

AZ ÓBUDAI EGYETEM KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR TUDOMÁNYOS ÉLETE, KUTATÁSI ÉS INNOVÁCIÓS TEVÉKENYSÉGEI

SCIENTIFIC LIFE, RESEARCH AND INNOVATION ACTIVITIES OF THE KANDÓ KÁLMÁN FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING, ÓBUDA UNIVERSITY

Dr. Maros Dóra*

ABSTRACT

The research and innovation activity of Kando Kálmán Faculty of Electrical Engineering of Óbudai University goes back several decades. With a broad domestic and international industrial links, teachers and students are actively involved in advanced technological modernization of Electricity, to develop new technology solutions. Our professors are wellknown and recognized technical experts of the Hungarian tech life. The paper presents the ongoing research and innovation activities of the Faculty.

1. BEVEZETÉS

Az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karán, és jogelődjein (Kandó Kálmán Műszaki Főiskola 2000-ig, 2000-2010 között Budapesti Műszaki Főiskola, rövid nevén BMF, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar) hosszú évtizedek óta folynak tudományos kutatási és innovációs tevékenységek. A Karon jelenleg öt Intézet működik két telephelyen, Óbudán és a Józsefvárosban. A két óbudai Intézet (Automatika és Villamosenergetika), valamint a három józsefvárosi intézet (Híradástechnika, Műszertechnika és Automatizálási, Mikroelektronikai és Technológiai) kutatási/innovációs tevékenységét a 2004-ben megalakult Kandó Technológia Transzfer Központ (KTTK) vezeti és koordinálja. A KTTK-n belül több kutató műhely jött létre, amelyek tevékenysége lényegében egy-egy Intézet által művelt és oktatott szakterülethez köthető. A Kar 2008-ban és 2009-ben az Óbuda Egyetem legnagyobb összegű innovációs bevételét hozta, mely azt tükrözi, hogy az intézetek ipari kapcsolatainak és jó szakmai hírnevüknek köszönhetően aktívan részt vesznek a magyarországi innovációs életben, műszaki fejlesztésekben és alkalmazott kutatásokban.

* PhD, kutatási dékán helyettes, Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, e-mail: maros.dora@kvk.uni-obuda.hu

2. A KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR KUTATÁSI ÉS INNOVÁCIÓS TEVÉKENYSÉGE

2004. januárjában a BMF Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar vezetése és három intézete, a **Villamosenergetikai Intézet** vezetésével, a Mikroelektronikai és Technológiai Intézet és az Automatika Intézet megalapította a **Megújuló Energiaforrás Önálló Kutatóhelyet (KVK-EKH)**. A kutatóhely létrehozásának célja az volt, hogy fokozottan segítse a megújuló energiaforrások iránt megnyilvánuló társadalmi igények teljesülését, főiskolai, majd egyetemi szinten felkészítve a hallgatókat a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó új iparágak szakemberképzésére is. Az önálló kutatóhely koncentrálna a megújuló energiákkal foglalkozó ismereteket és kutatásokat, nyomon kíséri a terület nemzetközi eredményeit. Megbízás alapján ellenőrző méréseket végez a villamos energetika területén. Az új kutatóhely működési feltételeit önfenntartó pályázatokból alakítja ki. Az EKH legjelentősebb munkája a Tesco – Megaparkban 2009-ben létrehozott, Magyarországon az eddigi legnagyobb 100kWp teljesítményű napelemes rendszere volt. Az ezt megelőző években hasonló napelemes rendszerek épültek a Tesco gyáli, sátoraljaújhelyi és budaörsi csarnokain is. Az EKI aktívan részt vett az EU-ENIRGD – European Network for Integration of Renewables and Distributed Generation (Európai hálózat a megújuló energiaforrások és az elosztott termelés integrációjára) programjában.

Az **Energetikai Kutató műhely (KVK-EKI)** 2005-ben alakult, fő területe a villamosenergia rendszerek (VER) kutatása. Az EKI a villamos energia területi elosztás és gazdálkodás területén jelentkező kihívásoknak kíván megfelelni. Jelentős eredményeket tudhat magának az energetikai diszpécser központok fejlesztésében, a VER elosztó hálózatok védelem automatizálásában és az üzemirányítás korszerűsítésében. Az EKI jelentős volumenű kutatásokat folytat a villamos mérők befolyásolási kérdéseiben, a hang és rádiófrekvenciás körvezér-

lésekben, az illegális áramvételezés elhárítási módszereinek továbbfejlesztésében, energia gazdálkodási rendszerek kialakításában és a rendszerszintű megbízhatósági modell kidolgozásában, valamint az állapot függő karbantartás tudományos megalapozásában is.

2010-ben jött létre a **Nap kompetencia centrum**, amely a napelemek performanciájának elemzését, a termikus vizsgálatokat, és kompakt (PV + Thermo) napelemek vizsgálatát tűzte ki kutatási céljául.

