

ZRÍNYI MIKLÓS
NEMZETVÉDELMI EGYETEM
Doktori Tanácsa

dr. univ. Lendvay Marianna

**Katonai elektronikai rendszerek megbízhatóság-
elemzése**

című doktori (PhD) értekezésének szerzői ismertetése

Tudományos témavezető: Prof. Dr. Turcsányi Károly CSc
nyá. okl. mk. ezredes

Budapest, 2006

A tudományos probléma megfogalmazása:

A technika fejlődése napjainkban egyre bonyolultabb rendszerek létrehozását igényli. E bonyolult rendszerekben keletkezett hibák óriási anyagi kárt okozhatnak, sok ember életét veszélyeztethetik. Különösen az elektronikai rendszerek területén vált a műszaki megbízhatóság kérdése igen jelentőssé.

A megbízhatóságra vonatkozó követelmények teljesítése a katonai elektronikai rendszerek esetében is kiemelt fontosságú. Hazánk NATO tagsága meghatározza a honvédelem stratégiai modernizációjának irányát és alapvető tartalmát. A haditechnikai modernizáció fő erőfeszítése a NATO erőkkel való együttműködést is biztosító korszerű eszközök beszerzésére, valamint az alapvető – rendszerben lévő – eszközök felújítására, fejlesztésére összpontosul. A NATO integrált rendszer-szemléletű minőségelvének az a célja, hogy olyan termékek kerüljenek beszerzésre, amelyek kielégítik az élettartam-elvből kiinduló minőségi és megbízhatósági követelményeket. E minőségpolitika szerint nagy hangsúlyt kell helyezni a tervezési, ellenőrzési, minőségbiztosítási és minőségjavítási folyamatokra az élettartam minden szakaszában

Kutatási munkám tárgya a katonai elektronikai rendszerekkel szemben támasztott minőségi és megbízhatósági követelmények teljesítését támogató megbízhatóság-elemzési eljárások vizsgálata és konkrét rendszerekre történő alkalmazása. Az értekezés támaszkodik több mint 20 éves szakmai – oktatási és kutatási – tapasztalataimra, felhasználja és összegzi a minőségbiztosítás és a megbízhatósági vizsgálatok területén elért eredményeimet.

Kutatási célkitűzések:

1. Olyan megbízhatóság-elemzési eljárások tanulmányozása és összehasonlítása, amelyeket sikeresen alkalmaznak elektronikai rendszerek megbízhatósági vizsgálatainál. Az elemzési eljárások előnyeinek és hátrányainak értékeléséből a katonai elektronikai rendszerek vizsgálatára alkalmazható eljárások megvalósításához hasznosítható következtetések levonása.
2. Konkrét katonai elektronikai rendszerek megbízhatóság-elemzésének kidolgozása.

Kutatási módszerek:

- A minőség és megbízhatóság hazai és nemzetközi szakirodalmának, konferencia előadásainak tanulmányozása, értékelése, következtetések levonása.
- Szakmai konzultáció lefolytatása a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a Budapesti Műszaki Főiskola, a Gábor Dénes Főiskola, a HM Technológiai Hivatal, a HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Rt. szakembereivel a minőség- és megbízhatóság-irányítás kérdéseiről.
- A minőség- és megbízhatóság-irányítási rendszerek nemzetközi szabványsorozatainak elemzése, értékelése, a következtetések levonása.
- A katonai minőségbiztosítás tevékenységének vizsgálata, sajátosságainak elemzése.
- A szakirodalomban előforduló, leggyakrabban alkalmazott megbízhatóság-elemzési eljárások vizsgálata, összefüggéseik feltárása, tartalmuk elemzése és a levonható következtetések hasznosíthatóságának vizsgálata.
- Kutatási eredmények folyamatos publikálása.

