szerint gyakran hosszabb kényszerű tar-

tózkodások fordulnak elő, hosszadalmas tolatásokat kell végezni az elágazó pályaudvarok és rendezőpályaudvarok közelében sokszor menetengedélyre várakozni, egyvágányú pályán, vagy vágányzár esetén ellenvonatokra, személyvonatoknál csatlakozásra, poggyász, expressz- és gyorsárú kezelésére várni. E gyakran az összmenetidő nagy részét kitevő idővesztések tehát az alkalmazott vonóeszköztől teljesen függetlenek. A végállomáson sem biztosítható a villamosmozdony részére a jelzett 15 perc minimális visszafordítási idő, hanem sokszor csak 3–4 óra, vagy még hosszabb idő múlva fordulhat, mikor továbbítandó ellenpárja már beérkezett és indítható. Ennyi idő alatt pedig a jólépített, modern gőzmozdony is könnyen újra menetképessé tehető. A vasúti forgalomban egyébként sem szabad ily szoros fordítási idővel számolni, mert az odamenetben keletkező csekély késés már az ellenpárnak, sőt több ily vonatnak is késést okoz. Ily szoros menetrend csak tramway-rendszerű, vagy helyi forgalomban valósítható meg.

A villamosmozdonyok a hajtóenergiát sokkal gazdaságosabban használják ki. Így tehát nagy szénmegtakarítások érhetőek el, mi már önmagában is indokoltá teheti a vonal villamosítását. Egyes esetekben az elektrotechnikai szakirodalomban 62%-os megtakarításokat helyeztek ki-látásba.

A villamos vontatás *viziener-gia* esetén csakugyan nagy megtakarításokat eredményez. E kérdésről alant kissé részletesebben fogunk tárgyalni. *Gőzüzemű* áramcentrálék esetén az elérhető megtakarítások kisebbek, sőt sok esetben vitathatók is.

Vegyünk csak egy modern áramfejlesztőtelepet, melyen az egyenletesebb terhelés, a nagy gépegységek, a gőzturbina, a kondenzáció és tápvizelőmelegítők alkalmazása folytán a lőerőóra tényleg kevesebb szénbe kerül, mint a gőzmozdohnál. Nem szabad azonban szem elől téveszteni, hogy az áramot először a centrálében fel kell transzformálni 50.000–120.000 Volt magasfeszültségre, a távvezetéken el kell vezetni az alállomásokra, ott a vasúti munkavezeték 10.000–16.000 voltos feszültségére vissza kell transzformálni és a mozdony áramátalakítójában a motor 1000 Volt feszültségére lecsökkenteni; végül hajtórudazattal vagy fogaskerékáttelekkel mechanikai munkára átalakítani.

Ezen átalakítások során például a Deutsche Reichsbahn Lauban–Königszelt-i vonalán a centrálé kapcsain megállapított 2.75 Pf kw/ó. előállítási költséggel szemben a villamosmozdonyon 4.3 Pf kw/ó. áramköltség áll elő. Az energia átvitele tehát cca 36%-os veszteséggel jár.

A centrálénak tehát legalább 36%-kal gazdaságosabban kell dolgoznia, mint a gőzmozdony-nak, hogy egyenlő szénfogyasztást érjen el. Ez azonban legalább is nagyon kétséges.

A villamosmozdony vonóhorgára vonatkoztatva az erőműkázán rostélyán elégett szén melegből csak mintegy 12% áll rendelkezésre mint hasznos teljesítmény. A modern gőzmozdony magasfokú (350–400 C°) gőztúlhevítésével, compound gépezetével, tápvizelőmelegítőjével, evvel szemben csak mintegy 9–10% hasznos teljesítményt nyújt. A villamosmozdony tehát csakugyan tüzelőanyagmegtakarítást ér el, mit azonban csak a vas-

utak történetében eddig még páratlanul álló beruházások árán lehet megvalósítani és csak 40–50 év alatt törleszteni.

A vízienergia felhasználása

A vízienergia felhasználása módot nyújt a villamosáram gazdaságos fejlesztésére. Az elért nagy tüzelőanyagmegtakarítások révén az építési költségek megterülnek.

Tény, hogy a vízienergiának hasznosítása az egész világon tért hódít. A viznek folyók felső folyása mentén, valamint a közép- és magas hegységek völgyeiben való felduzzasztása révén nagy és jól felhasználható energiát kapunk; a folyók szabályozásával és csatornák építésével a duzzasztóművekkel kapcsolatban az árvízveszélyt is ki lehet küszöbölni és a hajózást száraz évszakokban is biztosítani, sőt az egyenletes vízhozam még öntözés révén a tápnövények és gyümölcs termelését, szivatszerű területeken is lehetővé teszi. A vízienergiának ilyen országos gazdálkodási viszonylatban rendkívül gyümölcsöző felhasználása tényleg nagy előnyöket nyújt. Ily művek áramelosztásába a vasúti vonaláramellátása is esetleg előnyösen bekapcsolódhatik.

Más képet nyerünk azonban, ha a vízieróművet, mint az Svájcban, Ausztriában és Franciaországban is, több esetben történt, maga a vasút létesíti. A vízieróművek ugyanis a rendkívül nagy kisajátítási és építkezési költségeknél fogva a vasút vontatási költségeit sokszor elviselhetetlen mértékben terhelik.

