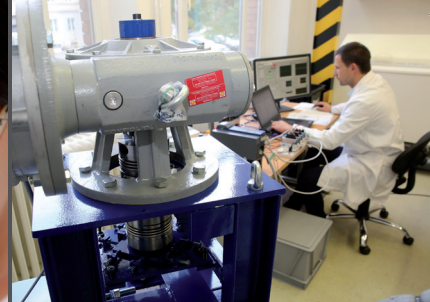




XXXIII. OTDK Műszaki Tudományi Szekció

Tartalmi kivonatok



Dunaújvárosi Egyetem 2017. április 6–8.



XXXIII. OTDK Műszaki Tudományi Szekció

Tartalmi kivonatok

Dunaújvárosi Egyetem 2017. április 6–8.

Szerkesztette:
Dr. Palotás Béla
Németh István Péter

A kötet összeállításában közreműködtek:
Sánta Edit Orsolya
Törő Ivett Katalin

Fővédnökök és pályázati támogatók



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA



DUNAÚJVÁROSI EGYETEM
www.uniduna.hu

D=U=E PRESS
Kiadóvezető Németh István

Felelős kiadó Dr. habil András István
Felelős szerkesztő Nemeskéry Artúr
Tördelés Duma Attila

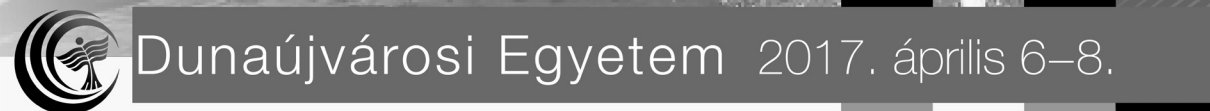
Készült a HTSART nyomdában
Felelős vezető Halász Iván

ISBN 978-963-9915-88-6



XXXIII. OTDK Műszaki Tudományi Szekció

Tartalmi kivonatok



Dunaújvárosi Egyetem 2017. április 6–8.

Dunaújváros, 2017

Fővédnökök:

Dr. Palkovics László,

az Emberi Erőforrások Minisztériuma oktatásért felelős államtitkára

Dr. Dorkota Lajos,

a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal elnöke

Védnökök:

Cserna Gábor,

Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata polgármestere

Dr. Galambos Dénes,

országgyűlési képviselő

Szervező bizottság

A Dunaújvárosi Egyetem rektora: **Dr. habil András István**

A Dunaújvárosi Egyetem okt.- és ált. rektorhelyettese: **Dr. habil Rajcsányi-Molnár Mónika**

A Dunaújvárosi Egyetem kancellárja: **Mészáros Virág**

A Szervező Bizottság elnöke: **Dr. habil Palotás Béla** tudományos és kutatási rektorhelyettes

A Szervező Bizottság társelnöke: **Dr. Trampus Péter** kutatóprofesszor

A Szervező Bizottság titkára: **Sánta Edit Orsolya**

A Szervező Bizottság hallgatói tagja: **ifj. Mészáros Árpád**

A Szervező Bizottság szervező titkára: **Törő Ivett**

Program felelős: **Dr. Trampus Péter**

Gazdasági ügyek: **Némethné Nagy Gellai Szilvia**

Elhelyezésért, ellátásért felelős: **Melkovics János**

Zsúriért felelős: **Dr. Kővári Attila**

Informatikai ügyek: **Szabó József Róbert**

Kommunikációs ügyekért felelős: **Kővári Dániel**

Szabadidős programokért felelős: **Arnold Miklós**

Díjakért felelős: **Dósáné Pap Györgyi**

Berendezésért felelős: **Budai János**

Előszó.....	7
1. Alkalmazott számítástechnika /1.tagozat.....	9
2. Alkalmazott számítástechnika /2.tagozat.....	19
3. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /1.tagozat.....	29
4. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /2.tagozat.....	39
5. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /3.tagozat.....	47
6. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /4.tagozat.....	55
7. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /5.tagozat.....	63
8. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /6.tagozat.....	71
9. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /7.tagozat.....	79
10. Anyagtudomány, anyagvizsgálat /8.tagozat.....	87
11. Elektronika, villamos méréstechnika, telekommunikáció /1.tagozat.....	95
12. Elektronika, villamos méréstechnika, telekommunikáció /2.tagozat.....	103
13. Elektronikai és számítástechnikai eszközök, beágyazott rendszerek /1.tagozat.....	111
14. Elektronikai és számítástechnikai eszközök, beágyazott rendszerek /2.tagozat.....	121
15. Elektrotechnika, villamos energetika /1.tagozat.....	131
16. Elektrotechnika, villamos energetika /2.tagozat.....	141
17. Építés, épületszerkezetek és mérnöki szerkezetek /1.tagozat.....	151
18. Építés, épületszerkezetek és mérnöki szerkezetek /2.tagozat.....	161
19. Építés, épületszerkezetek és mérnöki szerkezetek /3.tagozat.....	169
20. Építészet és építészettörténet /1.tagozat.....	177
21. Építészet és építészettörténet /2.tagozat.....	185
22. Épületgépészet /1. tagozat.....	193
23. Épületgépészet 2. tagozat.....	201
24. Geotechnológia, geodézia, műszaki földtudomány /1. tagozat.....	209
25. Geotechnológia, geodézia, műszaki földtudomány /2. tagozat.....	219
26. Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan /1. tagozat.....	229
27. Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan /2. tagozat.....	239
28. Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan /3. tagozat.....	249

29. Gépgyártástudomány és -technológiai berendezések /1. tagozat.....	259
30. Gépgyártástudomány és -technológiai berendezések /2. tagozat.....	269
31. Géptervezés, számítógéppel segített tervezés.....	279
32. Ipari termék- és formatervezés /1.tagozat.....	289
33. Ipari termék- és formatervezés /2.tagozat.....	297
34. Járműmérnöki tudományok.....	305
35. Könnyű-, élelmiszer- és műanyagipari technológiák.....	315
36. Kötéstechnológiák és vizsgálataik.....	323
37. Közlekedésépítés, közlekedésüzem /1.tagozat.....	333
38. Közlekedésépítés, közlekedésüzem /2.tagozat.....	343
39. Mechatronika /1.tagozat.....	355
40. Mechatronika /2.tagozat.....	365
41. Mechatronika /3.tagozat.....	375
42. Minőségügy, gépészeti mérés technika.....	385
43. Műszaki mechanika /1.tagozat.....	395
44. Műszaki mechanika /2.tagozat.....	405
45. Műszaki menedzsment /1.tagozat.....	415
46. Műszaki menedzsment /2.tagozat.....	425
47. Műszaki menedzsment /3.tagozat.....	435
48. Rendszer és irányítástechnika.....	445
49. Robottechnika.....	455
50. Település- és környezetmérnöki tudományok /1.tagozat.....	465
51. Település- és környezetmérnöki tudományok /2.tagozat.....	473
52. Vízépítés, vízgazdálkodás és környezetvédelem /1.tagozat.....	481
53. Vízépítés, vízgazdálkodás és környezetvédelem /2.tagozat.....	489
Hallgatók névmutatója	498
Témavezetők névmutatója	504
Résztvevő felsőoktatási intézmények	510

Előszó

Tisztelettel és szeretettel köszöntöm a XXXIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Műszaki Tudományi Szekciójában előadást tartó hallgatókat, a felkészítésben közreműködő konzulens oktató kollégákat, a hazai és a határon túli felsőoktatási intézményekből delegált zsűritagokat, és az összes kedves vendégünket!

Ez a „rezümé” kötet az április 6-án délután és 7-én délelőtt és délután a konferencián elhangzó előadások rövid tartalmi kivonatát tartalmazza, elősegítve a tájékozódást abban hogy mindenki meghallgathassa az érdeklődésének megfelelő előadásokat.

Összességében elmondhatjuk, hogy konferenciára idén is jelentős számú, 414 dolgozatot neveztek, amelyek bemutatását témakörük alapján 53 tagozatban szerveztük meg. A dolgozatok elkészítésében szerzőként 440 hallgató vállalt szerepet.

A 2017. évi konferencia szervezése során hasznosítottuk az előző konferenciák tapasztalatait, figyelembe vettük az Országos Tudományos Diákköri Tanács javaslatait, valamint az OTDT Műszaki Tudományi Szakmai Bizottságának prioritásait.

Továbbra is célunk a rendezvény konferencia-jellegének erősítése azért, hogy a résztvevők meg tudják hallgatni egymás előadásait, amit a tagozati előadások három fél napra történő besorolásával biztosítottunk. A legfontosabb prioritásnak fogadtuk el továbbra is a dolgozatok pártatlan elbírálásának követelményét. Ezt a bírálók személyének kiválasztása során úgy értük el, hogy azon felsőoktatási intézmény vonatkozó karáról, ahonnan a pályázat érkezett ne legyen zsűritag az adott tagozatban. A 163 zsűritag közül legnagyobb örömünkre 11-en határon kívüli intézményekből érkeztek, amely tovább növelte a pártatlanág esélyét.

A konferencia idejére benépesül a rendezvény helyszíne, mintegy ezren, köztük 440-en a szerzők, előadók, 163 zsűritag, sokan a témavezetők közül, az Országos Tudományos Diákköri Tanács és annak Műszaki Tudományi Szakmai Bizottsága képviselői, a védnökök és támogató szervezetek képviselői, valamint a szervezők népes csapatának tagjai tölthetik együtt a három napot gazdag szakmai és szabadidős rendezvényeken. A szabadidős rendezvényeken keretében gyárlátogatások, színházi előadás megtekintése, előadói est és zenés összejövetelek közül válogathatnak vendégeink.

Bízunk abban, hogy a dunaújvárosi konferencia is hozzájárul a diákköri mozgalom szerepének, jelentőségének növekedéséhez. Ennek a reményében kívánok minden, az OTDK Műszaki Tudományi Szekciójába nevezett, hallgatónak sikeres előadást és kellemes időtöltést Egyetemünkön!

Dunaújváros, 2017. április 6.

Dr. Palotás Béla

Dunaújvárosi Egyetem, tudományos rektorhelyettes
XXXIII. OTDK Műszaki Tudományi Szekció, ügyvezető elnök

a XXXIII. OTDK szponzorok listája

Emberi Erőforrások Minisztériuma



Emberi Erőforrás Támogatáskezelő



Magyar Tudományos Akadémia



Nemzeti Tehetségprogram



Országos Tudományos Diákköri Tanács



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
EJIT Járműipari Tudásközpont



Magyar Autóműszaki Felsőoktatásért Alapítvány

ISD Dunaferri Dunai Vasmű Zrt.



Crown International Kft.



Magyar Hegesztési Egyesület



Diákhitel Központ Zrt.



Wing Zrt.



SAS Institute Kft.



Flexman Robotics Kft.



1. Alkalmazott számítástechnika

1. tagozat

Bolla Attila Arc jellemző pontjainak felismerése képfeldolgozási módszerekkel	10
Dörgő Gyula Ádám Célirányos, többcélú evolúciós algoritmus anyagok tervezése	11
Kapás Zoltán Agyi tumor felismerése és lokalizálása 3D MRI képek alapján	12
Kürtösi Csilla Zene képfeldolgozással: a széki brácsakiséret elemzése Keyence képfeldolgozó rendszerrel	13
Laskovics Tamás Lokális örökségvédelem a térinformatika eszközeivel	14
Molnár Gábor Ideg aktivitás mérése MATLAB-bal	15
Szilágyi Ervin WLAN-alapú tolmácsrendszer	16
Torgyik Tamás Többcélú evolúciós optimalizálás alkalmazhatóságának javítása	17
Tóth Csaba Kálmán Kísérlet a humanoid jellegű mesterséges intelligencia kialakítására	18

BOLLA ATTILA
bollaati94@gmail.com
Mérnökinformatikus
BSc, 7. félév
Pallasz Athéné Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Bolla Kálmán
egyetemi adjunktus, PAE GAMFK

Arc jellemző pontjainak felismerése képfeldolgozási módszerekkel



A dolgozat célja: arcokat tartalmazó képek esetén megállapítani a látható érzelmet. Képfeldolgozási módszerek segítségével az eredeti képből összesen 68 két dimenziós pontot hagytam meg, majd ezek normalizálását követően több osztály megkülönböztetésére alkalmas SVM-osztályozót tanítottam be.