Az elvégzett vizsgálatok rövid leírása, az azokból levonható következtetések:

Az értekezés **1. fejezetében** *ismertettem* a minőség értelmezésének és megvalósításának fejlődését, a minőségirányítási rendszerek nemzetközi szabványsorozatának jellemzőit, a megbízhatóság értelmezését, mennyiségi mutatóit, és *kiemeltem* a katonai minőségbiztosítás sajátosságait. *Megállapítottam*, hogy a nemzetközi szakirodalomban a minőség fogalmára nagyon sokféle meghatározással találkozunk, attól függően, hogy a szerzők milyen irányból közelítik a minőséget: ez lehet: filozófiai alapú, termék alapú, gyártás alapú, vevői igényeken vagy piaci értékeken alapuló. A különféle minőség meghatározásoknak megfelelően más és más tevékenységek váltak fontossá a minőségcélok elérése érdekében. Napjainkban a minőség szempontjából történő igény-kielégítés gyakran a minőségirányítási rendszerek létrehozására vezet, ugyanis a minőség megvalósításának egyik lehetséges eszköze a szervezeteknél a minőségirányítási rendszerek kiépítése és működtetése. A minőségirányítási rendszerek bevezetésének egységes követelményeit az ISO 9001-es szabvány rögzíti, míg az ISO 9004-es célszerűnek tartja megfontolni, többek között, a termék megfelelésségén kívül annak megbízhatóságát, használhatóságát is.

A katonai minőségbiztosításnak a biztonság követelményeit is figyelembe kell vennie. A hon- és rendvédelmi szervezetek ellátásában résztvevő szervezeteknél a NATO Szövetségi Minőségbiztosítási Dokumentumokban (AQAP-k) és a Szövetségi Megbízhatósági és Karbantarthatósági Dokumentumokban (ARMP-k) rögzített feladatokat kell teljesíteni, célszerűen integrált irányítási rendszeren keresztül.

A **2. fejezetben** a megbízhatóság-elemzési eljárásokat *vizsgáltam*. Egy rendszer megbízhatóságot alkotó képességeinek – hibamentességének, karbantarthatóságának, karbantartás-ellátás képességének – a mérőszámai a megbízhatóság-elemzési eljárások segítségével vizsgálhatók és számszerűsíthetők. Az elemzési módszerek lehetővé teszik mind a nem-mennyiségi, mind a mennyiségi jellemzők becslését, amelyek egy rendszer hosszú időtartamú üzemi működését leírják. Nagyszámú megbízhatóság-elemzési eljárás létezik, ezek közül tudjuk kiválasztani a rendszer bonyolultsága, a rendelkezésre álló adatok és az elemzés céljának leginkább megfelelő módszert. A megbízhatóság-elemzési eljárások általános lépéseit követően *bemutattam* a nemzetközi irodalomban ismert, és az ipari gyakorlatban is alkalmazott eljárások lényeges jellemzőit, *meghatároztam* az egyes eljárások előnyeit és hátrányait.

A katonai elektronikai rendszerek vizsgálatára alkalmas megfelelő eljárás kiválasztásához *kidolgoztam* egy tíz szempontból álló kritérium-rendszert, amely figyelembe vételével *összehasonlítottam* és *értékeltem*, a katonai elektronikai rendszerekre való alkalmazhatóság céljából, a bemutatott eljárásokat. A kritériumok szerinti összehasonlítás eredményeit tükröző grafikonok alapján *megállapítottam*, hogy a katonai elektronikai rendszerekkel szemben támasztott szigorú megbízhatósági és hibamentességi követelményeket elsősorban a hibamód és –hatáselemzés, a hibafa elemzés és a megbízhatósági diagram alkalmazásával teljesíthetjük.

A **3. fejezet** konkrét katonai elektronikai rendszerek megbízhatóság elemzését tartalmazza. Kutatási munkám során lehetőséget kaptam a ZMNE Repülőműszaki Intézete katonai repülőgépeinek és infrastrukturális tevékenységének a tanulmányozására. A fejezet **első részében** katonai repülőterek biztonságos üzemeltetéséhez szükséges épületek és kiszolgáló létesítmények folyamatos üzembiztonságának a fenntartását támogató elektronikus tűzvédelmi rendszer megbízhatóság-elemzését *dolgoztam ki*. A megbízhatóság-elemzési

