

**AZ INFRASTRUKTÚRA ÉS A GAZDASÁG
TÁVLATAI 2020 ELŐTT**

ACTA PERIODICA



**EDUTUS
EGYETEM**

XVII.

Eduvus Egyetem
Tatabánya, StúdiuM tér 1.

Főszerkesztő:
Némethné Dr. Gál Andrea

Felelős szerkesztő:
Forrai Márta

Szerkesztette:
Vigh László PhD

MINDEN JOG FENNTARTVA

A mű egészének, vagy bármely részének másolása, sokszorosítása,
valamint információszolgáltató rendszerben történő tárolása
és továbbítása csak a kiadó engedélyével megengedett

Lektorált

ACTA PERIODICA 17. KÖTET
EDUTUS EGYETEM KIADÁSA

www.edutus.hu

ISSN 2063-501X

2019. augusztus

Tartalomjegyzék

EGYÉNRE SZABOTT ORVOSI IMPLANTÁTUM TERVEZÉSI KÉRDÉSEI FICZERE PÉTER PHD - BORBÁS LAJOS PhD	4
AZ OKOZATI ÖSSZEFÜGGÉS ÉRTÉKELÉSE AZ ÖNVEZETŐ JÁRMŰVEK VONATKOZÁSÁBAN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A DEEP LEARNING MŰKÖDÉSÉRE DR. CSITEI BÉLA	19
PIACSZEGMENTÁLÁS A VÁLASZTÁSOKON – A VÁLASZTÓI MAGATARTÁS MODELLJE DR. DEÉS SZILVIA	34
A KOMPLEX ITS ÖKOSZISZTÉMA ALAPJAI BÓDI ANTAL - DR. MAROS DÓRA PhD	48
EGY REGIONÁLIS FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY SIKEREI A VÁLLALKOZÓ EGYETEM MEGVALÓSÍTÁSÁBAN AZ EDUTUS EGYETEM MŰSZAKI INTÉZETÉNEK PÉLDÁJA DR. PEREDY ZOLTÁN	71
DIE AUSWIRKUNGEN DES EINDRINGENS DER AUTONOMEN FAHRZEUGEN HINSICHTLICH WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT SZUJÓ KRISZTINA	96
VERSENYHELYZET A BUDAPEST-ZALAEGERSZEG VASÚTI ÉS AUTÓBUSZKÖZLEKÉSBEN ÁCS BALÁZS	118
JÁRMŰKOMMUNIKÁCIÓ JELENTŐSÉGE A TEAMMATE KONCEPCIÓBAN KNAPP ÁDÁM – JAKÓ ZOLTÁN PhD	143
A V2G ÉS OCPP ALAPÚ OKOSTÖLTÉS KONCEPCIÓJA ÉS KONFORMANCIA VIZSGÁLATA KNAPP ÁDÁM – JAKÓ ZOLTÁN PhD	155

EGY REGIONÁLIS FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY SIKEREI A VÁLLALKOZÓ EGYETEM MEGVALÓSÍTÁSÁBAN AZ EDUTUS EGYETEM MŰSZAKI INTÉZETÉNEK PÉLDÁJA

DR. PEREDY ZOLTÁN, intézetvezető

Edutus Egyetem

peredy.zoltan@edutus.hu

Absztrakt

A felsőoktatás korábban példa nélküli kihívásokkal szembesül az elmúlt időszak globalizációs gazdasági és a társadalmi/demográfiai trendjei miatt. Ezek érintik a hagyományos felsőoktatás célrendszerét, küldetését, "kínálati portfóliójának" átalakítását és bővítését, szervezeti rendszerét. Az utóbbi években a felsőoktatás átalakulása következtében megjelentek és egyre inkább teret nyernek az ún. harmadik generációs (vállalkozó) egyetemek is, ahol az oktatás és a K+F mellett megjelenik a piaci alapon történő tudáshasznosítás is és az üzleti szemléletű szervezeti működés. Napjainkban a vállalkozó egyetemek jelentősége növekszik, célszerű, ha a megvalósítás különböző lehetőségeit áttekintve az Edutus Egyetem Műszaki Intézetének példáján keresztül bemutatjuk, hogy egy regionális hazai felsőoktatási intézmény hogyan tudja a vállalkozó egyetem jellemzőit átültetni a gyakorlatba. Ennek fókuszában a regionális gazdaság és társadalomfejlesztési feladatok kell, hogy álljanak, az egyetem csomópontként működik a helyi vállalati ökoszisztémában. Ezt kiegészíti a finanszírozási források diverzifikálására való törekvés, az egyetem, mint szervezetnek vállalkozásként való piac és üzlet-orientált működtetése. A nemzetközi tapasztalatokra épülő, a konkrét példa elemzéséből levont főbb következtetések, tanulságok a szerző saját szakmai véleményét tükrözik.

Abstract

Higher Education Institutions (HEI) have faced unprecedented challenges in recent times due to economic and social/demographic trends arising from globalisation. These emerging trends have crucial influence on the traditional higher education system's original mission, reshaping its "service portfolio" and organizational structure. Largely due to this transformation processes, the "third-generation (entrepreneur) universities" gained increasingly importance, where besides the traditional educational and R&D activities they make efforts to take into practice the market-oriented knowledge-exploitation projects predominantly business purposes. Since the entrepreneurial universities play pivotal role in the entrepreneurial ecosystem, it should be worth making a comprehensive analysis, investigating example of the Edutus University Engineering Institute, to show how a regional HEI can take practice the main features of the entrepreneurial university by reviewing the various options for implementation in international context. The Edutus University should operate as a regional entrepreneurial hub in the local ecosystem focusing on the regional economic and social development tasks. In addition to, the diversification of funding sources, the market and business-oriented operation of the university as an organization should be inevitable. The main conclusions and lessons learned from the example reflect the author's own professional opinion.

1. Bevezetés

A felsőoktatás példa nélküli kihívásokkal kénytelen szembesülni az elmúlt időszak globalizációs gazdasági és a társadalmi/demográfiai trendjei¹⁷ miatt. Ezek érintik a hagyományos felsőoktatás célrendszerét, küldetését, "kínálati (szolgáltatási) portfóliójának" átalakítását és bővítését, szervezeti rendszerét. [1];[6]; [7]

Az ún. első generációs egyetemek feladata az oktatás (tudás átadása) volt, a második generációs (Humboldt-típusú) egyetemekenél az oktatás mellett a kutatás-fejlesztési tevékenység folytatása (tudás létrehozása). Az utóbbi években a felsőoktatás átalakulása következtében megjelentek és egyre inkább teret nyernek az ún. harmadik generációs (vállalkozó) egyetemek is, ahol az oktatás és a K+F mellett megjelenik a piaci alapú tudáshasznosítás is.

A vállalkozó egyetem irányába való elmozdulás főbb indokai:

- a többlábon állás érdekében a beszűkülő állami finanszírozási források mellé kiegészítő bevételek keresése (amelyek visszaforgatásra kerülnek az oktatási és kutatási tevékenység magas színvonalának megtartása, továbbfejlesztése érdekében)
- globalizációs folyamatokhoz való alkalmazkodás (verseny a hallgatókért, oktatókért, kutatásokért, egyéb külső megbízásokért)
- tudás hasznosítása (üzleti tevékenység, gazdasági növekedésben betöltött szerep)
- interdiszciplináris működés
- tömegképzés (és ezen belül az elitképzés) változó igényeinek kielégítése
- Ipar 4.0. folyamatai (digitalizáció, mesterséges intelligencia, automatizáció/robotizáció)
- a tudásalapú gazdaságnak való megfelelés kihívásai

A globális kihívásokkal szembeni EU szintű válasz az „Európai Felsőoktatási Térségben” a „Vállalkozói egyetem” koncepciójának gyakorlati megvalósítása, amely a tudás és technológia transzfer¹⁸, az oktatási módszerek, a megfelelő infrastruktúra biztosítása, a gazdasági szereplőkkel való kapcsolatok, valamint a szervezeti struktúra és menedzsment módszerek új szemléletű alapokra helyezését jelenti. (Az egyetem vezetésének elköteleződése

¹⁷ A demográfiai mutatók szerint az európaiak aránya a világ népességében csökkenő tendenciát mutat: az 1950-es évek 35% -áról mára ez 13% -ra, és a becslések szerint 2050-re pedig 8% -ra fog csökkenni. E tendencia mellett a társadalom előregedése is megfigyelhető: a kontinensen a 65 éves vagy annál idősebb népesség aránya várhatóan a jelenlegi 14% -ról 2050-re közel 28% -ra nő. A „lakosság szürkülése” Európában a leggyorsabb a világon (Európai Bizottság, 2003a, p. 5). Ezen trendeket mindenképpen figyelembe kell venni a tudásalapú gazdaság kihívásai mellett (például a hiányzó munkaerő kiváltása automatizációval, robotizációval).

¹⁸ A piac, üzlet és versenyképes, megvalósítható ötletek alapján megvalósított termékfejlesztések átfutási idejének csökkentése, költséghatékonyágának javítása, hozzáadott értékének növelése, a piaci környezet és mechanizmusok ismeretére alapozva. Ezt hívják az ún. **tudás háromszögnek** (oktatás-kutatás-innováció).

mellett, megfelelő ösztönzési rendszereket is szükséges kidolgozni, a decentralizált üzleti/vezetési stílus bevezetése, valamint a vállalkozói szemlélet és kultúra egész egyetemre vonatkozó kialakítása mellett).

