

Pannon Egyetem, Mérnöki Kari

# Tudományos Diákköri Konferencia

Absztrakt kötet

2025. május 7.



NTP-HHTDK-24-0016

„Polinszky Tehetséggondozó Program a Pannon Egyetem Mérnöki Karán”



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



Nemzeti Tehetség  
Program

Pannon Egyetemi Kiadó 2025

Pannon Egyetem, Mérnöki Kari

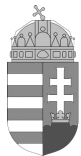
# Tudományos Diákköri Konferencia

2025. május 7.

A kiadványt összeállította Dr. Ható Zoltán

NTP-HHTDK-24-0016

„Polinszky Tehetséggondozó Program a Pannon Egyetem Mérnöki Karán”



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



Nemzeti Tehetség  
Program

Pannon Egyetem, Mérnöki Kar  
**Tudományos Diákköri Konferencia**  
**2025. május 7.**

Szerkesztette Dr. Ható Zoltán

Kiadja a Pannon Egyetemi Kiadó  
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

ISBN 978-963-396-300-5



Anyanyelvi lektor: Bélafi-Zihár Dóra  
Borítóterv és kiadványszerkesztés: Vipler Nikolett  
A kiadásért felelős a Pannon Egyetem rektora



**Pannon Egyetem**  
University of Pannonia



**Pannon Egyetem**  
Mérnöki Kar

## Tartalomjegyzék

A konferencia szervezői	4
Kémiai és Vegyipari I. tagozat	5
Kémiai és Vegyipari II. tagozat	10
Műszaki Tudományi I. tagozat	15
Műszaki Tudományi II. tagozat	21

## **A konferencia szervezői**

**Pannon Egyetem  
Mérnöki Kar  
KTDT elnök:**

Dr. Valiskó Mónika  
egyetemi docens

Komplex Molekuláris Rendszerek  
Kutatócsoport

**Pannon Egyetem  
Mérnöki Kar  
KTDT titkár:**

Dr. Ható Zoltán  
tudományos főmunkatárs

Komplex Molekuláris Rendszerek  
Kutatócsoport

## Kémiai és Vegyipari I. tagozat

Bodor-terem (C 136)

<b>Időpont</b>	<b>Hallgató</b>	<b>Pályamunka címe</b>	<b>Témavezető(k)</b>
09:00	Bödő Bálint	Szteránvázás heterociklusok szintézise ketoszteroidok felhasználásával	Skodáné Dr. Földes Rita, Dr. Ispán Dávid
09:20	Csóka Jázmin Damarisz	Szerkezeti vasat tartalmazó kaolinit-karbamid interkalációs komplexek előállítása és vizsgálata	Dr. Zsirka Balázs
09:40	Gazsi Mátyás József	Ferrocéntartalmú aminopirimidin származékok előállítása és alkalmazása szenzorként	Skodáné Dr. Földes Rita, Váradi Márk
10:00	Vincze Dániel	Aeroszol minták $^{210}\text{Po}$ és $^{210}\text{Pb}$ koncentrációjának meghatározása	Dr. Tóth-Bodrogi Edit

### Tagozati zsűri

<b>Elnök</b>	Dr. Horváth Ottó
<b>Tag</b>	Dr. Farkas Gergely
<b>Tag</b>	Dr. Horváth Krisztián
<b>Titkár</b>	Tóth Gergely

## Szteránvázas heterociklusok szintézise ketoszteroidok felhasználásával

*Készítette: Bödő Bálint,  
kémia alapképzés  
Mérnöki Kar, Természettudományi Központ,  
Szerves Kémiai Szintézis és Katalízis Kutatócsoport*

Témavezetők: Skodáné Dr. Földes Rita, Dr. Ispán Dávid

A szteránvázzal rendelkező heterociklusos vegyületekre folyamatos figyelmet fordít az orvostudomány, mivel ezek kedvező farmakológiai hatással bírhatnak. Alkalmask lehetnek akár daganatos megbetegedések kezelésére is (pl. galateron), azonban a szteroid alapú gyógyszerek alkalmazása esetén hormonális mellékhatások alakulhatnak ki. A nem természetes alapvázzal rendelkező szteroidok lehetőséget teremthetnek ezen mellékhatások elkerülésére, mindeközben jótékony farmakológiai tulajdonságaik lehetnek. Ezt bizonyítja a kutatócsoportban korábban előállított propargil-amid szteroid is, amely a TRPV1 receptor modulálásán keresztül fejt ki fájdalomcsillapító hatást. A kutatás jelenleg az *in vivo* szakaszban van. [1] Kutatócsoportunkban szintén sikeresen állítottak elő természetes alapvázú 17-keto szteroidokból olyan 16-arilidén származékokat, amelyek maguk is rendelkezhetnek biológiai aktivitással, vagy az  $\alpha,\beta$ -telítetlen keton funkció révén kiindulási alapanyagai lehetnek olyan heterociklusos gyűrűk kialakításának, amelyek hozzájárulhatnak a biológiai hatáshoz. Módszert dolgoztak ki  $\alpha,\beta$ -telítetlen ketonok előállítására nem természetes alapvázzal rendelkező  $13\alpha$ -szteroidok körében is. [2] Kutatómunkám során feladatomb volt az utóbbi vegyületek átalakítása heterociklusos származékokká. Természetes alapvázzal rendelkező szteroid modellvegyületen meghatároztam a gyűrűzárási reakció optimális paramétereit, ezt követően ezeket a tapasztalatokat átültettem a nem természetes alapvázú szteroidra is. A reakcióban keletkező pirazolin származék meglehetősen instabilnak bizonyult mindkét esetben, ezért a termékeket acilezés útján stabilizáltam. [3, 4] Az így képződő acetylpirazolin származék már kiperparálható, így alkalmas szerkezeti vizsgálatok elvégzésére. További terveim között szerepel különböző származékok előállítása, amelyeket hidrazinokkal, illetve aldehidekkel történő reakcióval nyernék. Távlati célom a vegyületek biológiai hatásainak vizsgálata.

**Kulcsszavak:** kondenzáció, ciklizáció, ketonok, heterociklusok

[1] Sággy, É.; Payrits, M.; Bíró-Sütő, T.; Skoda-Földes, R.; Szánti-Pintér, E.; Erostyák, J.; Makkai, G.; Sétáló, Gy. Jr.; Kollár, L.; Kőszegi, T.; Csepregi, R.; Szolcsányi J.; Helyes, Zs.; Szőke, É. *J. Lipid Res.* 2018, *59*, 10, 1851-1863.