Az osztályozó 4 különböző érzelmi osztályba képes besorolni a bemeneti képen látható arckifejezést. Munkám során a következő szempontokat vizsgáltam: két különböző betanítási stratégia egymáshoz viszonyított teljesítménye, az osztályozók találati aránya, két különböző normalizációs eljárással kapott eredmények összehasonlítása.

Az elkészült osztályozók felhasználása széles körben lehetséges, akár biztonsági rendszerekben vagy szórakoztató elektronikában.

DÖRGŐ GYULA ÁDÁM
gydorgo@gmail.com
Vegyészmérnök
MSc, 2. félév
Pannon Egyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Abonyi János
egyetemi tanár, PE MK

Célirányos, többcélú evolúciós algoritmus anyagok tervezése

A molekulatervezés célja a megfelelő tulajdonságokkal rendelkező molekulaszervezet megtalálása. Mint minden optimalizáción alapuló tervezési feladat, bizonyos tulajdonságok esetén cél lehet a maximalizálás, minimalizálás, vagy egy adott célérték elérése, így sokszor egymásnak ellentmondó célok adják a tervezési feladat költségfüggvényeit. Kutatásom alapgondolata, hogy e feladatok megoldásához kapcsolódó Pareto-front előállítására többcélú genetikusan alkalmazása célszerű.

Az általam kidolgozott megközelítésben az egyes molekuláris fragmenteket a kromoszóma génjei reprezentálják, míg az eredendően nagy keresési teret a Joback-becslőmódszer írja le. A tervezési feladat megoldása során lehetőséget teremtettem a tulajdonsági korlátok definiálására, úgy, hogy a korlátokat a költségfüggvényekkel reprezentáltam. A szerkezeti korlátokat kapcsolati megkötések írják le, ilyenek például az elérhető molekuláris fragmentek száma, és az egyes kötési típusokra vonatkozó megkötések, melyeket az oktett-szabály és további egyenletek írnak le. A feladat megoldásához a Non-dominated Sorting Genetic Algorithm-II (NSGA-II) egy módosítását dolgoztam ki, melyben új, célirányos genetikusan operátorokat definiáltam, hogy biztosítsam a molekulaszervezetek megvalósíthatóságát.

A kidolgozott matematikai formalizmus hatékonyságát több tesztfeladaton keresztül igazoltam, hiszen az optimális fizikai és/vagy kémiai tulajdonságokkal rendelkező molekulaszervezetek tervezése egy alapvető, mégis komplex feladat a vegyipar számos területén.

KAPÁS ZOLTÁN
zoltankapas@yahoo.com
Számítástechnikai
BSc, 8. félév
Sapientia Erdélyi Magyar
Tudományegyetem

Témavezetők:
Dr. Szilágyi László
egyetemi tanár, RO EMTE
Lefkovits László
egyetemi tanársegéd, RO EMTE

Agyi tumor felismerése és lokalizálása 3D MRI képek alapján

Annak ellenére, hogy rendkívüli sebességgel fejlődnek a diagnosztika és terápia eszközei és lehetőségei, évente százazrek halnak meg agytumor következtében. A menthetetlen esetek drasztikus csökkentése szűrővizsgálatok bevezetésével lehetséges, a korai felismerés bizonyára a gyógyulás egyik alapfeltétele. Dolgozatom célja megvalósítani egy olyan számítógépes eljárást, melynek segítségével lehetségessé válik a kisméretű agytumorkok automatikus felismerése mágneses rezonanciás képanyagokból (MRI). Bemeneti adatként a MICCAI Brain Tumor Segmentation Challenge 2012–13-as évi adatbázisát alkalmazom, melyben 24 páciens agyi MRI képei találhatók, méretben normalizált állapotban, szakértő által megjelölt tumoros és ödémás szövetekkel együtt. A szövettípusok számítógép általi megtanulására a gépi tanulás felügyelt osztályozó eljárásait céloztam meg.

A megvalósított módszerem az úgynevezett random forest technikán alapszik. A tanulási fázisban bináris döntési fáknak tanítottam meg a tanulóhalmaz véletlenszerűen kiválasztott kis részeit véletlenszerűen kiválasztott jellemzők alapján. A döntéshozásnál az erdőt alkotó fák többségi döntése alapján sorolom be a tesztadatokat normális, ödémás, valamint tumoros szövetnek. Az eljárás elő- és utófeldolgozást is igényel. Előfeldolgozásként a képeken hisztogram-illesztést alkalmaztam, illetve a négy színcsatornás adatokból húszféle jellemzőt nyerek ki átlagolás és medián-számítások segítségével. Az utófeldolgozás szerepe az osztályozás során tumornak és ödémának jelölt szövetrészek térbeli folytonosságának vizsgálata, ezt a vizsgálatot különböző küszöbértékek alkalmazásával végeztem.

A megvalósított eljárás az adatbázisban szereplő 20 mm-esnél nagyobb méretű tumorkok nagy többségét képes felismerni. Ezen tumorkok szegmentálásának pontosságát a legtöbb esetben 0.7-es érték feletti Jaccard-index jellemzi.

KÜRTÖSI CSILLA
kalotaszeg@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezetők:
Molnár Zsolt
egyetemi tanársegéd, OE KVK
Dr. Kohut József
egyetemi docens, OE KVK

Zene képfeldolgozással: a széki brácsakíséret elemzése Keyence képfeldolgozó rendszerrel

A dolgozat több emberről készült sorozatképek több szempont szerinti mozgáselemzését tartalmazza. Egy erdélyi falura, Székre, jellemző autentikus népzeneben a brácsajáték mozdulatainak rögzítését követően két zenész mozgásának jellemzőit hasonlítom össze. Másodpercenként hatvan képet készítettem egy Basler scA750-60gc kamerával. Minden zenészről több felvétel készül, két vonózási technika megvizsgálására; a felvételek több másodpercesek. Az egyik technika egy lassabb, aszimmetrikus löktetést kíván, a másik egy rendkívül gyors, nagyjából szimmetrikus löktetést. Azért, hogy a mozdulatok elemezhetőek legyenek, a környezettől vizuálisan jól elkülönülő markerek vannak a zenészek karjának négy pontján – a vonót tartó karon – a vállon, a könyökön, a csuklón, és a kézfej és az ujjak határán, a vonó két végpontján, illetve a brácsa húrjainak két végén. A képeket a Keyence szimulációs szoftverével elemzem, a programmal a markerek koordinátáit táblázatos formában kinyerve az adatok feldolgozhatóak. Ezeket MATLAB szoftverrel, illetve C nyelven dolgoztam fel. Az alábbi kérdésekre igyekeztem választ kapni.

1. Hogyan számszerűsíthető a széki négyes aszimmetriája?
2. A sűrű tempó mennyire szimmetrikus?
3. Mivel lehet elérni a négyes aszimmetriáját?
4. Mekkora a legnagyobb derivált (ezeket a képeket elemezve a differencia) a négyesnél és mekkora a sűrűnél?
5. A vonó melyik pontján érintkezik a húrokkal, amikor a hangsúly adása történik, és ez mennyire egyedi a különböző brácsásoknál?
6. Milyen a vonó mozgása általában?
7. A 90°-hoz képest mekkora tartományban mozog a vonó a húrokhoz képest?
8. Milyen a kar mozgása általában?

LASKOVICS TAMÁS

laller93@gmail.com

Földmérő és földrendező mérnöki

BSc, 6. félév

Óbudai Egyetem

Alba Regia Műszaki Kar

Témavezetők:

Balázsik Valéria

mestertanár, OE AMK

Dr. Csurgai Horváth József

igazgató, Városi Levéltár Székesfehérvár

Lokális örökségvédelem a térinformatika eszközeivel

Székesfehérvár a középkori Magyarország fővárosa, hajdani királyi székhely, koronázó város. A török kiűzését követően csak a 19. században indult fejlődésnek, amikor is nagyon sok országosan ismert és a város életében fontos szerepet betöltő ember élt városunkban, akik tevékenységükkel nagyban hozzájárultak Székesfehérvár hírnevéhez, jelenlegi arculatának kialakításához. Ezek közül a jeles személyek közül sokaknak Fehérvár legrégebbi temetőjében, a Hosszú temetőben van a nyughelyük. Az akár száz-kétszáz éves síremlékek közül ma is sok, jó állapotban megtalálható, de vannak olyanok, amelyek már alig, vagy csak részben olvashatóak. A nyughelyek, a sírfeliratok és mindaz, amit ezek a személyek életükkel, munkásságukkal jelentettek és jelentenek a város életében, örökségünk részei, megőrzésük fontos feladat. Ma már léteznek az egyes temetők üzemeltetését támogató térinformatikai rendszerek és olyan adatbázisok, amelyek a híres emberekre név szerint rákeresve a síremlékük fényképe mellett rövid életrajzokat is tartalmazza.

A TDK-dolgozat egy olyan komplex térinformatikai rendszer kialakítását mutatja be egy fehérvári példán keresztül, amely a temetői kataszteri térképhez illesztett leíró adatok megfelelően kialakított adatstruktúrájának segítségével a lokális örökségvédelem hasznos eszköze lehet. A mintaadatbázis az érdeklődésre számot tartó neves fehérvári személyekre vonatkozóan úgy került kialakításra, hogy különböző szakterületek kutatásait is támogassa, a levéltári anyagok beépíthetők legyenek, képi és szöveges tematikus információt nyújtson az érdeklődőknek, adott személyre vonatkozó keresés esetén továbbvigyen kapcsolódó internetes oldalakra. A szélesebb körű alkalmazást szem előtt tartva a rendszer lehetővé teszi, hogy a város más temetőinek adataival feltöltve ugyanezeket a funkciókat lássa el az örökségvédelemben.

MOLNÁR GÁBOR
gaborphy@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Tóth Zoltán
egyetemi docens, OE KVK

Idegi aktivitás mérése MATLAB-bal

Az agykutatásban napjainkban alkalmazott eljárások a véroxigén-szint változásától függő jelek mérésére épülnek. Ez azonban nem tükrözi az eközben zajló idegi folyamatokat. Egy nemzetközi kutatás során állatkísérletekben videofelvételeket rögzítettek nem csak a látható fénytartományban, hanem közel infravörös megvilágítás mellett is patkányok barrel cortexéről. A vizsgálat folyamán a patkány bajuszát stimulálva olyan ingereket állítottak elő, melyek a patkány agyának szomatoszenzoros területén található, helyileg jól definiált barrelstruktúrát aktivál.

A dolgozat feladata a közel infravörös megvilágítás mellett keletkező, erős zajjal terhelt jelek vizsgálata. Első körben a jelek zajterheltségének csökkentését kellett megoldani, melyre egy wavelet-szűrőt alkalmaztam. A szűrő tervezéséhez és a megfelelő paraméterek kiválasztásához különböző zajokkal terhelt mesterséges jeleket elemeztem.

A zajcsökkentett képsorozatok további elemzéséhez, és az aktivált területek meghatározásához klaszterizációs algoritmust dolgoztam ki. Statisztikus módszerek alkalmazásával a kialakuló aktivált terület elkülöníthető a wavelettel szűrt képeken. A kapott eredmények erősen függenek az algoritmusok paramétereitől. A paraméterek függvényében a területi adatok változását is vizsgáltam.

Az általam kifejlesztett eljárással a kísérletekben keletkezett teljes adatmennyiség elemezhető. Ennek eredményeképpen lehetőség nyílik annak megvizsgálására, hogy a közel infravörös megvilágítással kapott aktivációs területek statisztikusan mennyire egyeznek egy barrelstruktúra méretével.

