

Pattantyús-Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Beszámoló a 2012. január 1. és 2012. június 30. közötti időszak tevékenységéről

A doktori iskola 5 projekttel vesz részt a tehetséggondozáshoz kapcsolódó kutatásokban, a munka valamennyi kutatási területen megindult. A munkába bekapcsolódók a doktori iskola hallgatóinak valamennyi évfolyamát képviselik (5 támogatott: Devecseri Viktor, Nagy Péter, Szabó János, Veres Ádám László, Zwierczyk Péter Tamás), és hangsúlyosan veszik ki a részüket a munkából a doktorjelöltjeink (9 támogatott: Al-Gaadi Bidour, Balogh Gábor, Bódai Gábor, Dénes Ferenc, Hegedűs Ferenc, Kmetty Ákos, Soós Enikő, Tuba Ferenc, Ugron Ádám). A támogatásban részesülőkön kívül a doktori iskola témavezetői, további hallgatói és MSc képzésben résztvevő hallgatók is segítették az előrehaladást.

A területek közül a legtöbb eredményt és a legtöbb résztvevőt az 1. projekt mondhatja magáénak, itt többen is új tudományos eredményeket produkálva a dolgozat beadásához közel kerültek, várhatóan a projekt időtartamán belül védenek. A többi területen is biztató eredmények vannak, mivel a témák és a résztvevők is általában fiatalabbak, hosszabb távon számítnak tézis jellegű eredményekre.

A beszámoló periódusban került sor a GÉPÉSZET 2012 Konferenciára. A projektből támogatott rendezvény nemzetközi részvétellel (megközelítően 50%) 2 napban, 13 szekcióban mutatta be a gépészet területének legújabb eredményeit. A doktori iskolában kutató kollégák eredményeiről önálló szekcióban számoltunk be, ezt tekinthetjük a projektben előírt Doktori Konferenciának.

A doktorjelöltjeink és a hallgatóink első eredményeiről külföldi konferenciákon is beszámoltunk. Ezek az utazások, és előadások a periódus végén indultak meg, júniusban és júliusban csúcsosodtak.

1. projekt Új típusú anyagok és feldolgozási technológiák

A kutatás homlokterében a különböző anyagok (fémek illetve polimer alapú) adalék anyagokkal történő tulajdonságmódosítása, a tulajdonságok vizsgálata, az így kifejlesztett anyagok alkalmazhatósága és gazdaságos előállítási technológiái állnak. A fémek esetén a fémmátrix kompozitok nyújtják a legszélesebb tulajdonság módosítás lehetőségét. A kutatás során a porkohászati anyagok különböző adalék arányokkal történő módosítását, az így előkészített alkatrészek anyagtulajdonságainak és gyárthatósági lehetőségeinek vizsgálatát céloztuk meg. A vizsgálatok a szabványos anyagtulajdonság vizsgálatok voltak, a vas mátrixú anyagok módosított komponensei réz és grafit. Az anyagtulajdonságok módosításához a porkohászati technológia paramétereiben is (sajtoló erő) változtattunk. A megmunkálhatósági vizsgálatok

folyamatban vannak, célkitűzésünk szerint a jobb forgácsolhatóságú kompozit anyagot mechanikai tulajdonság romlás nélkül szeretnénk előállítani. A projekt ipari partner igényére és közreműködésével folyik, az eredményekről konferencián is beszámoltunk.

Hasonlóan új összetételű polimer kompozitok vizsgálatát is végeztük. Itt részben a polimer kompozit vezetőképességének kialakítása volt a kutatott terület. Az ilyen vezető anyagok alkalmazásának számos előnye lehet, olcsóbb, könnyebb anyagként például a repülő iparban használható fel. A polimerek tulajdonságainak fejlesztése egy másik nagy célkitűzésbe is jól illeszkedik. A fenntartható ipari fejlődés egyik kulcskérdése a környezetkímélő (pl. lebomló) anyagok alkalmazása, vagy a hulladékok például anyag szintű újrahasznosítása. Ezen a területen a fémek újrahasznosítása kétségtelenül lépéselőnyben van. A polimerek esetén az újrahasznosítás egyik gátja, hogy az alapanyag mechanikailag legtöbbször nem eléggé erős. Ezen lehet segíteni ha szálerősítés alkalmazásával javítjuk a mechanikai tulajdonságokat. Ezek a kutatások is ipari igényre, kutató partnerekkel, nemzetközi együttműködésben folynak, folyóirat cikkekben és konferencia előadáson is bemutatásra kerültek.