[2] Ispán Dávid, Doktori (PhD) értekezés, Pannon Egyetem, 2023

[3] Mótyán, G.; Molnár, B.; Wölfing, J.; Éva, F. *Molecules*, 2019, *24*, 569, 1-15

[4] Banday, A. H.; Shameem, A.; Jeelani, S. *Steroids*, 2014, *92*, 13-19

## Szerkezeti vasat tartalmazó kaolinit-karbamid interkalációs komplexek előállítása és vizsgálata

*Készítette: Csóka Jázmin Damarisz,  
vegyésszérmérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Természettudományi Központ,  
Analitikai Kémia Kutatócsoport*

Témavezető: Dr. Zsirka Balázs

Az agyagásványok a természetben rendszerint megtalálhatók, nagy mennyiségben előfordulnak és olcsón hozzáférhetők. Kedvező tulajdonságaik miatt az ipar számos területén nyersanyagként hasznosítják őket. Felületi és szerkezeti tulajdonságaik mesterséges módosításával alkalmazásuk köre tovább bővíthető. Interkalációval a kaolinit rétegei expandálhatók, az előállított komplexek rétegei közötti reagens csereinterkaláció során lecserélhetők. A rétegeket összetartó hidrogénkötések gyengítésével akár rétegenként szétválaszthatók is lehetnek (ún. exfoliáció), így nanotekercses struktúrák állíthatók elő. A kutatócsoport eredményei alapján a szerkezeti vasat tartalmazó kaolinit fotokatalitikus alkalmazása kedvező lehet, de a jelenlegi eredmények alapján a nanotekercsek előállítása gátolt és nem megfelelő hatékonyságú. A kutatómunkám során egy magyarországi lelőhelyről származó, szerkezeti vasat tartalmazó kaolinit felületmódosítását vizsgáltam. Dolgozatom célja a nanostruktúra exfoliáció eredményező többlépéses csereinterkaláció első lépésének optimalizálása. Ez a kaolinit-karbamid interkalációs lépés kritikus a további, hatékony csereinterkaláció és exfoliáció elérése szempontjából. Felülvizsgáltam a szerkezeti vasat tartalmazó kaolinit karbamidos interkalációjának reakcióparamétereit (idő, hőmérséklet, reagens arányok) és meghatároztam az optimumot. Az interkalációs reakciót 80 °C-on végezve a hőntartási idő növelésével kedvezőbb interkalációs hatékonyságot értem el (24 óra: 57%, 96 óra: 96%). A hőmérséklet emelésével (100 °C) a reakcióidő jelentősen lerövidíthetővé vált; 96%-os hatékonyság már 48 óra alatt biztosítható lehet. A kaolinhoz viszonyított víz és karbamid reagens arányokat 2-0,5 között vizsgáltam. Az interkalációs hatékonyságot porröntgendiffrakció (XRD) alapján határoztam meg, a szerkezetminősítéshez infravörös spektroszkópiát (FTIR-ATR) használtam.

**Kulcsszavak:** interkaláció, magas vastartalmú kaolin, kaolinit-karbamid organokomplex

## Ferrocéntartalmú aminopirimidin származékok előállítása és alkalmazása szenzorként

*Készítette: Gazsi Mátyás József,  
kémia alapképzés  
Mérnöki Kar, Természettudományi Központ,  
Szerves Kémiai Szintézis és Katalízis Kutatócsoport*

Témavezetők: Skodáné Dr. Földes Rita, Váradi Márk

Napjainkban egyre nagyobb szerepet tölt be az iparban és egyéb tudományterületeken a környezetbe jutott toxikus anyagok detektálása. Az amino- és ureidopirimidin származékok erre alkalmas vegyületek lehetnek, hiszen hidrogénkötés donor, illetve akceptor atomokat/csoportokat tartalmaznak, így képesek lehetnek komplementer kötőmotívumú semleges molekulák, illetve ionok megkötésére és felismerésére. A kutatócsoportban korábban már előállítottak ureidopirimidin típusú molekulákat, amelyek képesek voltak szerves közegben semleges modellvegyület felismerésére elektrokémiai úton. [1, 2] A redox-aktív molekularészletet ferrocenilcsoport formájában építették a vegyületbe, és ciklikus voltammetriás módszerekkel vizsgálták a molekuláris felismerést. Kutatómunkám során nagy hangsúlyt fektettem a 2-amino-ferrocenilpirimidin típusú gazdamolekula szintézisének optimalizálására, valamint olyan vízoldható, különböző toxicitású fémionok (pl.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ) érzékelésére, amelyek az emberi szervezetre káros hatást mutatnak. [3, 4] A gazdamolekulát Claisen-Schmidt-kondenzációval, majd az azt követő gyűrűzárási reakcióval állítottam elő. A gazdamolekulában bekövetkező változásokat elektrokémiai, NMR és UV-Vis spektroszkópiai mérésekkel követtem nyomon. A 2-es pozícióban megfelelő csoportokat tartalmazó ferrocenilpirimidinek alkalmasak lehetnek semleges vegyületek (pl.: melamin) [5], vagy akár savak ionpárként történő érzékelésére, amennyiben több hidrogénhid kialakítására képes kötőhelyet építeni a gazdamolekulába.

**Kulcsszavak:** ferrocén, elektrokémiai szenzor, kation, semleges

- [1] C. Fehér, et al., *Organometallics* 2016, 35, 4023–4032.
- [2] M. Váradi, et al., *Int. J. Mol. Sci* 2024, 25(24), 13552
- [3] R. R. Crichton, *Metal Chelation in Medicine*, 2016, pp. 1–23002E
- [4] L. P. Padhye, et al., *Sci. Total Environ.* 2023, 871, 161926
- [5] C. A. Brown, et al, *J VET Diagn Invest* 2007, 19, 525–531.