A vállalkozói egyetem koncepciójának gyakorlatba való átültetése mellett, az EU 2008-ban létrehozta az Európai Innovációs és Technológiai Intézetet (EIT). Az EIT együttműködésre sarkallja a vállalkozásokat, a felsőoktatási intézményeket és a kutatóintézeteket, mely révén elősegíti, hogy vállalkozás- és innovációbarát környezet jöjjön létre Európában [3]. Az intézet teret ad az innováció motorjának számító három fő ágazat, a vállalkozás, a felsőoktatás és a kutatás együttműködésének, melyek képviselői több országon átívelő, dinamikus partnerségeket, úgynevezett tudományos és innovációs társulásokat (TIT) hoznak létre a következő célból:

- innovatív termékek és szolgáltatások kifejlesztése,
- új vállalkozások beindítása,
- a vállalkozók új generációjának képzése.

A partnerségeken belül a vezető üzleti vállalkozások, az egyetemek és a kutatási központok egymással szoros együttműködésben a maiaknál hatékonyabb és innovatívabb megoldásokat nyújtanak Európa számára.¹⁹

A harmadik EU szintű kezdeményezés a CESAER program²⁰ volt [8]. A program egy 1990-ben létrehozott szövetség keretein belül összehangolja Európa vezető egyetemeinek (25 országból 53 egyetem) a tevékenységét, hogy innovációs projekteken keresztül erősítsék az iparral való együttműködéseiket előmozdítva a hálózatosodást és a lobbitevékenységeket is.²¹

Napjainkban a vállalkozó egyetemek egyre inkább teret nyernek, célszerű ha ennek jellemzőit, a megvalósítás különböző lehetőségeit áttekintve az Edutus Egyetem Műszaki Intézetének példáján keresztül megvizsgáljuk, hogy egy regionális hazai felsőoktatási intézmény mennyire tud illeszkedni ezen trendekhez és hogyan tudja a vállalkozó egyetem elveit átültetni a gyakorlatba.

¹⁹ A 2014 és 2020 közötti időszakra vonatkozóan az EIT operatív tevékenységeit **az intézet létrehozásáról szóló rendelet és egy stratégiai innovációs terv rögzíti**. Az EIT legfontosabb tevékenységei a következők: konszolidálja a meglévő TIT-eket, azaz az éghajlatváltozással és annak mérséklésével foglalkozó (Climate-KIC), a fenntartható energiával foglalkozó (KIC InnoEnergy), valamint az információs és kommunikációs technológiákkal foglalkozó (EIT Digital) tudományos és innovációs társulást; új TIT-eket hozott létre az alábbi területeken: 2014 – egészséges élet és nyersanyagok; 2016 – élelmiszerek és feldolgozóipar; 2018 – városi mobilitás; a regionális innovációs terven keresztül kiterjeszti az EIT-tevékenységekben való részvételt.

²⁰ A program a következő területen nyújt segítséget az egyetemeknek: competitive funding, costs of STEM education; HR, mobility, leadership; impact & outreach; innovation

²¹ Az Európai Kutatási Térség megvalósításához is hozzá kíván járulni, mint az Open Science Policy Platform egyik nonprofit stakeholdere (kutatási eredményekhez való nyílt hozzáférés, kutatási infrastruktúrák fejlesztése, a társadalommal és az üzleti szférával való kapcsolatok erősítése az innovációs folyamatok felgyorsítása érdekében)

2. Kutatási módszertan

A nemzetközi áttekintés a szekunder vagy „desk research” kutatási módszerekre támaszkodik (meglévő releváns EU, OECD-dokumentumok, publikációk, belső anyagok, on-line weboldalak átnézése, majd az így összegyűjtött adatok rendszerezése, szelektálása, elemzése). Emellett primer információk felhasználásával (új adatok előállítása, feldolgozása munkamegbeszélések, céges egyeztetések alapján) készült a példaként bemutatott esettanulmány. A nemzetközi tapasztalatokra épülő, a konkrét példára vonatkozó elemzésből levont főbb következtetések, tanulságok a szerző saját szakmai véleményét tükrözik.

3. A vállalkozói egyetemek főbb jellemzői nemzetközi kitekintésben

3.1. Fogalmak

A vállalkozó egyetemekkel kapcsolatos fogalmak rendkívül széles skálát ölelnek fel [7]: [10]: [11]. Néhány ezek közül a teljesség igénye nélkül:

Év	Szerző(k)	Definíció
1998	Clark	Cél az üzleti innováció megvalósítása. Ez azt jelenti, hogy az egyetem szervezeti struktúrájában, vezetésében olyan változtatások valósulnak meg, hogy az egyetem a piac meghatározó stabil szereplőjévé váljon.
1999	Subotzky	Egyre szorosabbá váló egyetemi-ipari kapcsolatok, nagyobb oktatói-kutatói felelősség a külső finanszírozási források elérésében; valamint a vezetésben és a tervezésben menedzseri szemléletmód kialakítása
2002	Kirby	Képes felismerni és megteremteni a lehetőségeket, csapatban dolgozni, kockázatot vállalni és reagálni a kihívásokra
2005	Kirby	Tudás előállító, terjesztő és hasznosító intézmény egyaránt. Így a vállalkozói egyetem versenykörnyezeti túlélő, melynek célja, hogy minden tevékenységében a legjobban teljesítsen, valamint próbál eredményesebb és kreatívabb lenni.
2006	Guerrero-Cano, Kirby és Urbano	Olyan egyetem, amely képes újítani, felismerni és megteremteni a lehetőségeket, csapatban dolgozni és kockázatot vállalni, támogatást biztosítva az oktatók, kutatók és hallgatók számára új vállalkozások indításához.

1. táblázat: (Imre-Tóth Mónika 2015) alapján saját szerkesztés

Megjegyzendő, hogy egy univerzális, mindenki által széleskörűen elfogadott meghatározás mind a mai napig hiányzik [2]

Abban azonban egyetértés van, hogy mi az, ami nem vállalkozói egyetem:

- nem egy „egyszerű” üzleti iskola, ahol a hallgatókat a kereskedelmi eladási feladatok ellátására készítik fel
- nem oktatják a nagykereskedelemben használatos értékesítési technikákat
- nem egy vállalkozásindítási platform (új cégek alapításának és elindításának a futószalagon történő megvalósítása)

A "vállalkozói egyetem" fő hajtóereje: a folyamatos fejlődés és megújulási készség, a változásokhoz való rugalmas alkalmazkodás piac és üzlet-orientált szemlélettel, a hagyományos akadémiai és az üzleti szervezeti, vezetési, oktatási, kapcsolatépítési módszerek közötti helyes egyensúly megtalálása, a szemléletformálás, a bürokratikus belső akadályok lebontása, amely segít a bizonytalan, kockázatokat is magában foglaló és gyorsan változó üzleti, gazdasági/társadalmi környezetből adódó elvárásokkal szemben a megfelelő válaszok adásában.

3.2. Működési sajátosságok és ezek nyomonkövetése

A vállalkozó egyetemek főbb ismérvei [4]

a) Gazdasági-pénzügyi orientáció

A vállalkozó egyetem ezen a téren az alábbi jellemzőket mutatja:

- Az egyetem küldetése vagy más lényeges stratégiai dokumentumai magukban foglalják a gazdasági hatékonyság elérését szolgáló irányultságot.
- A felsőoktatási intézmény stratégiájában hatékonyság-orientált célok és / vagy intézkedések vannak.
- Az egyetem folyamatos tevékenységének és fejlesztésének finanszírozási forrásai „több lábon állnak”. Az egyetem bevételei: hallgatók által befizetett tandíjak/állami normatív támogatás; kutatás-fejlesztési pályázati források, ipari megbízások teljesítéséből eredő források. Ez utóbbiak arányának minél nagyobbak kell lennie, az egyetemnek hosszabb távon az „önfenntartásra” célszerű berendezkednie.
- A felsőoktatási intézmény éves pénzügyi kimutatásai pozitív gazdasági eredményt jeleznek.
- Az egyetem eszközeinek mérlegértéke növekvő tendenciát mutat.

b) Piaci-orientáció

A piaci folyamatok határozzák meg az egyetem fejlesztési és beruházási döntéseit. A felsőoktatási intézmények részére három fontos piac van:

- Munkaerő piac: ahol a kibocsátott hallgatók el tudnak helyezkedni, illetve az egyetem oktatói-kutatói utánpótlási bázisa.
- Oktatási-szolgáltatási piac: más szereplőkkel való elkerülhetetlen verseny színtere (az adott egyetem ajánlati portfóliója, árképzése és hírneve /brand/-je)
- Innovációs piac – amely piaci alapon generál keresletet az egyetem kutatási infrastruktúrája és kapacitásai iránt, konkrét gazdasági, céges problémák megoldása érdekében.