Igy például a Schweizerische

Bundes B. által kizárólag a saját céljaira épített 2000 méter magasságban fekvő „Grimswerk” vízmű 141.000.000 schw. frankba került. A vízierő villamosítás óriási költségei, melyeket az ottani vasúti tarifák ismételt emelése révén sem sikerült a mai napig fedezni, a vasút pénzügyi egyensúlyát ismételten alapjaiban ingatták meg és csak a szövetségtanács által nyújtott ismételt hosszúlejáratú kölcsönökkel volt lehetséges a vasutat szanálni.

Budapest—Hegyeshalom

A budapest—hegyeshalmi vonalon való számos utazás során szerző megfigyelése szerint a felfelé kifejtett 1500–1800 kw. helyett lejtmenetben legfeljebb csak 500–600 kw. visszanyert energiát, sőt sok esetben 200–300 kw. energiaszükségletet jelzett a mozdony wattmeter, tehát a recuperatio révén csak csekély nyereség állt elő. Ennek az a magyarázata, hogy az érvényben lévő forgalmi utasítás alapján a vonatfékek fékjüket előírászerűen megszorítják, így tehát a mozdony csak kis mértékben fékezi a vonatot. Csak a tehervonatú légfék alkalmazása révén lesz lehetséges a villamosmozdony teljes elektromos fék erejét kifejteni, mi azonban még további nagy beruházást igényel.

A gőzeróművekben a legsilányabb minőségű palás barnaszenekeket és ligniteket lehet gazdaságosan felhasználni, mivel szemben a gőzmozdony csak jóminőségű szénfajtákkal működik előnyösen. Bánhidán például 15–20 m/m szemnagyságú rostált tatai daraszenet, tehát kitűnő minőséget használnak. Várpalotán gőzzel szárított úgynevezett ne-

mesített lignitet, melyek más szenekkel keverve a gőzmozdony rostélyán is jól és könnyen elégethetők. Újabban a szén- és lignitpor-tüzelést is kitűnő eredménnyel használják mozdonyokon. Főlény tehát e téren sem mutatkozik.

A gőzmozdonyoknak több órai előkészítésre van szüksége üzembevétel előtt. Ez az ellenvetés azonban csak a hazai évtizedekkel a külföldiek mögött elmaradt vonatási telepeinknél fogadható el. Ha ugyanis telepeink modernizálására csak a tizedrészét áldozták volna a budapest—hegyeshalmi vonal-villamosítás 120.000.000 ar-pengőt kitevő költségeinek, úgy legalábbis a fővonal mozdonyok kazánjainak kimosása és megtöltése, a hazatérő mozdonyok gőzének és vizének eddig veszendőbe menő melegével hevített 80—90 C° melegvizet történhetnék, ami 1 órás gőzfejlődést kíván csak. A mosás általában 12—13 óra helyett csak 3—5 órát igényelne, mely idő a 600—800 km-es futás után a gép futójavításaira és kisebb revíziókra amúgyis szükséges volna.

Ugyanígy aránylag nem nagy beruházásokkal, modern nagyteljesítményű vízdarúkkal, jó mozgóröstélyokkal és hamuürítő berendezésekkel a gépkezelési idők is jelentékenyen csökkenthetők és oly állomásokra volnának szoríthatók, hol a vonatok forgalmi

szeponctból amúgyis 6—15 percig tartózkodnak.

Végül álljon itt egy-két adat a budapest—hegyeshalmi vonal villamosítási és a vasút általános modernizálási költségeinek összehasonlításából.

1 drb villamosmozdony vételára 587.000 ar. P volt. A villamosítás összköltsége 120.000.000 ar. P-t tett ki. A vonal üzeméhez beszerzett 27 drb. v. mozdonyra tehát drb-ként 120.000.000:27 = 4.940.000 ar. P összeruházási költség esik, mi éppen 16,2-szerese a legmodernebb 424. sor. gyorsvonatú mozdony vételárának. Gőzmozdonyonként 100.900 ar. P átlagos vételarat véve alapul, a villamosítás költségeiből 1200 drb. legmodernebb gazdaságos üzemű, túlhevítős, fűradtgőzmelegítős mozdonyt lehetett volna az egész hálózat részére beszerezni. Mivel az elavult mozdonypark felújítására ennek a fele 600.000.000 ar. P éppen elég lett volna, a fennmaradó 600 millió ar. P-ből az oly annyira elavult, hiányos kocsiparkot és drb. legmodernebb mozdonyt lehetett volna az egész hálózat részére beszerezni. Mivel az elavult mozdonypark felújítására ennek a fele, 600.000.000 ar. P éppen elég lett volna, a fennmaradó 600 millió ar. P-ből az elavult, hiányos kocsiparkot és vonatási telepeink nagy részét lett volna módunkban felújítani.

IRODALOM—TUDOMÁNY

A Magyar-Szovjet Művelődési Társaság folyóirata.

Megjelenik minden hónapban

Szerkesztőbizottság: Gergely Sándor, Kárpáti Aurél, Lányi Sarolta

Felelős szerkesztő: Buday Tibor

Felelős kiadó: Esztergályos Jenő

Szerkesztőség és kiadóhivatal: VII., Dohány-utca 12. Telefon: 423—771

FORRÁS NYOMDAI MŰINTÉZET ÉS KIADÓVÁLLALAT RT. KIADÁSA ÉS NYOMÁSA

Felelős vezető: Kralovetz Nándor