## Aeroszol minták $^{210}\text{Po}$ és $^{210}\text{Pb}$ koncentrációjának meghatározása

*Készítette: Vincze Dániel,  
vegyésmérnöki mesterképzés  
Mérnöki Kar, Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató Fejlesztő Központ,  
Radiokémiai és Radioökológiai Intézeti Tanszék*

Témavezető: Dr. Tóth-Bodrogi Edit

Az embert folyamatosan éri természetes és mesterséges eredetű sugárzás, aminek a legnagyobb része természetes eredetű háttérsugárzásból adódik. A természetes háttérsugárzás forrásai a földkérgi (terresztriális) eredetű radionuklidok és a kozmikus sugárzás, amely a világűrben származik. A környezeti sugárzás területenként eltérő lehet, mértékét több tényező is befolyásolja, ilyen például a tengerszint feletti magasság, a talaj összetétele stb. A háttérsugárzás mértékét antropogén hatások növelhetik. A megemelkedett háttérsugárzás az emberi szervezetre egészségügyi kockázatot jelenthet, így a környezeti elemek monitorozása az emberi egészség védelmében is fontos feladat. A  $^{238}\text{U}$  izotópból kiinduló bomlási sor a földkéregben található bomlási sorok egyike. A  $^{238}\text{U}$  leányelemei közé tartozik a  $^{210}\text{Pb}$  béta-bomló radionuklid és a  $^{210}\text{Po}$  izotóp, amely alfa-sugárzó. Alfa- és béta-sugárzó izotópok révén külső sugárterhelést nem jelentenek, azonban a szervezetbe bekerülve növelhetik a káros hatások kialakulásának valószínűségét. Munkám során reszuszpendált aeroszol minták  $^{210}\text{Po}$  és  $^{210}\text{Pb}$  aktivitáskoncentrációját vizsgáltam. A mintákat kombinált savas feltárást követően ioncserélő gyantán történő elválasztással készítettem elő. Az oldatokból a  $^{210}\text{Po}$  aktivitáskoncentrációját spontán depozíciót követően félvezető (PIPS) detektoros alfa-spektrometriai módszerrel, míg a  $^{210}\text{Pb}$  aktivitáskoncentrációját folyadékszintillációs (LSC) módszerrel határoztam meg.

**Kulcsszavak:**  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ , aeroszol minta, alfa-spektrometria, LSC

## Kémiai és Vegyipari II. tagozat

Liszi-terem (C 206)

<b>Időpont</b>	<b>Hallgató</b>	<b>Pályamunka címe</b>	<b>Témavezető(k)</b>
09:00	Rácz Enikő Anna	CaCl <sub>2</sub> (aq) molekuláris dinamikai vizsgálatai: A megfelelő force-field nyomában	Dr. Ható Zoltán
09:20	Selyem Boglárka	Mikro- és makroméretű műanyag szennyezők kinyerése és azonosítása szerves mátrixban	Vágvölgyi Veronika
09:40	Török Gréta	Ásványi eredetű és szintetikus alapolajok elegyeinek viszkozitási vizsgálata	Dr. Nagy Roland
10:00	Zajác Miklós	Kaolinit nanotekercsek előállításának fejlesztése	Dr. Kristófné Dr. Makó Éva

### Tagozati zsűri

<b>Elnök</b>	Dr. Kristóf Tamás
<b>Tag</b>	Dr. Tomasek Szabina
<b>Tag</b>	Dr. Zsirka Balázs
<b>Titkár</b>	Horváth Dominik

## **CaCl<sub>2</sub>(aq) molekuláris dinamikai vizsgálatai: A megfelelő force-field nyomában**

*Készítette: Rácz Enikő Anna,  
vegyésmérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Természettudományi Központ,  
Komplex Molekuláris Rendszerek Kutatócsoport*

Témavezető: Dr. Ható Zoltán

A kutatásomban egy divalens kation (Ca<sup>2+</sup>) és egy monovalens anion (Cl<sup>-</sup>) viselkedését vizsgálom vizes oldatban, számítógépes szimulációs eszközökkel. A kalcium természetes vegyületeiben kationként vesz részt. A földkéreg 5. leggyakoribb eleme, biogén elem, vagyis fontos szerepet tölt be az élő szervezetekben, a sejtfolymatokban, valamint a csontokban és a fogakban is meghatározó. A munkám főbb részét elsősorban a CaCl<sub>2</sub> vizes oldatának modellezési és szimulációs feladatainak végrehajtása, valamint a kapott eredmények elemzése jelenti. Miután megismerkedtem a LAMMPS szoftvercsomaggal, tanulmányozva a releváns irodalmakat, felépítem és paraméterezem a vizsgálni kívánt rendszert. A kapott eredményeket összehasonlítom a már meglévő kísérleti és szimulációs eredményekkel, így megtudhatjuk, hogy a rendelkezésünkre álló force-fieldek mennyire egyeznek meg ezekkel különböző paraméterek esetén. Cél, hogy olyan force-field paramétereket találjunk mind a víz, mind pedig az ionok specieszeire, hogy a számunkra érdekes membrántranszportot majd azok segítségével tudjuk szimulálni. Tesztelni kívánt force-fieldek ionokra: CHARMM27, ECC, ECCR, ECCR2, és vízre: SPC/E, TIP4P-2005. A legfontosabb feladatok: 1) radiális sűrűségeloszlás függvény kinyerése szimulációkból és annak értelmezése 2) ion-ion és ion-víz kölcsönhatások jellemzése, különös tekintettel az ergodicitásra 3) átlagos négyzetes ellépéshosszak (MSD) meghatározása 4) diffúziós állandó számítása 5) a kapott eredmények összehasonlítása korábbi szimulációs, elméleti és kísérleti eredményekkel Távlati célként azt tűztük ki, hogy bonyolultabb rendszerek esetén transzporttulajdonságokat is tudjunk számítani (például mesterséges nanopórusok, biológiai ioncsatornák). Ha megértjük a rendszer molekuláris működését, az elősegíti az alkalmazott kutatás sikerét, és perspektivikus irányokat jelölhet ki.

**Kulcsszavak:** molekuláris szimuláció, LAMMPS, force-field, CaCl<sub>2</sub>

## **Mikro- és makroméretű műanyag szennyezők kinyerése és azonosítása szerves mátrixban**

*Készítette: Selyem Boglárka,  
műszaki felsőoktatási szakképzés  
Mérnöki Kar, Természettudományi Központ,  
Analitikai Kémia Kutatócsoport*