Az egyetem – ha tartósan jelen kíván lenni mindhárom piacon - szükséges a többoldalú kommunikáció, a piackutatás és a monitoring (versenytársak és partnerek figyelése), valamint a széles körű marketingtevékenységek folyamatos végzése. Számos felsőoktatási intézmény rendelkezik külön marketing egységgel a szervezeti struktúráján belül, de tevékenységük gyakran korlátozott, (például promócióhoz kötött), amelynek eredményeképpen nem tudják sikeresen kiépíteni az adott egyetem piaci pozícióit. A piaci-orientáltság a következő feltételek esetén teljesül:

- A felsőoktatási intézmény vizsgálja és figyelemmel kíséri a diplomások további útját (karriertervezés, pályakövetés).
- A felsőoktatási intézmény fenntartja a kapcsolatot a regionális szereplőkkel, munkáltatókkal (kamarák, szövetségek, vállalatok, települések vezetői, megyei közgyűlés, stb.)
- Az egyetemi tantervek, tematikák naprakészek, relevánsak, rugalmasak és alkalmazkodnak a munka-erőpiaci igényekhez, újonnan felmerülő trendekhez. A felsőoktatási intézmény szoros és naprakész KFI kapcsolatrendszereket épít ki és mélyít el a céges partnerekkel.
- Az egyetem tökéletesen ismeri a versenykörnyezetet és azt folyamatosan figyelemmel kíséri (stakeholder elemzés, versenytárs-elemzés, partneri/alvállalkozói kapcsolatok, kockázatmenedzsment).
- A felsőoktatási intézmény marketingeszközöket használ szolgáltatási portfóliójának megismertetésére, valamint a környezetben lévő szervezetekkel való kapcsolatok kiépítésére.
- Kétirányú mobilitás (oktatók/kutatók és hallgatók vs. céges emberek) megvalósítása az egyetem és a cégek között, rövidebb-hosszabb idejű projektekben való részvételre és a komplex problémák közös megoldására. (Ez a bizalomépítést is szolgálja egyben)

c) Innováció-orientáltság

A vállalkozói szemlélet megvalósítása előtti bürokratikus belső akadályok lebontása, az oktatásban a vállalkozói szemlélet és kompetenciák megjelenítése (nemcsak a hagyományos oktatási formákban az ilyen jellegű jártasságoknak, mint képzési kimeneti követelményeknek az egyes tantárgyi tematikákba való beépítése révén, de vállalkozói platformok, mentorklubok szervezése, ötletből üzlet típusú versenyek, játékok megrendezése, szimulációs feladatok megoldása, külső céges szakemberek minél nagyobb arányú bevonása az oktatásba által is).

Ehhez szükséges az egyes karok, tanszékek arra alkalmas oktatóinak rendszeres szemléletformálása és továbbképzése is (kapacitásépítés céljából).

d) Üzleti szemléletű menedzsment- orientáltság

Ennek alapfeltétele az egyetem felső vezetésének teljes mértékű elkötelezettsége a piac és az ügyfél-orientáltság irányában

- Az egyetem irányításában, a vállalatoknál bevezetett menedzsment módszerek és technikák alkalmazása hozzáigazítva az „egyetemi sajátosságokhoz” (társadalmi küldetés, függetlenség, stb.).
- A vállalkozói szemlélet és kultúra az egyetem stratégiájának alapvető fókusz (küldetés, jövőkép, elérendő stratégiai célok és az ennek alapján megvalósítandó feladatok), valamint az egyetem vezetése részéről megvan a szükséges elkötelezettség ennek megvalósítására.
- A nemzetköziesedés az egyetem vállalkozói szemléletű stratégiájának a részét képezi.
- Az egyetem kidolgoz olyan módszereket, amelyek alkalmasak a vállalkozói szemlélet megvalósításának, valamint ennek gazdasági és társadalmi hatásainak a mérésére.
- A döntéshozatali folyamatokba az egyetem munkavállalóinak széles körű bevonása
- Néhány szempont, amelyek révén nyomon lehet követni a vállalkozói egyetem megvalósításának és eredményes működésének a folyamatát [2]:
- Az egyetemen diplomát szerző hallgatók száma és minősége (munkaerőpiaci elhelyezkedési lehetőségek és visszajelzések, kreatív és kritikai gondolkodásmód, rendszerszemlélet, üzleti érzék, vállalkozói kompetenciák, alumni rendszer működtetése, stb.)
- A doktori iskolákban van-e lehetőség ipari PhD fokozat szerzésre a hagyományos akadémiai PhD fokozatszerzés mellett
- Figyelembe vételre kerül-e és hogyan az egyetemi tanári pályázatoknál/kinevezéseknél a korábbi céges/ipari/vállalkozói múlt?
- A tudományos publikációk száma és minősége
- Külső pályázati forrásbevonási lehetőségek figyelése, cégekkel közös fejlesztési pályázatok
- Új, üzletszerzési lehetőségek felkutatása, figyelemmel kísérése
- Üzleti terv készítése és az abban foglaltak megvalósítása
- Üzletfejlesztési és innovációs tanácsadási szolgáltatások biztosítása
- Ipari tréning programok megszervezése és lebonyolítása a cégekkel közösen a cégek munkavállalói részére (operátorok, technikusok, mérnökök – OKJ képzés, tanfolyam, tudásfelfrissítés, stb.)
- Cégekkel közös duális képzési programok, hallgatók részére szakmai gyakorlati helyek biztosítása
- A képzési tematikák rendszeres aktualizálása megtörténik-e a gazdasági szereplők igényeinek figyelembevételével

- Közös képzésekkel és tréningekkel kapcsolatos együttműködési megállapodások száma és az ezekből származó árbevétel volumene
- Ipari megbízási szerződések száma (gyártmány, gyártásfejlesztési, folyamatoptimalizálási, kis szériás, magas hozzáadott értékű egyedi termékek gyártása) és az ebből befolyt árbevétel volumene
- Az üzleti/céges szférából származó bevételek aránya a teljes bevételen belül
- Kutatási szerződése száma és az ebből befolyt árbevétel volumene
- Szellemi tulajdon menedzsment (szabadalmak, védjegyek, licencek, know-how megállapodások)
- A KFI eredmények hasznosítása érdekében alapított spin-off cégek száma
- Technológiai parkok alapítása
- Hálózatos együttműködések kialakítása (ezek száma és tartalma)
- Médiakapcsolatok (brandépítés, társadalmi felelősségvállalás, cégek szponzorációinak – egyetemi oktatás és infrastruktúra fejlesztés érdekében – nyilvánosságra hozatala)

Vállalkozó egyetemek társadalmi/gazdasági hatásának mérésének nehézségei [10]

- Teljesítményindikátorok torzító szerepe: Goodhart-elv: „ha egy mutató alakulásához anyagi érdek fűződik, akkor az a mutató hamar elveszti objektív jellegét” - például gazdasági szervezetekkel való együttműködés indikátora
- A környezet meghatározó szerepe: Milyen a gazdasági-társadalmi környezet fejlettsége? Van-e elérhető finanszírozási forrás?; Az egyetem mennyire képes kapacitásban, kompetenciákban és infrastruktúrában kielégíteni a felmerülő piaci igényeket?
- A különböző innovációs folyamatok időben eltoltsági hatásai
- Az egyes szakterületek tudás anyagainak eltérő piacosítási/üzletelésítési lehetőségei
- Akadémiai/egyetemi vállalkozók opportunistá viselkedésének kockázata
- Nehezen mérhető tényezők fontossága („start with why?”)

3.3. Néhány nemzetközi példa a vállalkozó egyetem típusaira és tevékenységeikre [1]

Szlovák Műszaki Egyetem (Slovak University of Technology)

Alapelvek:

A vállalkozói szemlélet az egyetem stratégiájának meghatározó része.

Az oktatási és kutatási együttműködések mellett széleskörű és többszintű kapcsolatrendszer alakítottak ki a különböző szektorban tevékenykedő, különböző méretű cégekkel. A kölcsönösen előnyös együttműködések felölelik a közös képzéseket, kutatás-fejlesztési projektek megvalósítását, ipari megrendelések teljesítését.

Az oktatási célú hallgatói és oktatói mobilitás mellett nagy hangsúlyt fektetnek az egyetem-ipar közti interszektorális mobilitásra mind hazai, mind nemzetközi szinten. Erre példa, hogy az egyetem igen erős kapcsolatokat épített ki a Bécsi Műszaki Egyetemmel és a bécsi régió Autóipari Klaszterének szereplőivel egy az EU által támogatott Ausztria-Szlovákia Határmenti Együttműködés (CBC) keretében. Járműipari cégeknél szakmai gyakorlatok, céges és egyetemi oktatók által megszervezett, angol nyelvű tréningek, kurzusok, amelyek az autóipari szakemberek utánpótlását biztosítják minden területen.

További példa a piac és üzlet-orientáltságra az egyetem Anyagtudományi és Technológiai Tanszékének részvétele az AUTOPLAST projektben: ez is egy Szlovákia-Cseh Köztársaság közti határmenti együttműködés keretében valósul meg (Cluster West Slovakia, Plastic Cluster from the Czech Republic , Trnava és Zlin régiók Önkormányzatainak bevonásával)

Cél a két régió helyi adottságokra épülő versenyképességének és az oktatás minőségének javítása

Gdanzski Műszaki Egyetem (Gdansk University of Technology, Poland)

Alapelv:

Az oktatók kötelesek minden tanszéken és szervezeti egységben érvényre juttatni a vállalkozói szemléletet az oktatási tevékenységek során.

