

2018 februári mérnök évfordulók, emlénapok + programok

1. – 110 éves az Elektrotechnika c. szakfolyóirat

1908. február 1-én jelent meg az 1900-ban alakult Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE) hivatalos közlönyének, a ma is népszerű Elektrotechnika folyóirat első száma. E szaklapot Zipernowsky Károly (1853-1942) magyar mérnök, a transzformátor egyik feltalálója, a váltakozó áram hazai apostola, a MEE akkori elnöke indította útjára. Tanulságos felidézni a lap alapítójának az 1. évfolyam 1. számban közzétett, máig érvényes gondolatait: *„Az Egyesület lapjának fő feladata az, hogy a központból a tagok felé kiinduló és az onnan visszaáramló szellemi kölcsönhatások hű közvetítője legyen. ... Tisztán kell tehát látnunk, hogy minden szervnek mire van szüksége. Ámbár tisztában vagyunk azzal, hogy olvasóink mit várnak a laptól, mégis megeshetik, hogy a tagok sokfélesége folytán szakmánknak egyik-másik ágára nem fordítunk kellő figyelmet; ... De elsősorban azt kérjük és várjuk olvasóinktól, hogy lapunk tartalmát szellemük termékeivel gazdagítsák és mások cikkeit kritika tárgyává tegyék; csak így lesz alkalom arra, hogy a szakkérdések megvitathatók és az eszmék tisztázhatók legyenek.”*

Eltekintve a háborúk legkeményebb időszakaitól, e szaklap megszakítások nélkül mindig megjelent. Az Elektrotechnika elismertségét mi sem igazolja jobban, mint az, hogy a szakma hazai és külföldi kiválóságai szerzőként tisztelik meg a lap olvasóit. Jelenleg a lapot mintegy hatezer példányban adják ki, eljut az egyesületünk minden tagjához, a szakmában kiemelkedő szerepet betöltő cégekhez, intézményekhez, egyetemi, középiskolai oktatókhoz és a szakkönyvtárak folyóirat-olvasó pultjaihoz is. A szaklap jelenlegi célja: számot adni a szakma legfontosabb eseményeiről; informálni a szakterület hazai és külföldi fejlődéséről; tájékoztatást adni a kutatási és fejlesztési munkákról; lehetőséget adni új technológiák bemutatására; helyet biztosítani szakmai hirdetéseknek, publikációknak; segíteni és jó értelemben befolyásolni a döntéshozók munkáját, valamint tájékoztatni a területi szervezetek életéről, munkájáról. Bővebb információ: www.mee.hu

2. – 125 éve született Lánzos Kornél fizikus

Székesfehérváron született Lánzos Kornél (1893-1974) matematikus, fizikus. A Műegyetem fizikai tanszékén oktatott, majd Berlinben szoros munkakapcsolatba került Albert Einsteinnel. Munkássága az általános relativitáselmélet, és a kvantummechanika területén jelentős. Eredményei az ún. egységes térelmélet, tehát a gravitáció és az elektrodinamika egységesítése szempontjából épp oly jelentősek, mint a nemlineáris gravitációs térelmélet és a mozgástörvények kapcsolatának kiderítésében.

4. – 125 éve született Juhász Kálmán János mérnök

Csapon született Juhász Kálmán János (1893-1972) gépészmérnök, egyetemi tanár. Kutatási területe a motormechanika volt. Vezető tervezőmérnök Hamburgban, majd a torinói Fiat-művek kutatómérnöke, 1925-27-ben főmérnök a budapesti Gamma-gyárban, szakértő a kereskedelemügyi minisztériumban. 1927-ben az USA-ban telepedett le, ahol egyetemi előadó, tanársegéd, docens lett, majd a műszaki

kutatások professzora a Pennsylvania Állami Egyetemen. Kutatási területe a motormechanika, fűtőanyag-problémák stb. Jelzőkészüléket fejlesztett ki a gyorsvonatok részére.

4. – 190 éve született Kenessey Albert mérnök

A Tolna megyei Gerjenben született Kenessey Albert (1828-1879) mérnök, hajózási felügyelő, a magyar gőzhajózás úttörője, az MTA levelező tagja. Legnevezetesebb művei: Német–magyar és magyar–német hajózási műszótár; Segédkönyv hajósok, közlekedési intézetek hivatalnokai és szállítók számára; A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei.