Az új anyagok a feldolgozó technológiák tekintetében is kihívást jelentenek. Kutatási erőfeszítések folynak a hagyományos (forgácsoló és fröccsöntő) eljárások fejlesztésére, és újabb például lézeres vágási technológiák alkalmazhatóságának vizsgálatára. A technológiai kutatások erőforrás és idő igényességük miatt kezdeti stádiumban vannak.

2. projekt Járműipari kutatások

A kutatásban résztvevők vizsgálatának középpontjában a különböző anyagok közötti súrlódási viszonyok vizsgálata, hőtani, tribológiai modellezése és kísérleti elemzése van. A járművekhez, járműfejlesztésekhez szorosan kapcsolódó vizsgálatok egyik érdekes témája a szélvédő és az ablaktörlő kontakt viselkedését elemzi. A kutatás során a modellezési számítások és szimuláció mellett egy kísérleti vizsgálóberendezés is megépült. A kísérleti vizsgálatok validálták a szimulációs modell eredményeit, a változtatható paraméterek modellezésével optimális viselkedést tudunk tervezni a gépjárművek ablaktörlői számára.

Hasonlóan a súrlódási viszonyok elemzésével foglalkozik egy másik célzott kutatás, a vasúti járművek kerekének és a sínnek a súrlódásával. A most induló kutatás első modelljei ígéretes eredményeket hoztak. A hőmérsékleti viszonyok és a kopás elemzése különösen a nagy sebességű és így nagy igénybevételelű járművek esetén ad előzetes információt a tervezésnek. A kutatás így a vasúti gyártók érdeklődését is felkeltette, együttműködésben történik.

Ehhez a területhez kapcsolódik a hasonló modelleket és kísérleteket alkalmazó, az önmetsző csavarok mechanikai viselkedését, hőmérsékleti, feszültségi és súrlódási viszonyait vizsgáló kutatás. Az ipari alkalmazásokban a megbízható, olcsó és gyorsan megvalósítható kötéseknek igen nagy jelentősége van, ezeknek a vizsgálatával,

megbízhatóságának, tartósságának előrejelzésével költség takarítható meg. Nyilvánvaló ipari érdeklődésre tarthat számot az eredményes kutatás.

3. projekt Dinamikai vizsgálatok

A kutatás elsődleges célja a forgácsolással kapcsolatos nemlineáris dinamikai érintkezési feladatok kísérleti és numerikus vizsgálata volt. Ennek kapcsán az egyik legjelentősebb gyakorlati probléma a forgácsolóerő karakterisztikájának és a forgácsolás stabilitási tartományainak a meghatározása. A munka során először szerszámgépek modális paramétereinek meghatározására alkalmas szofver készült, melyet a kutatók kísérleti modális analízis segítségével teszteltek. A marási folyamat stabilitásvizsgálatára két különböző numerikus módszer is kidolgozásra került, melyek eredményeit az elvégzett kísérleti vizsgálatok is igazolják. A forgácsolás digitális szabályozás segítségével történő stabilizálásának vizsgálata is elkezdődött, hallgatói TDK munka keretében. Az eredmények alapján jelentősen növelhető a forgácsolási eljárások hatékonysága. A projekt támogatásával a TDK készítő hallgató Lehotzky Dávid rangos nemzetközi konferencián ismerteti az eredményét. Az eredmények sikerét jelzi, hogy a hallgató meghívást kapott kutatóként a University of Texas at Dallas professzorától, Turi Jánostól 11 hónapos munkavégzésre, így ez a téma nemzetközi együttműködésben folyik tovább. A dinamikai vizsgálatok másik területe a járműdinamikához kapcsolódik, ennek a területnek korábbi kiemelkedő eredményeit rangos publikációk és sikeres doktori védések jelzik. Az abroncs dinamikai modellezése és kísérleti vizsgálata a legígéretesebb terület, ennek segítségével sikerült leírni a kerekek oldallengésének jelenségét, és így stabilitási kritérium fogalmazható meg.