SZILÁGYI ERVIN

ervin509@yahoo.com

Számítástechnikai

BSc, 8. félév

Sapientia Erdélyi Magyar

Tudományegyetem

Témavezető:

Dr. Vajda Tamás

egyetemi adjunktus, RO EMTE

WLAN-alapú tolmácsrendszer

A dolgozat célja egy költséghatékony tolmácsrendszer megvalósítása. A tolmácsrendszernek biztosítani kell, hogy a konferencia termekben egyidejűleg több nyelven is hallgathassuk az ott elhangzó előadásokat. Ez úgy valósul meg, hogy az előadó által elmondottakat több tolmács azonnal fordítja különböző nyelvekre. A tolmácsrendszer a különböző nyelvekre lefordított hanganyagot kell eljuttassa a hallgatósághoz.

Ahhoz, hogy költséghatékony legyen a rendszer, kialakítása során felhasználunk minden olyan eszközt, ami egy konferenciateremben amúgy is rendelkezésre áll. A tolmács szoftver egy platformfüggetlen kliens szerver architektúrára épül. A kommunikáció a szerver és a kliens között vezeték nélküli kapcsolaton keresztül történik hagyományos bázisállomások (AccessPoint) felhasználva.

A rendszer különböző kliens alkalmazásokat biztosít az előadás vételéhez, tolmácsoknak, valamint a hallgatóság részre. Ezeket a kliensalkalmazásokat a szerveralkalmazás szervezi rendszerré, valamint vezérli a kommunikációt úgy, hogy biztosítsa a hangsávok minőségét egy olyan kapcsolat esetében is, amelyet internetezésre is használhatnak.

TORGYIK TAMÁS
torgyiktomi@gmail.com
Vegyésszmérnöki
BSc, 9. félév
Pannon Egyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Abonyi János
egyetemi tanár, PE MK

Többcélú evolúciós optimalizálás alkalmazhatóságának javítása

Mérnöki gyakorlatban az optimalizálási problémák gyakran több célt is tartalmaznak. A célok számának növekedése azonban csökkenti a probléma megoldásának hatékonyságát. A célok számának csökkentésével lehetőség nyílik a probléma egyszerűsítésére. Kutatásom célja egy olyan módszertan kidolgozása, amely a célok közti összefüggések értékelésével támogatja a döntéshozatalt a dimenzionalitás csökkentésében.

A célok közti konfliktusok és korrelációk feltárhatók a megoldások szórásdiagram jellegű ábrázolásával és a korrelációs mátrix elemzésével. Az erősen korreláló célokat egyesíthetjük, így az optimalizálási probléma egyszerűbbé válik.

Megvizsgáltam, hogy a célok számának csökkentésével milyen mértékben marad hasonló a megoldás. A megoldások összehasonlításához mérőszámokat használtam, melyeket szakirodalomból gyűjtöttem, valamint a Pareto-frontok összevetésére új mértékeket dolgoztam ki.

A koncepciót egy szakaszos sörerjesztő optimalizálásán keresztül mutattam be, melyben a hőmérséklet-trajektóriát optimáltam hét cél szerint. Az eredmények azt mutatják, hogy a javasolt koncepció képes javítani az evolúciós optimalizálás alkalmazhatóságát.

TÓTH CSABA KÁLMÁN

thcsaba@gmail.hu

Műszerautomatikai

BSc, 7. félév

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Schuster György
egyetemi docens, OE KVK

Kísérlet a humanoid mesterséges intelligencia kialakítására

A dolgozatomban definiáltam az általam javasolt mesterséges intelligencia jellemzőit. A továbbiakban azt vizsgáltam, hogy egy ilyen intelligens rendszer milyen elméleti, és hardverelemekkel valósítható meg.

Az általam létrehozott intelligenciamodell, a hálózatalmélet alkalmazásával, az emberi szükségletek Maslow által felállított szükségleti piramisa alapján, mint összetett szabályzási rendszert üzemeltető dinamikus egyensúlyi, és munkapontú rendszer áll elő.

A hálózatalméleti modellt saját megfigyeléseim alapján, állítottam fel. Ebből levezetett következtetéseim alapján ismertetem a hálózat minőségi leírását. A felállított és működésében ismertetett modell mennyiségi leírását, a villamos hálózatok vizsgálatához alkalmazott törvények és tételek transzformációjával létrehozott, a hálózatra értelmezhető törvények segítségével végzem el.

A hálózati modell ismertetése után javaslatot teszek egy új típusú hardver kialakítására, amelynek a Logikai Folyadék elnevezést adtam. Ismertetem a korai fázisban kialakult formáját, valamint a végleges kialakítására tett javaslatom. Kitérek a memória kialakításának, kezelésének, valamint a címzési módjának ismertetésére.

A mesterségesintelligencia-kutatás kikerülhetetlen elemeként foglalkozom a reprezentáció kérdésével, és megmutatom a párhuzamot az általam javasolt rendszer, és az emberi reprezentáció között. Részletesen ismertetem a hardver vezérlési folyamatát.

Az összefoglalásban kitérek az ausztrál bennszülöttek leképzésére, mint a világunk egyik legbonyolultabb leképzési formájára, és ennek nyomán kialakult nyelvre. A téma kapcsolódási pontjaként bemutatom a népmesekutatás, és a leképzés kapcsolatát, amelyből azt a következtetést vonom le, hogy a mesterséges intelligencia megvalósítható!

2. Alkalmazott számítástechnika

2. tagozat

Botzheim Lilla Szoftverfejlesztés ciklikus karmozgás elemzéséhez	20
Fábián Zoltán Egyedi drónpropeller tervezése és gyártása	21
Hatvani Tibor Behatolást érzékelő rendszer	22
Katona József Kognitív tényezők vizsgálata agy–számítógép interfész-alapú rendszer alkalmazásával	23
Nagy Máté A Neptun tanulmányi rendszer felhasználói felületének újratervezése mobilkommunikációs eszközökre	24
Parragh Dávid Máté Koromszemcse nanoszerkezetének 3D rekonstrukciója	25
Placskó András Kulcsszóalapú képkereső rendszer fejlesztése automatikusan annotált képi adatbázis esetén	26
Szarvas Csaba Fröccsöntött termék fröccs-szimulációs optimalizálása	27
Tóth Máté István–Golarits István Nyelőcső szövetszerkezeti elváltozásának detektálása képfeldolgozás segítségével	28

BOTZHEIM LILLA
botzheimlilla@gmail.com
Info-bionika mérnöki
MSc, 4. félév
Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar

Témavezető:
Dr. Laczkó József
egyetemi docens, PPKE ITK

Szoftverfejlesztés ciklikus karmozgás elemzéséhez

A Funkcionális Elektromos Stimuláció (FES) elvén működő kézi kerékpár klinikai alkalmazása fontos részét képezhetné a gerincvelő sérült páciensek terápiájának. Az egészséges mozgási minták elemzése elengedhetetlen a helyes izom-ingerlési minta meghatározásához. Ehhez nagy szükség van a mozgási feladat minél pontosabb megismeréséhez. Az ép testű alanyokon végzett mérések feldolgozásával lehetőségünk nyílik megvizsgálni a mozgást befolyásoló külső és belső tényezőket.

Dolgozatomban egy saját fejlesztésű szoftvert mutatok be, amely alkalmas a különféle mérési adatok feldolgozására. A szoftvert MATLAB környezetben készítettem, lényege, hogy ne csak informatikusok, hanem orvosok, vagy más felhasználók számára is egyszerű adatelemzést tegyen lehetővé. A program grafikus kezelői felülettel rendelkezik, az eredményeket automatikusan elmenti és grafikusan is megjeleníti, emellett alkalmas nagy mennyiségű adat egyidejű feldolgozására.

Továbbá ismertetem a szoftver felépítését és működési elvét. Példaként a program használatára, bemutatok egy eredményt is, amelyben izomaktivitás változása figyelhető meg, amikor a kerékpár hajtókarjának ellenállása változik. Az általam fejlesztett szoftverkörnyezet nemcsak e mérési eredmények kiszámítására alkalmas, hanem jól alkalmazható hasonló, informatikai módszerekre alapuló orvosi rehabilitációs kutatások területén.

FÁBIÁN ZOLTÁN
fazoltan@gmail.com
Programozó matematikusi
BSc, 13. félév
Pécsi Tudományegyetem
Természettudományi Kar

Témavezetők:
Horváth Zoltán
egyetemi tanársegéd, PTE TTK
Zentai Norbert
egyetemi tanársegéd, PTE TTK

Egyedi drónpropeller tervezése és gyártása

A propeller alakítja át a motorok nyomatékát vonóerővé. Ezért különösen fontos számunkra a megfelelő propeller kiválasztása vagy igényeink szerinti gyártása. Továbbá befolyásolja a drón repülési idejét, maximális sebességét, gyorsulását, a rendszer hatásfokát és stabilitását. Attól függően, hogy számunkra melyek az elsődleges tulajdonságok, ugyanazon drónhoz másfajta propeller szükséges. A dolgozat első részében ismertetem a propeller tulajdonságait, majd kiszámítok a saját szempontjaim szerint egy „optimális propellert”, ahol a stabilitás lesz az elsődleges. Ezt követően bemutatom a tervezés folyamatát, kezdetektől a gyártásig. A propeller teszteléséhez szükség volt egy saját mérőállomás kifejlesztésére, valamint ennek használatához egy mérőprogram megírására is. Az így kapott eredményeket ismertetem és bemutatom a tesztelés során kapott eredményeket. Az eredmények között szerepelnek a 3D nyomtatóval nyomtatott propellerek adatai is, melyek tulajdonságait összehasonlítom a gyári propellerrel. Valamint vizsgálom a 3D nyomtatás képességeit a drónpropellerek gyártásában.

HATVANI TIBOR
tibi.hatvani@gmail.com
Mérnökinformatikusi
BSc, 12. félév
Kecskeméti Főiskola
Gépipari és Automatizálási Műszaki
Főiskolai Kar

Témavezetők:
Dr. Johanyák Zsolt Csaba
tudományos dékánhelyettes, PAE GAMFK
Göcs László
mérnökstanár, PAE GAMFK

Behatolást érzékelő rendszer

A kutatómunka célja egy olyan IDS (Intrusion Detection System) fejlesztése, amelynek segítségével az ismert szoftveralapú támadások – Brute Force, Denial of Service (DoS) és Distributed DoS – kivédési ideje egy FTP kiszolgáló esetében a lehető legszűkebb időintervallumra csökkenthető, továbbá ezen elvárásnak való megfelelés teszteredményekkel történő alátámasztása.

A fejlesztett rendszer a célkitűzés megvalósításához valós időben vizsgálja a védett számítógép felé irányuló hálózati forgalmat, elemzi a megfigyelt tevékenységet és előre meghatározott szempontok alapján döntést hoz annak kártékonyságáról vagy ártalmatlanságáról. A döntés kimenetétől függően az IDS meggátolja a károsnak vélt tevékenység forrásaként azonosított harmadik fél további, hálózaton keresztül történő hozzáférését a rendszerhez.

KATONA JÓZSEF
katona.jozsef@hotmail.com
Gépészmérnök
BSc, 1. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:
Dr. Kővári Attila
főiskolai docens, DUE

Kognitív tényezők vizsgálata agy–számítógép- interfész alapú rendszer alkalmazásával

A dolgozatban a kitartó és akaratlagos figyelem, mint kognitív tényezők kerültek vizsgálatra egy úgynevezett agy–számítógép-interfész (BCI) alapú rendszer alkalmazásával. A kitartó figyelem vizsgálata az úgynevezett Toulouse–Pieron-féle figyelemteszt alapján, amíg az akaratlagos figyelemé egy saját építésű mobil robot, agyi bioelektromos jelek segítségével történő sebességvezérlése útján történt. A figyelemvizsgálatok alatt a tesztalanyok átlagos figyelemszint értékeik folyamatosan monitorozásra kerültek, egy saját fejlesztésű BCI-rendszer segítségével. A kapott eredmények a következtető statisztika módszereivel kiértékelésre kerültek, amelyekből kimutatható volt, hogy a jövőben a BCI-alapú technológiák a tanulás hatékonyságának optimalizálásában fontos szerepet tölthetnek be, a tanulási folyamat figyelmen alapuló irányításában, az órák közötti szünetek, vagy éppen az összetettebb megértést igénylő anyagrészek kezdetének, hosszának figyelemalapú adaptív meghatározása által.