Témavezető: Dr. Vágvölgyi Veronika

A mai világunkban már szinte mindenhol (természetes vizeink, talaj, levegő) találkozunk műanyaggal és az abból származó mikroméretű, nehezen lebomló maradványokkal. Ezért is nagyon fontos, hogy a bennünket körülvevő sok műanyagot a helyén kezeljük, és megfelelően újrahasznosítsuk. Véleményem szerint a megfelelő újrahasznosítás hiányából adódik a probléma, ezért már a komposztban is találkozhatunk mikroműanyagokkal. A téma közelről is érint, hiszen kertes házban élek, és a családban komposztáljuk a háztartási zöldhulladékot (zöldség, gyümölcs, tojáshéj, lenyesett ágak), majd ezt a komposztot juttatjuk ki a zöldséges- és virágoskertbe. Kutatómunkám során feladatom a komposztmintából történő mikroműanyagok kimutatására alkalmas módszer fejlesztése volt. A kísérletek során első körben meg kellett oldani a mikroműanyagok szeparálását, ami csak az egyéb szerves anyag tartalom csökkentése után volt lehetséges. Ehhez peroxidos feltárást dolgoztam ki, amely a mikroműanyag tartalomra nagy valószínűséggel nincsen hatással. Ezt követően a csökkent szerves anyag tartalmú minta (peroxidos zagy) szeparálását végeztem a mintában előforduló műanyag részecskék eltérő sűrűsége alapján. Ehhez olyan segédoldat (pl.  $ZnCl_2$ , NaBr, NaI) alkalmazható, amelynek sűrűsége lehetővé tette a víznél nagyobb, de az egyéb (nem feltárt) szilárd maradékoktól kisebb sűrűségű műanyagok kinyerését. Végül a feltárt, sóoldatos zagy mikroműanyagot tartalmazó fázisát IR-mérésekhez alkalmas szűrőfelületre kellett felvinni. A kémiai azonosítás során az előkészített szemcséket  $\mu FTIR$  technikával vizsgáltam. A kutatás során célt volt a preparálási körülmények paramétereinek optimalizálása, a rendelkezésre álló eszköz- és műszerpark lehetőségeinek és korlátainak felderítése, továbbá az alkalmazott mintaelőkészítési eljárás jóságának kiderítése. Feladatom volt az ismert mennyiségű és részecskeméretű standard műanyagokkal adagolt komposztminták előkészítése és a kihozatal meghatározása.

## **Ásványi eredetű és szintetikus alapolajok elegyeinek viszkozitási vizsgálata**

*Készítette: Török Gréta,  
vegyésmérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ,  
MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézet Tanszék*

Témavezető: Dr. Nagy Roland

A kinematikai viszkozitás a kenőolajok egyik nagyon fontos tulajdonsága, mivel alapvetően befolyásolja a kenési teljesítményt és az adott alkalmazás hatékonyságát. Meghatározza a kenőolaj áramlási képességét és az olajfilm-képződését a súrlódó felületek között. Ezáltal a kinematikai viszkozitás pontos meghatározása rendkívül fontos. A MOL-LUB Kft. által használt ASTM D7152 egyenlet bizonyos ásványi eredetű és szintetikus alapolaj elegyek kinematikai viszkozítására pontatlan eredményt ad. Ez az algoritmus csak ásványi eredetű alapolajok esetén ad megfelelő eredményt. Amint egy recept szintetikus alapolajat tartalmaz, gyakran szükség van korrekcióra. A kutatásom célja egy olyan tapasztalatokon alapuló, szintetikus alapolajokra vonatkozó viszkozitási számítási módszer kialakítása, amelynek eredményeképpen különböző arányú keverékeinek kinematikai viszkozitásait megmérve felállítható egy tapasztalati összefüggés. A módosított Lederer-Roegiers egyenletben szereplő  $\alpha$ , mint empirikus tényező meghatározása a célom, különböző alapolajpárok esetén. Egy kísérletsorozatot végeztem el, amely alapján kapott eredményeket összehasonlítom a Lederer-Roegiers egyenlet alapján kapott kinematikai viszkozitási értékekkel. Célom a minél pontosabb kinematikai viszkozitás elérése különböző alapolajpárok esetén. A kísérlethez felhasznált anyagaim: Group I olajok (SN 150, BS 150), Group II olajok (NOEM GROUP II 150N, Chevron 220R), Group III olajok (Group III 4 cSt, Group III 6 cSt), Group IV olajok (PAO-4) és Group V olajok (Nynas T3). A kísérlet során 8 alapanyagból 28 elegypárt hoztam létre, és 10%-ként változtattam az összetételt (pl. 10/90, 20/80, 30/70, 40/60, 50/50, 60/40, 70/30, 80/20, 90/10). Ennek sikeres vizsgálata után pontos értékeket kaphatunk, amelyek később csökkenthetik a hibás kinematikai viszkozítású alapolajelegyek számát. A kísérlet lényege, hogy a Lederer-Roegiers egyenlettel kapott értékeket és a rendszer által használt ASTM D7152 módszerrel számolt eredményeket összehasonlítom az általam pontosan megmért kinematikai viszkozításokkal.

## **Kaolinit nanotekercsek előállításának fejlesztése**

*Készítette: Zajác Miklós,  
vegyésmérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ,  
Anyagmérnöki Intézeti Tanszék*

Témavezető: Dr. Kristófné Dr. Makó Éva

A kaolinit az agyagásványok közé tartozó rétegszilikát. A kaolinit szerkezeti felépítése a rétegek közötti térbe megfelelő molekulák beépítésével és helyettesítésével megváltoztatható. Ezt a műveletet interkalációnak nevezik, amihez általában szerves molekulákat használnak fel. Ha több egymást követő interkalációval a rétegeket térben kellően elválasztjuk egymástól, akkor tekercseket formálnak. A kaolinit nanotekercseknek fontos szerepe van többek között a katalizátorok, műanyagok, elektroeológiai folyadékok és gyógyszerek fejlesztése szempontjából. Kutatásommal a kaolinit nanotekercsek előállítását kívánom fejleszteni. Célom, hogy kísérleti úton összefüggéseket figyeljek meg a kiindulási kaolinit kristályosodottsági foka és a kialakult nanotekercsek minősége között. Továbbá azt is szeretném jobban megismerni, hogy az előbbieket hogyan befolyásolják az interkaláció egyes lépéseit. A kialakított prekursorok és termékek elemzése röntgendiffrakcióval (XRD), Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiával (FT-IR), termikus analízissel (TA) és transzmissziós elektronmikroszkóppal (TEM) történt. A kaolinit nanotekercsek előállítását három nyersanyag felhasználásával végeztem: surmini, zettlitzai és szegi kaolin. Ezekben a kaolinit ásvány kristályosodottsági foka nagyban eltér egymástól. Ezeket a kaolinokat ugyanazon interkalációs lépéseknek vettem alá, hogy a kialakított nanotekercsek tulajdonságai jól összehasonlíthatók legyenek. Az első lépésben a mintát 9:1 tömegarányú dimetilszulfid-víz oldattal elkevertem, és 60 °C-on 24 órán át állni hagytam. Az így kapott prekuzort ezután metanollal interkaláltam 130 °C-on háromszor, 9 órás kezeléssel. A mintát ezután cetil-trimetil-ammónium-klorid oldatával kezeltem 80 °C-on 48 órán keresztül. Az eljárás végén a mintáimat etanollal, ultrahangos keverő segítségével mostam. A vizsgálatok alapján elmondható, hogy mindhárom kaolinitből sikerült minden lépésben a megfelelő interkalációs komplexet előállítani. Megállapítható, hogy a kristályosodottsági fok csökkenésével kismértékben romlik az interkaláció fok, de a legrosszabb esetben is 87%-os érték érhető el.

