



CSÁRÁDI JÁNOS

Okleveles aranydiplomás közlekedésmérnök
Okleveles gazdasági mérnök, Európa mérnök
Nyugalmazott MÁV Vezérigazgató
Hungarail Kft.
Ügyvezető igazgató

Vasút villamosítás gazdaságosan (4. rész)

Összefoglaló

A vasútüzem gazdaságosságára törekvés – a közpénzzel felelős gazdálkodás részeként – kiemelt fontosságú feladat kell, hogy legyen minden olyan gazdasági társaságnál, ahol a közpénzt – az adófizetők pénzét – költik el. E tekintetben a MÁV csoportban nincs különbség a vasúti jármű, a pályalétesítmény vagy más vasúti eszközfejlesztés beruházása között. Ezért a vasút-villamosítás valamennyi elemére, eszközére kimondható a közpénzköltés miatti felelős gazdálkodás kötelessége.

A cikk a gazdaságos villamosítás kérdéseivel, hazai gyakorlatával foglalkozik.

CSÁRÁDI, JÁNOS
Dipl.-Ing. für Verkehr
Dipl.-Ing. für Wirtschaft, EU-Ingenieur
MÁV Generaldirektori.R.
Hungarail GmbH.
Geschäftsführer

Bahnelektrifizierung – aber wirtschaftlich (Teil 4.)

Zusammenfassung

Das Streben nach Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebs – als Teil einer verantwortlichen Bewirtschaftung von öffentlichen Mitteln – muss bei jedersolchen Wirtschafts gesellschaft eine Aufgabe von gehobener Wichtigkeit sein, wo die Ausgabe von öffentlichen Mitteln – die Gelder der von Steuerzahlern – erfolgt. Unter diesem Aspekt besteht im Hinblick auf die MÁV-Gruppe kein Unterschied bei einer Investition, sei es für Eisenbahnfahrzeug, Streckenbau oder Entwicklung für Mittel der Bahn. Deshalb trifft auf jedes Element und Mittel der Bahnelektrifizierung wegen der Ausgabe von öffentlichen Mitteln die Pflicht der verantwortlichen Wirtschaftsführung/Bewirtschaftung.

Der Artikel behandelt die Fragen der wirtschaftlichen Elektrifizierung, und die in Ungarn geübte Praxis.

JÁNOS CSÁRÁDI
Trafficengineer
Economicengineer,
EUR ENG
Retired MÁV generaldirector
ExecutivedirectorHungarail Ltd.

Railway Electrification, Economically (Part 4.)

Summary

As a part of responsible public money management, the object of economic railway operation should be an important task for all business organizations, which spend the money of the taxpayers. On this point of view, there is not any difference between the investments of MÁV group's organization even if it is a rolling stock, an infrastructure or any other procurement project. Therefore, it can be said for every elements and details of railway electrification process, the responsible management is duty because of the invested public money. The article deals with questions of economic railway electrification and its national practice.

Előzményekről

A cikksorozat korábbi részében előszörként a villamosítási beruházás előkészítését, az EU-s közbeszerzéssel megvalósított vasút villamosítás kérdéseit tárgyaltuk. Szóltunk a villamosítás reális beruházási költségeiről, a hazai vasúti infrastruktúraüzemeltetők korábbi, egymástól különböző villamosítási szemléletéről. Példákkal támasztottuk alá a szemléletbeli különbözőség hatását a villamosítás beruházási költségére. Elemeztük a vasútvonal forgalom és villamosítás kapcsolatát, hangsúlyozva a személyszállítási dominanciájú vonalak forgalmának kedvezőbb megtérülését. Vizsgáltuk a közel párhuzamos, villamosítható vasútvonalak villamosításra érettségét, lehetőségeit, és a magyar gazdasági környezet hatását a villamosításra.

Az első rész gondolatébresztő megállapításai a következők:

Mikor legyen villamos vontatás?

A válasz könnyű, mindig, amikor a befektetés megtérül továbbá, ha a villamosítást a környezet védelme indokolja.

A villamosítás takarékosan.