NAGY MÁTÉ

nagy.mate.90@gmail.com

Könnyűipari

BSc, 8. félév

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnyűipari

és Környezetmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Németh Róbert

egyetemi adjunktus, OE RKK

Prokai Piroska

mérnöktanár, OE RKK

A Neptun tanulmányi rendszer felhasználói felületének újratervezése mobilkommunikációs eszközökre

Egyetemi tanulmányaim során többször tapasztaltam, melyet a környezetem is igazolt, hogy a Neptun online tanulmányi rendszer használata mobil eszközökről igen nehézkes. Ennek oka, hogy a Neptun weboldala nincs megfelelően optimalizálva a mobil eszközöken végzett használatra. Problémát jelent többek között, hogy a felhasználóknak folyamatosan nagyítaniuk és kicsinyíteniük kell a tartalmat a nem megfelelő betűméretek miatt, valamint a menük, a táblázatszerű struktúrák és a folyamatok is nehezebben átláthatók ezeken a készülékeken, mint az asztali számítógépen vagy a laptopon. A TDK-dolgozatban célul tűztük ki egy mobil eszközökön jobb felhasználói élményt nyújtó Neptun tervezését. Fontosnak tartottuk annak felmérését, hogy a felhasználók milyen funkciókat tartanak jól használhatónak vagy nehezen kezelhetőnek, illetve milyen egyéni észrevételük, javaslatuk van a témával kapcsolatban. Szükségesnek tartottuk a Neptun rendszert használók internetezési szokásainak, valamint internetezésre alkalmas eszközeik használatának eloszlását is. Ezért készítettünk egy online kérdőívet. A beérkezett válaszok értékelése is igazolta egy mobilra optimalizált Neptun szükségességét. A dolgozatban a weblap-felhasználhatóság kritériumainak figyelembe vételével felmértük a Neptun jelenlegi mobil megjelenésének hibáit és hiányosságait, majd látványterveket készítettünk egy letisztultabb, hatékonyabb Neptun-rendszer felhasználói felületére – a változásokat a legfontosabb aloldalakon szemléltetve. Egy olyan reszponzív weboldal mobilnézetét terveztük meg, ami felhasználói oldalról elvégzett kicsinyítés és nagyítás nélkül is jól átlátható, könnyen kezelhető, és magasszintű felhasználói élményt biztosít. Az eszközfüggetlenség jegyében minden meglévő Neptun képernyőt egy böngésző mobil eszköz-szimulációs bővítményének segítségével (adott méretben) fotóztunk, és az új látványokat is ugyanebben a felbontásban (750x1334px) készítettük el. Célunk, hogy később az elkészült terveket bemutattva újabb kérdőíves felmérésben tájékozódjunk a felhasználók elégedettségéről az új felületek használhatóságával kapcsolatban.

PARRAGH DÁVID MÁTÉ
david.parragh@gmail.com
Anyagmérnöki
BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Tóth Pál
egyetemi adjunktus, ME MAK

Koromszemcse nanoszerkezetének 3D rekonstrukciója

A széntartalmú tüzelőanyagok tökéletlen égése során keletkező korom vizsgálata kiemelt fontosságú tématerületté vált az elmúlt két évtizedben. Az ipari és a lakossági tüzeléstechnikai berendezések, valamint a dízelmotorokból származó koromrézecskek légszennyező, karcinogén, felhőképző, és a globális felmelegedést elősegítő hatása miatt vált lényegessé szerkezetének kvantitatív és kvalitatív analízise. A termikus és a kémiai környezet, valamint a tüzelőanyag által befolyásolt nanoszerkezet mikroszkopikus és makroszkopikus (porozitás, fajlagos felület, oxidációs reaktivitás, UV–VIS abszorpció, kisugárzási együttható) tulajdonságokat is meghatározhat, valamint információt hordoz a tüzeléstechnikai folyamatról, melynek során keletkezett a korom. A koromszemcsék szerkezetvizsgálatát nagy pontossággal és atomi szinten teszi lehetővé HRTEM képeik digitális feldolgozása, ezért jól alkalmazható erre a célra.

Termodinamikailag levezetett, hogy a koromszemcsék egyensúlyi struktúrájának a maghéjas szerkezet felel meg, melyben az amorf részek mellett részlegesen grafitos mikrókristályok találhatók. A koncentrikusan meghajló grafénszerű rétegek egymással párhuzamosan, ún. stackekbe rendeződnek. A kétdimenziós HRTEM felvételeken a primer koromszemcsék képein átlapolódó, periodikusan feltűnő, különböző kontraszttal és orientációval rendelkező sötét és világos vonalak láthatók, amelyek az említett grafénszerű rétegek vetületeiként (fringe) foghatók fel. A mikrógráfok képfeldolgozási eljárása közkedvelten az elő-szűrés (frekvencia szűrés), adaptív vagy nem-adaptív binarizációs fringe-detektálás, utófeldolgozás valamint adatkinyerés (fringe hossz, görbület, távolság, orientáció, stb) lépésekből áll.

A dolgozat célja, hogy a HRTEM felvételekből kinyert adatok alapján 3D rekonstrukciót készítsünk a primer koromszemcsék szerkezetéről. A digitális képet konvolúciós eljárással pixelenként dolgozzuk fel, amely során fázis-, frekvencia-, amplitúdó- és orientáció-paraméterek határozhatók meg. Ezeket felhasználva a stackek szegmentációval detektálhatók, majd geometriai paramétereinek eloszlása pontosan vizsgálható. A megalkotott virtuális, véletlenszerűsített 3D modell jól reprezentálja a vizsgált koromszemcsék szerkezetét, mivel a kinyert adatok alapján készült el. Az eredmények vélhetően felhasználhatók molekuláris Knudsen-diffúziós szimulációhoz, ami a koromszemcsék reakciómechanizmusainak teljesebb körű megértését segíti.

PLACSKÓ ANDRÁS
placsko.andras@gmail.com
Mérnök-informatikus
BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Sergyán Szabolcs
egyetemi docens, OE NIK

Kulcsszóalapú képkereső rendszer fejlesztése automatikusan annotált képi adatbázis esetén

A mai, rendkívül gyorsan fejlődő világban a fényképek nagyon fontos szerepet töltenek be a mindennapjainkban. Ha a fényképek számát megnézzük, a jelenlegi három legnagyobb közösségi portálon naponta összesen körülbelül 1.8 milliárd kép kerül feltöltésre és természetesen ezekben az adatokban nincsenek benne az átlagos emberek tevékenységei, akik csak saját maguk szórakoztatása érdekében készítenek mindennapjaikban fényképet, melyet nem töltenek fel sehova. Az ebből adódó mennyiséget kezelni, rendszerezni esetleg keresni köztük óriási feladat, melynek megkönnyítése érdekében adok erre egyfajta megoldást.

Olyan képkeresést valósítottam meg, ahol minták alapján a rendszer automatikus komment-hozzárendelést végez el bizonyos tulajdonságok alapján az adatbázisban található képekhez. Ezek az említett tulajdonságok szöveges leírások, melyek kialakítása nem a felhasználó feladata, hanem a rendszeré.

A program, tanító képek alapján egy előre meghatározott szóhalmazban található szavakhoz tartozó objektumok felismerésével kialakítja az adatbázisban található képhez tartozó jegyzeteket, majd a felhasználó lekérdezésére, eredményként az első tizenkét darab legrelevánsabb képet szolgáltatja. A rendszer minél pontosabb működése érdekében a felhasználónak véleményeznie kell az eredményt, melyből a rendszernek képesnek kell lennie tanulni. Az objektumok leírására olyan eljárást választottam, amely a vizsgált képen képes az objektumot annak méretétől, orientációjától és pozíciójától függetlenül felismerni. Az adatbázisban található képek rengeteg képfeldolgozási műveleten mennek keresztül a feldolgozás során, melyek mind azt a lehetőséget biztosítják, hogy a szegmentálás, valamint az objektumok felismerése majd azok egymáshoz hasonlítása minél pontosabb egyezést mutasson. Ennek következményeképpen lehetséges megvalósítani, hogy a keresés minél pontosabb legyen, minél kevesebb emberi interakció hozzáadásával.

SZARVAS CSABA
 csaba.szarvas@gmail.com
 Gépészmérnök
 BSc, 7. félév
 Pallasz Athéné Egyetem
 GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezetők:
 Tóth Gergely
 főiskolai tanársegéd, PAE GAMFK
 Börcsök Attila
 mérnök, Phoenix–Mecano Kecskemét Kft.

Fröccsöntött termék fröccs-szimulációs optimalizálása

A műanyagipar fejlődésének hála rendkívül bonyolult alkatrészek méretpontos legyártása vált lehetővé fröccsöntés segítségével. A számítástechnika fejlődése mára lehetővé tette a különféle fröccs-szimulációs programok elterjedését, amelyek segítségével lehetőségünk van már a szerszámtervezési fázisban is könnyebben észre venni és kiküszöbölni a konstrukciós hibákat.

A TDK-dolgozatomban a Moldflow szimulációs szoftver segítségével végeztem el egy fröccsöntött termék optimalizálását. Az optimalizációs folyamat során kétféle polimer alapanyagot használtam fel, amelyekkel fröccsöntött mintákat is előállítottam. A szimuláció során elsőként meghatároztam a kétféle alapanyaghoz tartozó optimális technológiai beállításokat. Ezek eredményeit összehasonlítottam 3D-s optikai szkennel elvégzett fröccsöntött darabok mérési eredményeivel. A mérési eredmények összehasonlítása után kiválasztottam a két alapanyag közül azt, amelyik eredményei a leginkább csökkentettek a darab vetemedési problémáján. A további vizsgálataimhoz előállítottam hat különféle termék geometriát, amelyeken szintén elvégeztem a szimulációkat. Kiválasztva ezek közül a legjobb eredményeket mutató variációt, létrehoztam egy szerszám-módosítási tervet, amely segítségével a kívánt geometriájú termék gyártható.

A szimulációs szoftvernek hála lehetőségem nyílt arra, hogy anélkül, hogy a valóságban bármit le kelljen gyártani elvégezhessem a termék optimalizálását mind technológiai beállítások tekintetében, mind pedig termékkialakítás tekintetében. Ezen szoftver egy jó háló felépítése és a paraméterek helyes beállítása mellett elfogadható hibahatáron belül képes a valóságot modellezni.

TÓTH MÁTÉ ISTVÁN
tothmate12@hotmail.com
Mérnökinformatikusi
BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar

GOLARITS ISTVÁN
istvan.golarits@gmail.com
Mérnökinformatikusi
BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Vámosy Zoltán Imre
egyetemi docens, OE NIK

Nyelőcső szövetszerkezeti elváltozásának detektálása képfeldolgozás segítségével

Projektünk kitűzött feladata az volt, hogy egy új, az orvosok és patológusok munkáját segítő szoftverrel a nyelőcső szöveten jelentkező kóros elváltozásokat detektáljuk, ezzel esélyt biztosítva a lehető leggyorsabb beavatkozásra.

Rendszerünk képes nyelőcsőről készült virtuális mikroszkóp útján előállított képek vizsgálatára. A Barrett metaplasia nyelőcső megbetegedés felismerésének érdekében elsődleges célunk a kehelysejtek és sejtmagok megkeresése. Az elemzés különböző képfeldolgozási algoritmusokon keresztül zajlik.

A program működése összefoglalva a következőképpen történik: betöltünk egy képet, vagy egy DICOM fájlt a rendszerbe, majd elindítjuk a kehelysejt- vagy sejtmagdetektálást, amely a gyorsabb működés érdekében szürkeárnyalatosítást végez, így csökkentve a feldolgozandó adatok mennyiségét, majd egy Gauss szűrőt alkalmaz a zajok elnyomása érdekében. Ezek után egy több részalgoritmusból álló Canny éldetektálást futtat, amivel a bemeneti képen szereplő objektumok határvonalait azonosítja. Az élek megtalálása után az összefüggő éleket objektumba tömörítő eljárást alkalmaz, ami minden egyes élt egy azonosított részegységhez rendel hozzá. Ezek az egységek a képen szereplő objektumok, amikből ki kell válogatnunk a számunkra hasznosokat. A szűrési eljárás során figyelembe veszi az azonosított objektumok méretét, intenzitását, elhelyezkedését, valamint alakjellemzőit is. A számos algoritmus lefuttatása után egy olyan kimeneti képet állít elő, melyen a felismert kehelysejtek vagy sejtmagok megjelölésre kerültek. A cél érdekében implementált algoritmusok számos bemeneti értéket használnak. A megfelelő paraméterértékek meghatározására az általunk fejlesztett genetikus algoritmust használjuk.