## Műszaki Tudományi I. tagozat

Bereczky-terem (C 333)

<b>Időpont</b>	<b>Hallgató</b>	<b>Pályamunka címe</b>	<b>Témavezető(k)</b>
09:00	Badacsonyi Nikolett	Fenntartható cement kiegészítőanyagok fejlesztése finom betonhulladék és agyag mechanokémiai aktiválásával	Dr. Kristófné Dr. Makó Éva, Óze Csilla
09:20	Bejczy Rebeka	Fenntartható felületaktív anyagok szintézise használt sütőolajokból	Dr. Nagy Roland
09:40	Cziráki Bálint	Alkáli aktivált cementek nyomtatására alkalmas 3D nyomtató és anyagi összetételek fejlesztése	Dr. Korim Tamás, Dr. Egedy Attila, Fitosné Dr. Boros Adrienn, Kámán András
10:00	Sepsei Benedek	PVC hulladékkal adalékolt, hőszigetelő sajátságú habarcsok fejlesztése a zöldgazdaság és a fenntarthatóság jegyében	Fitosné Dr. Boros Adrienn, Óze Csilla
10:20	Szabados Hunor	Mérőberendezés tervezése mágneses anyagok B-H görbéjének meghatározására	Guba Sándor

### Tagozati zsűri

<b>Elnök</b>	Dr. Szalai István
<b>Tag</b>	Soósné Dr. Balczár Ida
<b>Tag</b>	Dr. Valiskó Mónika
<b>Titkár</b>	Molnárné Lakics Eszter

## Fenntartható cement kiegészítőanyagok fejlesztése finom betonhulladék és agyag mechanokémiai aktiválásával

*Készítette: Badacsonyi Nikolett,  
anyagmérnöki mesterképzés  
Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ,  
Anyagmérnök Intézeti Tanszék*

Témavezetők: Dr. Kristófné Dr. Makó Éva, Őze Csilla

A cement a világon az egyik legnagyobb mennyiségben gyártott és használt építőanyagnak, a betonnak, a kötőanyagaként szolgál. Gyártása jelentős ökológiai lábnyommal jár, mivel nemcsak üvegházhatású gázok kerülnek a légkörbe, hanem az alapanyagai egyre korlátozottabb mennyiségben állnak rendelkezésre. Ezen környezeti terhelést elsősorban a portlandcement részleges kiváltásával, azaz cement kiegészítőanyagok alkalmazásával lehet mérsékelni. Jelenleg a cement- és betoniparban használt kiegészítőanyagok többsége más iparágak mellékterméke, például pernye vagy kohósalak, amelyek másodnyersanyagként működnek. Azonban ezen anyagok elérhetősége hosszú távon bizonytalan, mivel függenek a széntüzelésű erőművek bezárásától vagy a vas- és acélgyártás termelésétől. Ezért fontos új, helyileg hozzáférhető kiegészítőanyagok után kutatni, amelyek csökkenthetik a cementgyártás környezeti hatását. Kutatásomban finom betonhulladék (4 mm és 32  $\mu\text{m}$  alatti) és agyagpor száraz mechanokémiai aktiválását végeztem el bolygómalomban. Az aktiválás során bekövetkező szerkezeti változásokat többféle módszerrel követtem nyomon. Röntgendiffraktométerrel (XRD) a kristályos és amorf fázisok változásait vizsgáltam, infravörös spektroszkópiával (IR) a kémiai kötések és atomcsoportok elemzését végeztem, illetve pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM) a morfológiai változásokat figyeltem meg. Ezen túl meghatároztam az aktivált minták fajlagos felületét is, amely fontos a puccolános reaktivitás szempontjából. Az így előállított, aktivált anyagokat cement kiegészítőanyagként alkalmaztam habarcs próbatestek készítésénél, és megvizsgáltam a habarcs bedolgozhatóságát, valamint a 28 napos hajlító- és nyomószilárdságát. Megállapítottam, hogy az őrlés előrehaladtával az egyes kristályos fázisok (kaolinit, muszkovit, kalcit) amorfizálódtak, így a puccolános aktivitás is növekedett. Az őrléseket követően a legnagyobb fajlagos felületet az agyagnál 30 percnél, a keverékek esetében pedig 15 percnél értem el. A kötőanyagok vizsgálatánál elmondható, hogy a cementhez (referenciához) képest a hulladék betonport tartalmazó kötőanyagok bedolgozhatósága romlott. A 45 percig mechanokémiaileg aktivált agyagot tartalmazó kötőanyag adta a legjobb nyomószilárdsági értékeket, ami kismértékben meghaladta a referenciáét. A keverékek mechanokémiai aktiválása 30 percig javította a keverékekkel készült kötőanyag nyomószilárdsági adatait, ami megközelítette vagy elérte a referenciaértéket. Megállapítható még, hogy a 25 m/m% agyag együttőrlése a betonporral növelte a puccolános reaktivitásukat.

**Kulcsszavak:** cement, hulladék, agyag, beton, újrahasznosítás

## Fenntartható felületaktív anyagok szintézise használt sütőolajokból

*Készítette: Bejczy Rebeka,  
vegyésmérnöki mesterképzés  
Mérnöki Kar, Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ,  
MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézet Tanszék*

Témavezető: Dr. Nagy Roland

A használt sütőolajok kezelése és újrahasznosítása az elmúlt években egyre nagyobb figyelmet kapott a fenntarthatóság és a környezetvédelem szempontjából. A sütőolajok felhasználásuk során jelentős fizikai és kémiai változásokon mennek keresztül, például oxidáció, hidrolízis és polimerizáció révén, amelyek befolyásolják minőségüket és újrahasznosíthatóságukat. E folyamatok megértése kulcsfontosságú a megfelelő újrahasznosítási módszerek kiválasztásához. A dolgozat átfogó szakirodalmi áttekintést nyújt a használt sütőolajok mennyiségéről, jellemzőiről és összetételéről, valamint kiemeli a tisztítási és minőségjavítási technológiák jelentőségét. Összefoglalja a használt sütőolajok újrahasznosításának lehetőségeit, különös tekintettel a potenciális adalékcélú ipari felhasználási területekre. Ez magában foglalja a használt sütőolajok összetételének és jellemzőinek elemzését, valamint azokat a technológiai megoldásokat, amelyek lehetővé teszik a használt sütőolajok gazdaságos és környezetbarát feldolgozását és újrahasznosítását. A kísérleti munka célja egy használt sütőolaj-alapú, környezetbarát felületaktív anyag kifejlesztése volt, amelynek előállítási paramétereinek optimalizálása lehetőséget biztosít egyedi hatóanyagtartalmú termék előállítására. A szintetizált tenzidek fizikai-kémiai tulajdonságainak elemzése és azok összefüggéseinek feltárása a szintézis paramétereivel hozzájárulhat az ipari termelés fejlesztéséhez és a fenntartható kémiai technológiák elterjedéséhez.

