

## SZAKMAI BESZÁMOLÓ

### Rövid tanulmányút tapasztalatai a Miskolci Egyetem részéről a Szlovák Műszaki Egyetem Nagyszombati Gyártástechnológiai Intézetben

Dr. Cservenák Ákos

egyetemi adjunktus, Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet, Miskolc, [cservenak.akos@uni-miskolc.hu](mailto:cservenak.akos@uni-miskolc.hu)

Kutatási időszak: 2021.11.15-23

#### 1. Bevezetés

Manapság az Ipar 4.0 elterjedésével előtérbe kerültek az automatizálási folyamatok [1], amely tématerület kutatásához továbbra is fontosak a nemzetközi kapcsolatok kialakítása és fenntartása. Jelen beszámoló egy ilyen nemzetközi kapcsolatfelvétel tapasztalatait mutatja be. A Miskolci Egyetem Logisztikai Intézete számos nemzetközi kapcsolattal rendelkezik, például dortmundi Faunhofer Intézet [2], vagy magdeburgi Otto-von-Guericke Egyetemmel [3], és a szlovákiai, nagyszombati Műszaki Egyetemmel is [4].

A Tempus Közalapítvány által meghirdetett Államközi Ösztöndíj keretében lehetőségem volt Magyarországról, Miskolc városából Szlovákiába, Nagyszombat városába utazni.

A kutatói tanulmányút az alábbi tevékenységeket foglalta magában:

- Az ösztöndíjas időszak alatt a fogadó és küldő intézmény kölcsönös ismertetése,
- kutatási-oktatási tevékenységek megismertetése és megismerése,
- kutatási témák részletezése,
- különböző laboratóriumok látogatása (például VR technológia, automatizálási, robot laboratórium),
- meglévő kapcsolat felelevenítése és erősítése,
- projektlehetőségek átbeszélése,
- valamint a tapasztalatokból jelen szakmai beszámoló írása történt meg.

A beszámoló további fejezetei ezen pontokat fejti ki részletesebben.

## 2. Kutatási-oktatási tevékenységek átbeszélése

Általánosságban egy nemzetközi kapcsolatfelvétel kulcsfontosságú része a korábbi és aktuális kutatási és oktatási portfóliók megismerése és megismertetése, például korábbi esetben is történt ilyen esemény Magyarországról Kirgizisztánba egy projekt keretében [5].

Mivel a fogadó fél, Kostal Peter már járt a Miskolci Egyetemen, így az egyetem és intézet aktuális információinak megismerése történt meg részére.

Jómagam, mint kiutazó fél, viszont először jártam a nagyszombati kihelyezett egyetemi épületben, így részemre bemutatásra kerültek a Szlovák Műszaki Egyetem felépítése és annak Anyagtudomány és Technológiai Karának egységei. Közülük kiemelésre került a Gyártóeszköz és Gyártástechnológia Tanszék, ahol a fogadó fél dolgozik.

Az ismertetések során kitértünk az egyes intézetekben folyó oktatási, kutatási munkára, illetve bemutattam két miskolci egyetemi kutatási témát is.

## 3. Laboratórium látogatás

Egy műszaki egyetem infrastruktúrájának egyik legfontosabb eleme a különböző laboratóriumok, így a Miskolci Egyetem [6] és a szlovák Műszaki Egyetemen is [7].

A tanulmányút alatt lehetőségem adódott több laboratórium látogatására is. A laboratóriumok az alábbiakban kerül felsorolásra.