Az 1993-ben elindult, az egyetemi vállalkozói aktivitást ösztönző kezdeményezés mára „Entrepreneurial Vehicle” néven vált ismertté. Célja a vállalkozói szemléletmód, kultúra és kompetenciák megerősítése, a hallgatók figyelmének felhívása a vállalkozói/üzleti karrier lehetőségekre, a kreatív és kockázatvállaló gondolkodásmód általánossá tétele, a cégekkel széleskörű kapcsolatok kiépítése, közös KFI projektek és know-how-k sikeres megvalósítása

2. táblázat: (EC –OECD 2012) alapján saját szerkesztés

A Bécsi és Grazi Műszaki Egyetemek vállalkozó egyetemként való működésének jellemzői [9]:

TU Graz	Működési paraméter	TU Wien
Átlagos	A vállalkozói szemlélet az egyetemi stratégia alapja	Erős
Erős	Az egyetem vezetésének elkötelezettsége a vállalkozó egyetem megvalósítására	Erős
Erős	Rugalmasság, az igényekre való gyors reagálás	Gyenge
Erős	Cégekkel való együttműködés kiterjedtsége és mélysége	Erős
Erős	Gyakorlat-orientált, releváns vállalkozói kompetenciák erősítését segítő rendszeres tréningek	Gyenge
Gyenge	A vállalkozói egyetemi tapasztalatok beépítése a képzésekbe, tematikákba, tananyagokba	Átlagos
Erős	Vállalkozói inkubátorok, technológia transzfer	Erős
Erős	A nemzetköziesedés, mint az egyetemi vállalkozói stratégia alappillére	Átlagos
Gyenge	A vállalkozói egyetem gazdasági/társadalmi hatásainak mérése	Gyenge

3. táblázat: (Martin Sperrer; Christina Müller; Julia Soros 2016) alapján saját szerkesztés

4. Az Edutus Egyetem példája

4.1. Az Edutus Egyetem Műszaki Intézetének rövid bemutatása

A tatabányai székhelyű Edutus Egyetem Komárom-Esztergom megye (KEM) egyetlen felsőoktatási intézménye, amely magán egyetemként működik. Stabil működése és fejlődése érdekében eleve piac-orientált, a gazdaság és helyi társadalom szereplőinek igényeire rugalmasan reagáló, innovatív egyetemként kell, hogy viselkedjen, kiadásait saját, több forrásból származó üzleti bevételeiből fedezve (a költségtérítéses képzések keretében hazai és külföldi hallgatók által befizetett tandíjak; kutatás-fejlesztési hazai és nemzetközi pályázati pénzek, ipari megbízások). Oktatási-kutatási infrastruktúra fejlesztéséhez szükséges tőkét, eszközöket vagy külső források bevonásával vagy vállalati szponzorációk keretében biztosítja.

A Műszaki Intézet (MIT) – mint az Egyetem egy új tudományterületű képzési egysége – 2007. szeptember 1-én alakult. Alapvető feladata a műszaki felsőoktatás feltételeinek

megteremtése, növelve az Edutus Egyetem oktatási kínálatát. A MIT alá tartozik a B. épületben hat laboratórium (pneumatika, lézerfizikai/optika, robotika, tervezés/modellezés/szimuláció, mérés technika, elektronikai (szenzorok, aktuátorok). Az oktatási célokat és a társadalmi szemlélet formálást szolgálja a Passzív Ház is, amely korszerű épületenergetikai megoldásokat bemutató demonstrációs épület. A C. épületben levő lézerlaboratórium az oktatási feladatok mellett kutatás-fejlesztési, valamint magas hozzáadott értéket jelentő, kis volumenű egyedi ipari megbízásokból eredő feladatokat is ellát.

Az Edutus Egyetem műszaki képzéseit: műszaki felsőfokú szakképzés (MŰFOKSZ), alapszakos mechatronikai mérnök és műszaki menedzser, valamint a mesterszakos műszaki menedzser a Műszaki Intézet koordinálja.

Mechatronikai mérnökképzést az Edutus Egyetem Műszaki Intézetén kívül jelenleg 9 másik egyetem is végez Magyarországon, de a lézertechnológiai specializáció egyelőre egyedül álló. Másfelől a MIT keretein belül a hallgatók gyakorlat-orientált képzést kapnak és önállóan kell dolgozniuk nagy értékű eszközökön, gépeken, berendezéseken, amely máshol nem nyílna lehetőségük.

Annak érdekében, hogy ezt a helyzeti előnyt a jövőben is tartani lehessen bővíteni kell specializációs irányokat egyfelől figyelembe véve a cégek igényeit, másfelől az Ipar 4.0., digitalizáció, automatizáció jelentette kihívásokat is.

4.2. Oktatási és kutatási infrastruktúra fejlesztések és tervek a Műszaki Intézetben

A MIT részére az EFOP 4.2.1-16 eszközbeszerzési pályázat keretében beszerzésre került 3 darab hallgatói oktatási feladatokra való FDM alapelven²² működő kis teljesítményű 3D nyomtató, valamint 1 darab Stratasys F170 professzionális, nagy teljesítményű 3D nyomtató és egy Keyence VHX-6000 típusú digitális anyagvizsgáló mikroszkóp a kutatási feladatokhoz. A hallgatói 3D nyomtatókkal teljes körűen lehetővé vált az ún. additív gyártástechnológiák²³ oktatása a mechatronikai mérnök hallgatók számára. Az additív gyártástechnológiáknak a gyártmányfejlesztésben a gyors prototípus gyártásnál²⁴ vagy a kis

²² FDM - ömledékrétegzés. Ez egyszerűbb termoplasztikus anyagok alkalmazásával az anyag megolvasztását, majd újra megszilárdítását jelenti.

²³ Amíg a legtöbb gyártástechnológia lebontó jellegű, azaz a kívánt munkadarab, alkatrész geometria előállítását az alapanyag eltávolításával – forgácsolás, marás – érik el, addig az additív gyártástechnológiák esetén a kívánt alakot rétegről-rétegre (layer-by-layer) anyaghozzáadás (addition) útján hozzák létre. Az additív gyártástechnológiák közös jellemzője, hogy minden esetben szükség van a gyártani kívánt termék virtuális (3D-s) modelljére. 3D-s modell előállítására többféle lehetőség van: készíthetjük modellező szoftverrel (például SolidEdge ST10), illetve a már meglévő tárgyat 3D szkennelhetünk. A 3D-s modell megfelelő rétegvastagságú szeletelését az STL fileformátum biztosítja.

²⁴ Amikor a termék vizuális modelljét, valós 3D-s formában szeretnék kézbe venni. Erre a forma (design) kialakítása közben van szükség, amikor még nem a funkció teljesülését vizsgálják. Itt nem az a cél, hogy a mintánk funkcionálisan egy az egyben megegyezzen a jövőbeli termékkel, hanem csak az, hogy geometriailag pontosan utánozza azt. A második eset,

szériás termék gyártásoknál van szerepe. Ezen eszközök is hozzájárulhatnak a műszaki hallgatók „bevonásához”.

Az Edutuson már 3D-ben nyomhatják – 24Óra 2019.02.07-i cikk:

„Az Edutus Egyetem Műszaki Intézetének laborjaiban számos csúcstechnológiát képviselő eszköz, gép is található. A hallgatók már itt megismerkedhettek a lehető legmodernebb eszközökkel, amelyekhez hasonlókkal találkozhatnak munkájuk során. Új büszkeségünk egy nagy értékű, 3D-s digitális mikroszkóp. Pályáztunk rá, nyertünk, az értéke 28 millió forint. Ezerszeres nagyításra képes, a feje mozdítható, levehető az állványról. Speciális képkiértékelő rendszer tartozik hozzá, amely X, Y és Z irányban egyaránt működik. A térbeli elrendezés révén ki lehet értékelni a nagyítandó anyagokat. A megvilágítás változtatható, ezzel szintén újabb eredményeket érhetnek el a kutatók. Oktatási célokra is használható, a leendő mechatronikai mérnökök gyakorolhatnak vele. Hasonlóak vannak a megyei ipari parkokban, ahol a termeléshez kapcsolódó célokat szolgálják. Nálunk szintén lesz ilyen irányú hasznosítása is. A másik teremben három darab 3D-s nyomtató kapott helyet. Amit a diákjaink a számítógéppel segített mérnökség keretében a CAD rendszeren megterveznek, az kézzel fogható valósággá válhat. Igaz, sokáig tart, de kíváncsian és örömmel várják meg a végeredményt a mérnökjelöltek, akik önállóan oldják meg a feladataikat.”

Terveink szerint lépéseket fogunk tenni egy kollaboratív robot²⁵ céges szponzoráció keretében történő megszerzése érdekében, amivel szinte teljes körűvé válhatna a robotikai oktatás kínálata.

A középtávú tervek között szerepel a MIT 4. laboratóriumában található Mitutoyo Crysta Apex S-7106 típusú 3D koordinátamérő berendezéshez egy lézerszkennő mérőfej beszerzése,

amikor a modell éppen a funkció vizsgálatának céljából készül. Ebben az esetben nagyobbak a modellel szemben támasztott követelmények, hiszen itt nem csak a „látszat” számít, hanem a szilárdság, merevség és egyéb fizikai jellemzők, valamint a geometriai méretpontosságoknak is nagyobb a jelentősége.