**Kulcsszavak:** újrahasznosítás, sütőolaj, szintézis

## **Alkáli aktivált cementek nyomtatására alkalmas 3D nyomtató és anyagi összetételek fejlesztése**

*Készítette: Cziráki Bálint,  
anyagmérnöki mesterképzés  
Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ,  
Anyagmérnöki Intézeti Tanszék*

Témavezetők: Dr. Korim Tamás, Dr. Egedy Attila, Fitosné Dr. Boros Adrienn, Kámán András

Az alkáli aktivált cementek (AAC), közismert nevükön geopolimerek kutatása mára olyan szintre fejlődött, hogy annak gyakorlati felhasználási lehetőségeinek vizsgálata is szükségszerűvé vált. Ennek kapcsán kerül előtérbe az AAC massa alakadásának problémája, egy adott termék végső formájának kialakítása. Erre az egyik legkorszerűbb módszer, a 3D nyomtatás kínál lehetőséget. Egy olyan 3D nyomtatót terveztem és építettem, amely alkalmas geopolimerek alakadására. A geopolimer 3D nyomtató vázának és hajtásainak elvi működése megegyezik a hagyományos műanyag FDM nyomtatókéval, azonban adagolórendszere egy teljesen új fejlesztési és kutatási terület. A gépmechanika tervezésénél az ingyenesen elérhető Rat Rig V-Core műanyag 3D nyomtatók terveit vettem alapul, amelyek modelljeit a saját céloknak megfelelően alakítottam át. További feladat volt olyan AAC összetételek kidolgozása, amelyek kielégítik az alapvető nyomtathatósági feltételeket (kötésidő, folyósság, extrudálhatóság, alakmegtartó képesség). A kísérletek során 5 és 10 mm átmérőjű fúvókákkal dolgoztam, ami egy fontos kritérium ezen anyagok 3D nyomtatásánál, különösen a diszperz fázist (homok, üvegpor) tartalmazó összetételek esetén, ahol ütközhetünk korlátokba. Nyomtatási kísérletek és az ott kapott tapasztalatok alapján, elvégezve a szükséges visszacsatolásokat, az alapvető fejlesztési irány a megfelelő anyag-adagolórendszer páros megtalálására fókuszálódott. Többféle adagolórendszert terveztem, ezek közül a vízszintes extrudálás bizonyult a legmegfelelőbbnek, amelyet speciális kevertető-vibráltató rendszerrel láttam el az anyag megfelelő továbbíthatósága érdekében. Az adagolórendszer evolúciója és az anyagfejlesztés egy párhuzamos folyamat; a munka végső célja egy optimálisan működő, speciálisan AAC-ek alakadására kialakított 3D nyomtató építése és megfelelő anyagi összetételek meghatározása.

**Kulcsszavak:** 3D nyomtatás, 3DPG, geopolimer, alkáli aktivált cement, AAC

## **PVC hulladékkal adalékolt, hőszigetelő sajátságú habarcsok fejlesztése a zöldgazdaság és a fenntarthatóság jegyében**

*Készítette: Sepsei Benedek,  
anyagmérnöki mesterképzés  
Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ,  
Anyagmérnöki Intézeti Tanszék*

Témavezetők: Fitosné Dr. Boros Adrienn, Őze Csilla

A népességnövekedés, illetve az ipar és a technológia folyamatos fejlődésével az érintetlen környezet területe egyre inkább csökken. Az egyre nagyobb méretű építési beruházások fedezésére óriási mennyiségű nyersanyagra van szükség. Az építőanyagokban az adalékanyagok teszik ki a legnagyobb mennyiséget; épületgyártáshoz 70% (m/m), autópálya-építéshez 80-90% (m/m) aggregátum szükséges. A közvetett becslések szerint a világ éves homokszükséglete 40-50 milliárd tonna, ami előbb-utóbb a készletek kimerüléséhez vezet. Az újrahasznosított adalékanyagokkal a természetes anyagok hiánya pótolható lenne; például megfelelő gyűjtés és előkészítés mellett a polivinil-klorid (PVC) teljesítheti a beton adalékanyagok követelményeit. A dolgozat célja, hogy megvizsgálja a PVC hulladék másodlagos hasznosításának lehetőségeit cementhabarcs adalékanyagként, annak figyelembevételével, hogy az előállított kompozit anyagrendszer alkalmas legyen építőipari célú felhasználásra. Ennek elősegítése érdekében olyan cementbázisú kötőanyagot fejlesztettem, amelyben aggregátumként a homok mellett, annak rovására PVC hulladékot használtam fel 50-100% (m/m)-ban. Munkám során az adalékanyagként alkalmazott szabvány kvarchomok maximális szemcsemérete 2 mm volt. Az összehasonlíthatóság végett a PVC hulladékot is ezen méret alá aprítottam. 100% (m/m)-os adalékanyag helyettesítés esetén kísérleteket végeztem annak megállapítására, hogy a frakcionálatlan vagy a szabványhomokkal megegyező szemcseméret-összetételű PVC hulladékkal érhető-e el kedvezőbb fizikai sajátságok (szilárdság, porozitás, hővezetőképesség). A kapott eredményeket hagyományos kötőanyagok, illetve hőszigetelő anyagok releváns értékeivel hasonlítottam össze. Az általam fejlesztett, 100% (m/m)-ban meghatározott szemcseméret-összetételű PVC hulladékot tartalmazó cementhabarcs nyomószilárdsága 18,84 MPa, nyílt porozitása 20,96 % (V/V), hővezetési tényezője pedig 0,106 W/mK, amelyek alapján alkalmas lehet hőszigetelő építőelemek előállítására.