A villamosítás csak azokat a költségeket viselje, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a felsővezeteki rendszer megbízhatóan üzemeljen. E filozófia közbeszerzéssel bizonyított eredményét a (Sopron-) Harka – Szombathely vasútvonal villamosításával néhány év múlva bebizonyította a GYESEV. A soproni vonal villamosítása kb., felébe került kilométerenként, mint a MÁV 20. vasútvonalé. A kb., 35 millió Ft/km villamosítási költség akkor is kedvezően alacsony érték, ha figyelembe vesszük, hogy a soproni vonal kezdő és végpontja már villamosítva volt.

Személyszállítási dominanciájú vonalak villamosításának rövidebb

idő alatti megtérülése korrekt költségekkel bizonyítható.

A Vasútgépészet 2017. 3. számában a villamosítás gazdaságos tervezése és beruházása témakört tekintettük át, szó volt a villamosítás költségeiből az elemek élettartamát meghatározó anyagokról, a folyamatban lévő esztergomi vasútvonal villamosításánál alkalmazott műszaki megoldásokról.

Az 2. rész tanulságai röviden a következők:

A villamosítás tervezésénél figyelemmel kell lenni a műszakilag megfelelő, azonos értékű, egymást helyettesítő konstrukciókra, műszaki megoldásokra.

Ismerni kell a javasolt eszköz műszaki és költség előnyeit, hátrányait. A villamosítás tervezett eszközeinek kiválasztása komoly tervezői felelősség is.

Az adott feladatra megtervezett és kidolgozott műszaki megoldások költségelemzése kiadja a legolcsóbbat, ez lesz a villamosítási beruházás költsége.

Megkerülhetetlen a megrendelő felelőssége azáltal, hogy meghatározza a villamosítás tervezésének, megvalósítás legfontosabb műszaki paramétereit. Lásd a Vasútépészet 2017. 3. számában példaként bemutatott 10. ábrát. A tervező anyagismereti és árszakértelme elegendő támogatást nyújthat a megrendelőnek. Pl., a pörgetett betonoszlop előnyei, hátrányainak ismerete.

Fontos követelmény kell, hogy legyen a beruházás tervezése előtt ún. érzékenységi vizsgálattal megalapozni a villamosítással elérhető utas és árutömeg növekedést, ezek hatását a vasútvonal forgalmára, üzemköltségre. Célszerű előrejelzéssel monitorozni az operátorok villamosítás utáni üzemköltségének prognosztizált változását, a beruházás megvalósítását követő évek villamos áram áramdíjbenchmarkjára alapozva.

Cikksorozatunk 3. részében – megjelent a Vasútépészet 2017. 4. számában – pedig a vasúti villamos vontatás energiaellátó hálózat építési és rekonstrukciós munkáinál megfigyelt fejlesztési lehetőségeket ismertettük. Ennek részként kitekintettünk Európára, bemutattuk az európai vasutak felsővezeték hálózat fejlesztési irányait, a felsővezeték hálózat alátámasztására szolgáló korszerű megoldásokat. Ismertettük a korszerű felsővezeték építési megoldásokat, a gazdasági előnyöket, a pörgetett vasbeton oszlopokkal végzett kísérletek és a mérések eredményeit.

A vizsgálatok és a mérések gyakorlatának két fontos részletével ismertettük meg az olvasót. Kiemeltük a feszítőművek szerepét, feladatát, amelyek egyben a zuhanásgátló feladatát is ellájtják.

A tervezési és a mérési munkák során megállapítottuk a „BM” típusú

betonoszlopok felhasználási területét.

Korrózióvédelem fontosságára utalva előre jeleztük, hogy a gazdaságosan üzemeltethető felsővezeték rendszer új kihívásokat támaszt a gyártók és üzemeltetők részére.

A Vasútépészet 2017. 4. számában leírtakból kiemelve összefoglaljuk a legfontosabbakat:

A HungaRail Kft., mint a vontatási energiaellátó rendszer egyik tervezője, fejlesztője javasolta a vonali felsővezeteki rendszerben a tartó oszlopoknál az egységes, új megoldás alkalmazását.

Ez azt jelenti, hogy a vonali szakaszolásokban is – az eddigi acél oszlopok helyett pörgetett – vasbeton oszlopokat használjunk a hosszszláncok váltásánál és a feszítőműveknél, kiegészítve a zuhanásgátló berendezéssel.