eljárások közül, az összehasonlító szempontrendszert figyelembe véve, a hibafa elemzést választottam, mert ez az a módszer, amely alkalmas bonyolult rendszerek szisztematikus vizsgálatára, és egyszerű módon bemutatja a hibák kialakulásához vezető legfontosabb okokat. A fejezetben a tűzjelző rendszer felépítéséből kiindulva *meghatároztam* a rendszer működőképességét befolyásoló tényezőket újonnan telepített, illetve már működő rendszer esetében, *megállapítottam* a tűzjelző rendszer működése szempontjából három főeseményt, mint lehetséges rendszer-hibát és *megszerkesztettem* a főeseményekre a hibafa diagramokat. A hibafák értelmezését követően *elvégeztem* a hibafák logikai elemzését, majd *meghatároztam* a rendszer működőképességét leginkább befolyásoló tényezőket. *Megállapítottam* hogy a rendszer megbízhatóságát befolyásoló tényezők közül különösen fontos a tartalék áramforrás megléte, illetve a tartalék áramforrás táplálására szolgáló akkumulátor előírt időközönként elvégzendő cseréje, a vezetékek tartószerkezetének terhelhetősége, az alkatrészhibák előfordulása, a kezelőszemélyzet szaktudása, rendszeres továbbképzése, a szükséges felülvizsgálatok megtartása, valamint a karbantartás, üzemeltetés körülményei.

A fejezet **második részében** egy katonai repülőgép elektronikai rendszerének a megbízhatóság-elemzésével foglalkoztam. A sugárhajtású katonai repülőgépek fejlődésének jelentős állomása volt a II. világháborút követő időszakban a MiG-21 típusú repülőgépek kifejlesztése. A ZMNE Repülőműszaki Intézetében oktatási célra fenntartott repülőgép tanulmányozása alapján *kidolgoztam* a gép elektronikus tűzvédelmi rendszerének megbízhatósági diagramját. A tűzvédelmi rendszer elektronikai rendszere biztosítja a hajtóműtérben (repülés közben és földön) keletkezett tűz jelzését és a tűzoltó berendezések működésbe hozatalát. Az elvégzendő rendszerfunkciók és üzemeltetési feltételek figyelembe vételével kidolgozott megbízhatóság modell megmutatja, hogy milyen logikai kapcsolat van a rendszer sikeres működéséhez szükséges rendszer-elemek között

A rendszer felépítéséből kiindulva *megállapítottam* az elvégzendő rendszerfunkciókat, a rendszer sikeres működésének kritériumait. *Felosztottam* a rendszert olyan egységek (elemek) tömbjeire, amelyek tükrözik a rendszer sikeres működésének logikai alapjait. Ezt követően *megszerkesztettem* a megbízhatósági diagramot, és *meghatároztam* a rendszer hibamentes működési valószínűségét a Boole-algebra szabályai szerint, valamint igazságtáblázattal. Az igazságtáblázatnak a képleteken alapuló, hagyományos számításokkal szemben előnye, hogy akkor is alkalmazható, amikor a rendszer nem bontható fel egyértelműen soros és párhuzamos elemekre, illetve az elemek között kölcsönhatások lépnek fel. A tűzvédelmi rendszer működőképességének ellenőrzésére a PP-5M ellenőrző készülék szolgál. Az ellenőrző készülék alkalmazásával, illetve a kidolgozott megbízhatósági diagram segítségével az elektronikai rendszer megbízható működését valószínűsíthetjük. Az eljárás alkalmazása során feltételeztem, hogy az egyes elemek meghibásodásai és javításai függetlenek egymástól. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy bármely elem meghibásodása nem idézheti elő másik elem meghibásodásának bekövetkezését, és hogy meghibásodás esetén rendelkezésre áll a javító személyzet. Ez azt fejezi ki, hogy bármely elem átlagos kiesési ideje (belső eredetű működésképtelenségi ideje) az egyedüli mérőszáma ennek az elemnek, és ez nem függ attól, hogy már több más elem is meghibásodott, és mennyi igény van a javításra. Tehát figyelmet kell fordítani arra, hogyan szerelik össze a rendszer elemeit, biztosítani kell, hogy mindegyik elem könnyen elérhető legyen, és az elemek egymást nem tehetik tönkre.

A **4. fejezetben** összefoglaltam kutatási tevékenységemet, és rögzítettem az elért eredményeket. A fejezetet a hivatkozott irodalomjegyzék, a publikációs jegyzékem valamint a mellékletek követik.