²⁵ Az operátorokat helyettesítő klasszikus ipari robotok előre megadott program szerint végzik feladataikat, figyelmen kívül hagyva a körülöttük zajló egyéb munkálatokat és az embereket. A balesetek és veszélyes helyzetek elkerülése végett kettecekkel és védőfalakkal választják le a robotcellákat a gyártócsarnok területéből. A kollaboratív robotok ezzel ellentétben nem az emberek helyettesítése céljából „születtek”, a feladatuk az emberi tevékenységek támogatása. Ahelyett, hogy védőkerítésekkel vennék őket körbe, közvetlenül az ember környezetében kapnak helyet, így olyan feladatokban segídeknek, amelyek nem automatizálhatók 100%-ban, viszont gépi segítséget nyújtanak az operátoroknak a megoldáshoz. Például anyagtovábbításban, nehéz munkadarabok emelésében, vagy a befogásban használhatók fel.

valamint egy hordozható, reverse engineering feladatok ellátására alkalmas 3D lézerszkenneres mérőberendezés beszerzése.

Több céggel való kooperáció keretében kerülne sor hosszabb távon egy, a Műszaki Intézet kereti között működő minigyár (félüzemi méretű futószalag, megmunkáló gép, FESTO robot, „magas” raktár- polcok és tároló elemek) megépítésére és oktatási célú használatára. Ennek várható haszna kettős lehet: egyrészt lehetővé válik a logisztika, ellátáslánc menedzsment, és a karbantartási ismeretek való körülmények közötti oktatása, másfelől egyfajta szemléletformálást és ismeretterjesztést tudunk megvalósítani a hazai kis-és középvállalati szektor irányába (a vállalkozások itt tájékozódhatnak, hogy a különböző IPAR 4.0 megoldásokat miként alkalmazhatnánk saját cégük működésében). Emellett szintén fontos lenne a hosszú távú jövő szempontjából egy 3D gyártósori szimulációs szoftver²⁶ beszerzése. Ennek révén lehetővé válna a folyamatok tesztelése, optimalizálása, a hibák teljeskörű feltárása még a fizikai megvalósítás előtt, és a 3 D szimuláció segítségével az optimalizáció lényegesen kisebb költség és ráfordítás igényvel elvégezhető és a tényleges beruházás már "folyamat optimalizáltan" valósítható meg az alábbi területeken:

- Gyár és sortervezés
- Gyártási és logisztikai folyamatszimuláció
- Gyártási folyamatszimuláció
- Robotizálás/automatizálás
- Termelésütemezés

4.3. A lézertábor tevékenységeivel kapcsolatos minőségirányítási rendszer megfeleltetése az ISO 9001:2015 szabvány követelményeinek

A lézertábor ipari megmunkálásra alkalmas lézersugár forrása egy TrueLaser 4001 szilárdtest lézer (hullámhossz 1030 nm, az optikai szál paraméterei igény szerint változtathatók 100nm/400 nm között) és egy Trumpf 7020 NC lézersugaras megmunkáló cella (méretei 2200*1250*750 mm). Különböző szerkezeti anyagok (rozsdamentes és szerkezeti acél, vörös és sárgaréz, stb.) megmunkálása lehetséges 2D és 3 D vágások, lézeres hegesztések, lézeres gravírozás, felület megmunkálás.

²⁶ Gyártósori szimuláció. Digitális gyártásnak nevezzük azokat a szoftver-, és részben hardvermegoldásokat, amelyek segítenek az iparvállalatoknak a gyártási, logisztikai folyamataik hatékonyságának, így a termelékenységüknek növelésében. Ennek lényege, hogy a Komárom-Esztergom megye területén meglévő ipari parkokba betelepült járműipari beszállító (motorblokkokat, karosszéria elemeket, ablaküvegeket, elektronikai áramköröket, stb.), illetve egyéb profilú (orvos és biotechnológiai, vegyipari, logisztikai, gépgyártó) cégek méretüktől függetlenül kapacitásbővítő vagy fejlesztési beruházásaik megvalósítása előtt a felépítendő/felújítandó üzemcsarnok, beszerzendő gépek, berendezések, megvásárolandó/telepítendő technológiák azaz a technológiai/támogató/monitoring/irányítói folyamatokat valós idejű 3D szimulációval tudják modellezni.

A lézerlabor 2019. január végén megszerezte az ISO 9001:2015 szabvány szerinti tanúsított státusznak való megfelelést. Minőség célként megfogalmazásra került egyrészt a vevői megelégedettség növelése, másfelől az előállított termékek minőségének javítása (ultrahangos varrat vizsgáló és oldószermentes felület előkészítés). A lézerlabor az idén átláthatóbban és költséghatékonyabban fog működni tekintettel az ISO 9001:2015 szabvány előírásai betartására épülő minőségirányítási rendszernek köszönhetően. Ehhez viszont folyamatosan biztosítani kell az infrastrukturális és emberi erőforrás feltételeket.

A minősítés hozzájárulhat, hogy a lézerlabor öfenntartó működéséhez szükséges bevételek megszerzéséhez szükséges ún. résziaci lehetőségek megtalálásához, kiszélesítéséhez a:

- speciális szerkezeti anyagok megmunkálása
- speciális lézeres anyag megmunkálási technológiák és
- kis szériás megrendelések megszerzése

területén

Oktatnak is, kutatnak is a lézerlaborban - 24Óra -2019.03.14.-i cikk:

„Az Edutus Egyetem Műszaki Intézetének keretein belül létesített lézertechnológiai laboratóriumban a fejlesztés folyamatos. Tavaly kiépítettek és bevezettek egy olyan, a különféle működési folyamatok átláthatóságát, működési biztonságát javító Minőségirányítási Rendszert, amely az előzetes auditot követően megkapta 2019. januárjában az ISO 9001:2015 szabvány szerinti tanúsított státuszt. Ennek révén mind a jelenlegi, mind az újonnan érkező ügyfelek számára biztosítani tudják az állandó, magas minőségű szolgáltatásokat, valamint azok szakszerű dokumentálását. Az oktatás, a kutatás-fejlesztés és az ipari megrendelések teljesítésének hármas pillére jelentheti a hosszú távú jövőt, egyben példaként is szolgálhat a magyar felsőoktatás számára a vállalkozó-gyártó egyetem modelljének hazai meghonosításával”

4.4. A vállalati kapcsolatok új dimenziói

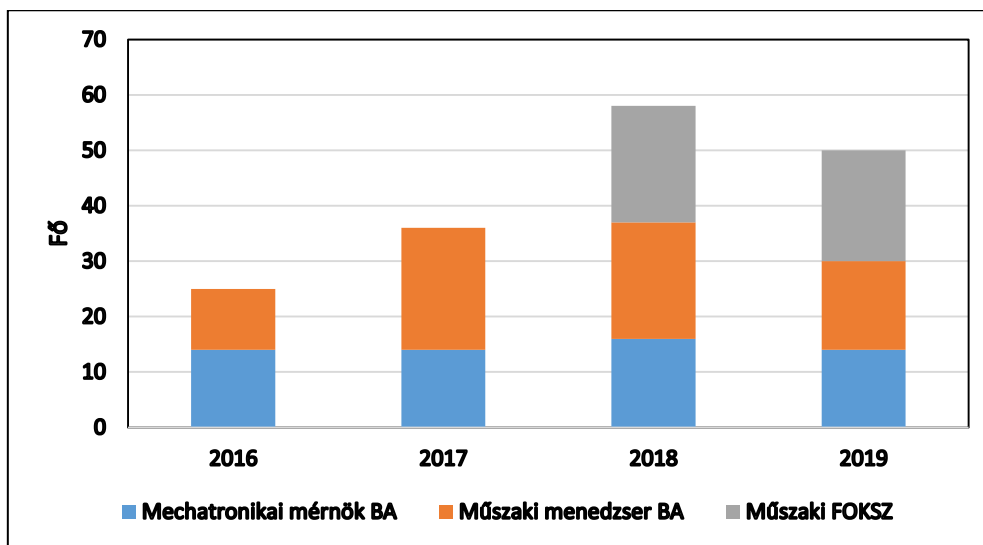
A Műszaki Intézet széleskörű, több szintű kapcsolatrendszert épített ki és tart fenn a KEM ipari parkjaiba betelepült nemzetközi nagyvállalatok magyarországi gyáraival, illetve a hazai alapítású és tulajdonú cégekkel. A cégek üzleti tevékenységeik során közvetlenül vagy közvetve kapcsolódnak a járműipar különböző szegmenseihez, emellett kielégítve egyéb szektorok megrendeléseit is. Az intézményközi együttműködések felölelik a duális képzéseket, a hallgatók részére szakmai gyakorlati helyek biztosítását, a cégek igényeinek megfelelő, kihelyezett tréningek megtartását, a gyakorlat-orientált műszaki alapszakos és mesterszakos képzésekbe a vállalati/gazdasági igényeknek a becsatornázását, a vállalati szponzoráció keretében történő egyetemi kutatási infrastruktúra-fejlesztéseket, magas hozzáadott értékű, egyedi ipari megbízások megrendelését.