6. – Rádiótechnikai fegyvernem napja, Bay Zoltán Holdradar-kísérlete

Az először 1994-ben megtartott rádiótechnikai napon a szakemberek arra a bravúrra emlékeztek, hogy Bay Zoltán (1900-1972) magyar fizikus, feltaláló, az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt. műszaki igazgatója, laboratóriumvezetője és neves szakemberekből álló kutatócsoportja 1946-ban e napon a saját fejlesztésű radarral, – a világon akkor egyedülálló eljárással – megmérte a Föld és a Hold közötti távolságot. A feladat fizikai nehézségét az adja, hogy a radaregyenlet szerint a visszaérkező jel teljesítménye a távolság negyedik hatványával csökken, ezért a kb. 380.000 km-es Föld–Hold-távolságot oda-vissza megtett rádiójel annyira legyengült, hogy nem lehetett kiszűrni a zajból. Bay Zoltánék úgy oldották meg ezt a kérdést, hogy periodikusan ismétlődő jelsorozatot bocsátottak ki, a visszaérkező jeleket összegezték, és az így felerősödött jel mérhetővé vált. Mivel az adóberendezésük teljesítménye korlátozott volt, az impulzusok hosszabbításával növelték a kisugárzott energiát, de emiatt pontos távolságmérést még nem tudtak végezni. Ez a kiváló esemény tekinthető a magyar űrtevékenység kezdetének, valamint a rádiótechnikai fegyvernem napjának is.

6. – 200 éve született Albert Miller von Hauenfels mérnök

Tápiószelén született Albert Miller von Hauenfels (1818-1897) bánya-kohómérnök, selmeci, majd leobeni professzor, a magyar és az európai tudománytörténetnek is jeles alakja. 1837-1840 között a selmecbányai Akadémián tanult. Az ausztriai sóbányáknál szerzett gyakorlatot, majd 1847-ben visszakérült Alma Materébe, ahol a geometria-építészet tanszék tanára, később tanszékvezetője lett. A szabadságharc szakította félbe itteni karrierjét, 1848-ban Leobenbe távozott és az ottani bányászati-kohászati akadémián tanított 1872-ig. Geodéziai elméleti munkássága nemzetközi jelentőségű, mivel 1855-ben Jakob Amslerrel egyidejűleg, de tőle függetlenül találta fel és szabadalmaztatta a poláris és ortogonális rudas planimétert, a terület mérésére szolgáló fontos eszközt. További találmányai: a kompenzáló poláris planiméter és a gömbplaniméter; ez utóbbinak elvét is ő dolgozta ki. Számos publikációját német nyelven tette közzé. Az osztrák bányászati egyesület 1956-tól a róla elnevezett emlékéremmel tünteti ki a bányászat szolgálatában kitűnt mérnököket.

6-7. – LED Konferencia

Az elmúlt években a LED-ek gyártása és alkalmazása területén lezajlott gyors technológiai fejlődés számos kérdést vet fel a szakemberek számára. A világítótestek fényhasznosítása napjainkra elérte és számos területén túlszárnyalta a hagyományos fényforrásokkal üzemelő rendszerek teljesítőképességét. A MEE Világítástechnikai Társasága Budapesten, az Óbudai Egyetemen rendezi a 9. LED konferenciát,

melynek mottója: „LED világítás – az energiahatékonyságon túl...” Bővebb információ: www.mee.hu és www.vilagitas.org

8. – Budapesti InfoShow kiállítás

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület és az Elektromos-ipari Magánvállalkozók Országos Szövetsége a Biztonságos villanszerelés – Energia hatékony megoldások témakörben Budapesten rendez kiállítást és konferenciát. Információ: www.infoshow.hu

8. – Követendő példa Paks II

Február 8-án, 10:00 órai kezdettel Budapesten, az MMKM Elektrotechnikai Múzeumban *A követendő példa Paks II* címmel tart előadást Hárfás Zsolt, az Atomenergia Info szakértője, az Elektrotechnika szaklap energetika és atomenergia témafelelőse. A rendezvény házigazdája: Szabó Benjamin, az ETE Szenior Energetikusok Klub elnöke. Bővebb információ: <http://www.ete-net.hu/>