Az egységesítés, a műszaki fejlesztés üzembiztonságot, gazdasági előnyt is jelent. Ennek alátámasztását szolgálja az európai vasutak ezen törekvése is (pl.: ÖBB, DB, FS stb.).

Gazdasági előnyök

- Az azonos terhelhetőség esetén az acéloszlop és a pörgetett betonoszlop beszerzési árának összevetéséből jelentős a különbség a betonoszlop javára.

A betonoszlop ára mintegy **egyharmada** az acéloszlopénak a teljes élettartam költséggel (LCC-vel) számolva.

A betonoszlop élettartama – külföldi számítások alapján – több mint fél évszázad.

Előnyök:

- Nem szükséges korrózióvédelem.
- Nem kell számolni a beton oszlopok *szétterjedési ellenállásával* – ellentétben az acél oszlopokkal –, így elmarad az érintésvédelmi földelések *szikraközön* keresztül történő bekötése.
- Az egyszerűsítést, egységesítést szolgálja, hogy az állomásközök villamosításához csak egy típus

oszlopcsalád oszlopai kerülnek beépítésre.

- Az oszlopok tömege ugyan 1,4 – 2,45 tonna a típustól, a terhelhetőségtől függően. Az oszlopok beépítésében többletköltséget nem jelent, az acéloszlopok felállítása eddig is megfelelő terhelhetőségű daruval történt.
- Az oszlopra szerelt szerelvények üzemi földelésére az oszlop hosszában a gyártáskor beépített Ø 8 mm acél vezetékhez M12 méretű földelő hüvelyek vannak hegesztett kötéssel rögzítve. A külső földelő kötések jobb szerelhetőségig biztosított.

A pörgetett vasbeton oszlopokkal a kísérletek és a mérések eredményei

Elvi lehetősége megvan bármely betonoszlop gyártótól az oszlop ajánlat kérésére.

Jelen esetben azonban az SW Umweltechnik Magyarország Kft. végezte a célirányos oszlopméréseket, kísérleteket a felsővezeteki rendszert tartók, mint gyártmányok szerelésének megfelelő mérési az alsószolcai gyárban.

Az első törési vizsgálat célja volt a tervezett új acélszerelvények BM típusú oszlopra történő rögzítésének vizsgálata. A bilincsel felerősített szerkezetek esetleges elfordulásának (megcsúszásának) veszélyét indokolt volt ellenőrizni, pl. a kettős tartószerkezet esetén csavaró nyomaték lép fel.

A szerelvény rögzítés felfogó csavarjait nyomatékkulccsal 100 N erővel történő meghúzása esetén az oszlop roncsolása és megcsúszása nélkül teljesült a megadott 3 kNm-es terhelési előírás.

A második vizsgálat a gyártó alsószolcai gyárban 2015 év közepén történt. A vizsgálat célja volt továbbá a legnagyobb igénybevételnek kitett, a feszítőműveket és a zuhanásgátlót tartó BM 20/12 típusú oszlop számított *repesztő nyomaték* és a *tönkremenet nyomaték* nagyságának ellenőrzése.

A második próbán a Felsővezetékes Szakkollégium meghívására több tervező, vasútvillamosítási és üzemeltető szakember is részt vett.

A mérési eredmények:

	Mért nyomaték (kNm)	Előírt nyomaték (kNm)
Repesztő:	257,74	175,0
Tönkrement:	375,14	298,0

1. táblázat

A törési jegyzőkönyvben rögzített eredmények alapján az oszlop megfelelő, mint repesztő, mint tönkrementeli igénybevételi nyomaték szempontjából.

Cikksorozatunk befejező részében folytatjuk a vasút villamosítás gazdaságosantémakör újdonságai-

nak bemutatását. Áttekintést adunk a vasúti felsővezeték rendszer elemei körében megismert számos újdonságról és kiemelten foglalkozunk a vasúti felsővezeték rendszer üzemeltetésének környezet- és élővilág védelmére szolgáló intézkedésekről.

Végezetül felidézzük a legutolsó kettő berlini InnoTrans vasút vilákiállításán a felsővezetési rendszer elemeihez és áramszedőkhöz kapcsolódóan bemutatott műszaki újdonságokat.