A MIT részéről a KEM cégekkel való kapcsolattartás telefonon, e-mail-en és személyes céglátogatásokon keresztül történik. Másfelől az egyes cégek képviselő meghívást kapnak az Edutus rendezvényeire (például Magyar Tudomány ünnepe), illetve napirendi pontoktól függően a MIT havi rendszerességgel tartott megbeszéléseire, képviselők felkérését kapnak vendéglőadóként órák tartására, illetve szakdolgozatok bírálatára, záróvizsga bizottsági feladatok ellátására. A cégeknél is dolgozó MIT kollégák és volt hallgatóink révén a kapcsolatok kiszélesítése és elmélyítése lehetővé vált az elmúlt években.

4.4.1. Közös tananyagfejlesztés, új specializációk kialakítása a KEM cégekkel közösen

A globális trendekkel összhangban KEM területén is megfigyelhető az Edutus Egyetem műszaki képzéseiben érintett hallgatók társadalmi heterogenitásának növekedése (folyamatosan emelkedik az idősebb és felnőtt hallgatók aránya, a rendszerbe olyan társadalmi csoportok léptek be, aki azelőtt nem voltak „ügyfelei” a felsőoktatásnak). A műszaki képzésekben minimális a nappali tagozatos hallgatók aránya: csökken a hagyományos középiskola–egyetem–munkahely útvonalon haladók aránya, és nő azoké, akik az egyetemi éveik alatt már dolgoznak, azaz levelező hallgatóként az egyetemre jelentkezők a KEM ipari parkjaiban található cégeknél dolgoznak különböző munkakörökben, illetve egy részüket cégek iskolázzák be az egyetemre a szakmai előbbre lépéshez szükséges piac és versenyképes tudás megszerzése érdekében. A hagyományos műszaki képzések mellett érdeklődés mutatkozik a négy féléves, mérnökasszisztensi oklevelet adó műszaki felsőfokú szakképzések (MÚFOKSZ), ahogyan azt az 1. ábra szemlélteti. Ezen kívül a cégek igényei alapján megszervezendő munkavállalói betanító vagy „tudásfelfrissítő” (például gépkezelői,

CNC programozási, szabályozás és vezérléstechnikai) vállalati tanfolyamok, tréningek (mérnökök és technikusok részére egyedi témákban) iránt is mutatkozik kereslet.



1. ábra: Az Edutus Egyetem I. évfolyamos műszaki hallgatói létszámának (levelező és nappali együttesen) alakulása 2016-2019 között. A Tanulmányi Osztály adatai alapján saját szerkesztés

Ahogy az 1. ábra alapján látható a műszaki képzések iránti, 2016 óta folyamatosan növekvő érdeklődés kicsit megtorpanni látszik 2019-ben. Ez indokoltá teszi a műszaki oktatás „testre szabott jellegének erősítésével” intenzívebb marketing mellett az oktatási kínálat bővítését és a külföldi hallgatók bevonását is a Műszaki Intézetbe²⁷.

A cégek rendszeres visszajelzései alapján, a mechatronikai mérnök szak lézertechnológiai specializációja mellett karbantartó, a műszaki menedzser szak esetében a projekt és folyamatmenedzser specializáció mellett a minőségmenedzsment specializáció tárgyainak és képzési tematikáinak kidolgozására kerül sor a 2019. évben a MIT belső munkacsoportja által. Az új specializációs irányok előreláthatóan a 2020-2021-1 félévben kerülnek meghirdetésre és az „oktatási, képzési portfóliót” bővítve több hallgatót vonzanak be a műszaki képzésekre.

A Műszaki Intézet több oktatója egyetemi tevékenysége mellett rendszeresen oktat a KEM műszaki szakgimnáziumaiban és szakiskoláiban is. Ezt a folyamatot célszerű segíteni, mivel ez egyrészt hozzájárulhat a Műszaki Intézet és a megye középiskolái közötti kapcsolatok erősítéséhez, a műszaki hallgatói utánpótlás javításához, a fiatalok figyelmének az MTMI tárgyak iránt való felkeltéséhez, másfelől elmélyíti a Műszaki Intézet regionális beágyazottságát is.

²⁷ Az Edutus Egyetem és a University of Aalen (Germany) között létrejött egy megállapodás a közös, kettős (magyar-német) diplomát adó képzések beindításáról.

4.4.2. Vállalati szponzoráció eredményeként közös oktatási, kutatási infrastruktúra kialakítása

2018. november 15-n, a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából az az AGC Glass Hungary Kft.²⁸. egy FANUC M-710-ib-45 típusú, a termelésből kivont, de teljeskörűen felújított, 6 szabadsági fokú (3 translációs és három rotációs irányú mozgatási lehetőséggel bíró) kemencetöltő ipari robotot adott át: a robotkar és annak vezérlőegységével és Teach Pendant²⁹-jával együtt az Edutus Egyetem Műszaki Intézete részére vállalati szponzoráció keretében. A cég a megnövekedett megrendelés állománya miatt gyorsabb és nagyobb teherbírású kemencetöltő robotokra cserélte le a fenti robot típust, amely azonban oktatási és kutatási, demonstrációs feladatok ellátására kiválóan alkalmas. Ennek jelentőségét az is mutatja, hogy a Komárom-Esztergom megyébe betelepült cégek többsége, amelyek rendelkezik robotizált gyártósorokkal (például Suzuki, Bridgestone, AGC Glass, Beckton Dickinson) a FANUC robotcsalád különböző típusait használja, így az Edutus Egyetem Műszaki Intézetének lehetősége nyílt a cégek többsége által is használt, még korszerűnek tekinthető ipari robottípuson a hallgatóknak bemutatni és begyakoroltatni a szükséges robottechnikai ismereteket. Másfelől az egyetemen a robottechnikai oktatást a korábbinál magasabb színvonalon lehet végezni a jövőben a robot programozásához szükséges FANUC ROBOGUIDE szoftverlicenc megvásárlását követően. A licenc beszerzése 2019. I. negyedévében megtörtént.

Fanuc robotot kapott az Edutus Egyetem – 24Óra 2018.11.16-i cikk:

„Az AGC képviselőjében Gíber Mihály HR-igazgató és Wágner Imre műszaki igazgató adta át az általuk felújított Fanuc robotot az egyetemet képviselő Némethné dr. Gál Andreának és dr. Peredy Zoltánnak. Az ajándékon elsősorban a mechatronikai mérnök szakos hallgatók gyakorolhatnak a jövőben. Az eseményen Schmidt Csaba polgármester is részt vett, aki méltatta az Edutus és az AGC között kialakult példaértékű partnerkapcsolatot, amelyet az átadott robot tovább erősít majd”.

²⁸ A japán tulajdonú AGC Glass Hungary Kft.-t 2004-ben alapították Tatabányán. Személygépkocsikhoz gyárt oldal-és hátsó üveget a világ legnagyobb autógyárai számára. Legnagyobb vevők: a Daimler, a Volkswagen csoport, a Peugeot, a Renault, de beszállítói szinte mindegyik Európában ismert gyártómárkának. A nagyvolumenű szériákban készülő specifikus termékek gyártásához nagyméretű és nagy költségű automatizált és robotizált, integrált, összekapcsolt gyártósorok szükségesek, amelyek 180 m távon, emberi érintés nélkül, automata szállítóeszközökön mozgatják az üvegeket az egyik technológiai fázisból a másikba. A késztermék pedig a csomagoló kezébe kerül. A 32 darab NC üvegyártó cellával rendelkező és 828 fővel dolgozó cég 2017. évi nettó árbevétele 35 Mrd Ft volt. A cég az Edutus Egyetemnek már hosszabb ideje kiemelt stratégiai partnere a duális képzések, gyakorlat-orientált céges tréningek megvalósítása, hallgatók részére szakmai gyakorlati hely biztosítása terén. Emellett az Egyetem folyamatosan figyelembe veszi a cég javaslatait, visszajelzéseit a műszaki képzések tematikáinak, tananyagainak és specializációs irányainak aktualizálásakor.

²⁹ Az ipari robotok távvezérlésére és vészleállítására alkalmas kisméretű mobil eszköz, azaz a nagyméretű vezérlőegységgel ellentétben nem helyhez kötött.

Az ipari robot a Műszaki Intézet 2. laborjában került elhelyezésre. A szükséges alapozási (50 cm mély vasbeton aljzat 20 cm vastag kavicságyon), rögzítési (1 m² 3 cm vastag, síkra mart és vízszintbe állított vas alaplemez) és egyéb szerelési műveletek elvégzését követően az AGC Glass Hungary Kft. karbantartó szakemberei beüzemelték a robotot 2019. május 16-n. A beüzemelés során a szükséges elektronikai és pneumatikus csatlakozások kialakítása, valamint a robot felszerszámozása történt meg (ejektoros vákuumos fogófej, amivel üveg vagy fémtáblákat/lemezeket lehet mozgatni, azaz a hallgatók nemcsak a mozdulatsorokra tudják a robotkart beprogramozni, hanem különböző tárgyakat is tudnak vele mozgatni), valamint beprogramozták a robotot (azaz „felélesztették”, illetve lekorlátozták a mozgástartományát a laboratóriumi helység méret korlátai és a balesetek megelőzése érdekében).