8. – 130 éve született Korach Mór mérnök

Miskolcon született Korach Mór (1888-1975) Kossuth-díjas vegyészmérnök, akadémikus, a szilikátipar egyik fő fejlesztője. Meggyőződéses pacifistaként, a Monarchia militarista légköre elleni tiltakozásul 1912-ben Olaszországba emigrált. Először a páduai egyetem ásványtani tanszékén működött mint tanársegéd, majd 1914-től Faenzában, az itáliai kerámiagyártás és művészet híres központjában lett a Kerámia Múzeum felsőfokú szakiskolájának tanára és kutatóintézetének igazgatója. 1925-ben meghívták a bolognai egyetemen alakult vegyipari gépészeti karra; itt írta meg 1928-ban az első olasz kerámia technológia tankönyvet. Ekkor kezdett a kerámia elektromos égetésével foglalkozni. Elsősorban neki köszönhető, hogy a modern olasz kerámiaipar a világ élvonalába került. Az ő tervei alapján épültek az első ipari méretű, hűtőtfeljes szilitrudakkal felszerelt, magas hőmérsékletű alagút-kemencék. A kerámia égetésének hőtechnikai problémáival foglalkozva jutott el az úgynevezett szendvicségetési technológia kidolgozásához, amely a gyorségetést új alapokra helyezte. Munkatársaival kidolgozott egy nagy hőingadozásoknak ellenálló, máznélküli porcelántípust; ennek kapcsán egy kiváló minőségű gépkocsigyújtógyertya-alapanyagot is kifejlesztettek, amelyet a Maserati autógyár is alkalmazott. Tanítványával, Dal Borgóval feltalálták a kervit-csempét, és az addig alkalmazott sajtolás helyett a csempék öntését valósították meg. Ezáltal a gyártási költségek 30 %-os csökkentését lehetett elérni, valamint a gyártóberendezések költsége is jelentősen csökkent. 1944-ben egy gépkorongolási eljárásra kapott szabadalmat. Az új, nagyfrekvenciás szigetelő anyagokra vonatkozóan is több szabadalma volt. A magyar kormány hívására 1952-ben hazatelepedett. Egyetemi tanárrá nevezték ki a Műegyetem vegyipari gépek tanszékére, majd a kémiai technológia tanszékre. 1960-ban megszervezte az MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézetét, melynek igazgatója lett. Ismeretelméleti munkássága is jelentős; erről tanúskodik *Általános kémiai technológia* (1963) illetve a Haskó Lajossal közösen írt *Kémiai technológiai rendszerek gráfelméleti vizsgálata* (1975) című könyve. Igazi polihisztor volt: a tudományos és gyakorlati alkotómunka mellett műfordító, szépítő és festőművész is.

9. – Széchy Károly emlékkonferencia

A Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozata, a Magyar Geotechnikai Egyesület és a Magyar Tudományos

Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya közös szervezésében február 9-én 14 órai kezdettel rendezte meg a XXIV. Széchy Károly Emlékkonferenciát, amelynek az Magyar Tudományos Akadémia ad helyet. A geotechnikus szakma évente megrendezett, hagyományos emlékülésén idén is elismert nemzetközi és magyar szaktekintélyek színvonalas előadásai hangzanak el. Emlékülés főelőadója Helmut F. Schweiger a TU Graz habilitált professzora, az Osztrák Talajmechanikai és Geotechnikai Társaság elnöke, aki „Fejlett véges elemes modellezés a geotechnikai gyakorlatban” címmel tart előadást. Másik főelőadó Manninger Marcell, a Bohn Mélyépítő Kft. műszaki igazgatója, előadása a hazai mélyépítő piacot mutatja be “Speciális mélyépítési munkák mérnöki előkészítő feladatai a Bohn Mélyépítő Kft.-nél” címmel. Az ülésen Szilvágyi Zsolt mutatkozik be a fiatal nemzedék képviselőjeként, aki doktori témájáról szóló rövid előadását „Dunai homokok dinamikus talajparaméterei” címmel tartja. Az emlékülést a hagyományoknak megfelelően a XXVII. Geotechnikus vacsora követi, amelyet a Duna Palota báltermében rendeznek meg 18 órai kezdettel. Bővebb információ: www.geotechnikaegyesulet.hu és www.geotechnikaitagozat.hu

11. – 125 éves Bánki-Csonka-féle karburátor szabadalma

Sok százmillió benzinmotoron ma is olyan karburátor van, amely alapgondolatával Bánki Donát (1859-1922) gépészmérnök, feltaláló, egyetemi tanár és Csonka János (1852-1939) feltaláló, tiszteletbeli gépészmérnök, műhelyvezető ajándékozták meg a világot, és elsőként szabadalmaztatták 1893. február 11-én, a már két évvel korábban kezdett kísérletek alapján, gyártásra éretten.