A sejtmagdetektáció, a genetikus algoritmusunk által meghatározott paraméterkészlet hatására szignifikáns (21%) javulást hozott. A sejtmagok felismerése ezelőtt csak, mint mellékfunkció működött, a pontosabb eredmények következtében rendszerünk önálló részévé vált. Ez a javulás nem volt ilyen mértékben érzékelhető a kehelysejt detektálás esetében (5,1 %), ami annak köszönhető, hogy az empirikus úton determinált értékek eddig is eredményesnek bizonyultak. Az algoritmusunk pontossága 65% és 75% közé tehető, míg relevanciája 81% és 91%, szenzitivitási értéke 74% és 84% közötti.

3. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

1. tagozat

Agócs Mihály	
Motorvezérelt örvényáramos berendezés ipari felhasználásának előkészítése	30
Biró András	
Tűz hatása a homlokzati burkolóelemekre	31
Horváth Kristóf	
A fázisarány változtatásának hatása hibrid polimer rendszerek esetén	32
Kerényi Ramóna	
Beton maradó-húzószilárdsága szálkoktól alkalmazása esetén	33
Kovács Dorina	
Különleges lőfegyverek csőfurat károsodásának elemzése	34
Lámfalusi Csaba–Göbl Richárd	
Sugárzásos technikák alkalmazása nanokompozitok határfelületi adhéziójának módosítására	35
Peták Anikó	
Biomassza pernyéalapú geopolimer hab fejlesztési alapkísérletek	36
Szlancsik Attila	
Fém gömbhéj-erősítésű szintaktikus fémhabok modellezése, valamint folyásgörbéjének becslése	37

AGÓCS MIHÁLY
agocsmihaly@gmail.com
Élettartam-gazdálkodási
MSc, 1. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:
Dr. Pór Gábor
főiskolai tanár, DUE

Motorvezérelt örvényáramos berendezés ipari felhasználásának előkészítése

Az automatizált örvényáramos berendezés egy rendkívül nagy megbízhatóságú, iparban is gyakran használt roncsolás nélküli módszer számos alkalmazási lehetőséggel. Sikertelenül megvalósítani egy egyedi adatbegyűjtéssel, feldolgozással és megjelenítéssel működő automatizált örvényáramos rendszert. A kifejlesztett alkalmazásom segítségével a vizsgálatok eredményeit meglehetősen könnyű megérteni a megjelenítések módja miatt, még akár egy nem szakképzett személynek is; mivel az eredmények különböző 2 dimenziós nézetekben, valamint egy teljesen realisztikus 3D modellben kerülnek megjelenítésre, elősegítve az értelmezést. A rendszer további előnye még a pontosság, megbízhatóság illetve, hogy a felhasznált komponensek könnyedén elérhetőek a fogyasztói piacon. A berendezéssel már jelenlegi állapotában is lehet akár egy 0,16 mm széles; 0,20 mm mély felületi bemetszést érzékelni és lokalizálni.

BIRÓ ANDRÁS
 andras.biro93@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 6. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Gálos Miklós
 egyetemi tanár, BME ÉMK
 Dr. Lublóy Éva
 egyetemi adjunktus, BME ÉMK

Tűz hatása a homlokzati burkolóelemekre

A természetes kőzetek nagyon elterjedtek az életünk minden területén. A pontos tulajdonságaik ismerete szükséges különösen a tervezői munkák elvégzése során, mind épületek, hidak, aknák, alagutak esetén. Ezen felül fontos, hogy kellő információval rendelkezünk a magas hőmérséklet hatására bekövetkező változásokról is.

Ezen okból az elmúlt évtizedekben több figyelem irányult a különböző kőzetek anyagában magas hőmérséklet hatására bekövetkező kőzetfizikai változások vizsgálatára, amire főként a különböző közelmúltbeli tüzesetek hívták fel a figyelmet. Ilyen tüzesetek voltak például az Egyesült Királyságban jól dokumentáltan a Windsor Castle, a Hampton Court Palace és York Minster tüzesetei. De ezeken felül fontos még ez az ismeret alagúttüzek, vagy akár már gazdaságosan nem felhasználható nukleáris fűtőelemek hosszútávú elhelyezése esetén is.

Magas hőmérsékleten (500°C – 800°C) a kőzetfizikai változások jelentősek, és hősokk esetén az anyag fokozott leromlása következik be. Alacsonyabb hőmérsékleten (150°C – 300°C) főként esztétikai változások történnek, például elszíneződés, fakulás, vastartalmú kőzetek esetén a vas oxidációja.

Egyértelműen esztétikai kőválasztás a burkolóelemként alkalmazott kőzet használata. Homlokzati burkolóelemként a rögzítésből adódóan a jellemző tönkremenettel hajlításból adódik. Úgy véltük, hogy a különböző sokat alkalmazott kőzettípusok összehasonlító vizsgálata indokolt, hogy információt nyerjünk arról, hogy kritikus helyeken, ha figyelembe vesszük a tűzre való méretezésnél a burkolókövek tönkremenetelét (ebből adódóan leesését, amivel emberéletek kerülhetnek veszélybe) az előírt időtartamra akkor mely kőzeteket lehet alkalmazni. A mérnököknek kellő információt kéne kapni a különféle kőzetek alkalmazásának tűzterherre való méretezéskor előnyeiről, illetve hátrányairól.

Vizsgálataink során a Magyarországon homlokzatburkoló kőként (gránit, labradorit, márvány, mészkő) gyakran használt kőzetek esetén a nem csak a burkoló kövekre jellemző tönkremenetelhez tartozó vizsgálatot, hajlító vizsgálatot, hanem további vizsgálatokat is végeztünk. Ezek a nyomószilárdság, a hasító-húzó szilárdság és további kiegészítő vizsgálatok voltak. Ezeknek azért van jelentősége, mert a vizsgált kőzetek némelyikét (gránit, márvány, mészkő) teherhordó elemként is alkalmazzák és olyankor például a nyomószilárdság szerepe a jelentős.

HORVÁTH KRISTÓF
h.kristof0415@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Mészáros László
egyetemi docens, BME GPK
Turcsán Tamás
doktorandusz, BME GPK

A fázisarány változtatásának hatása hibrid polimer rendszerek esetén

Napjainkban a polimerek az élet minden területén jelenlévő anyagok, azonban a felhasználásuk nem merül ki a kis igénybevételű olcsó termékeknél. Széles körben alkalmaznak különböző műanyagokat az építő- és autóiparban, ám ehhez az esetek többségében szükséges a tulajdonságuk módosítása. Ez a művelet történhet adalékanyag vagy töltőanyag hozzáadásával, de megvalósítható több különböző polimer társításával, így egyre több kutató foglalkozik többfázisú, hibrid polimer anyagok fejlesztésével. A hibrid anyagok tekintetében érdekes információkat tartalmaznak az egyes alkalmazott komponensek egymásra gyakorolt hatásai, valamint a mindezen tényezőkből eredő mechanikai és egyéb tulajdonságváltozások. A kompozitok mátrixaként alkalmazott sűrűn térhálós polimerek viszonylag rideg viselkedésére megoldást jelenthet a belőlük előállított keverékpolimerek alkalmazása.

A kutatás során poliészter, vinilészter és epoxi polimer gyantákból különböző előállítási metódusokkal létrehozott hibrid mintákat vizsgáltam. A széleskörű kutatás kiterjedt az anyag morfológiai és mechanikai tulajdonságaira is egyaránt. Az eredmények azt mutatták, hogy előállítható olyan hibrid hőre keményedő alapanyag, amelyben a két komponens nanostrukturált rendszerben helyezkedik el, aminek hatására jelentősen javulnak a polimer tulajdonságai.

KERÉNYI RAMÓNA
 kerenyi.ramona@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 8. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Czoboly Olivér Attila
 doktorandusz, BME ÉMK
 Dr. Lublós Éva
 egyetemi adjunktus, BME ÉMK
 Dr. Balázs L. György
 egyetemi tanár, BME ÉMK

Beton maradó-húzószilárdsága száalkoktól alkalmazása esetén

Szálerősítésű betonok alkalmazása egyre elterjedtebb napjainkban. A szálerősítésű beton készítése azon az elven alapszik, hogy a ridegnek tekinthető betonból igyekszünk duktilisabb anyagot létrehozni. A betonhoz különböző méretű és anyagú szálakat keverve javíthatjuk a beton tulajdonságait.

Napjainkban egyre elterjedtebb a műanyagszálak használata, annak ellenére, hogy kezdetben acélszálak alkalmazása volt elsődlegesen jellemző. A mikro műanyagszálak javítanak a friss beton tulajdonságain és a beton tűzállóságán. A makró műanyagszálakat egyre gyakrabban alkalmazzák korrózióveszélyes helyeken az acélszálak helyettesítésére.

Korábbi kutatások szerint különböző méretű szálak együttes alkalmazása (nemzetközileg használatos neve: száalkoktól) esetekben kedvező hatással lehet a szálerősítésű beton mechanikai tulajdonságainak javítására.

A szálerősítésű betonok egyik legfontosabb tulajdonsága – mind a tervezők, mind a kivitelezők számára – a berepedést követő maradó hajlító-húzószilárdság. Fontos kérdés, hogy lehet-e javítani a szálerősítésű beton berepedését követő maradó hajlító-húzószilárdságát többféle szál együttes alkalmazásával, vagyis száalkoktól?

Vizsgálataimhoz négyféle szálát használtam 13 mm, illetve 50 mm hosszú acélszálát, 12 mm hosszú mikro műanyagszálát és 50 mm hosszú makró műanyagszálát. Vizsgálataim során készítettem olyan keveréket, melyben kizárólag csak 50 mm hosszú, vagy csak 12 mm hosszú acélszálát alkalmaztam, majd megvizsgáltam, hogy milyen hatása van, ha a kétfajta acélszálát együttesen használom. Emellett megvizsgáltam, hogy a makró műanyagszálak hatékonyságát lehet-e javítani mikro műanyagszál adagolásával. Ezen túlmenően TDK-dolgozatomban, egyes próbatesteken CT-vizsgálatokat végeztünk a száleloszlás és a porozitás elemzéséhez.

Kísérleti eredményeimmel igyekeztem hozzájárulni a szálak, illetve a szálkeverékek hatásának szélesebb körű megismeréséhez. Ezen mérések többek között segítséget nyújthatnak a szálak elkeveredésének vizsgálatában.

KOVÁCS DORINA
dorina@eik.bme.hu
Anyagtudományi
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dobránszky János
tudományos tanácsadó, BME GPK

Különleges lőfegyverek csőfurat károsodásának elemzése

Azokat a távolra ható fegyvereket nevezik lőfegyvereknek, melyek csővéből a lövéskor keletkező gázok feszítőereje löki ki a fémből készült lövedéket. Egy kézi lőfegyver több fő részből épül fel: cső, amely megvezeti a lövedék útját; kakas, mely a lőpor meggyújtási folyamatát indítja el; závarzat, mely a cső hátulsó részét zárja el; ágy, ami egységbe foglalja a különböző alkatrészeket; valamint az irányzókészülék, ami a célbavételt segíti. A károsodásnak leginkább kitett alkatrésznek mindenképpen a puskacső – annak is a csőfurat felülete – bizonyul, hiszen a puszkapor égéséből keletkező gázok maró hatással lehetnek a fémre. A lövedék súrlódása a cső falával, valamint a nagy hőmérsékleti és a légköri korrózió is problémákat okozhat.

