



ERASMUS+ beszámoló:
képzési célú munkatársi mobilitás (STT)

Résztevő neve (vezetéknév, keresztnév): **Fürtön Balázs**

Mobilitási időszak kezdőnapja: **2025. április 07.**

Mobilitási időszak zárónapja: **2025. április 08.**

Mobilitási helyszín (ország, város): **Olaszország, Pisa**

Fogadó intézmény: **Scuola Superiore Sant'Anna**

Rövid beszámoló a mobilitási tevékenységről:

A pisai Scuola Superiore Sant'Anna fogadott 2025. április 07-08. között rövidtávú mobilitás keretében. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemről érkezve mind a város léptéke, mind az intézmény hangulata erős váltást jelentett: mindenhová gyalog sétáltunk, egészen a repülőtértől a szállásunkig, illetve onnan a campusig is.

Ez a családias jelleg fogadott minket a campuson is, ahol több ízben laborlátogatásokat tettünk a különböző profillal működő kutatócsoportok munkáit megtekintve: az én egyetemi munkám, valamint doktoranduszi kutatásom is erősen épít az építőipari digitalizációra, modell-alapú elemzések elvégzésére. Ehhez nagyon érdekes perspektívát nyújtott az első csoport, akik biomechanikai szemlélettel dolgoztak egy evezőgépen, ami képes egyrészt a használók folyamatos monitorozására (pl. kifejtett erő nagysága, illetve egyéb egészségügyi adatok rögzítése) egy saját fejlesztésű XR környezetben (**1. ábra**). Hasonló visszacsatolásokat a műegyetemi hallgatók is kaphatnának a különböző épületszerkezet-tani-, vagy építéstechnológiai tárgyak keretében: milyen mozgásmintákat követve lehet összeépíteni szerkezeteket, milyen erő kifejtéssel járhat egy-egy alkalmazott szerkezeti konstrukció az építés során közreműködő munkások részéről? Hasonló gondolatokat vitattunk meg a szintén részt vevő Szatmári Levente (BME Építőanyagok és Magasépítés Tanszék, közvetlen kollégám), valamint a Fotogrammetria Tanszék és Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék oktatóival.



1. ábra Az első laborlátogatás alkalmával megtekintett berendezés és kapcsolódó diagnosztikai szoftverek

A második kutatócsoport egyértelműen közelebb állt hozzám, építéshelyszínen már hazánkban is előforduló technológiákat demonstráltak: a Boston Dynamics egyik robotkutyája, illetve különböző drónos kutatások összefoglalóját köszönhetjük az olasz kollégáknak (2. ábra).



2. ábra Drónok és robotkutyák

A harmadik megtekintett kutatás az exoskeletonok kérdéseit vizsgálta (3. ábra), aminek szintén van a biomechanikán túl közvetlen építőipari alkalmazási területe. A magyar kontextusban (vagy szűkebben véve budapesti viszonylatban) igen fontos a műemlékrekonstrukciók, valamint a meglévő épületállomány felújításának kérdésköre. Meglévő szerkezeteken belül gyakori építéstechnológiai korlátot jelent az építőanyagok

mozgatása a projekt területén, a nehézgépek használata gyakran nem realitás a meglévő szerkezeti teherbírás, vagy geometriai konfiguráció okán. Emiatt engem leginkább ez mozgatott meg, rengeteg kutatási lehetőséget látok ezen a területen, hiszen a magasan képzett restaurátorok, vagy akár szerkezetmegerősítéssel foglalkozó szakemberek is javarészt irodai munkát végeznek: hasonló eszközök segítségével rengeteg szakmunka hibridizálható lehet, ami a szakképzett munkaerő hiányát csökkentheti és minőségi munka arányát növelheti.



3. ábra Az exoskeletont fejlesztő olasz kolléga mutatja be az eszközt, ami éppen szerelés alatt áll (a háttérben az említett motion capture stúdió)

Kiegészítő, de számomra nagyon érdekes helyiség volt a motion capture stúdió, ahol a távolról vezérelt eszközök mozgását követhetik nyomon a virtuális térben a kutatók (az érdekességet az jelentette, hogy az osztatlan építészképzésen a Munkahelyek 2 tantárgyból motion capture stúdiót terveztem).

A következő állomás az Európai Űrügynökség által megrendelt projekten dolgozó kutatókat mutatta be: rendkívül érdekes, de magas biztonsági szintű feladat, ezért fotókat nem készíthettünk. Meg kell jegyeznem, hogy a későbbi beszélgetésekben ez az állomás kapta a legnagyobb figyelmet: csupa olyan munkatárs dolgozott, akik láthatóan kizárólag a kutatásnak élnek, ez a feladat teszi a teljes munkanapjukat. Ezt a fókuszáltságot a hazai felsőoktatásban rendkívül nehéz elérni az igen magas oktatási terhelés mellett, ami hullámokban érkezik a reguláris és posztgraduális képzésen lévő hallgatók felől.

Zárásképpen egy saját fejlesztésű VR környezetet láttunk, ahol Unity-ben fejlesztett oktatójátékot láttunk: egy headset felhelyezése után logikai játékként kellett összerakni Leonardo Da Vinci egyik szerkezetét. Ez a tudás rendkívül jól implementálható az épületszerkezetek oktatásba, ahol akár a számonkérések terepe is lehet a jövőben egy hasonló környezet. Ehhez muszáj ezt a tudást elmélyíteni. Korábbi TDK munkámban (Háda Ádámmal közösen szerzett „Interaktív építészeti



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

prezentáció” Dr. Szoboszlai Mihály konzulensi segítségével) elmélyültem a kérdésben, és igen sok látványtervezői munkát csináltam Unreal Engine segítségével. Ez az alaptudás elég jó beszélgetésnek adott táptalajt, sok gondolatot ébresztve az itthoni képzés továbbfejlesztésének lehetőségeiről. A teljesen nyílt kommunikáció egy ritkán tapasztalt transzparenciát mutatott, amiből módszertanilag rengeteget tanultam.

Az akadémiai programot leszámítva a város engem lenyűgözött: sokszor jártam már Olaszországban, de Pisában most voltam először. A város baráti léptéke, a történeti belváros csökkentett autóforgalma teljesen más ritmust adott a napoknak, amit rengeteg sétával és beszélgetéssel töltöttünk a kollégáim társaságában. Legyen szó egy családi, eldugott étteremben kettesben ebédelésről, vagy az olasz kollégákkal közös borvacsoráról, az olasz gasztrokultúra számomra mindig lendületet adott a hazatérés utáni munkához – most sem volt ez másképpen.



Remélem, hogy a Sant’Anna kutatóival a munkakapcsolat a jövőben mélyíthető, remek és segítőkész csapatot ismerhettünk meg. Kiemelném Gaia Sasso segítőkészségét és vendégszeretetét, amit felénk a rövid látogatás alatt mutatott, a kötelező egyetemi programok szervezésén túlmenően is.

Tibor Balán

Budapest, **2025. április 10.**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Rektori Kabinet

Nemzetközi Kapcsolatok Igazgatósága

1111 Budapest, Műegyetem rkp. 7-9, „R” ép.
1. em.101.

Telefon: 463-2237

E-mail: erasmus@bme.hu