11. – 120 éve született Szilárd Leó atomtudós

Az atomreaktor egyik megalkotója, a fizika és a biofizika tudósa, Szilárd Leó (1898-1964) a budapesti Műegyetemen kezdte, majd Berlinben folytatta tanulmányait; Einstein, Planck, Laue, Schrödinger és az akkor bontakozó atomfizika hatására kezdett a fizikával foglalkozni. 1929-ben Berlinben írta érdekes dolgozatát *Entrópia csökkentés termodinamikai rendszerben intelligens lény hatására* címmel. Ebben tisztázta az értelem információtermelő szerepének és a hőtan II. főtételének összefüggését, ami a későbbiekben az informatika és az agy kutatás kiindulópontja lett. Ebben az időben több szabadalma is született, az egyiket, amely egy új típusú hűtőszekrényre vonatkozott, Einsteinnel közösen dolgozták ki. 1933-ban költözött Angliába, ahol Rutherford egyik előadása keltette fel érdeklődését a radioaktivitás és az atomenergia felszabadításának lehetősége iránt. A harmincas években fokozódó fenyegetettség hatására az Egyesült Államokba távozott. Az urán maghasadásával kapcsolatos kísérleteit New Yorkban, a Columbia egyetemen kezdte; biztatására Enrico Fermi és tőlük függetlenül Párizsban Joliot-Curie is ellenőrző kísérleteket végeztek; ezek igazolták Szilárd Leó eredményeit, illetve sejtéseit. Értesülve a németek atombomba-kísérleteiről, Einsteinnel és Wigner Jenővel együtt Rooseveltnél fordultak és meggyőzték az atombomba kutatás szükségességéről – ebből alakult a Manhattan-terv, amelyben a reaktortervezés Fermi és Szilárd, a kémiai problémák megoldása Wigner, a matematikai számítások elvégzése Neumann János feladata volt. A háború után az atomreaktor szabadalmát Szilárd és Fermi kapták meg. 1944-ben Szilárd és Teller Ede megpróbálták fellépni az ellen, hogy az atombombát emberek ellen vessék be, azonban ezt nem sikerült megakadályozniuk. Szilárd Leó a hidegháborús időszakban is törekedett minden energiáját latba vetve harcolni a nukleáris fegyverkezési verseny ellen – ez ügyben

még Hruscovval is levelezett. A II. világháború után Szilárd Leó biológiával kezdett foglalkozni; őt tekintik a biofizika atyjának. Érdeklődése kiterjedt a radiobiológia, molekuláris biológia, enzimszabályozás és mikrobiológia területére. Chicagóban lett a biofizika professzora, majd a kaliforniai Salk intézetbe ment. Amikor szervezete megátadta a rák, maga tervezte meg radiológiai kezelését. Halálos betegségét is arra használta fel, hogy új gyógyászati eljárást dolgozzon ki: a radioterápiát.

12. – Energiapolitikai eszmecsere

Az Energiapolitika 2000 Társulat a hazai energiapolitika aktuális kérdéseinek megvitatására havi rendszerességgel Budapesten tartja az Energiapolitikai Hétfő Esték címet viselő előadás-sorozatát. A február 12-ei, 17-19 óra közötti előadás témaköre: az ellátásbiztonság energiapolitikája. Az előadó: dr. Járosi Márton, az Energiapolitika 2000 Társulat elnöke. Bővebb információ: www.enpol2000.hu