Az **Automatika Intézet (AI)** jelenlegi arculatát a műszaki/technológiai folyamatok önműködő irányításának szakterülete, a mikroszámítógépes hálózatok, vezérlő és szabályozó berendezések sokoldalú alkalmazása jellemzi. Az Intézet oktatási és kutatási területéhez tartozik továbbá az érzékelő és beavatkozó szervek, a digitális irányítástechnika, a programozott logikai áramkörök, az áramirányítók és teljesítményelektronikai berendezések, a villamos gépek és készülékek, a robotok és CNC gépek, a szabályozott villamos hajtások, a jármű- és autóelektronika elmélete, alkalmazása és üzemeltetése. Az AI keretében működő **Integrált Irányítástechnika Műhely (IIM)** számos innovációs és fejlesztési munkával büszkélkedhet, a következő kiemelt területeken: szenzormentes, szinkronmotoros hajtás irányító egységének fejlesztése; számítógépes vezérlésű mérő- és kiértékelő rendszerek fejlesztése; közúti gépjárművek elektromechanikus- és elektronikus berendezéseinek fejlesztése; robbanómotor-, villamosmotor és hibrid hajtású járművek elektronikáinak fejlesztése; épület- és közmű automatizálás; megújuló energiaforrások teljesítmény elektronikáinak és irányításának fejlesztése.

Mikroelektronikai és Technológiai Intézetben (MTI) folyó kutatások főbb fókuszja a nanotechnológiai kutatásokra és alkalmazásokra terjed ki. Az önszerveződő nanostruktúrák előállításának többféle technológiája ismeretes, melyek közül kiemelkedik az ún. **Molecular Beam Epitaxy (MBE)** technológia. Az MBE-vel a növesztés paraméterei pontosan beállíthatóak, valamint a növekedés folyamata in-situ követhető. A növekedés real-time megfigyelésére a Reflection High Energy Diffraction (RHEED) technika szolgál mellyel zérus-, egy- és kétdimenziós struktúrák növeszthetők. Más egyetemekhez hasonlóan az Egyetemünknek is van az MTA-val közös kutatólaboratóriuma. Tudományos kapcsolatainak köszönhetően egy MBE berendezésre tettünk szert, mely jelenleg az egyetlen ilyen félvezetős technológia az országban. A berendezés négy Knudsen cellával rendelkezik, tartozik hozzá egy 12 keV-es RHEED elektronágyú valamint a RHEED oszcilláció megfigyelésére egy fluoreszcens ernyő. A berendezésünk unikalitása egy Faraday cella, mellyel már több mérést végeztünk. Az UHV kondíciókat két turbomolekuláris és egy iongetter szivattyú biztosítja. A szuperrácsok esetében fontos a misfit elkerülése, ehhez fontos meghatározni a kritikus

rétegvastagságot. A kritikus rétegvastagság nem csak a rácsállandótól, de a növesztés technológiájától is függ. InGaAs/GaAs határátmenet esetére sikerült a RHEED oszcilláció lecsengésének megfigyelésével növekedés közben a kritikus rétegvastagság meghatározása. Elsőnek sikerült kimérnünk az InGaAs sávszerkezetét Angleresolved Photoelectron Spektroszkópiával. Kimutattuk, hogy a RHEED oszcilláció fázisa függ az elektronsugár beesésének körülményeitől, és a mérési eredmények és Monte Carlo szimulációval végzett kísérletek összehasonlításával e kölcsönhatás mikéntjéről tudunk meg részleteket. A strain induced quantum dot-ok egy új irányt hoztak az alacsonydimenziós rendszerek vizsgálatában. A rácsállandó eltérés egy komoly kötöttség enél a technikánál. Egy újfajta technológia az ún. droplet epitaxia segítségével ez megkerülhető, ily módon nem csak dotok de gyűrűk és kettős gyűrűk is növeszthetők. További eredményeink a nanodrótok növesztése és a minimális felületi energiák kiszámítása, sputterinngel növesztett hidrogénezett amorf SiGe növekedésének és adalékolásának tanulmányozása, CdGeSe alapú anyagok fotokorrozióval szembeni ellenállásának vizsgálata. Eredményeinket több nemzetközi vezető tudományos folyóiratban publikáltuk.

A **Híradástechnika Intézet** a kutatás-fejlesztések terén nagy múltra tekint vissza. Többnyire, az iparral szoros együttműködésben, a versenyszférában valós kutatási-, és gyakorlatban is jól hasznosítható témákban végzi tevékenységét. Az elmúlt öt év legfontosabb kutatási témái a következők voltak: közüzemi fogyasztásmérők elektronikus leolvasása és adattovábbítás; nagy sávzélességű előfizetői hozzáférés IP hálózathoz kábel TV hálózaton; kábeltelevízió hálózat optikai gyűrű továbbfejlesztési lehetőségei; IP-TV gyakorlata és pilot tesztek kábeltelevízió hálózati hozzáférés esetén; passzív optikai hálózatok kialakíthatósága a gyakorlatban. Kutatásaink során megvizsgáltuk a gázfogyasztás mérők esetén a helyi tápáram termelés lehetőségeit és kísérletekkel bizonyítottuk, hogy membrános kivitelű, mechanikus mérők esetén a gázfogyasztás során előálló mozgási energiát át lehet alakítani elektromos energiává úgy, hogy közben a gázmérő be- és kimeneti csanakjai közt a nyomáscsökkenés a megengedett határértéken belül maradjon.