Három puskacső (egy hosszú és egy rövid puskacső, gyengén ötvöztött acél, továbbá egy hibrid cső, rozsdamentes acél kompozit bevonattal) anyagának azonosítását és károsodási elemzését végeztem el. Az anyagelemzés pásztázó elektronmikroszkóppal és LECO CS-400 spektrométerrel végeztem el. A cső belső falának vizsgálatához keresztirányú és hosszában elvágott mintára volt szükség, melyet esztergán, víz és egyéb, korróziót okozó anyaggal történő hűtés nélküli leszúrással, majd marógépen, fűrésztárcsával való vágással hoztunk létre. Mivel a puskacsövet az elején és végén különböző mértékű hatások érik, ezért mindkét végből történő mintavételezés szükséges. A keresztirányú mintákat beagyazva, csiszolat formájában, mikroszkópon megvizsgáltam, majd mikrókeménységmérés után a szövetszerkezet meghatározása történt. A hosszmetzeti mintákat utólagos tisztítás nélkül sztereomikroszkóppal vizsgálva több mintánál kopási nyomok látszódtak, melyek eltérő módon jelentek meg a cső elülső és hátulsó felén, valamint korróziós foltok és égéstermékek maradványa is fellelhető volt. A cső huzagolási nyomvonalai (a lövedék hossz tengelye menti forgómozgást elősegítő vajat) szabad szemmel is jól láthatók, azonban nagyobb nagyításban vonal menti kopás figyelhető meg. A felületen lerakódott termékek további azonosítására elektronmikroszkópot és röntgendiffrakciós mérést alkalmaztam.

A puskacsővek egy mestervadász arzenáljából valók, aki fejlesztési tevékenységet is végez, amelynek a célja a lőpontoság fejlesztése és ennek a puskacső minél hosszabb élettartamára való kiterjesztése.

LÁMFALUSI CSABA
csabalamfalusi@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

GÖBL RICHÁRD
richard.gobl@outlook.com
Gépészmérnöki
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Szabó Gábor
egyetemi adjunktus, BME GPK

Sugárzásos technikák alkalmazása nanokompozitok határfelületi adhéziójának módosítására

Dolgozatunkban az átfogó irodalomkutatás során feltérképeztük, milyen sugárzásos technikák lehetnek alkalmasak nanokompozitok határfelületi adhéziójának növelésére. Az összes ismert és elérhető sugárzást megvizsgálva kerestük az optimális megoldást. Ezek alapján részecskesugárzások közül a feladatra legalkalmasabb az elektronsugárzás (EB), amit a nagyszámú kutatási eredmény is alátámaszt. Az eljárás nagy előnye, hogy a technológia könnyen elérhető, valamint a besugárzott próbatestek nem válnak radioaktívvá.

Elektromágneses sugárzások esetén a legfőbb kritérium, hogy a sugárzás ionizáló legyen, azaz megfelelő energiával rendelkezzen ahhoz, hogy az atomok külső héjairól elektronok váljanak le. Mivel az elektromágneses sugárzás fotonjainak energiája a frekvenciával arányos, a spektrum legrövidebb hullámhosszú tartományából kell választani. Ezért gammasugárzást érdemes alkalmazni. A sugárzások fajtáit, és a javasolt dózisok mértékét figyelembe véve lehetséges besugárzó helyeket kerestünk, ahol szempont volt a hely közelsége, az alkalmazott technológia színvonala, valamint korábbi kutatások referenciája. Ezek alapján az Agroster. besugárzó üzemében végeztük el a sugárkezelést.

Laminátumokat készítettünk különböző mátrixanyagokkal szén nanocsővel és anélkül. Az előállított próbatesteket különböző mechanikai vizsgálatoknak vetettük alá, és a feldolgozott eredmények alapján megállapítottuk, hogy az ionizáló sugárkezelés hatására a kompozitok mechanikai tulajdonságai jelentős mértékben változnak. Legpozitívabb változás a hibridgyanta mátrixú szén nanocsövet is tartalmazó kompozitoknál volt megfigyelhető, ugyanis itt az oligomerek és a nanocsövek felülete egyszerre aktiválódhat és egymással kiváló adhéziót képesek alkotni a nagyszámú primer kémiai kötések kialakulásának köszönhetően. Ez leginkább a nyírószilárdságnál jelentkezik, ahol párszáz százalékos növekedést is megfigyelhettünk. Az eredmények alapján levontuk a következtetést, hogy a gamma-sugárzás alkalmazható nanokompozitok határfelületi adhéziójának növelésére, a sugárdózist a korábbi irodalomkutatásokkal szemben viszont nem 50–150 kGy között kell megválasztani, hanem 25 kGy-en, e fölött ugyanis már nagymértékben érvényesül a depolimerizáció hatása, így a mechanikai mutatók romlanak.

PETÁK ANIKÓ

pancsy91@hotmail.com

Műszaki földtudományi

BSc, 7. félév

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar

Témavezetők:

Dr. Mucsi Gábor

egyetemi docens, ME MFK

Szabó Roland

PhD-hallgató, ME MFK

Biomassza pernyealapú geopolimer hab fejlesztési alapkísérletek

Az ipar gyors ütemű fejlődésével párhuzamosan egyre több ipari hulladék keletkezik világszerte. Magyarországon kb. 200 millió m³ deponált pernye található, évente keletkező mennyisége kb. 2 millió t, melynek csupán ~20%-a kerül hasznosításra. Az utóbbi években világszerte jelentős kutatások indultak újfajta, környezetbarát építőanyagok kifejlesztésére. Egy ilyen lehetőség a geopolimer gyártása.

Dolgozatom célja az volt, hogy a lehető legkedvezőbb mechanikai tulajdonságú (szilárdság, sűrűség) geopolimer habot fejlesszem ki. Több szisztematikus kísérletsozortot végeztem, annak érdekében, hogy az előállítási körülményeket optimalíjam. A kísérletek folyamán különböző szilárdanyag/folyadék koncentrációjú próbatesteket állítottam elő, majd kiválasztottam a megfelelő NaOH/vízüveg arányt. Ezután a fahamu mechanikai aktivitását végeztem el keverőmalomban, hogy megállapítsam a megfelelő pernye finomságot a további vizsgálataimhoz. Utolsó lépésben a habképző H₂O₂ anyag adagolás optimalizálását végeztem el.

Az eredmények alapján megállapítottam, hogy a fahamu alkalmas geopolimer előállítására, amely jellemzői szabályozhatóak az előállítási körülmények optimalizálásával.

SZLANCSIK ATTILA
szlana045@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Orbulov Imre Norbert
egyetemi docens, BME GPK

Fém gömbhéj-erősítésű szintaktikus fémhabok modellezése, valamint folyásgörbájének becslése

Jelen dolgozatban a fém gömbhéj-erősítésű szintaktikus fémhabok modellezése kerül bemutatásra, amelyet a Marc Mentat 2014-es program segítségével végeztem el. A teljes modell felépítése egy 3D-s modell készítésével kezdődött, majd hálóztam, végül véges elemes szimulációt hajtottam végre, amelyben síklapok közötti zömítést modelleztem. A zömítés paraméterei megegyeztek az irodalomban fellelhető mérések paramétereivel. A szimulációból kapott értékeket a mért adatokkal vettem össze. Ezt követően bemutatok egy általam kitalált becslési módszert a fém gömbhéj erősítésű szintaktikus fémhabok folyásgörbájére vonatkozóan, a gömbhéj, valamint a mátrix-anyag paraméterei alapján. Ez a módszer a teljes folyásgörbe leírására alkalmas, és úgy alkottam meg, hogy egy jó becslést lehessen adni a fémhab energiaelnyelő képességére anélkül, hogy le kellett volna gyártani. Az így előállított folyásgörbét is az irodalomban található mérési eredményekkel hasonlítottam össze.

4. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

2. tagozat

Angel Dávid Ádám Autóipari alkatrész maradófeszültségének jellemzése a teljes gyártás során	40
Asztalos Lilla Patológias sztentek anyagvizsgálata	41
Bódy Zoltán Szuperplasztifikátor adagolásának hatása az üvegszál erősítésű poliészterhulladék cementhabarcsban való felhasználhatóságára	42
Feketű Dániel Különböző gőcképző adalékanyagok PLA kristályosodására gyakorolt hatásának vizsgálata	43
Halápi Dávid Kokillaöntvény fejlesztése control volume szimulációval	44
Kemény Alexandra Új típusú gerincimplantátum primer stabilitásának vizsgálata	45
Korózs József Különböző minőségű felületek adhéziós energiájának meghatározása	46

ANGEL DÁVID ÁDÁM
davidoangel@gmail.com
Kohómérnöki
MSc, 1. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Benke Márton
egyetemi docens, ME MAK

Autóipari alkatrész maradófeszültségének jellemzése a teljes gyártás során

Napjainkban használt gépi berendezések és elemeik egyik legfontosabb tulajdonsága az élettartamuk. Az alkatrészek élettartamát sok tényező befolyásolja, de legmarkánsabbak az anyag fáradási tulajdonságai. A termékek élettartamát meghosszabbíthatjuk, ha a fárasztó igénybevétellel szemben ellenállóbbá tesszük. Ilyen eljárás lehet a szemcseszórás vagy görgőzés, amely során szándékosan visszünk be az anyagba maradó-nyomófeszültséget.

A maradófeszültségek nagyságát és típusát tudnunk kell, ahhoz hogy jellemezni tudjuk azt, hasznos vagy káros. A maradófeszültség mérésének egyik módszere a röntgendiffrakciós módszer, amely során az alkatrészt minta kivágása nélkül, roncsolásmentesen vizsgálhatjuk, így a későbbiekben a vizsgálat tárgya további megmunkálásokra vagy akár felhasználásra is alkalmas marad. Munkám során is ezt a mérési módszert alkalmaztam.

Kutatásom tárgya egy autóipari alkatrész – ívelt fogazású kúp fogaskerék – befejező gyártástechnológiai lépései (köszörülés, sörétszórás) során kialakuló maradófeszültségek vizsgálata. Vizsgálataimat a már 2014-es TDK során elkezdett alkatrészeken viszem tovább, melyeken kovácsolt, forgácsolt, betétedzett állapotokban végeztem méréseket. A méréseket az alkatrész két fontos szerepet betöltő helyein, a működő felületen (fogtető) és az alkatrész kritikus pontján, a tengelyen a vállban végzem el, két mérési irányban (axiális és tangenciális). Jelen kutatásom és korábbi kutatásaim mérési eredményeimet összegezve, a termék teljes gyártása során fejlődő feszültség- állapotok változását mutatom be.

ASZTALOS LILLA
asztalos.lilla92@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Károly Dóra
doktorandusz, BME GPK

Patológiás sztentek anyagvizsgálata

Az elmúlt évszázadban, különösen az elmúlt 2–3 évtizedben egyes betegségek előfordulása a fejlett országokban jelentősen megnőtt. Ezeket a kórokat civilizációs betegségeknek nevezzük. Ide tartoznak a különböző daganatos, szív- és érrendszeri megbetegedések, a magas vérnyomás és a diabétesz is. Ezek a betegségek túlnyomórészt a nem megfelelő életvitel miatt alakulnak ki. A legjelentősebb indikátorok a mozgásszegény életmód, a túlzott stressz, a nem megfelelő táplálkozás és a különböző káros szenvedélyek: pl. alkoholfogyasztás és dohányzás. Számos európai országhoz hasonlóan Magyarországon is a halálesetek jelentős hányadának hátterében szív- és érrendszeri megbetegedések állnak.

Az érszűkítetek hatékony kezelési módja az angioplasztika. A beavatkozás során egy ballont az érrendszeren keresztül vezetődrót segítségével juttatnak el a szűkület helyéig, ahol azt feltágítják. A ballonnal együtt egy hálószerű fémes eszközt, ún. sztentet is feltágítanak, ami a ballon leeresztése után a szervezetben marad. Ez az eszköz biztosítja a beavatkozás után a vér szabad áramlását az adott érszakaszban egészen a páciens haláláig. Manapság nem ritka, hogy középkorú betegeken is végeznek ilyen jellegű beavatkozásokat, így optimális esetben a sztent akár 20–30 éven át is a szervezetben lesz.