4. projekt Eto-robotika

Az eto-robotika kutatási célja egy olyan mobil robot kifejlesztése, amely etológiai indíttatású minták alapján alkalmas az emberrel szociális interakcióba lépni, és a kötődéshez kapcsolódó érzelmi állapotokat kifejezni, annak érdekében, hogy a robotikában eddig egyedülállóan új eredményként, egy az emberhez kötődő mesterséges egyed jölessen létre. Ennek az összetett kutatásnak az előrehaladását több, párhuzamosan futó, de hosszútávon a kifejlesztendő berendezésben találkozó terület vizsgálata jellemzi. A robot viselkedésének kiszámításához olyan számítási kapacitás (négy párhuzamosan működő számítógép) szükséges, amely a jelen technikai szinten nem helyezhető el a roboton, **ezért fordultunk az intelligens tér koncepcióhoz.** A robot intelligenciáját elosztottuk a robotot körülvevő intelligens térben. Olyan intelligens tér megtervezése szükséges, amely alkalmas etológiai megfigyelésekre és etológiai viselkedést mutató robot irányítására alkalmas. Kijelölésre került, hogy hol és milyen érzékelőket kell elhelyezni egy ilyen térben, azok milyen felbontású érzékelést tesznek lehetővé.

Megtervezésre kerültek a szükséges adatstruktúra, az információ áramlás és az adatfeldolgozás módszerei.

Másik feladat az emberi látás és színlátás színrendszerek alapján történő modellezése. A feladatmegoldás során kidolgozásra kerültek a frekvencia alapú érzékenység függvények, amelyek leírják a szín identifikációra és a színdiszkriminációra vonatkozó hatásokat. Fel kellett állítani az Organikus Színrendszer esetekre alapított új modellt. Ez a modell továbbfejlesztésre került a színrendszert az érzékelők nemlineáris viselkedését feltételezve. A feladat megoldása elvezet az emberi érzékszervekhez hasonló robot látás fejlesztéséhez.

A harmadik robotikai kutatásokhoz kapcsolódó terület az erőszabályozott vezérlések fejlesztése. Az emberi kéz fontos érzékszerve a tapintás, amely végső soron a bőrfelületre ható erőhatásként, nyomásként fogható fel. Ennek az erőhatásnak a visszacsatolása a fogás, a viselkedés meghatározását eredményezi. A kutatás során egy emberi kézprotézis kifejlesztése a végső cél, de az addig elvezető vizsgálatokat egyszerűsített modelleken valósíthatjuk meg. Az erőszabályozás modelljének kísérleti vizsgálatához egy kétujjú megfogó szerkezet elkészült, melynek mindkét ujjára erőérzékelők kerültek felszerelésre, és mindkét ujjja szimmetrikusan elmozdul. A szabályozás elektronikai terve is megvalósult, ennek hardveres gyártása folyamatban van. Az erőszabályozás eredményes megvalósítása a robotviselkedés szabályozásába beépülve további intelligencia lehetőségét teremti meg a kísérleti berendezésben.

5. projekt Hő és áramlástan alapkutatások

Az áramlások numerikus szimulációja az áramlástan műszaki gyakorlat tekintetében talán legjelentősebb és leggyorsabban fejlődő területe. A numerikus szimulációban a legnagyobb kihívást a turbulencia helyes modellezése jelenti, ezért a kutatási területen folyó kutatások egyik kiemelt eleme a különböző turbulencia-modellek eredményességének vizsgálata numerikus paraméterek különböző értékeinél.

A kutatás során turbina lapátok vagy éppen épületek körüli áramlások modellezése, LES (Large Eddy Simulation) és CFD szimulációk alkalmazása és LDA vizsgálatok szerepeltek. Ennek tükrében lehetett a hőátadási viszonyokat vagy a levegőszennyeződési viszonyokat elemezni, illetve a körülmények ismeretében jól becsülni.

Egy másik vizsgálati terület a ciklon áramlások kísérleti és numerikus elemzése. A nyitott felszínű ciklonáramlás numerikus szimulációja már a newton-I folyadékok esetén sem vezet triviális megoldásokhoz. Az LDA (Lézer Doppler Anemométer) technikával vizsgált newton-i és Bingham anyagmodellek numerikus számítási eredményeinek validálása történt meg.