Új tudományos eredmények:

1. **Megvizsgáltam és értékeltem** a katonai elektronikai rendszerekre való alkalmazhatóság szempontjából a megbízhatóság-elemzési eljárásokat. /Értekezés 2.2. fejezete, A1, B2, B3, B4, D7, D8 publikációk/
2. **Kidolgoztam** a katonai elektronikai rendszerek vizsgálatára alkalmazható megbízhatóság-elemzési eljárások kiválasztását segítő összehasonlítási szempontrendszert, **értékeltem** az eljárásokat a szempontrendszer szerint. /Értekezés 2.3. fejezete/.
3. **Kidolgoztam** konkrét katonai elektronikai rendszer hibafa elemzését, **javaslatokat állapítottam meg** az üzemeltetési biztonság növelésére. /Értekezés 3.1.1. és 3.1.2. fejezete, B1, D2, D5 publikációk/
4. **Kidolgoztam** konkrét katonai elektronikai rendszer megbízhatósági diagramját, **elveztem** a modell kiértékelését. /Értekezés 3.2.1. és 3.2.2. fejezete/

A kutatási eredmények gyakorlati felhasználhatósága:

- A katonai elektronikai rendszerek működőképességét fenyegető tényezők megállapításánál, a veszélyhelyzetek megelőzésére.
- A katonai épületek elektronikai rendszerének kiépítése és fenntartása során az elektronikus védelem és adatbiztonság megteremtésére.
- A katonai felsőfokú oktatásban, a megbízhatóan működő katonai elektronikai rendszerek tervezésére, fejlesztésére és üzemeltetésére vonatkozó ismeretek elmélyítésére.

Javaslatok a további kutatás irányaira:

- Az egyedi vagy ritkán előforduló elektronikai rendszerek megbízhatóságának vizsgálata.
- Az ipari gyakorlatban ismert további, az értekezésben nem tárgyalt, megbízhatóság-elemzési eljárások összehasonlító értékelése, alkalmazhatóságuk vizsgálata speciális katonai elektronikai rendszerek esetében.

Publikációs jegyzék:

A Tudományos könyvekben önálló fejezetek:

1. **Marianna Lendvay** – Attila L. Bencsik: Using a FMEA to reliability assurance system in computer manufacture process, in „Intelligent Systems at the Service of Mankind” Ubooks Vol. 2, Germany 2005. (Willfried Elmenreich, J. Tenreiro Machado, Imre J. Rudas editors), pp. 389-402. ISBN 3-86608-052-2
2. **M. Lendvay** – A. L. Bencsik: Production Part Approval Process in Quality Management System, in “Intelligent Systems at the Service of Mankind”, Ubooks, Germany, 2003. (Wilfried Elmenreich, J. Tenreiro Machado, Imre J. Rudas editors) pp.169-177. ISBN 3-935798-25-3
3. **Dr. Lendvay Marianna**: Minőség-ellenőrzés, Termék-megbízhatóság c. fejezetek In: Bálint J. ed.: Minőség – tanuljuk, tanítsuk és valósítsuk meg, Terc Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Kiadó, Budapest, 2001.
4. **Dr. Lendvay Marianna**: A Kálmán Rt. esete, Önértékelés c. fejezetek pp. 25-26, 31-33. In: Bálint Julianna ed.: Minőség – Tanuljuk és tanítsuk, Tanári könyv, Műszaki Könyvkiadó - Magyar Minőség Társaság, Budapest, 1999. ISBN 963 16 3016 1, ISSN 1419-4376
5. **Dr. Lendvay Marianna**: Minőség-ellenőrzés, Minőségügyi rendszerek, Termék-megbízhatóság, A minőségköltségek tervezése c. fejezetek pp. 28-32, 55-58, 109-115, 118-120. In: Bálint Julianna ed.: Minőség - Tanuljuk és tanítsuk, Műszaki Könyvkiadó - Magyar Minőség Társaság, Budapest, 1998. ISBN 963 10 3007 2

B Tudományos folyóirat-cikkek:

1. **Marianna Lendvay**: Reliability analysis method for military electronic systems, Bolyai Szemle 2005. XIV. évf. 2. szám, pp. 93-111. ISSN 1416-1443
2. **Dr. Lendvay Marianna**: Katonai célú elektronikus készülékek minőség- és megbízhatóság-biztosítása, Katonai logisztika, /Megjelenés alatt/
3. **Dr. Lendvay Marianna**: Elektronikus készülékek üzemeltetésének megbízhatósági kérdései, Bolyai Szemle, 2003 Különszám, pp. 87-98. ISSN 1416-1443
4. **Dr. Lendvay M.** – Dr. Zsigmond Gy.: Komplex villamos rendszerek megbízhatóság-elemzési módszerei, Hadtudomány, 2004 /2. pp. 110-116. ISSN 1215-4121
5. **Dr. Lendvay M.** – Dr. Bencsik A.: Szoftverek minőségfejlesztése funkcionalitás mérés alapján, GÉP, LII. Évfolyam, 2001/ 9 pp. 24-29. ISSN 0016-8572
6. **Dr. Lendvay Marianna**: Minőség és megbízhatóság az Elektronikus eszközök szakirány hallgatói számára, Acta Politechnica, Budapesti Politechnikum, 1995, pp. 147-166.
7. **Lendvay Marianna**: Tapasztalatok a CB 76-os asztali telefonkészülékek megbízhatósági vizsgálatáról, Híradástechnika, XXXVII. Évf. 1986. 5.sz. pp. 225-226

C Főiskolai jegyzetek – tankönyvek:

1. **Dr. Lendvay M.** – Kupás Deák B.: Készüléképítés, Főiskolai jegyzet, BMF-KKVFK-2037, Budapest, 2005. pp. 5-71.
2. **Dr. Lendvay Marianna**: Ipari formatervezés, Főiskolai jegyzet, BMF-KKVFK-2014, Budapest 2002. pp. 1-102.

3. Dr. Lehotai L. - Dr. Novothny F. - Szenes I. - **Dr. Lendvay M.**: Biztonságtechnikai, környezetvédelmi és minőségbiztosítási alapismeretek, Főiskolai jegyzet, BMF KKVFK-1192. Budapest, 2000. pp. 139-179. /Javított kiadás: 2005, pp. 139-203/
4. **Dr. Lendvay Marianna** - Hartványi Tamás: Minőségbiztosítás, Akkreditált Iskolarendszerű Felsőfokú Szakképzés tankönyve, SzIF - UNIVERSITAS Kft. Kiadói Üzletág Győr 1998. pp. 1-42, 65-102.
5. **Dr. Lendvay Marianna** et al: Technológia laborgyakorlatok, Oktatási segédlet, T1 – T 37, KKMFMikroelektronikai és Technológia Intézet, Budapest, 1994. pp. 1-20.
6. **Lendvay Marianna**: Megbízhatósági vizsgálatok, Főiskolai jegyzet, KKVMF - 1099, Budapest, 1989. pp. 1-130.

D Konferencia kiadványban megjelent előadások:

1. **Dr. Lendvay Marianna**: Minőségfejlesztés „hat szigma” módszerrel, Quality development with six sigma method, OGÉT 2006. XIV. Nemzetközi Gépész Találkozó, Marosvásárhely, Románia, 2006. április 27. – 30. Kiadvány pp. 235-238 ISBN 973-7840-10-0
2. **Dr. M. Lendvay** – Dr. A. L. Bencsik: Quality Assurance for Electronic Systems Using Fault Tree Analysis, 9th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2005), Cruising on Mediterranean Sea, September 16-19 2005. [CD: /INES 2005 /lendvay-bencsik.pdf] ISBN 0-7803-9474-7, IEEE Catalog Number: 05EX1202C
3. Dr. A. L. Bencsik – I. Nagy – **Dr. M. Lendvay**: Characteristics of the Mechatronics Curriculum to the BSc Level Mechatronics Course at the Budapest Tech, 6th International Workshop on Research and Education in Mechatronics (REM 2005), Annecy, France, June 30-July 1 2005. [CD: /REM 2005 ESIA FRANCE/Education/bencsik-nagy-lendvay.pdf] ISBN 2-9516453-6-8.
4. **M. Lendvay** – A. L. Bencsik: Examination method for quality assurance of electronic and electromechanical components, 2nd Romanian-Hungarian Joint Symposium on Applied Computational Intelligence (SACI 2005), Timisoara, Romania, May 12-14, 2005. Proceedings pp. 459-466, ISBN 963 7154 39 6
5. **Dr. Lendvay Marianna**: A hibafa elemzés alkalmazása elektronikus rendszerek megbízhatóság biztosítására, OGÉT 2005. XIII. Nemzetközi Gépész Találkozó, Szatmárnémeti, Románia, 2005. április 28. - május 1. Kiadvány pp. 223-226 ISBN 973-7840-03-8
6. **Dr. M. Lendvay** – Dr. A. L. Bencsik: Quality Development with Six Sigma Method, IEEE 8th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2004), Cluj-Napoca, Romania, September 19-21, 2004. Proceedings, pp. 590-594. ISBN 973-662-120-0
7. **Dr. Marianna Lendvay**: Dependability Assurance of Industrial Production Processes, Budapest Tech, Jubilee Conference, September 4, 2004. Proceedings, pp. 193-203. ISBN 963 7154 31 0
8. **Dr. M. Lendvay** – Dr. A. L. Bencsik: Reliability Analysis for Computer Manufacture Process, IEEE International Conference on Computational Cybernetics (ICCC 2004), Austria, August 30-September 1, 2004. Proceedings, pp. 297-302. ISBN 3-902463-023
9. **M. Lendvay** – A. L. Bencsik: Software Development with Quality Control, 1st Romanian-Hungarian Joint Symposium on Applied Computational Intelligence (SACI 2004), Timisoara, Romania, 2004. Proceedings, pp. 303-312. ISBN 963 7154 264