### VR és robottechnológia laboratórium

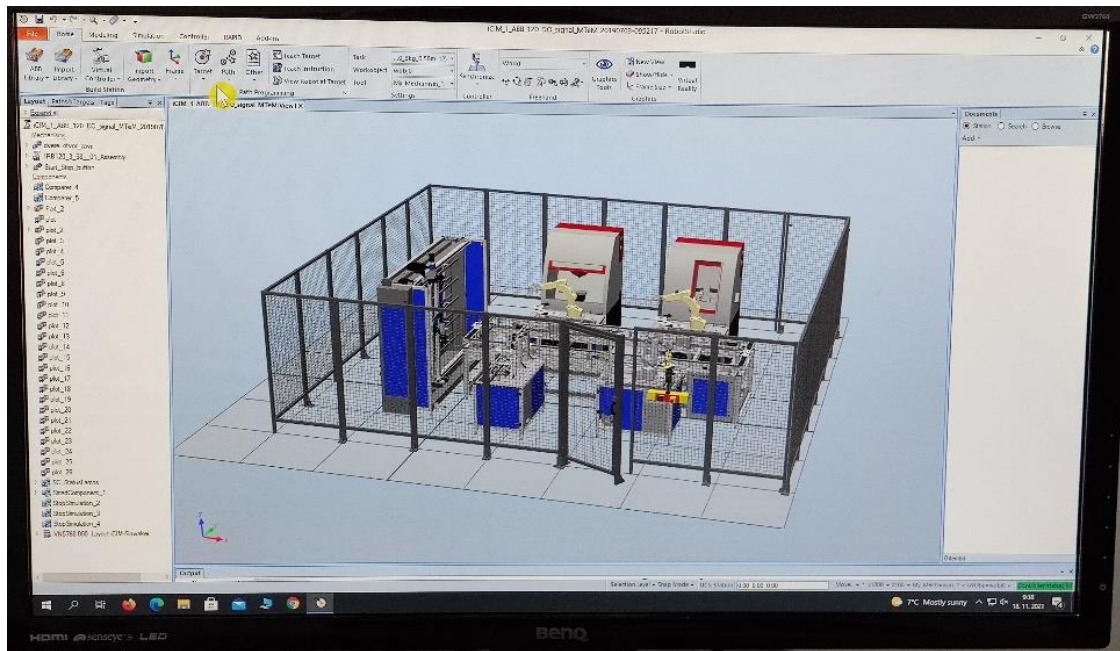
Ez a laboratórium alapvetően egy számítógépes laboratórium, amely kiegészül egy VR+AR, valamint robottechnológiákat bemutató részből.

A VR technológiai rész a következő elemekből:

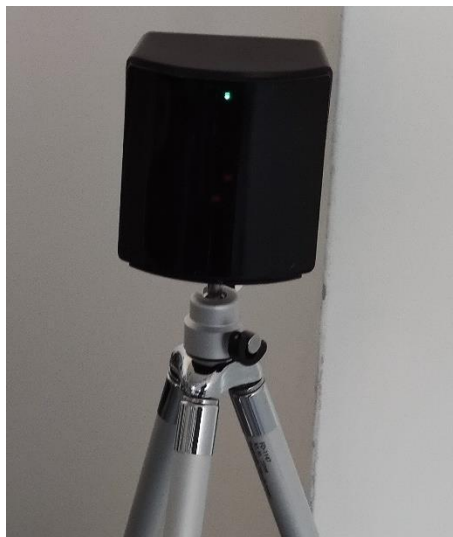
- fejre helyezhető VR és külön kezelő egységek (1.ábra)
- megjelenítő: monitor vagy projektor, amely a virtuális teret mutatja (2. ábra)
- kamerák, amelyek a kezelő mozgását figyelik (3. ábra)



*1. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem VR laboratórium –egyéb kezelő egységek*