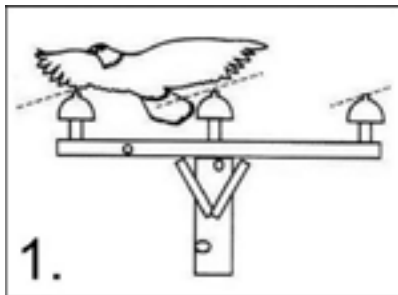
A vasúti felsővezeték rendszer üzemeltetése során szükséges környezet- és élővilág védelmére szolgáló intézkedések

A 2. táblázat szemlélteti az élővilágra veszélyes feszültségű villamos hálózatokat, amely a törpefeszültség kivételével pusztító lehet.

törpefeszültség	< 50 V	
kisfeszültség	50-100 V	jellemzően a 3 × 400/230 V-os lakossági hálózat
középfeszültség	1-35 kV	jellemzően a 10, 20 és 35 kV-os elosztóhálózat
nagyfeszültség	> 35 kV	jellemzően a 120, 220, 400 és 750 kV-os főelosztó, országos és nemzetközi hálózat
nagyvasúti villamos vontatás	25 kV	Megjegyzés: a 25 kV vonali feszültség, ami az áramszolgáltatói terminológia szerint kb. 43 kV fázisfeszültségnek felel meg

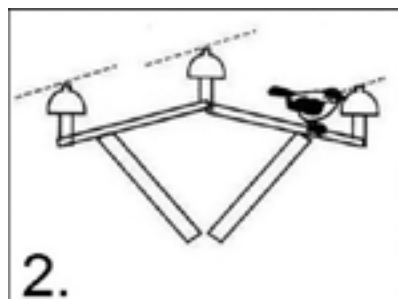
2. táblázat: A veszélyes légvezetékű vasúti villamos hálózatok sárgított háttérben láthatók

A szigetelten légvezetékkel jellemzően 3x400/230V-os hálózatok igen nagy veszélyt rejtenek a madárvilág nagy szárnytávolságú egyedei számára, mint azt a következő két ábra illusztrálja.



1. ábra: Fáziszárlati példa

A másik veszély, amikor a madár földelni képes helyzetbe kerül a szigetetlen légvezeték megérintve.



2. ábra: Földzárlati példa

A villamos vontatásban elterjedt 25 kV feszültségű villamos felsővezeté-

ki hálózat, valamint a középfeszültségű jellemzően 10; 20 és 35 kV-os elosztóhálózat is számos veszélyt rejt, amely ellen a felsővezeték tartóoszlop vagy a vezetékek speciális kialakításával védekezhetünk. (lásd 3. ábrát)

Szigeteletlen villamos hálózatok okozta madárkár Magyarországon milliárdos nagyságrendű évente, ennek egy része a nagyvasúti villamos vontatás felsővezetékén következik be.

Az élővilágban okozott kár csökkentésére a felsővezetési hálózatok tartóoszlopait megfelelő védelemmel kell ellátni, mint azt a 3. ábrán szemléltetjük.

A felsővezetési hálózatok építésére és karbantartására szolgáló korszerű és hatékony példák.

Az erős szélnek kitett vasútvonalakon szükség van gondos mértezési és egyéb műszaki megoldásokkal védekezni az erős oldalszél okozta felsővezetési elmozdulás – szélkifúvás – ellen. (lásd 4. és 5. ábrát)

A következő példákkal azt illusztráljuk, hogy a felsővezetési hálózat oszlopainak gondos tervezésével és költségtakarékosságra ösztönzés esetén a térvilágítás felső vezetési oszlopra helyezésével letisztult szellős állomási látvány érhető el. További előnye, hogy a minimális számú oszlop beépítésével a költségtakarékosság mellett az állomás esztétikai megjelenése is javul. (5. ábra, 6. ábra)

Az állomási vágányok felsővezeték építésére, karbantartására mutat követendő példát az 8. és a 9. ábra. A kétlúts felsővezeték szerelő jármű az 1. vágányon áll és a 2. vágányon történik munkavégzés. A képen az is látható, hogy az első – második vágányon munkavégzés lehetséges, miközben az állomás távolabbi vágányára bejár egy motorvonat. Természetesen ez másik áramkör.



3. ábra: Madarak leszállását megakadályozó tűskék a DB-nél.