10. **Dr. Lendvay Marianna:** Elektromechanikus készülékek minőség- és megbízhatóság-biztosítása, OGÉT 2004. XII. Nemzetközi Gépész Találkozó, Csíksomlyó, Románia, 2004. április 22-25. Kiadvány pp. 178-183. ISBN 973-86097-9-8
11. **M. Lendvay – A. L. Bencsik:** Quality Management System with PPAP for Computer Components, IEEE International Conference on Computational Cybernetics (ICCC 2003), Hungary, August 29-31, 2003. [CD:/ ICC2003/systems engineering/lendvay.pdf] ISBN 9637-154-183
12. **A. L. Bencsik – M. Lendvay:** Industrial Technologies and Know-how, Experiences in Distance Education, IEEE 4th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET 2003), Marrakesh, July 7-9, 2003. [CD: /ITHET2003/Distance education/bencsik-lendvay.pdf] ISBN 9954-8352-0-2.
13. **Dr. M. Lendvay – I. Nagy – Dr. A. L. Bencsik:** Quality Improvement of the Base-Board Production Process, 7th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2003), Egypt, March 4-6, 2003. Proceedings, pp. 545-550. ISBN 977-246-048-3, ISSN 1562-5850
14. **Dr. Lendvay Marianna:** Benchmarking, a folyamatos minőségfejlesztés eszköze BMF Kandó Konferencia, Budapest 2002. november 14-15. [CD:/ BMF Kandó 2002/Minőségbiztosítás/ea/lendvay.doc] ISBN 963 7158 03 0
15. **A. L. Bencsik – M. Lendvay:** Industry-institute partnership for PLC education and training, IEEE International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET 2002), Budapest, Hungary, July 4-6, 2002. Proceedings, ISBN 963-7154-07-8
16. **M. Lendvay – A. L. Bencsik:** Production Part Approval Process in Quality Management System, 6th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2002), Opatija, Croatia, May 26-28, 2002. Proceedings, pp. 459-463. ISBN 953-6071-17-7, ISSN 1562-5850
17. **M. Lendvay – A. L. Bencsik:** Quality Improvement by Function Point Method, 5th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2001), Helsinki, Finland, September 16-18, 2001. Proceedings, pp. 249-253. ISBN 952-15-0689-X
18. **Dr. Lendvay Marianna:** Integrált vezetési rendszerek oktatása villamosmérnök hallgatók számára, Minőségoktatók konferenciája, 5. jubileumi Rendezvény, 2000. október 26. Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar Budapest, Konferencia kiadvány pp. 39-42.
19. **Dr. M. Lendvay:** Works in the Quality Management System on the Basis of QS-9000 Requirements, 4th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2000), Portoroz, Slovenija, September 17-19, 2000. Proceedings, pp. 221-224. ISBN 963-6303-23-6
20. **Dr. M. Lendvay:** Operating Principle of the Quality and Environmental Management Systems, IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES '99), Poprad, Slovakia, November 1-3, 1999. Proceedings, pp. 265-267. ISSN 1562-5850, ISBN 80-88964-25-3
21. **Dr. A. L. Bencsik - Dr. M. Lendvay:** Eine Prüfungsmethode des Einbeförderungsprozesses im Qualitätssicherungssystem, 44. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, TU Ilmenau, Deutschland, 1999. Band 1. pp. 399-403.
22. **Dr. Lendvay Marianna:** Hibamentesség, használhatóság és karbantarthatóság elemzése a termék-előállító minőségirányítási rendszerében, Bánki Donát Műszaki Főiskola, Jubileumi Tudományos Ülésszak, Budapest, 1999. szeptember 1-2. Proceedings, pp. 309-314. ISBN 963 7154 03 5