A Doktori Iskolában futó K+F projektek állapotának táblázatos összefoglalása

<i>Projekt címe</i>	A projekt tervezés alatt áll	A projekt megindult kutatási fázisban van	A projekt megindult publikációs eredmények vannak	A projekt nem indult meg (elmaradás egymondatos indoklása)
Új típusú anyagok és feldolgozási technológiák			<i>x</i>	
Járműipari kutatások		<i>x</i>		
Dinamikai vizsgálatok			<i>x</i>	
Eto-robotika			<i>x</i>	
Hő és áramlási tanulmányok			<i>x</i>	

A tehetséggondozás projektenkénti szerepéről egy összefoglaló táblázat

A tehetséggondozás formája	Modern infrastruktúrával való kutatómunka	Nemzetközi kutatókkal való együttműködés	Publikációk	Új módszertan elsajátítása	Egyéb
Új típusú anyagok és feldolgozási technológiák	x	x	x		
Járműipari kutatások	x			x	
Dinamikai vizsgálatok	x	x	x		
Eto-robotika	x	x	x	x	Erősen interdiszciplináris terület, más tudomány kutatóival együttműködés
Hő és áramlási tanulmányok	x	x	x	x	

Publikációs adatok megadása

Megjelent publikációk: (BME-PA-ban)

Folyóirat cikk

1. Király A, Ronkay F: „Hibridtöltésű vezetőképes műanyagok fejlesztése”, **MŰANYAG ÉS GUMI 48**:(12) pp. 441-444. (2011)
2. Király A, Ronkay F: „Szénalapú töltőanyagokat tartalmazó polipropilén bipolaris lemezel üzemanyagcellákhoz: kompromisszum a vezetőképes és a feldolgozhatóság között”, **MŰANYAGIPARI SZEMLE 8**:(3) pp. 75-83. (2011)
3. Balogh G, Hajba S, Czigány T: „Ciklikus butilén tereftalát (CBT) mátrixú, grafén és szénszál erősítésű hibridkompozitok fejlesztése”, **MŰANYAG ÉS GUMI 49**:(6) pp. 223-227. (2012)
4. Dobrovsky Károly, Ronkay Ferenc: „Minőségnövelt hulladékhasznosítás kétkomponensű fröccsöntés alkalmazásával”, **MŰANYAG ÉS GUMI 49**:(2) pp. 48-51. (2012)
5. Ferenc Hegedűs, Csaba Hős, László Kullmann: „Stable period 1, 2 and 3 structures of the harmonically excited Rayleigh–Plesset equation applying low ambient pressure”, **IMA JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS** (2012)
6. Á Ugron, I Szikora, Gy Paál: „Hemodynamic changes induced by intrasaccular packing on intracranial aneurysms: a computational fluid dynamic study”, **INTERVENTIONAL MEDICINE AND APPLIED SCIENCE 4**:(2) Paper IMAS-D-11-00051R1. (2012)

Konferencia

1. Czampa Miklós, Zatykó Sándor, Németh Árpád, Szalay Tibor: „Change of Physical and Geometrical Characteristics of Sintered Iron Components Due to Varying the Process Parameters”, International Conference on Innovative Technologies. Pozsony, Szlovákia, 2011.09.01-2011.09.03. pp. 95-99.
2. Éles Imre, Alpek Ferenc, Szalay Tibor: „Készülékes finompozicionálás statikus és dinamikus vizsgálata: Statical and dynamical tests of a new fine positioning device”, OGÉT 2012. Kolozsvár, Románia, 2012.04.19-2012.04.22. pp. 109-112.
3. Király A, Ronkay F: „Properties of polymer composites containing hybrid fillers”, 8th International Conference on Mechanical Engineering 2012. Budapest, Magyarország, 2012.05.24-2012.05.25. pp. 228-233.
4. Lőrinczi Ottó Botond, Aradi Petra: „Development of a prosthetic hand regarding complex motion and controllability”, Eighth International Conference on Mechanical Engineering. Budapest, Magyarország, 2012.05.24-2012.05.25. pp. 288-295.
5. Lőrinczi Ottó Botond, Gubicza Ágnes, Váradi Zsolt: „Gerdien kondenzátor mechanikai tervezése rakétakísérlet céljából”, OGÉT 2012 - XX. Nemzetközi Gépészeti Találkozó: 20th International Conference on Mechanical Engineering. Kolozsvár, Románia, 2012.04.19-2012.04.22. pp. 274-277.
6. Lőrinczi Ottó Botond, Dr Aradi Petra: „Kézprotézis szerkezetének tervezési szempontjai”, OGÉT 2012 - XX. Nemzetközi Gépészeti Találkozó: 20th

- International Conference on Mechanical Engineering. Kolozsvár, Románia, 2012.04.19-2012.04.22. pp. 278-281.
7. Szalay Tibor, Czampa Miklós, Markos Sándor, Farkas Balázs: „Investigation of machinability of iron based metal matrix composite (MMC) powder metallurgy parts”, APMAS 2012: 2nd International Advances in Applied Physics and Material Science Congress. Antalya, Törökország, 2012.04.26-2012.04.29. pp. 169. Paper 933.
 8. Viktor Devecseri: „Motion Capture System for Ethological Observation”, VI. Magyar Számítógépes Grafika és Geometria Konferencia. Budapest, Magyarország, 2012.02.20-2012.02.21. Budapest: Neumann János Számítógéptudományi Társaság, pp. 23-29