13. – 170 éve született Weinek László csillagász

Budán született Weinek László (1848-1913) csillagász, egyetemi tanár, a csillagászati fényképezés úttörője. Magyarországi német családból származott. Bár élete nagyobb részét német-földön és Prágában töltötte, mindvégig "a haza szülöttének" tartotta magát. A budai Egyetemi Gimnáziumban, majd Bécsben, és Eötvös József ösztöndíjával Berlinben és Lipcsében tanult. Doktori értekezésében a fotografikus csillagászati pozíciómérések korlátait tárgyalta. 1874-ben a Kerguelen-szigeteken észlelő német Vénusz-átvonulás expedíció fényképező munkáját, majd a felvételek feldolgozását irányította. 1883-tól a prágai Károly Egyetem csillagász tanára, a csillagvizsgáló igazgatója. A holdfelület finom részleteinek rajzolását, majd az óriástávcsövekkel készített holdfényképek grafikus felnagyítását végezte, sok más nagy obszervatóriumból neki küldött fényképeken is. Elsőként kapcsolódott a földtengely pólusingadozásának mérési programjába. Számos cikkét először magyar nyelven a Természettudományi Közlöny közölte.

15. – Ipari gőzturbinák fejlesztési koncepciói

Február 15-én, 10:00 órai kezdettel Budapesten, az MMKM Elektrotechnikai Múzeumban az **Ipari gőzturbinák fejlesztési koncepciói** címmel tart előadást Kovács Árpád főkonstruktor, a GE Magyarországi Képviselet vezetője. A rendezvény házigazdája: Szabó Benjamin, az ETE Szenior Energetikusok Klub elnöke. Bővebb információ: <http://www.ete-net.hu/>

15. – 125 éve szólalt meg Budapesten a telefonhírmondó

Évtizedekkel a rádió feltalálása előtt is történtek csodák Budapesten. 1893. február 15-én szólalt meg a világon először a Telefonhírmondó szórakoztató- és információs műsora. Puskás Tivadar világlátott ötletgazda és Szmazsenka Nándor magyar mérnök, a budapesti telefonhálózat igazgatója a világon először létesítettek egy olyan központi elosztású médiarendszert, amelyben egy központból tetszőleges számú hallgatót folyamatosan láttak el hírekkel és műsorokkal. A technikatörténet iránt érdeklődők számára nem árulunk el újdonságot, hogy 2012 óta Budapesten, a Benczúr utca 27. szám alatt található a Postamúzeum, ahol nagyon sok érdekes tárgy, korabeli eszköz és eredeti irat tekinthető meg, melyek közül az egyik legnevesebb a telefonhírmondó. Mire használták a telefonhírmondót? – A "Beszélő Újság" a sugárzott rádiószolgáltatás elődje volt. Puskás felismerte azt, hogy a telefonkészülék és a vezetékek

lehetővé teszik a hírek továbbítását is, így egy hírmondó megalkotásán fáradozott. Edison szerint Puskás volt "aki a telefonközpont ötletét fölvetette". A telefonhírmondót a világ nem ismerte el önálló találmányként, mert mások egyes elemeket már régen feltalálták és használták. A "Beszélő Újság" azonban egyedi ötlet volt. A Budapesten kiépült hírmondót, a telefonhálózat akkori igazgatójának, egy kiváló mérnök felfedezése tette használhatóvá. Szmazsenka Nándor kísérletezései során felismerte, ha a primer menetekre nem a szokásos áramkört kapcsolja, hanem a beszélő áramkörre által – s egy másik orsóval – indított szekunder áramkört, az orsók akkor is megfelelnek feladatuknak. Ez a felfedezés lehetővé tette egy külön hálózat megépítését, ráadásul óriási megtakarítással a vezetékben, s már igazán tetszés szerinti áramkör bekapcsolásával. Ez a Puskás-Szmazsenka szerzőségű leírás, mint pótbjelentés megtalálható a Postamúzeumban őrzött Puskás-hagyatékban, így a hírmondó műszaki berendezésének megalkotóját az utókor nem felejtheti. Puskás Tivadar 49 évesen halt meg, az általa megalkotott Telefonhírmondó – alig több mint egy hónappal a beindulása után, 1893. március 16-án – közölte a szomorú halálhírét.

18. – 130 éve született Zsilinszki Gábor mérnök

Békéscsabán született Zsilinszki Gábor (1888-1953) vegyészmérnök. 1920-tól a Stádium Sajtóvállalat vezérigazgatója. 1934-től a Fűzfői Nitrokémiai Ipartelepek és a Péti Nitrogénművek Rt. Vezérigazgatója, 1940-1944 időszakban a cég alelnöke. A Gyáriparosok Országos Szövetségének alelnöke, a Társadalmi Egyesületek Szövetségének társelnöke volt. 1945 után Brazíliába vándorolt.