4. ábra: Szélfelfüggesztő



5. ábra: Kinding állomás Németország, letisztult, takarékos oszlop kihelyezési példa és szélfúvás elleni tartószerkezeti megoldások



6. ábra: Állomási példa a takarékos felsővezeték oszlophelyezésre

Több emelőkosaras kétéltű felsővezeték szerelő jármű együttes alkalmazása egy váltókörzetben jelentősen meggyorsítja a felsővezeték szerelését és a nagy karbantartás idejét, csökkenthető a forgalmi zavaridőt. (Lásd 10. ábra.)

Végezetül felidézzük a legutolsó kettő berlini InnoTrans vasút vilákiállításon a felsővezeteki rendszer elemeihez és áramszedőkhöz kapcsolódóan bemutatott műszaki újításokat.

További vasúti villamos vontatáshoz kapcsolódó innovációk, válogatás a berlini InnoTranson bemutatott műszaki újítások közül

Az áramszedő nyomóerő optimalizálása

Berlinben 2014-ben áramszedő állapotfigyelő rendszert és automatikus felsővezeték diagnosztikai rendszert mutattak be.

A ContactSrl cég a Production és Intersys cégekkel együtt az

Italian Production Group részeként új áramszedő állapotfelügyelő rendszert mutatott be 2014-ben az InnoTranson. A termék állandó, optimalizált felügyeletre képes az áramszedő és a felső vezeték között, továbbá optikai diagnosztikára is képes.

A diagnosztikai rendszer képes a kezdeti szakaszban felismerni és azonosítani az üzemi hibákat. Ennek köszönhetően az üzemeltetők igen gyorsan megtervezhetik a karbantartási munkákat, így javul



7. ábra: Svájci felsővezeték építési megoldás



8. ábra: Svájcban kétlétű felsővezeték szerelő jármű dolgozik



9. ábra: Kétlétű emelőkosaras felsővezeték szerelő jármű



10. ábra: Váltóközvet felsővezeték rendszerének gyors kiépítése

a flottájuk rendelkezésre állása. A rendszerről szerzett tapasztalatokat Olaszországban jelenleg az új generációs nagy sebességű vonatoknál alkalmazzák. Más európai országban is hamarosan jóváhagyásra kerül, állította a gyártó cég.

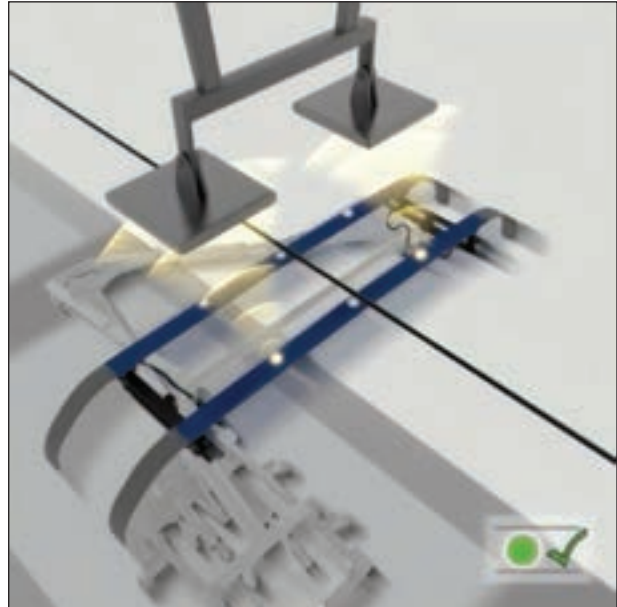
Felsővezeték automatikus diagnosztikai eszköz

A vásáron egy olasz cég saját fejlesztésű, a felsővezeték automatikus diagnosztikájára képes rendszert állított ki. A berendezés automatikusan ellenőrzi az áramszedőt, figyelni annak kopását és a hibákat felismeri. Ennek érdekében adatokat gyűjt az áramszedő csúszó betétek állapotáról, a kopásról, irányhibákról, és az áramszedő nyomóerejéről. Nagy felbontású 3 dimenziós letapogató rendszere képes felismerni más rendellenességet is. (11. ábra)