Jelenleg nem állnak rendelkezésünkre irodalmi adatok arról, hogy a szervezet által a sztentre gyakorolt hatások következtében milyen változások mennek végbe. Ezeket az eszközöket nem lehet komplikáció nélkül eltávolítani a páciensekből, ami komoly gátat szab az erre irányuló kutatásoknak.

Tanszékünkön az elmúlt évben lehetőség nyílt patológiás sztentek vizsgálatára. A kutatás első kihívása a sztenteken maradt érszakaszok eltávolítása volt oly módon, hogy a vizsgálandó mintadarabok ne szenvedjenek sérülést.

Jelen dolgozat a kutatás második fejezete, célunk a megtisztított patológiás sztentek vizsgálata, a sztenteken látható károsodások okainak feltárása, a műszaki állapotukban bekövetkezett változások mérése. Mivel hasonló kutatásokat még nem végeztek, eredményeink mindenképpen hozzájárulnak korunk egyik legjelentősebb orvostechnikai eszközének fejlesztéséhez.

BÓDY ZOLTÁN
bodyzoli@gmail.com
Anyagmérnöki
MSc, 1. félév
Pannon Egyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Kristófné Dr. Makó Éva
egyetemi docens, PE MK

Szuperplasztifikátor adagolásának hatása az üvegszál erősítésű poliészterhulladék cementhabarcsban való felhasználhatóságára

A hőre keményedő üvegszál erősítésű poliészter (GRP) kompozit műanyagot nagy szilárdsága és relatív kis sűrűsége miatt egyre nagyobb mennyiségben alkalmazzák például hajótestek, jármű karosszéria, kádak és elektronikai berendezések burkolatának gyártásához. A növekvő felhasználás és gyártás következtében nő a GRP-hulladék mennyisége is, mely nagy problémákat okoz, mivel az újrahasznosítása nehéz, és általában személtlerakókba gyűjtik. A műanyag hulladékok egyik lehetséges újrahasznosítása az építőiparban lehetséges, például a habarcsban lévő aggregátum részleges helyettesítésével. Kutatómunkámban a GRP-hulladék cementhabarcsban (szuperplasztifikátor adagolásával) történő alkalmazhatóságát vizsgáltam. A cementhabarcsba használt kavicsos homokot 5%, 10%, 15%, és 20%-ban helyettesítettem aprított GRP vágási hulladékkal. Portlandcementből, kavicsos homokból és GRP-hulladékból, 0,5 víz-cement (v/c) tényezővel szabványos próbatesteket készítettem. A GRP-hulladék mennyiségének növelése rontotta a bedolgozhatóságot, amit szuperplasztifikátor adagolásával kívántam javítani. Szabványos vizsgálattal megállapítottam az optimális bedolgozhatósághoz szükséges v/c-tényezőt szuperplasztifikátor adagolásával és adagolása nélkül. Az optimális v/c-tényezővel szuperplasztifikátor adagolásával és adagolása nélkül is készítettem próbatesteket. A próbatesteknek vizsgáltam a hajlító- és nyomószilárdságát, a hővezető-képességet, a testsűrűségét, a vízfelvételét, valamint a látszólagos porozitását. Pásztázó elektronmikroszkóp segítségével vizsgáltam a próbatestek morfológiáját, és GRP-hulladék kötődését a cementes mátrixban.

Megállapítottam, hogy az 5% GRP-hulladékot tartalmazó minták mindegyike használható normál habarcsként. A szuperplasztifikátor alkalmazása nagymértékben javította a cementhabarcs szilárdságát. A GRP-t tartalmazó habarcsok hőszigetelő-képessége jobb, mint a normál cementhabarcsoké.

FEKETŰ DÁNIEL
daniel.feketu@gmail.com
Gépészmérnök
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Tábi Tamás
egyetemi adjunktus, BME GPK

Különböző gócképző adalékanyagok PLA kristályosodására gyakorolt hatásának vizsgálata

Egy átlagos ember a mindennapjai során tudta nélkül is sok polimeralapú eszközt használ. Ezek egy része olyan alapanyagból készül, amelyek időtállóak, természetes, biológiai úton nem lebonthatóak, így többször is igénybe tudjuk venni őket. Kisebb részük viszont akár megújuló erőforrásból is előállítható, amely használat után biológiai úton alkotóelemeire bontható, így visszajuttathatjuk azt környezetünk körforgásába.

Legnagyobb mennyiségben alkalmazott ilyen tulajdonságokkal bíró biopolimer anyagunk a politejsav (PLA), amelyet általában kukorica-keményítőből fermentálással kapott tejsavból állítunk elő. A belőle készített termékek mechanikai tulajdonságai a többi biológiai úton lebontható polimerhez képest jobbak, előállítása olcsó és nem annyira környezetterhelő. Mindennapi használatban csomagolóanyagnak tökéletes, azonban tartósabb termék előállítására önmagában jelenleg még nem alkalmas.

Ez köszönhető lassú kristályosodásának is, ami miatt a hagyományos műanyag-ipari feldolgozások során (mint például a fröccsöntés) amorf állapotú marad. Ilyen formájában a politejsav hőalaktartása csupán 50–55°C, amely közrejátszik abban, hogy jelenleg tartósabb igénybevételű termék előállítására alkalmatlan, ugyanakkor az anyag mechanikai és termomechanikai tulajdonságait más adalékanyagok hozzáadásával jelentősen változtatni lehet.

Dolgozatom során a politejsav kristályosodási folyamatát vizsgálom különböző gócképző anyagok eltérő mennyiségének hozzáadásával. Kutatásommal vizsgálom az előállított keverékeket differenciál pásztázó kalorimetriával (DSC) és az eredményekből következtetek az adalékok gócképző hatására, valamint a kristályosodás mértékére. Céлом egy olyan gócképző- és adagolási arány megtalálása, amelynek révén a politejsav alkalmazhatósági tartománya jelentős mértékben kiszélesíthető.

HALÁPI DÁVID

halapidavid@hotmail.com

Anyagmérnöki

BSc, 7. félév

Miskolci Egyetem

Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:

Dr. Molnár Dániel

egyetemi docens, ME MAK

Dobóczy István

műszaki főmérnök, Teka Magyarország Zrt.

Kokillaöntvény fejlesztése control volume szimulációval

Dolgozatomban a TEKA Magyarország Zrt. mosonmagyaróvári telephelyén végzett sorozatgyártást kísérő, terméktervezési- és fejlesztési folyamatok szerves részét képező vizsgálatokra kívánok koncentrálni, különös figyelmet fordítva az előállítani kívánt termék öntészeti technológiai viselkedésének elemzésére: az olvadék formakitöltő képessége, zsugorodási és porozitási hibahelyek detektálására. A vállalat igen nagy figyelmet fordít az előállított termékek gyártás közbeni és utáni ellenőrzésére, valamint azok folyamatos fejlesztésére is. Ezen vizsgálatok körét kívánom kibővíteni egy általam kidolgozott módszerrel, mellyel a billentve öntési folyamatokat kívánom megismerni, és abból a megfelelő következtetéseket levonni.

A feladatban előforduló áramlástani és hőtechnikai folyamatok matematikai leírása ismert de minden egyes konkrét, vizsgálni kívánt folyamat szimulációs felépítése egyedi kutatómunkát- és a szakirodalom nagyfokú ismeretét feltételezi. A vizsgálni kívánt formakitöltéssel kapcsolatos elméleti háttérrel magyar és idegen nyelvű szakirodalmi feldolgozás alapján kívánom összegyűjteni.

A téma elméleti háttérének alapos megismerése után a technológiai viselkedést közvetlenül a gyártási folyamatban, a Teka Magyarország Zrt. mosonmagyaróvári telephelyén vizsgálom. Ennek első lépése az üzemben végzett méréssorozat, melynek során a billentve öntés ciklusfázisainak hőmérsékleteit mérem és elemzem.

Azonban pusztán a mérési eredmények nem adnak képet a teljes billentve öntési folyamatról. A mélyebb megértést control volume szimulációk segítik, melyek elvégzésére az Öntészeti Intézet laboratóriumában van lehetőség. Ezek eredményeit a mérésekkel összevetve, validációra is lehetőség nyílik. A szimulációs programkörnyezet felépítését szimulációs programfejlesztők által alkalmazott példák alapján kívánom kidolgozni (Novacast, Magmasoft, RWP-Simtec, Flow3D). Továbbá a számítógépes szimulációval a valós üzemi mért és számított értékek, kiindulási és peremfeltételek alapján vizsgálom a lezajló folyamatokat, és dolgozok ki megoldási javaslatot az üzemszerű termelés gyártástechnológiájára.

Az általam kitűzött feladat életszerű, egy olyan valós üzemi probléma megoldása számítógépes szimulációs eszközökkel, mely az üzemen belül egyéb vizsgálati módszerekkel nehezen vizsgálható.

KEMÉNY ALEXANDRA
 szasza.kemeny@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Károly Dóra
 doktorandusz, BME GPK
 Pammer Dávid
 egyetemi tanársegéd, BME GPK

Új típusú gerincimplantátum primer stabilitásának vizsgálata

Napjainkban nagyon gyakoriak a gerinccel kapcsolatos megbetegedések. A fiatalok körében legfőképpen a gerincferdülés okoz problémát, amelynek egy része bizonyos ferdületig gyógyítható alternatív módokon (tartásjavító fűzővel illetve gyógytornával), viszont számos esetben ezek nem bizonyulnak elegendőnek, illetve túl későn veszik észre a betegséget, így a korrekció eléréséhez műtéti beavatkozásra van szükség. Természetesen a konzervatív, vagyis nem műtéti módszereket is folyamatosan fejlesztik, hogy minél többen elkerülhessék a beavatkozást, amely során a gerinc egy szakaszát, vagy súlyosabb esetekben egészét lemerevítik. A gerincferdülés nemcsak az optikailag rossz testtartás, és legtöbbször deréktáji fájdalom miatt lehet súlyos, hanem bizonyos esetekben belsőszervi elváltozást is okozhat, aminek krónikus következményei lehetnek a beteg élete során.

Ha műtetre kerül a sor, amely Magyarországon igen gyakori, a műtéti technika hatékonyan segít a betegeken. Az implantátumok behelyezése minden esetben hátsó feltárásból történik, azaz a háton szükség szerint akár 20–30 cm-es hosszanti vágást ejtenek. Az izmok eltávolítása után a gerinccsigolyákba fúrják be a csavarokat, amely nagy szakértelmet igényel a gerincvelő és idegek közelsége miatt. A behelyezett csavarokat a csavarfejbe illeszkedő rudakkal rögzítik össze, amelyek ezután a betegben maradnak élete végéig, azaz akár 80 évig is a beavatkozás után.

Fontosnak tartom a műtétekhez használatos implantátumok fejlesztését, amely nagyban elősegítheti a gyorsabb felépülést, illetve a jobb implantátum-csont kapcsolat elérését. Jelen dolgozatomban egy saját tervezésű gerincimplantátum primer stabilitását vizsgálom esztergált és homokszórt felületek esetén csavaró, és kitépő vizsgálatokkal. Méréseim során D4 sűrűségű műcsontban vizsgáltam az implantátumokat. A mért becsavarási munkák 45–69 J közötti értékekre adódtak menetes csavarok esetén, míg a kitépő vizsgálat eredményei 1200–1500 N körüli értékeket adtak. Menet nélküli csavaroknál az esztergált implantátum maximális kitépési erője 208 N volt, míg a homokszórt implantátumé 341 N. Ebből látszik, hogy a kezelt felületű implantátum nagyobb stabilitással rendelkezik a műcsontban, mint az esztergált. Céлом, hogy megtaláljam az optimális implantátumot, amely képes megfelelő stabilitást biztosítani a beteg gerincének.

