



Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Erasmus szakmai gyakorlat beszámoló

Fazekas Bálint

Kutatóhely: Gépészmérnöki Kar, Gép- és Terméktervezés Tanszék

Képzési szint: PhD képzés, 4. év

Célország: Németország

Város: Kaiserslautern

Mobilitás formája: szakmai gyakorlat

Fogadó intézmény: Technische Universität Kaiserslautern (TUK)

Ösztöndíj időtartama: 2020.09.25–2020.11.25.

Előszó

Az Erasmus+ szakmai gyakorlati ösztöndíj keretén belül lehetőségem volt 2+3 hónapot Németországban, a Kaiserslauterni Műszaki Egyetemen eltölteni, ahol a doktori képzésemhez kapcsolódó kutatói tevékenységgel tudtam foglalkozni, Bernd Sauer Professzor által vezetett MEGT tanszéken.

Helyszínválasztás

Az egyetemi éveim alatt mindig is szerettem volna legalább egy szemesztert Németországban eltölteni, de az alap- és mesterképzés során sajnos nem tudtam erre időt szakítani. A doktori képzésem alatt azonban lehetőségem adódott külföldi tapasztalatszerzésre, amit ki is használtam. Úticéлом Kaiserslautern volt, amely a Rajna-vidék-Pfalz tartományban elhelyezkedő közepes méretű város, közel a francia határhoz (Párizs vonattal két óra), illetve Luxemburghoz. Egyik érdekessége, hogy Kaiserslautern mellett működik az amerikai légierő legnagyobb külföldi támaszpontja, így a belvárosban sok amerikaival lehet találkozni. A város szélén, a Pfalzi-erdő mellett található a Kaiserslauterni Műszaki Egyetem, amely az erdő közelsége miatt egy különleges, természetközeli élményt ad. A BME Gép- és Terméktervezés Tanszék és a TUK MEGT között szoros szakmai kapcsolat alakult ki az elmúlt 5-10 évben, így a lehetőség adott volt, amely során nem titkolt cél volt a két tanszék közötti hosszútávú együttműködés újraindítása is. A fogadó tanszék fő profilját a különböző gépelemekhez (pl. gumitömítések, polimer fogaskerekek, csapágyak) kapcsolódó alkalmazott kutatások és ipari projektek adják. A tanszéken fejlett mérés-technikai háttér áll rendelkezésre, amit a cégek előszeretettel ki is használnak, napi szinten folynak csapágyakhoz, tömítésekhez kapcsolódó mérések. Az egyetemi életbe bekapcsolódva szembe tűnő volt, hogy a tanszék egy kisebb céggént működik, számos ipari partnerrel kell tartani a kapcsolatot, rengeteg megbeszélésen kell részt venni, szoros határidők vannak. További érdekesség, hogy nagyon gyakori a diákok bevonása az ipari/kutatói projektekbe, amely során a hallgatók komoly szakmai tapasztalatot szerezhhetnek az egyetem falain belül, ráadásul fizetést is kapnak az elvégzett munkáért



a: Az egyetem gazdasági tornya, tetején az egyetem szimbólumával, **b:** Naplemente, háttérben a legnagyobb egyetemi előadó, az Audmax, **c:** Az egyetemi menza, **d:** Az egyetemet és az egyik városrészt összekötő híd.

Szakmai feladatok

A PhD kutatásom középpontjában a gumik és gumiszerű anyagok mechanikai modellezése és a hozzájuk kapcsolódó numerikus szimulációk állnak. Ezek az anyagok igen összetett anyagtulajdonságokkal rendelkeznek, hiszen a nemlineáris feszültség-alakváltozás kapcsolat mellett jelentős az idő- és hőmérsékletfüggő (viszkoelasztikus) viselkedés is. A mobilitásom alatt a tömítéstechnikával foglalkozó csoporthoz csatlakoztam, ahol egy projekt keretén belül olyan numerikus modell kidolgozása volt a cél, amellyel különböző mértékben károsodott gumitömítések viselkedését lehet széles hőmérséklettartományban ($-40\text{ °C} \dots +140\text{ °C}$) megbízhatóan előrejelezni. Az egyik legfontosabb vizsgálandó paraméter a kontakt erő, amely a tengely és a tömítés közötti kontaktfelületen ébred. Ha ez a radiális erő egy kritikus szint alá csökken, akkor a tömítés már nem tudja ellátni a feladatát, bekövetkezik a tönkremenetel (pl. szivárgás). Ha rendelkezésünkre áll egy végeselemes modell, amellyel számolható különböző körülmények között a kontakt zónában fellépő radiális erő, akkor rengeteg időt és pénzt lehet megtakarítani, hiszen nem kell minden egyes konkrét esetben hosszadalmas és költséges méréseket elvégezni.

A numerikus modell fejlesztése során a következő feladatokat végeztem el: (i) javaslatot tettem az alkalmazható anyagmodell(ek)re, (ii) kifejlesztettem a modellparaméterek meghatározására alkalmas módszert, valamint (iii) kidolgoztam az ehhez szükséges anyagvizsgálati mérések (DMTA és feszültség-relaxációs tesztek) módszertanát. Továbbá, a tömítésekhez tartozó radiális erő mérését is elvégeztem különböző hőmérsékleteken, amely eredmények a numerikus modell hitelesítéséhez elengedhetetlenek. A következő három hónapban összeállítjuk a modellt, elvégezzük a hitelesítést, a végső cél pedig a kapott eredmények összefoglalása egy tudományos publikációban.

Összegzés

A kint töltött időt szakmailag maximálisan kihasználtam, hiszen a kutatási témámhoz igen szorosan kapcsolódó tématerülettel foglalkozhattam, amely során egy ipari projektet kellett megoldani. Ráadásul számos kollégával ismerkedtem meg a tanszéken, ezeket a kapcsolatokat rövid és hosszútávon is szeretném kamatoztatni. Összességében az Erasmus+ ösztöndíj egy kiváló lehetőséget biztosított a mobilitásom megvalósításához, hiszen komoly anyagi támogatást nyújtott egy könnyen átlátható pályázati rendszeren keresztül. Az egyetemistáknak bátran tudom ajánlani ezt a lehetőséget, hiszen egy külföldön eltöltött szemeszter életre szóló élményeket ad, hazaérkezve sokkal nyitottabbá és magabiztosabbá válhatunk, nem utolsósorban a nyelvtudásban is komoly előrelépés érhető el, hiszen idegen környezetben lehet a legjobban megerősíteni, továbbfejleszteni a nyelvtudást.