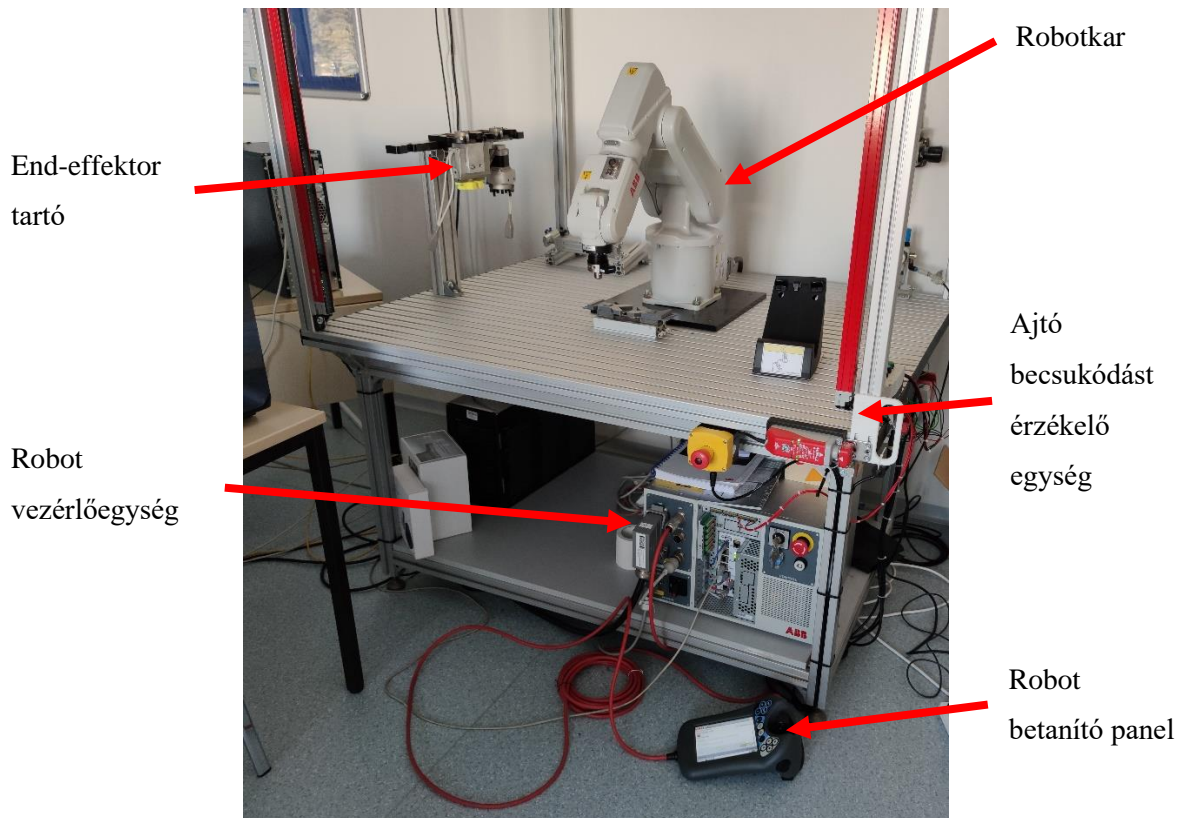
2. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem VR laboratórium – megjelenítő monitor



3. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem VR laboratórium – Mozgásfigyelő kamera

A robottechnológiai rész a következő részekből áll (4. ábra):

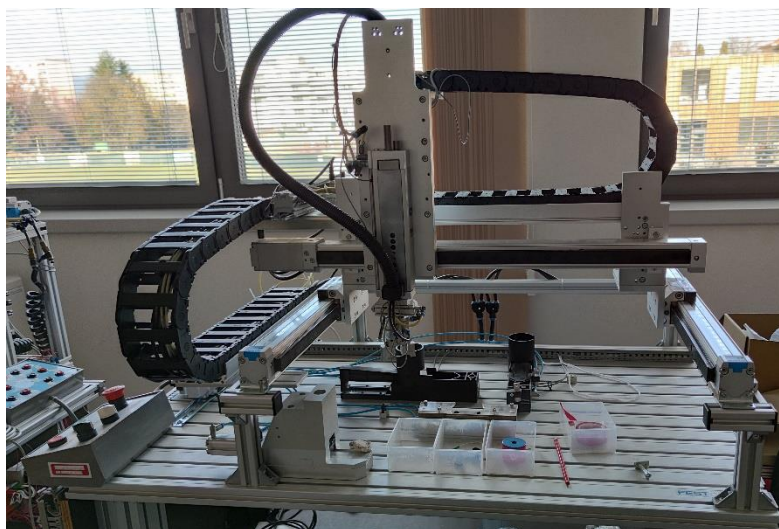
- ABB 6 szabadságfokú ipari robot
- End-effektor tartó rész
- Ajtó becsukódást érzékelő egység
- Robot-vezérlőegység
- Robot betanító panel



4. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem VR laboratórium – Mozcásfigyelő kamera

### **Pneumatika-, elektropneumatikai és háromtengelyű lineáris robot laboratórium**

Ez a laboratórium egy másik helyiségben helyezkedik el, ahol a számítógépes rész mellett tartalmaz további oktatási célból készült részeket is. A hallgatók képesek tisztán pneumatikai, elektropneumatikai rendszerek megismerésére és különböző kapcsolások összeállítására (lásd 6. ábra). A laboratóriumban ezen felül van lehetőség megismerkedni egy 3 szabadságfokú TTT (transzlációs) robotok megismerésére és programozására is (lásd 5. ábra).



5. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem 3-tengelyű lineáris robot laboratóriumrész





*6. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem pneumatikai laboratóriumrész*

### **Automatizálási laboratórium**

Ez a laboratórium egy újabb nagy méretű helyiségben helyezkedik el. Itt több különböző modulrendszer található, ezek közül a legérdekesebb az automatizált gyártórendszer, amely kiegészül egy polcrendszerrel (lásd 7. ábra). A modulrendszer közepén helyezkedik el az anyagmozgató rész, amelyről lecsatlakozások találhatók az egyes feldolgozó állomások felé. Ezek között található a be- és kimeneti pont, különböző megmunkáló állomások. Ezen utóbbi állomások között található egy CNC marógép, amelyhez egy ipari robot mozgatja az egyes termékeket. Ez az állomás a 8. ábrán látható. A hallgatók ezen rendszereken képesek megismerni és megtanulni egy mechatronikai rendszer működtetésének alapjait, felépítését és az egyes modulok összekapcsolódását.



*7. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem Automatizálási laboratórium anyagmozgató rész*



*8. ábra: Trnava Szlovák Műszaki Egyetem Automatizálási laboratórium robottal kiegészített megmunkálógép*

#### 4. Összefoglalás

A beszámoló összefoglalta egy kutatói tanulmányút részleteit, amely magába foglalta jómagam és a fogadó fél intézeteinek oktatási-kutatási portfóliójának átbeszélését, laboratóriumok látogatását, valamint további tervek részletezését. Tapasztalatként elmondható, hogy hasznos volt a kutatói tanulmányút, illetve hozzájárult további együttműködések folytatására.

#### 5. Irodalomjegyzék

- [1] Danišova, Nina; Velíšek, Karol; Košťál; Peter (2009) Automated tool changing system in the intelligent manufacturing and assembly cell, Int. Symposium on Computing, Communication, and Control, vol 10., pp. 1-7
- [2] IML Fraunhofer (2017) Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel honoured for his achievements in Hungary's logistics research, [https://www.ima.fraunhofer.de/en/news\\_archiv/michael-ten-hompel-honoured-for-his-achievements-in-hungarys-log.html](https://www.ima.fraunhofer.de/en/news_archiv/michael-ten-hompel-honoured-for-his-achievements-in-hungarys-log.html)
- [3] Glistau, Elke; Coello Machado, Norge; Illés, Béla (2017) Konzept und Nutzung der multilingualen Methodenbank MLOG für die Logistikausbildung
- [4] Miskolci Egyetem (2021) Partner Universities, <https://www.uni-miskolc.hu/e103-partner-universities>
- [5] Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet (2019): Közös fejlesztésű logisztikai laboratóriumok átadásán vettek részt Kirgizisztánban a Logisztikai Intézet munkatársai, <http://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/LOG/news.php?id=16>
- [6] Péter, Tamás; Tamás, Bányai; Béla, Illés; Sándor, Tollár; Péter, Veres; Ákos, Cservenák; Ibolya, Hardai; Róbert, Skapinyecz (2020) Development Possibilities of the High-tech Logistics Laboratory Established at the Institute of Logistics of the University of Miskolc, Journal of Engineering Research and Reports, Vol. 13, No. 3, pp. 60-68.
- [7] Slovak University of Technology Bratislava (STUBA) (2021) Leading research centres and laboratories, [https://www.stuba.sk/english/science-and-research/leading-research-centres-and-laboratories.html?page\\_id=7686](https://www.stuba.sk/english/science-and-research/leading-research-centres-and-laboratories.html?page_id=7686)