20. - 150 éve született Majzik Miklós mérnök

Nagyfügeden született Majzik Miklós (1868-1921) geodéta mérnök, aki több jól bevált módszert dolgozott ki, sokáig használt eszköz a Majzik-féle felrakó háromszög-pár. Az állítható szögtükör hasznát és a sokszögmenetek numerikus számításának előnyét elsőként ismerte fel.

20. – Pécsi InfoShow kiállítás

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület és az Elektromos-ipari Magánvállalkozók Országos Szövetsége a Biztonságos villanszerelés – Energia hatékony megoldások témakörben Pécsen rendez kiállítást és konferenciát. Információ: www.infoshow.hu

22. – Ellátásbiztonság, energiatárolás

Február 22-én, 10:00 órai kezdettel Budapesten, az MMKM Elektrotechnikai Múzeumban az **Ellátásbiztonság, energiatárolás** címmel tart előadást Dr. Gerse Károly címzetes egyetemi tanár. A rendezvény házigazdája: Szabó Benjamin, az ETE Szenior Energetikusok Klub elnöke. Bővebb információ: <http://www.ete-net.hu/>

25. – 200 éve született Képesy József mérnök

Orosházán született Képesy József (1818-1876) vízépítő mérnök. Tanulmányait a pesti egyetem Mérnöki Intézetében és a bécsi műegyetemen végezte 1842-ben. 1847-ben Széchenyi István a Tisza-szabályozás VI. folyamosztályának igazgató mérnökévé nevezte ki. 1866-tól a bánági határőrvidék vízi munkálatainak – nevezetesen a Temes és Bega szabályozásának és hajózhatóvá tételének, valamint az ezzel kapcsolatos vízrendezéseknek a vezetője, 1868-tól igazgató mérnöki beosztásban. Eredményes

gyakorlati és széles körű irodalmi munkássága a kor egyik vezető vízügyi tekintélyévé tette.

27-28. – Energia és innovációs fórum

Az energia költsége, rendelkezésre állása és innovatív felhasználása meghatározza a jövőnket. Ezt szem előtt tartva a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara (BKIK) és a SUNWO Zrt. patinás rendezvénye, a jubileumi, az immáron 25. Nemzetközi Energia és Innovációs fóruma várja az érdeklődő energetikusokat és fő-energetikusokat. Információ: www.foenergetikus.hu

28. – Minőségügyi szakemberek találkozója

A Magyar Minőség Társaság (MMT) e napon Budapesten rendezi a minőségügyi szakemberek idei első, immáron XXI. szakmai találkozóját. Bővebb információ: www.quality-mmt.hu

28. – 130 éve született Korponay Gyula mérnök

Keszegen született Korponay Gyula (1888-1975) kertészmérnök, pomológus. Fontos szerepe volt a hazai üzemi gyümölcsstermesztés szervezésében. Munkáját a szentendrei amerikai köszmételisztharmat leküzdésével kezdte, amivel nemzetközi elismerést szerzett. Hazánkban elsőként alkalmazta a mézskénlevelet a növényvédelemben. 1945 után főleg a tájfajták felkutatásával és szelektálásával foglalkozott. Több tucat törzskönyvet készített.

Felhasznált irodalom:

- *Évfordulóink a műszaki és természettudományokban – MTESZ Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága sorozatának kötetei*
- *História – Tudósnaplár - Természettudósokhoz kapcsolódó évfordulók - <http://tudosnaplar.kfki.hu/historia/>*
- *Mérnökök évfordulói 2018-ban – Magyar Mérnöki Kamara (www.mmk.hu) Történeti Bizottsága*
- *Nagy Ferenc szerk.: Magyar tudóslexikon A-tól Zs-ig – 1997. – BETTER – MTESZ – OMIKK*
- *Kenyeres Ágnes szerk.: Magyar Életrajzi Lexikon I-IV. – 1967-1990. – Akadémiai Kiadó*
- *Egyéb életrajzi és műszaki források*

Készítette: Sipos László József villamosmérnök, minőségügyi szakmérnök