Egy német cég intelligens szén áramszedőt, intelligens töltés és lüktető feszültség földelő rendszert mutatott be a 2014-ben a berlini vásáron. Az ún. „intelligens Carbon áramszedő” egy megbízható megoldás, figyelemmel kíséri a felsővezeték és az áramszedő kapcsolatát. Automatikusan üzenetet küld a karbantartónak, amikor az áramszedő kopás elérte a kritikus méretet és cserélni szükséges a széncsúszót. (12. ábra)



11. ábra: Eszköz felsővezeték automatikus diagnosztikához



12. ábra: Intelligens szén áramszedő

A németek másik újdonsága, a mozdonyon tartózkodó személyzet biztonságát javítja, ez egy innovatív

áram- földelő rendszer megalkotása volt. Amikor a személyzet megközelíti a nagyfeszültségű járműteret, a

védelem automatikusan lekapcsolja a nagyfeszültséget.

(Vége)

Csárádi János

1938. március 4. Gödöllő

Középiskolai tanulmányait 1956-ban Budapesten a Vasútgépészeti Technikumban végezte. Közlekedésmérnöki oklevelet 1967-ben a budapesti Műszaki Egyetemen szerzett, ugyanitt kapott gazdasági mérnöki diplomát is 1972-ben.

Vasúti pályafutását 1956. augusztus 1-jén kezdte a Hatvani Fűtőházban lakatosként, majd mozdonyfűtő volt.

Hatvan – Miskolc vasútvonal villamosítási munkáinál a kivitelezés területén dolgozott. 1959-62-ig.

A szakirányú vasúti szakvizsgák letétele után villamos mozdonyok problémáinál ingavonati közlekedésnek bevezetésén dolgozott.

Az egyetemi tanulmányok befejezése után főmérnök a vasút-villamosítást végző főmérnökségen, majd tíz évig ugyanott igazgató. A vasút-villamosítás fellendülésének időszakában vezette a főnökséget 1980-ig.

Erre az időszakra esik az új felsővezetéki rendszer MÁV területén történő bevezetése.

Hat évig a MÁV gépészeti igazgatója volt.

A V63 sorozatú 3,6 MW teljesítményű villamos-mozdony sorozatgyártásának megindítása és a V46 sorozatú tolató villamos-mozdony üzembe állítása (e két mozdony típusból több mint 120 készült a magyar ipar termékeként). Ugyancsak tevékenységéhez fűződik a hazai gyártású villamos motorvonatok MÁV vonalain való megjelenése.

1986- tól a MÁV Budapesti Igazgatóság vezetője. A négyéves igazgatói működése alatt építették át Ferencváros és Székesfehérvár-rendezőket, valamint a Keleti pályaudvart.

A MÁV vezérigazgatói munkakörét 1990. augusztus 1-jével pályázati úton nyerte el. A MÁV Részvénytársaság első ügyvezetői vezérigazgatója.

Vezérigazgatói tevékenysége alatt jelentős lépéseket tett az állami finanszírozás, az állam és a MÁV kapcsolatának gazdasági alapon való rendezésére, valamint a vasút piacgazdasági működésére való átalakítás érdekében.

Elkészült a „MÁV 2000” vasútfejlesztési stratégia, elfogadták az új vasúti törvényt.

A MÁV személyszállítás nemzetközi pozíciójának megtartása érdekében nagy sebességre alkalmas és magas komfortú személykocsik beszerzése mellett 1992-ben megindult a belföldi INTERCITY (IC) forgalom.

A MÁV bekapcsolódott a RO-LA forgalomba, bővült a MÁV kocsiparkja, erre a forgalomra alkalmas hazai gyártású speciális kocsikkal. Erre az időszakra esik a MÁV felvétele az EUROFIRMA - pénzintézetbe, amelyet a vasúti gördülőpark fejlesztésére hoztak létre 1955-ben a nyugat-európai országok, és ahova 1957-től csak a MÁV-ot vették fel 1992. szeptember 1-jén.

Megkezdődött a vasúti infrastruktúra évtizedek óta elmaradt fejlesztése, a Budapest – Hegyeshalom vonal teljes rekonstrukciója. A központi forgalmi ellen-

őrző a KÖFE és az irányítórendszer KÖFI.