Energiamérlegünk kimutatta, hogy az így előállított elektromos energia elegendő a folyamatos méréshez, az óránkénti fogyasztás összegzéséhez és az adatok továbbításához. Intézetünk az Nemzeti Hírközlési Hatósággal kötött együttműködési szerződés keretében az aktuális feladatok figyelembe vételével kidolgozott, évente megújított munkaprogram szerint kiemelt figyelemmel kíséri a rádió és televízió műsorszolgáltatás különböző platformjain alkalmazható új műszaki technológiákat és szolgáltatásokat, azok szabványosítási helyzetét, valószínűsíthető jövőbeli változásait. A veszélyhelyzeti kommunikáció egyes műszaki és szabályozási kérdé-

sei kiemelt fontosságot kaptak az elmúlt években a világ számos országában, így Magyarországon is. A versenyhelyezeti kommunikáció jelenleg intézetünk egyik kiemelt kutatási területe, melynek eredményeit immár három, az Intézet által szervezett országos konferencián (EMCOM) publikáltuk. A konferenciasorozat immár intézetünk, karunk védjegyévé vált.

3. HALLGATÓINK SIKEREI TANULMÁNYI VERSENYEKEN

A **Mitsubishi Electric az Automation Scholarship** versenyt minden évben Magyarországon, Lengyelországban, Csehországban és Szlovákiában rendezik meg, a felsőoktatásban tanuló mérnökhallgatók számára. A versenyzők országonként külön-külön méretnek meg, és a helyezéseket is országonként, illetve ezen belül témakörönként osztják ki. A magyarországi verseny fő szervezője a Mitsubishi Electric (ME) és a Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE). A verseny célja a Mitsubishi Electric automatizálási berendezéseivel a gyakorlatban is kialakítható új és innovatív ötletek napvilágra hozása, melyen az ME nem kész, kidolgozott rendszereket vár el a hallgatóktól, ennél sokkal fontosabb egy kiváló, érdekes ötlet, aminek a jövőbeni megvalósításán érdemes a szakembereknek gondolkodni. Az óbudai Egyetem Kandó Kar **Automatika Intézetének** másodéves hallgatója, Papp Zoltán a „Tervezd meg szülővárosod keresztveződését” témakört választotta, és 2010-ben dolgozatával témakörén belül megszerezte az első helyet.

A **Design Challenge nemzetközi robotépítő versenyen** idén már harmadszor vett részt az Egyetem csapata a **Műszertechnika és Automatizálási Intézet** hallgatóival és oktatóival. Az előző versenyeken egy ötödik és két első helyezést értünk el. Idén április 15-én, csütörtökön jött egy hatalmas papírdoboz az Egyetemre benne polikarbonát lap, alulemez, falemez, menetes orsó, WC-papír, tapétaragasztó, műfű, néhány motor, egy Atmega8-as vezérlőkártya, távirányító, stb. és három üveg sör a szponzortól. A dobozban található adott alkatrészekből kellett 3 nap alatt egy olyan robotot építeni, ami egy előre megépített

pályán lát el feladatokat. Jelen esetben 350 gr. súlyú csöveket kellett pakolni a pálya különböző pontjai között. A verseny helyszíne a németországi Wilhelmshaven volt 17 résztvevő csapattal (csapatonként 3 fő). Hallgatóink idén is elhozták az első helyezést.

Országos Irányítástechnikai Programozó Verseny (PLC verseny) idén tizenhatodik alkalommal került megrendezésre április harmadik hetében. A versenynek évről-évre más felsőoktatási intézmény ad otthont, idén a győri Széchenyi István Egyetem volt a házigazda. Az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karának **Automatika Intézete** két csapattal indult a 10 intézményt és 17 csapatot számláló mezőnyben. A verseny háromfordulós volt. Az első napon a csapatok elméleti feladatokat oldottak meg az automatizálás tárgyban értelmezett területéről, a második és harmadik napon pedig „éles” technológiára írtak PLC vezérlő programot, gyakorlatilag „vakon”, hiszen – a feladatbemutatót leszámítva - magához a technológiához minden csapat csak néhány percig csatlakoztathatta a PLC-jét. Az Automatika Intézet csapatainak legfőbb riválisa tavalyhoz hasonlóan idén is egy kitűnően felkészült, fegyelmezetten versenyző győri csapat volt, akik még a második fordulót is az első helyen zárták. A harmadik napon azonban sikerült fordítani, így végül a két óbudai Kandós csapat végzett az élen.

SUMMARY

As was presented in this paper, the scientific activities are connected to the nowadays technologies and technical background of our modern life. The results of our research and innovation projects are practically used in the industrial sector, and ensure the development and modernization the topics of our training courses, and the activities of our students in the hungarian industrial sector, which means, that the graduated students have no problems to find a good job in Hungary or abroad.