23. Dr. A. L. Bencsik - **Dr. M. Lendvay**: Product Follow-up and Final Stage of Inspection for Electric Switches in the Reliability Assurance System of the Producer, IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE '99), Bled, Slovenia, 12-15 July, 1999. Proceedings
24. **Dr. M. Lendvay** - Dr. A. L. Bencsik: Life Tests of Electric Switches in the Reliability Assurance System of the Producers IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES '98), Vienna, Austria, September 17-19, 1998. Proceedings, pp. 139-143.
25. **Dr. M. Lendvay** - Dr. A. L. Bencsik: Applied Mathematics in Quality Assurance System of Electric Switches Producers, XIII. Conference on Applied Mathematics, University of Novi Sad (PRIM '98), Igalo, Yugoslavia, May 25-29, 1998.
26. **Dr. Lendvay Marianna**: Billenő kapcsolók villamos élettartam vizsgálata a vállalati minőségbiztosítási rendszerben, Kandó Kálmán Műszaki Főiskola XV. Tudományos Ülésszak, Minőségbiztosítás - Környezetvédelem Szekció, Budapest, 1998. Május 7-8, Kiadvány pp. 84-89.
27. **Dr.-Ing. M. Lendvay** - Dr.-Ing. A. L. Bencsik: Verbindung der Qualität und Zuverlässigkeit zur Entwicklung elektromechanischer Geräte, Pannonian Applied Mathematical Meetings, Interuniversity Network in Central Europe, Kosice, Slovakia, October 23-26, 1997. Proceedings.
28. **Dr.-Ing. M. Lendvay** - Dr.-Ing. A. L. Bencsik: Industriekooperation des zeittraffenden Zuverlässigkeitstests einer Schalterentwicklung, 16. Internationales Kolloquium Feinwerktechnik, TU Budapest, Oktober 1-3, 1997. Proceedings, ISBN 963 420 531 3
29. **Dr. Marianna Lendvay**: Accelerating Reliability Tests of Electromechanical Contacts to Robot Controlling, IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES '97), Budapest, Hungary, September 15-17, 1997. Proceedings, pp. 421-425. ISBN 0-7803-3627-5
30. **Dr. M. Lendvay** - Dr. A. L. Bencsik – J. Z. Szabó: Vibration Diagnostic Examination of Strongly-Integrated Electrical and Mechanical System, Mechatronics '96 The 5th UK Mechatronics Forum International Conference, Guimaraes, Portugal, 1996. Proceedings, pp. 323-328.
31. **Dr. M. Lendvay** – Dr. I. J. Rudas: Maintenance System of Industrial Robots, Third Biennial European Joint Conference on Engineering Systems Design and Analysis (ESDA), Montpellier, France, July 1-4, 1996. Proceedings, pp. 265-276.
32. **Dr. Lendvay Marianna**: Aspects of Reliability Analysis in Electronics, Konferencia ELMAT '96, Technická Univerzita Kosice, 8th May 1996. Proceedings, pp. 41-45.
33. **Dr. Lendvay Marianna**: Professional Questions of Training Total Quality Management Approach at BSc level Education, RELECTRONIC '95 9th Symposium on Quality and Reliability in Electronics, Budapest, 1995. Proceedings, pp. 449-454.
34. **Lendvay Marianna**: Experiences on the reliability tests of CB 76 desk telephone RELECTRONIC '85 Symposium on Quality and Reliability in Electronics, Budapest 1985. Proceedings, pp. 640-647.

Szakmai tudományos életrajz:

Név, születési év: Dr. Lendvay Marianna, 1953.