A cég karbantartói ellátják a robot éves karbantartási és esetleges szervízfeladatait is térítésmentesen, illetve vállalták a MIT oktatói részére a robot használatával kapcsolatos ismeretek átadása érdekében „képzők képzése” címmel (vállalati tudástranszfer).

Együttműködési megállapodás az Edutus Egyetem és az AGC Glass Hungary Kft. között: „Felek rögzítik, hogy az Edutus Egyetem pályázatot nyújtott be EFOP-3.6.1-16-2016-00009 azonosítószámú „Lézertechnológiai és energetikai alapkutatás megvalósítása az Edutus Főiskolán tudástranszfer, továbbá a vállalati kapcsolatok és a társadalmi szerepvállalás erősítését célzó tevékenységekkel kiegészítve” címmel. Felek rögzítik továbbá, hogy az Edutus Főiskola és az AGC Glass Hungary Kft. között 2018. január 1. napján együttműködési megállapodás jött létre, melynek keretében az AGC Glass Hungary Kft. egy FANUC M-710-ib-45 típusú ipari anyagmozgató robotot adott át az Edutus Főiskola részére, továbbá vállalta annak beüzemeltetését, valamint a robottal kapcsolatos szervíz és karbantartási feladatok ellátását. Az együttműködés keretében az Edutus Egyetem és az AGC Glass Hungary Kft. vállalja, hogy a kutatási infrastruktúrát a projekt keretében közösen használják kutatási célokra.”

Az új infrastruktúra közös, oktatási, kutatási infrastruktúráként való használata a tervek szerint a következő feladatokat fogja felölelni:

- A robotikai előnyeinek kihasználását célzó fejlesztések elvégzése
- Robotizált gyártófolyamatok optimalizálását célzó feladatok elvégzése (a robot az igényeknek megfelelően „felszerszámozható”, azaz a jelenlegi szerszámfejjel látható el, így a hagyományos megmunkálási technológiák robotvezérlésének optimalizálása is elvégezhető vele)
- Új vezérléstechnikai megoldások tesztelése
- Szenzortechnikai fejlesztések (például a robotvezérlő egységbe integrált nagy sebességű 3D vizuális területérzékelő technológia. Ez lehetővé teszi, hogy a robot azonosítsa és felszedje a tárolóban lévő ömlesztett alkatrészeket, és 8–12 másodperces ciklusidőt érjen el – akkor is, ha az alkatrészek szennyezettek, rozsdások, olajosak vagy alakjuk nem ismerhető fel tisztán).
- Ipari robotok energiateljesítményének hatékonyság javítása
- Korszerű karbantartási módszerek elemzése, tesztelése
- Vizuális érzékelő rendszerekkel való integrációs kísérletek (mind két-, mind háromdimenzióban fel tudjon az ipari robot ismerni tetszőleges méretű, alakú és helyzetű munkadarabokat. Képes legyen vonalkódot leolvasni és színek szerint rendezni, továbbá támogassa a rugalmas alkatrész-adagolást, a nagy sebességű vizuális vonalkövetést és a tároló-/panelfelszedést, amelyek segítségével az AGC Glass Hungary Kft termelékenysége növekedést és költség megtakarítást tud elérni.
- Gyártósor kezelési-követési szoftverfejlesztések
- Kettős ellenőrzésű biztonsági funkciók tesztelése: ez a kezelők, a robotok és a szerszámok tökéletes biztonsága érdekében tervezett integrált intelligens szoftveres megoldás. A megoldásnak köszönhetően nem kell drága és helyigényes biztonsági eszközökre költeni, ráadásul a robotcellákhoz szükséges helyet is a lehető legkisebbre csökkenti. A kezelők láthatják a kialakított biztonsági zónákat, és egy 3D-s nézetben jóvá is hagyhatják azokat a robotcella előtt.

A feladatokat az Eduvus Egyetem Műszaki Intézetének és AGC Glass Hungary Kft. szakemberei közösen végzik el előre egyeztetett időpontokban, ütemterv és feladat megosztás szerint.



2. ábra: A Műszaki Intézet 2. laborjában telepített és beüzemelt FANUC ipari robot (saját fénykép)

4.5. Emberi erőforrás fejlesztések a Műszaki Intézetben

Minden üzlet, vállalkozás, illetve a különböző innovációs folyamatok sikere a megfelelő számú és minőségű, elkötelezett és motivált munkaerőn, mint egyre inkább felértékelődő versenyképességi tényezőn múlik. A Műszaki Intézet példáján keresztül bemutatott, a vállalkozó egyetem megvalósítása érdekében tett erőfeszítések sikerének kulcseleme a hosszú távon folyamatosan magas színvonalon teljesítő, jól képzett, kezdeményező, stabil munkatársi gárda kialakítása és megtartása. Ehhez szükséges az alábbiak megvalósítása:

- új minőségi kollégák bevonása a Műszaki Intézetbe (az oktatói korfa megváltoztatása, és a PhD fokozattal, illetve habilitációval rendelkezők számának növelése)
- hiányzó kompetenciák teljeskörű lefedése, oktatók továbbképzésével
- a külföldi hallgatóknak a gazdasági mellett a műszaki képzésekbe való bevonása érdekében az angol nyelven oktatóképes (tananyagfejlesztés, előadások) munkatársak számának emelése
- szemléletformálás
- a munkafeltételek biztosítása (ezt szolgálják a korábban ismertetett oktatási és kutatási infrastruktúra fejlesztések)
- alulról jövő kezdeményezések támogatása, a minden irányból történő egyértelmű kommunikáció
- az elvégzett munkáról azonnali visszajelzés adása
- testre szabott motiváció megvalósítása

A MIT oktatói csapata jelenleg 17 főből áll (ebből külső óraadó oktató 5 fő; 2 fő professzor emeritus; 8 fő rendelkezik PhD. fokozattal). A MIT munkáját 1 fő főállású tanszéki adminisztrátor segíti. Az oktatók általában több diplomás szakemberek (mérnök-fizikus, mérnök-matematikus; mérnök-közgazdász, mérnök-műszaki tanár), többségük vállalkozói, vállalati múlttal, és vezetői tapasztalatokkal is rendelkezik. A kollégák egy része oktatási feladatai mellett még különböző, KEM cégeknél is dolgozik. Ez lehetővé teszi, hogy minden tárgyat le tudjunk fedni, másfelől a MIT részére egy széleskörű kapcsolatrendszert jelent, amelyet a jövőben az eddigieknél jobban ki kell aknázni.

A Műszaki Intézet személyi állományának fejlesztése érdekében a 2018-2019 tanévben eddig az alábbi lépések történtek:

- Fiatal, PhD. fokozattal rendelkező új kollégák megnyerése a MIT részére. Az egyik külső óraadó kolléga megfelel ezen kritériumoknak (aki ráadásul „hiányterületet” – PLC oktatása - fed le), illetve tárgyalások folynak egy másik potenciális jelölttről, aki a tervek szerint az idén védi meg a PhD. dolgozatát a BME Gépészmérnöki Karán.
- A tervek szerint két kolléga fog egyéni eljárásrend keretében PhD értekezést készíteni a közeljövőben multidiszciplináris jellegű, gyakorlat-orientált témákból.
- Több kolléga vett részt nemzetközi konferenciákon (műszaki, illetve üzleti-vállalkozási jellegű), a részvétel alapján több, rangos nemzetközi folyóiratban publikált cikk és könyvfejezet született. A nemzetközi együttműködésekben való aktívabb részvételeket a jövőben is lehetőség szerint minden eszközzel támogatni kell.
- A lézersugaras technológiai tárgyak oktatására sikerült a megfelelő utódot megtalálni, aki 2019. februárjától külső óraadóként segíti a MIT és a lézerlabor oktatási feladatait. A vele való együttműködés érdekében őt bevontuk kutatási és egyéb projekt feladatokba is.
- Az egyik professzor emeritus tárgyainak átvétele. Ezügyben megtörtént az egyeztetés a „mester” és a lehetséges utódok között, aki a 2018-2019-2 félévében az órákra bejárva „bele tanulnak” és a jövőben át fogják venni a tárgyakat.
- Oktatásszervezéssel sikerült elérni, hogy minden oktatónak van 4-5 saját fő tárgya, amelyet ő oktat, és emellett 2-3 másik tárgyba szükség esetén be tud segíteni az adott tárgyak oktatóinak, illetve az oktatók megosztják egymással az előadás és egyéb tananyagaikat egymás kölcsönösen segítve a felkészülésben. Így nem fognak órák elmaradni, illetve nem kell az órákat más időpontokra átszervezni, ami a levelező hallgatóknak jelentős segítség.
- Több PhD fokozattal rendelkező kolléga egyetemi oktatói tevékenysége mellett Komárom-Esztergom megye ipari parkjaiba betelepült nemzetközi nagyvállalatok magyarországi gyárainál (például Bridgestone Kft, Borg-Warner Kft) lát el termelésirányítási, minőségbiztosítási vagy karbantartás vezetői feladatokat. Őket, mint a vállalati oldal képviselőit a jövőben fokozott mértékben vonjuk be az egyetemi

feladatokba megteremtve cégeik üzleti érdekelttségét is (tananyagfejlesztések, a cégeik által adott visszajelzéseik alapján új specializációk kimunkálása, iskolarendszeren kívüli tudásátadó/tudásfelfrissítő vállalati képzések megszervezése cégeik munkavállalói számára, duális képzési együttműködési megállapodások megkötése, a hallgatók részére „kihelyezett, céges helyszíni órák” megtartása).