**Kulcsszavak:** cementhabarcs, újrahasznosított adalékanyag, PVC hulladék, zero waste könnyített falazóelem, hőszigetelő sajátság

## **Mérőberendezés tervezése mágneses anyagok B-H görbéjének meghatározására**

*Készítette: Szabados Hunor,  
mechatronikai mérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ,  
Mechatronikai és Méréstechnikai Kutatócsoport*

Témavezető: Guba Sándor

TDK dolgozatom célja olyan mérőeszközök készítése, amelyek alkalmasak ferrofluidumok, ferritek és egyéb mágneses anyagok B-H görbéjének felvételére. A mágnesezettségi görbéből olyan fontos tulajdonságok derülnek ki, mint a remanens mágnesesség, koercitív erő és telítési mágnesezettség. Ezen tulajdonságok fontos szerepet játszanak a különböző anyagok felhasználhatóságának vizsgálatakor. A mért anyagok közül a ferrofluidumoknak fontos felhasználási lehetőségei vannak a mágneses tömitések, valamint az orvostudomány területén, míg a ferriteket induktív elemként, különböző áramkörökben hasznosítják (például transzformátormagként). A B-H görbe felvételére DC és AC mérőrendszert is készítettem. A DC mágneses teret egy elektromágnessel állítottam elő, a mágneses indukciót és a térerősséget két szenzor segítségével egy adatgyűjtő kártyán mértem, amelyet a LabVIEW szoftverrel irányítottam. Az AC mérés esetében a változó mágneses teret egy tekercscsel állítottam elő, amelyet egy erősítőn keresztül az adatgyűjtő kártya vezérelt. A mágneses térerősség és mágneses indukció mérésére szolgáló szenzorok jelét a LabVIEW szoftverben dolgoztam fel, így kaptam meg a mágnesezettségi görbét. Feladataim közé tartozott a mérések, valamint egyes alkotóelemeinek megtervezése, összekapcsolása, a szenzorok kalibrációja, az adatgyűjtés, valamint a gyűjtött adatok kiértékelése.

**Kulcsszavak:** mágnesesség, B-H görbe, hiszterézis, ferrofluidum, ferrit

## Műszaki Tudományi II. tagozat

Inczédy-terem (B-C 229)

<b>Időpont</b>	<b>Hallgató</b>	<b>Pályamunka címe</b>	<b>Témavezető(k)</b>
09:00	Ágh László	Digitális iker megalkotása dinamikai szimulációkhoz	Decsi Péter
09:20	Edvy András	Prior tudás beépítése hasznossági függvényeken alapuló gépi tanulási modellekbe	Dr. Kummer Alex, Dr. Abonyi János
09:40	Kocsis Ferenc Bence	Értékes alapanyagok kinyerése használt napelemekből	Dr. Jakab Miklós
10:00	Sólyom Levente	Fluidizált részecskeágy modellezése és szimulációja	Dr. Ulbert Zsolt, Dr. Egedy Attila, Dr. Nagy Lajos
10:20	Tápler Bernát Márk, Bélafalvi Zsolt Benedek	Logikai elemek tervezése és gyártása 3D nyomtatással	Boleraczki Miklós

### Tagozati zsűri

<b>Elnök</b>	Dr. Boda Dezső
<b>Tag</b>	Dr. Takács-Bárkányi Ágnes
<b>Tag</b>	Dr. Ruppert Tamás
<b>Titkár</b>	Simon Ivett

## Digitális iker megalkotása dinamikai szimulációkhoz

*Készítette: Ágh László,  
tesztmérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Mechatronikai Képzési és Kutatási Intézet, Zalaegerszeg*

Témavezető: Decsi Péter

Tudományos Diákköri Kutatásom tárgya egy Volkswagen e-Golf digitális iker járműmodelljének megalkotása az AVL VSM szimulációs szoftverben. A kutatásom fókuszában a virtuális járműmodell megalkotásához szükséges mérési eljárások alkalmazása és kutatása áll, kiemelt hangsúlyt fektetve a járműben használt mérőberendezések fajtáira, tulajdonságaira és járműben történő elhelyezésére, továbbá a mérési adatok feldolgozására. Kutatásom során több mérőberendezést is használtam, az e-Golf során ipari mérőberendezést és feldolgozó egységet. Az e-Golf valós mérései során a ZalaZONE autóipari próbapálya Dinamikai Platform pályaelemén végeztük a méréseket kontrollált körülmények között. Az e-Golf mérései mellett a Zalaegerszegi Egyetemi Központ tulajdonában lévő Nissan LEAF-en is végeztem hasonló járműdinamikai manővereket. A cél ebben az esetben az összehasonlíthatóság volt méréstechnikai szempontból, annak vizsgálatára, hogy mekkora különbség van egy ipari és egy piaci, költséghatékonyabb mérőeszköz között. Az e-Golf szükséges paramétereit katalógusokból igyekeztem összegyűjteni, amennyiben azok rendelkezésre álltak. Ezekkel az adatokkal, illetve valós járműdinamikai manőverek végrehajtásával már létrehozható volt egy virtuális járműmodell, amellyel a későbbiek folyamán ugyanazok a manőverek lefuttathatóvá váltak a szimulációk során, hasonlóan a valós mérésekhez. Manővereket tekintve fontos volt, hogy a reprodukálhatóság szempontjából szabvány szerinti méréseket végezzek. Ezáltal egzakt módon kijelenthető a virtuális járműmodellem megalkotásának pontossága. Az elvégzett járműdinamikai manőverek két osztályra bonthatók. Az egyik csoport a járműmodell létrehozásához volt szükséges, ezzel kapcsolatos manőver követelményeket az AVL VSM szimulációs szoftver határozta meg. A másik manővercsoport a járműmodellem pontosságának meghatározását foglalja magában, amely esetén az ISO 3888-1 és ISO 3888-2 szabványok szerinti manővereket hajtottam végre.

**Kulcsszavak:** model in the loop, szenzortechnika, méréstechnika, járműdinamika, szimuláció

## **Prior tudás beépítése hasznossági függvényeken alapuló gépi tanulási modellekbe**

*Készítette: Edvy András,  
mechatronikai mérnöki mesterképzés  
Mérnöki Kar, Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ,  
Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék*

Témavezetők: Dr. Kummer Alex, Dr. Abonyi János

A mérnöki rendszerek modellezése során alapelv, hogy minden rendelkezésre álló hasznos információt fel kell használni a pontos előrejelzések érdekében. A kizárólag adatalapú gépi tanulási modellek gyakran nem alkalmazhatók nemlineáris rendszerek esetén, különösen akkor, ha kevés adat áll rendelkezésre, vagy azokat zaj, illetve mérési hiba terheli. Ilyen esetekben a klasszikus regularizációs technikák javíthatják a modellek predikciós képességét. Egyre inkább előtérbe kerül azonban az a megközelítés, hogy a regularizáció mellett prior információkat is integráljunk a modellbe. A dolgozat célja ezen megoldások strukturálása, valamint egy hasznossági függvényeken alapuló keretrendszer kidolgozása. A kulcsötlet, hogy az adatokból, regularizációs célból, surrogate modellből, szimulációs eredményekből, illetve más, a probléma szempontjából releváns forrásokból származó ismereteket egységes módon, hasznossági függvényekbe ágyazva használjuk fel. A módszertan lehetőséget ad a gépi tanulási modell és a surrogate modell szimultán tanítására is. A keretrendszer alkalmazhatóságát esettanulmányokkal támasztom alá.