Vasút diplomáciai munkája jelentősen hozzájárult a társvasutak együttműködéséhez az UIC reformjainak a végrehajtásához.

A vasút-villamosítási és gépészeti munkája elismeréseként Munkaéremrend ezüst (1971) és Munkaéremrend arany (1987) fokozatú kormánykitüntetésben részesült.

„A szovjet csapatok kivonulásakor a vasúti szállítási feladatok során végzett átlagon felüli munkája elismerésére” a Honvédelmi Miniszter „Díztör” kitüntetésben részesítette (1991 július).

Évtizedek óta tagja a Közlekedéstudományi Egyesületnek, több mint egy évtizede a Magyar Mérnöki Kamarának. A kamarai munka elismeréseként Csány László díjjal jutalmazták 2016-ban.

A vasút-villamosításról, a vasútgépészetéről szakönyvek, a vasút reformjáról több szakkikke jelent meg bel- és külföldön egyaránt.

Jelenleg a több mint húsz éve alakult Hungarail Kft. vezetője, és szakíróként is tevékenykedik.

HÍREK

A költség túllépés megakadályozza a magyar villamosítást

Miután közreadta, a tender felhívást 2017 szeptemberében a Magyar Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztési Hivatal (NIF) a Zalaszentiván – Nagykanizsa 53 km. vonal villamosítására, visszavonta azt, kormányzati határozatnak megfelelően, amely aktualizálja azon projektek listáját, melyeket az állam és az Európai Unióval közösen finanszíroz.

A villamosítási projektet azért törölték, mert a fő vasúti projekteknél sorozatos költség túllépések történtek, és ezért nem alkalmas az EU finanszírozására, a következő pénzügyi periódusig, mely 2020. évben indul el. Ez továbbra is egy lyukat okoz Nyugat-Magyarország villamosítási hálózatán, amit nem fognak betömni a következő négy évben, hacsak a vonalat a MÁV nem adják át a GYSEV-nek, melynek új rekordja van a villamosítási projektek végrehajtásában.

A Budapest – Tapolca vonal Szabadbattyán – Balatonfüred 64,5 kilométeres szakaszának modernizációjára, és villamosítására a tender kiírását az elmúlt év elején elhasztották. E projekt megvalósítása érdekében az eljárás újra elindult, de a specifikációját megváltoztatták, kitöröltek egy al-állomás megvalósítását és csökkentették az aluljáróval, lifttel, és központi forgalom irányítóval ellátandó állomások számát. Csak 5,4 kilométeren cserélik ki a pályát, szemben az eredeti tervben szereplő 11,5 kilométerrel. Ezekkel a módosításokkal a költségek 20 százalékkal csökkentek.

A projekt megvalósítása 30 hónapot vesz igénybe, ami azt jelenti, hogy Budapest- Balatonfüred villamos üzeme 2020 decemberében indulhat meg.

Budapest Rákos – Hatvan közötti vasútfejlesztés

A Budapest Rákos – Hatvan vonalszakaszon mely a Budapest – Miskolc fővonal része, február folyamán megindulnak a modernizációs, és felújítási munkálatok, befejezését 2021. december 31-re tervezik.

A vonal része az V. Pán-Európa korridorának, és jelentős elővárosi forgalommal rendelkezik.

A 62 milliárd forint értékű szerződés magába foglalja, a Rákos-Gödöllő 25 kilométeres vonalszakasz modernizációját, melyre a Strabag Vasútépítő, és a Belfry PE kapott megbízást 2017 decemberében, míg a 27 kilométert kitevő Gödöllő – Hatvan szakasz építésére a Swietelsky Vasúttechnika kapott megbízást 65 milliárd forintértétkben.

A projekt végrehajtását a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő hivatal felügyeli, és felel érte, míg a szükséges pénzt az EU Connecting Europe Facility and Integrated Transport Operational Programme biztosítja.

A pálya és a villamosítási berendezéseket a kétvágányú-pályán felújítják, zajfogó kerítést, három áthidaló hidat építenek, a peronokat a szabványos 550 mm magasságúra építik át. A munkák eredményeként a vonalon a vonatok 160 km/h sebességgel közlekedhetnek, habár az át nem építendő ívekben 100, illetve 120 km/h állandó sebesség korlátozások maradnak érvényben.