- A munkatársak motiválása, teljeskörű informálása, a döntéselőkészítési folyamatokba való bevonása érdekében havi rendszerességgel kerül sor a Műszaki Intézetben a minden munkatárs részvételével történő megbeszélésekre, ahol megvitatásra kerülnek az aktuális feladatok és kihívások. A megoldandó feladatok kiadása delegálás útján ad hoc mini „team”-ek felállításával történik.

5. Következtetések, javaslatok

A Műszaki Intézet működésével és fejlesztési elképzeléseivel kapcsolatos folyamatok elemzése alapján elmondható, hogy a vállalkozó egyetemre jellemző alapok megvannak, azok erősítése és kiszélesítése viszont elengedhetetlen a hosszabb távú működés érdekében.

Gazdasági-pénzügyi, valamint piaci orientáció terén a piaci folyamatok határozzák meg az egyetem műszaki területének fejlesztési és beruházási döntéseit. Ennek megfelelően a Műszaki Intézet és a felügyelet alá tartozó Lézerlaboratórium tevékenységének finanszírozásában folyamatosan törekszik az ehhez szükséges bevételi források diverzifikálására. A 2018.évi tényadatok alapján a 2019.évre elkészített Üzleti terv pénzügyi részének kimutatása pozitív gazdasági eredménnyel számol az év végéig, valamint – köszönhetően a következetes vállalati szponzorációs stratégiának és az EFOP 4.2.1. eszközbeszerzési pályázatnak a Műszaki Intézet eszközeinek mérleg szerinti értéke növekvő tendenciát mutat. Másfelől megoldandó probléma, hogy az egyes nagyértékű eszközöknek, gépeknek, berendezéseknek az éves karbantartási költségei sokszor nagyobbak a tervezetnél, az egyes eszközök működtetéséhez szükséges anyag és energiaköltségek, szoftverlicenc vásárlási költségek, valamint a szélesebb körű alkalmazást, az eddigiekhez képest más jellegű ipari megbízást lehetővé tevő kiegészítő részegységek beszerzési költségei egy felsőoktatási intézmény számára viszonylag jelentős terhet jelentenek. Mindazonáltal a vállalkozói szemléletű, üzletszerű működés során szükséges a piackutatás és a monitoring (versenytársak és partnerek figyelésével) mellett a komplex környezeti elemzés és a kockázatmenedzsment módszereinek meghonosítása, valamint a meglévő marketingtevékenységek erősítése egy következetes „brand” építéssel egyidőben.

A rugalmasságot és innováció-orientáltságot mutatja, hogy az egyetemi tantervek, tematikák naprakészek, relevánsak, és alkalmazkodnak a munka-erőpiaci igényekhez: a műszaki

képzésekben tervezett új specializációk; korszerű releváns ismereteket tudunk oktatni a valóságra alapozva (például az iparban széles körűen használt, üzemszerűen működő robot – magas szinten tudjuk a robottechnikai ismereteket oktatni egy jövőben megvalósítani kívánt robotikai oktatósor kialakításával). Másfelől a műszaki képzésben résztvevő hallgatók a nagyértékű eszközökön berendezéseken önállóan vagy csapatban, de önállóan kell, hogy dolgozzanak. Elindulni látszik egy olyan folyamat is, amely a kétirányú interszektorális mobilitást szolgálja az oktatók és a céges szakemberek között.

Az Edutus Egyetem fenntartójának és felső vezetésének megvan a szükséges elkötelezettsége a piac és az ügyfél-orientált működés irányában, de célszerű erősíteni a vállalatoknál bevezetett és bevált menedzsment módszereket és technikákat a hatékonyabb működés érdekében, másfelől a vállalkozói szemlélet általánossá válása előtti esetleges bürokratikus belső akadályok lebontása. Ezzel összefüggésben a jövőben célszerű kidolgozni egy olyan mutatószám és monitoring rendszert, amelyek alkalmas a vállalkozói szemlélet megvalósításának, valamint ennek gazdasági és társadalmi hatásainak a mérésére.

A nemzetköziesedés az egyetem vállalkozói szemléletű stratégiájának egyre növekvő súlyú részét kell, hogy képezze. Bár ezen a területen is történtek biztató kezdeményezések, de fontos lenne az angol nyelvű műszaki képzések beindítása, a külföldi hallgatók eddiginél nagyobb számú bevonása (a műszakiképzésekben ezeknek az infrastrukturális feltételeit is meg kell teremteni, a Kárpát-medencei egyetemekkel egy közös nemzetközi konferenciasorozat elindítása, amely a Műszaki Intézet oktatóinak nemzetközi konferencia előadási és publikációs lehetőségeit megtöbbszörözhetné.

6. Összefoglaló

Az Edutus Egyetem Műszaki Intézetének bemutatott példáján keresztül látható, egy kisebb méretű, regionális magánegyetem sikeres lehet a vállalkozó egyetem megvalósításában és működtetésében, összhangban az intézmény Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégiájában [12], valamint „Edutus 50” elnevezésű, Intézményfejlesztési Keretprogramjában [13] megfogalmazott célokkal.

A vállalkozói egyetem koncepció rendszer szemléletű megvalósítása háromféleképpen történhet [10]: ökoszisztéma alapú, emberközpontú alapú, valamint szervezeti alapú megközelítésben.

Az Edutus Egyetem – mint regionális magán felsőoktatási intézmény -számára az ökoszisztéma alapú megközelítés lehet eredményes, kombinálva a szervezetalapú elvekkel. Ennek fókuszában a regionális gazdaság és társadalomfejlesztési feladatok állnak, az egyetem, mint központi csomópont működik a helyi vállalati ökoszisztémában. Ezt kiegészíti a finanszírozási források diverzifikálására való törekvés, és az egyetem, mint szervezetnek vállalkozásként való piac és üzlet-orientált működtetése.

Megítélésem szerint az emberközpontú megközelítés – amelynek fókusza a társadalmi és vagy egyéni változások elősegítése innovatív projektekkel a vállalkozó szellemű oktatók/kutatók egyéni vagy team munkája révén – tekintettel a KEM helyi adottságaira és sajátosságaira, hosszabb távon és csupán közvetve lehet célra vezető az éles piaci versenyben, bár ennek egyes elemeinek átültetését a mindennapi gyakorlatba szintén érdemes lehet megfontolni.

Felhasznált irodalom

1. A Guiding Framework of Entrepreneurial Universities; EC-OECD Final version 2012. <https://www.oecd.org/site/cfecpr/guiding-framework.htm>
2. Jacek Klich: Toward an Entrepreneurial University? The Polish Higher Education System at the crossroads. Cracow University of Economy, 2017.
3. AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1312/2013/EU HATÁROZATA (2013. december 11.) az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT)stratégiai innovációs terve: az EIT hozzájárulása egy innovatívabb Európához
4. Janus Olearnik, Mirosława Pluta Olearnik: Entrepreneurial University From Ideas to Reality. Optimum Studia Ekonomiczne Nr 5 (77) 2015. https://repozytorium.uwb.edu.pl/jspui/bitstream/11320/4440/1/07_Olearnik_Pluta-Olearnik.pdf
5. Slávka Klasová, Iveta Korobanicová: The Entrepreneurial University Model and Possibilities of Implementation in Slovakia. This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-14-0512
6. VUGHT, F.A. 2004. Closing the European knowledge gap? Challenges for the European universities of the 21th century. In: L.E. Weber, J.J. Duderstadt (Eds.): Reinventing the Research University. London, Paris, Genève: Economica, pp. 89–107.
7. Imre-Tóth Mónika: Az egyetemi vállalkozásoktatás szerepe a vállalkozóvá válás elősegítésében JATE Press 2015 ISBN: 978-963-315-256-0 HU ISSN: 2061-1315
8. <https://www.cesaer.org/>
9. Martin Sperrer, Christina Müller and Julia Soros: The Concept of the Entrepreneurial University. Applied to Universities of Technology in Austria: Already Reality or a Vision of the Future? Technology Innovation Management Review October 2016, Vol.6 Issue 10.
10. Király Gábor: A vállalkozó egyetem koncepciója és annak mérési problémái BGE előadás Felsőoktatás Jövője Kutatóközpont 2018. www.ksh.hu/docs/bemut_atkozas/mta/mta_sjtb/.../kiraly_sjttb_mtu_20181114.pptx
11. Veronika Bikse; Inese Lusena-Ezera; Baiba Rivza; Tatjana Volkova: The Transformation of Traditional Universities into Entrepreneurial Universities to Ensure Sustainable Higher Education, Journal of Teacher Education for Sustainability, Vol. 18, No. 2, pp. 75-88, 2016 <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1131214.pdf>
12. <https://www.edutus.hu/wp-content/uploads/2018/07/KFI-Strat%C3%A9gia-2016-2020.pdf>
13. <https://www.edutus.hu/wp-content/uploads/2018/06/EDUTUS50-EdutusK%C3%BCIdet%C3%A9s.pdf>