Végzettség, szakképzettség:

1977 Budapesti Műszaki Egyetem (BME), okleveles gépészmérnök
1989 BME dr. univ. fokozat „gépészet” szaktudományból

Jelenlegi munkahely:

Budapesti Műszaki Főiskola, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar,
Mikroelektronikai és Technológia Intézet, - főiskolai docens, intézetigazgató helyettes

Eddigi oktatási tevékenység (oktatott tantárgyak, oktatásban eltöltött idő): 26 év

1980-1983	Finommechanika (gyakorlatvezető)
1980-1983	Mechanika (előadó)
1983-1993	Megbízhatósági vizsgálatok (előadó, gyakorlatvezető)
1983-1993	Általános technológia (gyakorlatvezető)
1994-	Technológia (előadó, gyakorlatvezető)
1994-	Minőségbiztosítás (előadó, gyakorlatvezető)
1994-2000	Minőség tervezése és szabályozása (előadó, gyakorlatvezető)
1996-	Ipari formatervezés (előadó)
1998-	Megbízhatóság – Minőségügyi szakmérnök képzés (BDMF) (előadó)
2001-	Minőségfejlesztés, Minőség és formatervezés (előadó, gyakorlatvezető)
2001-	Biztonságtechnika, környezetvédelem és minőségbiztosítás alapjai (előadó)
2001-	Minőségbiztosítás (ZMNE) (előadó)
2001-	Minőség a gyakorlatban (előadó)
2003-	Minőségmenedzsment (előadó)

Az eddigi szakmai gyakorlat és teljesítmény bemutatása:

1977-1980	MMG Automatika Művek, fejlesztő mérnök, turbinás áramlásmérők fejlesztése
1980-2000	KKVMF oktatás+ kutatás, fejlesztés: villamos ipari technológia, minőség és megbízhatóság témákban
2000-	BMF KVK oktatás+ kutatás, fejlesztés: minőségfejlesztés, katonai műszaki rendszerek megbízhatósága témákban. Kutatás-fejlesztési projekteken való részvétel ill. vezetés:
1981	Nagyközösségi TV vevőantenna rendszer és kábeles televízió fejlesztése
1982-87	Ipari gyártmányok megbízhatóságának előrejelzése c. kutatás
1985	Torony antenna árboc és forgatórendszer fejlesztése, Légszennyezés csökkentésének vizsgálata - mérések alapján - adott technológiai folyamat mellett c. kutatás
1994	ARF 102 távbeszélő központok felügyeleti rendszerének kialakítása c. kutatás
1997-98	Billenő-kapcsoló villamos élettartam vizsgáló berendezés tervezése (témavezető)

2004-2005 Katonai célú elektronikus készülékek minőségbiztosítása megbízhatóság-
elemzési eljárások alkalmazásával c. kutatás (ZMNE KMDI)

Pályázati munkák:

1994-1996 OMFB pályázat, Minőség szabályozás szak-üzem-mérnöki szak szoftver és
hardver feltételeinek biztosításához (tanfolyamfelelős)
FEFA IV/a pályázat, BPT közös pályázata, 1511 sz. projekt, a téma:
Minőségbiztosítás (projekt vezetés)

1996-97 PHARE HU 9305-01 Minőségbiztosítási alprojekt: Minőség - Tanuljunk és
tanítsuk, Tanári könyv és Oktatástechnológia felsőoktatási tankönyvek
megírásában való részvétel

1997 OMFB pályázat "Minőségügyi oktatók szakmai továbbképzésére"
(témavezető)

1998 FP 32/98 nyilvántartási számú MKM pályázat: Minőségügyi oktatók szakmai
továbbképzésére vonatkozó kutatás-fejlesztés (témavezető)

1999 FP 16/99 nyilvántartási számú OM pályázat: Integrált vezetési rendszerek
(minőség, biztonság, egészség- és környezetvédelem) oktatására vonatkozó
kutatás-fejlesztés, (témavezető)

Tudományos, szakmai közéleti tevékenység:

1982- HTE Megbízhatósági és Minőségügyi Bizottság

1990-97 GTE Ipari Minőségügyi Klub

1991-99 Magyar Minőség Társaság

1992- EOQ Magyar Nemzeti Bizottság (Oktatási és Továbbképzési Szakbizottság,
Megbízhatósági szakbizottság, Terminológia Szakbizottság, Hat Sigma
Szakbizottság)

2003- Magyar Hadtudományi Társaság

Kitüntetések:

1988 Eredményes munkáért dicséret, Művelődési Minisztérium

1997 Kandó Kiváló Oktatója cím

1999 Minőségügyi Szakirodalmi Díj, Magyar Minőség Társaság

1999 Főigazgatói dicséret kiemelkedő tevékenységért

2003 Rektori dicséret kiemelkedő tevékenységért