Megjelent publikációk: (remélem hamarosan BME-PA-ban)

Konferencia

1. Halász, I; Bárány, T; Karger-Kocsis, J: “Effect of cyclic butylene terephthalate (CBT) oligomer on the processability and mechanical properties of a thermoplastic polyester elastomer”, 8th International Conference on Mechanical Engineering 2012. Budapest, Magyarország, 2012.05.24-2012.05.25. pp. 172-179.

Beküldött és elfogadott publikációk:

címe, szerzője, beküldési helye, (a fenti formátumban), elfogadó nyilatkozat, maga a cikk elektronikusan

Beküldött publikációk:

címe, szerzője, beküldési helye, (a fenti formátumban), maga a cikk elektronikusan

Indikátorok megadása

	Megjelent folyóiratcikkek száma	Megjelent konferencia publikációk száma	Bevont oktatók száma száma (minden oktató, aki kifizetést kapott és/vagy a projekt szakmai megvalósításában részt vett)	Bevont hallgatók száma (minden hallgató, aki kifizetést kapott és/vagy a projekt szakmai megvalósításában részt vett)
<i>Új típusú anyagok és feldolgozási technológiáik</i>	4	5	8	11
<i>Járműipari kutatások</i>			2	4
<i>Dinamikai vizsgálatok</i>			3	4
<i>Eto-robotika</i>		4	2	5
<i>Hő és áramlástan alapkutatások</i>	2		4	4
<i>Összegzett indikátorok</i>	6	9	19	28
<i>A projekt végére várt indikátorok</i>	16	30	2	20

A Doktori Iskola workshop-járól való összefoglaló

A Doktori Iskola Workshop a GÉPÉSZET 2012 Konferencia önálló, kiemelt szekciójaként 2012. május 25-én került megrendezésre.

Program:

Conference of PhD students

Head of section: *Dr. Tibor Szalay*

Building "R", room No. 111

May 25., 9:00 - 11:40

9:00 - 9:20 STABILITY BOUNDARIES OF THE TURNING PROCESS FOR
EXTREME DAMPING VALUES

Reith J.M.; Stépán G.

9:20 - 9:40 AUTOMATIC CREATION OF SIMULATION MODELS OF
MANUFACTURING SYSTEM LAYOUT VARIANTS
CLASSIFIED BY CLADISTIC METHOD

Németh I.; Haraszki Cs.

9:40 - 10:00 PROPERTIES OF POLYMER COMPOSITES CONTAINING
HYBRID FILLERS

Király A.; Ronkay F.

10:00 - 10:20 APPLICATION OF LEAN MANAGEMENT PRINCIPLES IN
THE COURSE OF THE INTEGRATION OF A NEWLY BUILT
FLEXIBLE PRODUCTION LINE INTO THE PRODUCTION
SYSTEM

Eigner P.

10:20 - 10:40 A FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE PLATES USED FOR
PROPHYLACTIC INTERNAL FIXATION OF THE RADIAL
OSTEOCUTANEOUS DONOR SITE

Simonovics J.

10:40 - 11:00 FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE FRICTION STATE FOR
WHEEL-RAIL CONNECTION

Zwierczyk P.T.; Várady K.; Oroszváry L.

11:00 - 11:20 MIXED FRICTION OF WINDSCREEN WIPER: NUMERICAL
ANALYSIS

Bódai G.; Goda T.

11:20 - 11:40 'CHAIRS AND HEALTH' FROM THE DESIGNERS' AND
USERS' ASPECTS

Kővári Zs.

A támogatás hasznosulása

- Ha van olyan PhD hallgató, aki a támogatásban részesült (akár csak egy hónapra is) közben fokozatot - **Egyelőre nincs ilyen**
- Ha van olyan PhD hallgató, aki a támogatásban részesült (akár csak egy hónapra is) aki közben a doktori cselekmény megindította - **Egyelőre nincs ilyen**
- Ha van olyan PhD doktorjelölt, aki a támogatásban részesült (akár csak egy hónapra is) aki közben a doktori cselekmény megindította - **Egyelőre nincs ilyen**