## **Értékes alapanyagok kinyerése használt napelemekből**

*Készítette: Kocsis Ferenc Bence,  
anyagmérnöki mesterképzés  
Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ,  
Anyagmérnöki Intézeti Tanszék*

Témavezető: Dr. Jakab Miklós

A technológia fejlődése és a fosszilis energiahordozók felhasználható mennyiségének fokozatos csökkenése miatt egyre nagyobb az igény az alternatív energiaforrások alkalmazására. A napelemeket a megújuló energiaforrások között szokás emlegetni, azonban ez nem igaz, mivel az előállításukhoz használt alapanyagok nem újulnak meg. A napelemek telepítésével egyre inkább növeljük az elektronikai hulladékok mennyiségét, mivel a meghibásodás és a funkcióvesztés miatt a hulladékként lerakott napelem panelek mennyisége 2050-re elérheti a 75 millió tonnát. Amennyiben ezt a problémát nem orvosoljuk időben, a környezeti hatások következtében többek között a panelt alkotó nehézfémek a talajba kerülhetnek, és ezáltal mind a környezet, mind az emberiség számára veszélyt jelentenek. Kutatásom célja olyan módszerek feltárása, amelyek segítségével a hulladék fotovoltaiikus paneleket újra tudjuk hasznosítani, akár az aleggységek szétválasztásával, akár az azokat alkotó elemi komponensek kinyerésével. Ezeket az erőforrásokat nemcsak a napelemipar, hanem több más iparág is fel tudja használni másodlagos alapanyagként, így a környezeti teher enyhítése mellett gazdasági előny is származhat belőlük. Munkám során ismertetem a napelem panelek működési alapjait, a paneleket alkotó cellák típusait, valamint mind a cellák, mind a panelek gyártási technológiáit. Kitérek az újrahasznosítás fontosságára, és szakirodalmi kritikán keresztül indoklom az egyes technikák relevanciáját. Bemutatom az újrahasznosítás módszereit, azok előnyeit és hátrányait kiemelve, és mérlegelve, hogy mely módszer mely paramétereit tudom finomhangolni az optimális eredmény elérése érdekében. Kutatásom célja, hogy bemutassam a fotovoltaiikus panelek újrahasznosítására legalkalmasabb módszert, annak részlépéseit, eredményeit és a kinyert alapanyagokat.

## Fluidizált részecskeágy modellezése és szimulációja

*Készítette: Sólyom Levente,  
vegyésmérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ,  
Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék*

Témavezetők: Dr. Ulbert Zsolt, Dr. Egedy Attila, Dr. Nagy Lajos

A vegyiparban gyakran alkalmaznak gáz- és szilárd fázist tartalmazó rendszereket, azonban ezen rendszerek áramlásának leírása igen komplex feladat. Az ilyen műveleti egységekben kialakuló áramlások megismerésére, illetve optimalizálására sokszor a folyamatok modellezésére és szimulációjára van szükség. Napjainkban a numerikus áramlástan szimulátorokat és szimulációkat egyre gyakrabban alkalmazzák a komplex, akár többfázisú áramlások vizsgálatára. Dolgozatomban a Folyamatmérnöki Intézeti Tanszéken megtalálható fluidizáló berendezés szimulációját tűztem ki célul az Ansys Fluent numerikus áramlástan szimulátorral. A szimulátorban a részecskék mozgásának leírására a two-fluid elméletet alkalmazom, amelyben mind a gáz, mind pedig a szilárd fázist folytonosnak tekintjük. A dolgozatom első részében a modellt leíró áramlástan egyenleteket mutatom be, amelyek leírják a fázisok együttes viselkedését a vizsgált rendszerben. A dolgozat további részeiben pedig a kapott eredményeket összevetem a valós fluidizációs berendezésben kialakuló áramlási viszonyokkal. A szimulált fluidágy geometriai paraméterei, valamint a részecskék jellemzői azonosak a kísérleti berendezésben alkalmazottakkal. A szakmai munkám célja, hogy minél pontosabban tudjam szimulálni a valóságban lezajló kétfázisú áramlási folyamatokat, és hogy a létrehozott szimulátort kísérleti eredmények alapján validálni tudjam.

**Kulcsszavak:** szilárd-gáz fázis, CFD, fluidizáció

## Logikai elemek tervezése és gyártása 3D nyomtatással

*Készítette: Tápler Bernát Márk, Bélafalvi Zsolt Benedek  
mechatronikai mérnöki alapképzés, gépészmérnöki alapképzés  
Mérnöki Kar, Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ,  
Géptan Intézeti Tanszék*

Témavezető: Boleraczki Miklós

Jelen dolgozat célja egy logikai szelep fejlesztése, melyet 3D nyomtatási technológiával készítünk el. Megismerve ezt a fejlett technológiát, több iterációs lépésen végighaladva jutottunk el a megoldásig. A teljes munka magában foglalja a tervezést, a gyártást és a teszteléssel elért eredmények értékelését is. Jelen tanulmány az eddig elvégzett munkát kívánja bemutatni, főleg a saját fejlesztésű és gyártású szelepházakra fókuszálva. Emellett a szelepek fajtái és a 3D nyomtatás főbb jellemzői is ismertetésre kerülnek. Az eddigi prototípusok alapján felvetődött kérdésekkel és problémákkal is részletesen foglalkozunk, bemutatva a lehetséges megoldásokat, így kifejlesztve egy működő logikai szelepet. A munka jelenlegi stádiumában a hangsúly a kinyomtatott alkatrész felületi minőségének és szilárdságának növelésén van. Másik kardinális kérdés a darabok tömörségének és szivárgásának vizsgálata, valamint ezen tulajdonságok javítása.

**Kulcsszavak:** 3D nyomtatás, pneumatika, logikai szelepek