KORÓZS JÓZSEF

korozsjozsef092@freemail.hu

Faipari mérnöki

MSc, 7. félév

Nyugat-magyarországi Egyetem

Simonyi Károly Műszaki,

Faanyagtudományi és Művészeti Kar

Témavezető:

Prof. Dr. Csóka Levente
egyetemi tanár, NYME SKK

Különböző minőségű felületek adhéziós energiájának meghatározása

Az anyagok különböző tulajdonságainak meghatározásakor mindig törekednünk kell a mérés specifikusságainak kiküszöbölésére, hiszen egy mérés csak akkor megfelelő, ha az eredményei reprodukálhatóak. Ennek elengedhetetlen feltétele a megfelelő elmélet alkalmazása. Tudományos munkám során előző kutatásaim elméleteit igyekeztem felhasználni a gyakorlatban különböző anyagokra. Ezek talán egyik legfőbb eredménye, hogy a felületi feszültség, vagyis konzekvensebb elnevezéssel a fajlagos határfelületi energia mechanikai definícióját értelmeztem át. Az előzőekben úgy érzem minden kétséget kizárólag sikerült bizonyítanom az elméletem helyességét, ám méréseket idő híján nem sikerült végezni, ám ebben a munkában ezt tovább egyértelműsíttem. Ezekhez az elméletekhez végeztem méréseket a munkám során. Ebben a leírásban bizonyos elméletek bizonyítására nem térek ki, hiszen azok túlmutatnak ezen munka tartalmi keretein.

5. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

3. tagozat

Asztalos Lilla Sztentek korróziós tulajdonságainak vizsgálata	48
Balog Boldizsár Zsolt Hőkezelés hatása hidegen alakított léces martenzites acélok szövetszerkezetére és mechanikai tulajdonságaira	49
Elek Gábor 3D nyomtatás, FDM-technológiával gyártott modellek anyagszerkezeti vizsgálatai	50
Hepp Bálint Szövetszál erősítéses szilikonmembrán Reverse Engineering folyamata	51
Kánnár Gergő Rétegelt ragasztott kísérleti tartó mechanikai vizsgálata 5 éves kültéri működést követően	52
Molnár Ferenc Faanyagok higroszkóposságának csökkentése nanorészecskékkel	53
Pálfi Nikolett Mikroszerkezeti változások 900°C-os hőn tartott, majd alakított SAF 2507 típusú duplex korrózióálló acélban	54

ASZTALOS LILLA
asztalos.lilla92@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dobránszky János
tudományos tanácsadó, BME GPK

Sztentek korróziós tulajdonságainak vizsgálata

A szív és az érrendszer megbetegedései a modern társadalom vezető halálokai. Évente több tízmillió ember halálát okozza koszorúér-szűkület, a megbetegedések egészségügyi, gazdasági és szociális hatása egyre jelentősebb. A halálozási arány dinamikus növekedésével egyre nagyobb hangsúly helyeződött a betegségek megelőzésére és hatékony kezelési és diagnosztikai módszerek kifejlesztésére. Az érszűkületek katéterterápiás kezelésének rohamos fejlődése az 1900-as évek közepén indult meg, az első ballonkatéteres tágitást 1977-ben végezték el, majd 9 évvel később Jacques Puel, francia és Ulrich Sigwart, német orvosok sikeres koszorúérsztent-implantációt hajtottak végre. A műtéti metodika fejlődése magával vonzotta az eszközök fejlesztését is. Az első sztentek egyszerű, Phynox alapanyagú fémhálók voltak, amelyeket kézzel nyomtak rá a beavatkozás előtt a ballonra. Számos kutatás és fejlesztés eredményeképp a 2000-es évek elején jelentek meg a mai, Co-Cr vagy Fe-Pt-Cr ötvözetekből készült, cső előgyártmányból lézersugaras vágással előállított, ballonra krimpelt, hatóanyag-kibocsájtó bevonatú sztentek.

Beültetés után a sztentek a páciens haláláig a szervezetben maradnak, az ér kötőszöveti – a páciens egészségi állapotától és genetikájától függő sebességgel – fokozatosan ráépülnek a sztentre, amíg az végül az érfal részévé nem válik. Súlyos szűkületek esetén gyakran nem csupán egy, hanem több sztentet is beültetnek azonos érszakaszra, akár egymásba tágitva is. Az ércsatornában áramló vér a korróziós jellegű károsodási folyamatoknak kedvező környezetet biztosít.

Dolgozatomban Fe-Cr-Ni-Mo, Co-Cr és Fe-Pt-Cr ötvözet alapanyagú sztentek korróziós vizsgálatát mutatom be. A mérések helyszíne a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. korróziós laboratóriuma volt. A vizsgálatokat 36°C-os, 0,9 m/m%-os sóoldatban végeztem, hogy a valós körülményeket minél jobban megközelítő környezetet hozzak létre. A tesztek 24 órán át tartottak, közben potenciodynamikus és ciklikus voltammetriás vizsgálatokat végeztem. A mérési eredményekből kiszámolható a sztentek korróziósebessége a mérési környezetre vonatkozóan, továbbá a regisztrált áram-potenciál görbén megjelenő csúcsok és platók alapján következtethetünk a fém/elektrolit határfelületen végbemenő elektród folyamatokra.

BALOG BOLDIZSÁR ZSOLT
 balog.boldi@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Fábián Enikő Réka
 egyetemi adjunktus, BME GPK

Hőkezelés hatása hidegen alakított léces martenzites acélok szövetszerkezetére és mechanikai tulajdonságaira

A léces martenzit jellegzetes többszintű mikroszerkezettel rendelkezik. Az átalakuló ausztenit néhány köteget (packets) tartalmaz. Az egyes kötegek blokkokból állnak, amelyeket pedig lécek alkotnak. Ennek a léces martenzites szövetnek a relatív jó alakíthatósága és keménysége miatt jelentős szerepe lehet a szerkezeti anyagok fejlesztésében. Kutatásainkhoz léces martenzites szerkezet hoztunk létre különböző ötvözöttségű (0,1%Mo, 0,3%Mo 0,5%Mo, 1%Ni, 3%Ni és 5%Ni), kis karbontartalmú ($C=0,15\%$) acélokban. A mintákat 75%-os fogyásig hengereltük, majd hőkezeltük. Hasonló mintákon Hangyás végzett hőkezelési kísérleteket 200 °C, 400 °C, illetve 600 °C-on. Vizsgálatai azt mutatták, hogy a molibdénnel ötvözött mintákon a keménység nem monoton esik, látszólagos lokális maximum jelent meg főleg a nagyobb molibdén tartalmú mintáknál. Ezekhez az acélokhöz hasonló ötvözöttségű acéloknál külföldi kutatásokban ütmunka minimum volt megfigyelhető adott megeresztési hőmérsékleten alakítatlan léces martenzites szövetszerkezetben. Ennek a lokális maximumnak igazolása vagy cáfolása érdekében az adott ötvözöttségű, 75%-ban alakított léces martenzites acélokat kisebb hőmérsékletközökkel hőkezeltük 300 °C, 350 °C, 400 °C, 500 °C, 550 °C, 600 °C 650 °C valamint 700°C-on 20 percig. Vizsgáltuk a minták szövetszerkezetét és keménységét. A molibdénnel ötvözött mintáknál a hőmérséklet emelésével kezdetben (400°C-ig) keménység csökkent, de nem esett 450 HV alá. A molibdén tartalom növelésével egyre szélesebb hőmérséklettartományban tapasztaltunk szekunder keményedést.

A 0,5% Mo tartalmú mintánál 700 °C, a többi acélmintánál 650 °C hőmérsékletű hőkezelést követően találtunk újrakristályosodott, ferrites szöveteket.

A nikkellel ötvözött mintáknál gyakorlatilag a keménység monoton csökkenést mutatott a hőkezelési hőmérséklet növelésével. Újrakristályosodott szemcséket kisebb hőmérsékleteken sikerült megfigyelni a molibdénnel ötvözött mintákhoz viszonyítva.

ELEK GÁBOR
elek.gbor@gmail.com
Mérnök-informatikus
BSc, 11. félév
Gábor Dénes Főiskola

Témavezető:
Dr. Csuka Antal
főiskolai docens, GDF

3D nyomtatás, FDM-technológiával gyártott modellek anyagszerkezeti vizsgálatai

A dolgozatban az FDM-technológia rövid ismertetése után kereskedelmi forgalomban kapható 3D nyomtatóval gyártott kísérleti próbatesteken az ISO-szabvány előírásainak megfelelően statikus és dinamikus méréseket végzek. A vizsgált próbatestek, különböző alapanyagokból (PLA, ABS, stb.), különböző hőmérsékleten készülnek, figyelembe véve az egyes alapanyagok tulajdonságait.

Az eredmények alapján következtetéseket vonok le és javaslatokat fogalmazok meg az egyes alapanyagok további felhasználására vonatkozóan.

HEPP BÁLINT
heppbalint@freemail.hu
Járműmérnöki
BSc, 7. félév
Pallasz Athéné Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezetők:
Ádámné Dr. Major Andrea
főiskolai tanár, PAE GAMFK
Lantos Gábor
beszerző,
Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.

Szövetszál erősítéses szilikonmembrán Reverse Engineering folyamata

A TDK-dolgozatom alapját képező járműmérnöki szakdolgozatomat 2016. márciusában kezdtem megírni a Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.-nél. Munkámban a cég egyik nyomáshatároló szelepében elhelyezkedő szilikonalapú nyomáshatároló membrán beszállítót váltási stratégiáját dolgoztam ki. A dolgozatom két részből állt: elsődleges célja a témában definiált szöveterősítéses szilikonmembránok beszállító- váltásának megszervezése volt, valamint eredményeinek kiértékelése, a másik feladat pedig az áttelepítési projekttervhez tartozó Reverse Engineering mérési folyamatok lebonyolítása. TDK-dolgozatomban az RE mérési vizsgálatokat mutatom be, melyek különböző bonyolultságú és célú méréseket dolgoznak fel és elemeznek ki, összesen 6 darabot. Ezekből a mérésekből olyan hasznos műszaki specifikációkat tudtam meg, melyekkel kidolgozható a nyomáshatároló membránok újragyártásának folyamata.

KÁNNÁR GERGŐ

gkannar19@gmail.com

Fiapari mérnöki

MSc, 7. félév

Nyugat-magyarországi Egyetem

Simonyi Károly Műszaki,

Faanyagtudományi és Művészeti Kar

Témavezető:

Dr. Kánnár Antal

egyetemi docens, NYME SKK

Rétegelt ragasztott kísérleti tartó mechanikai vizsgálata 5 éves kültéri működést követően

A dolgozat a rétegelt ragasztott fatartók tönkremeneteli folyamatainak feltárásában végzett kutatási munkát mutatja be. Arra kerestük a választ, hogy az országos tartó-szerkezeti felmérés során tapasztalt meghibásodások ill. tönkremeneteli folyamatok okai miben állnak? A felmérés tanúsága szerint a meghibásodások részben tervezési és kivitelezési hibákra vezethetők vissza, részben a számítási módszerek hiányosságára, hiszen azok nem tartalmazzák a klimatikus változások következtében a tartókban keletkező belső feszültségek számításba vételét (dagadás, zsugorodás). Ezen sajátfeszültségek a hasznos terhekből származó feszültségekkel összeadódva, sokszor a tartószerkezet meghibásodását okozzák. Jelen munka egy 5 évig kültéri kitettségű kísérleti tartó vizsgálati eredményeit mutatja be, az 5 éves működést követően. A kísérleti tartón a változó klimatikus viszonyok (páratartalom, hőmérséklet), a terhelés, a lamellavastagság, a vasalat jellegének hatását vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy megfelelő minőségi anyagok kiválasztásával, a technológiai és tervezési előírások betartása mellett, szerkezeti ragasztót alkalmazva az RR tartók megfelelő biztonsággal üzemeltethetők, még kültéri kitettség esetén is. Az 5 éves működést követően kimutatható meghibásodások, szilárdságcsökkenés ellenére a tartó még megfelelő szilárdsági tartalékkal bírt, a tervezési szilárdsághoz képest.

MOLNÁR FERENC
ferimoln@gmail.com
Faipari mérnöki
BSc, 5. félév
Nyugat-magyarországi Egyetem
Simonyi Károly Műszaki, Faanyag-
tudományi és Művészeti Kar

Témavezető:
Dr. Bak Miklós
intézeti mérnök, NYME FMK

Faanyagok higroszkóposságának csökkentése nanorészecskékkel

A nanorészecskék a faanyag tulajdonságait javító alkalmazása ma még alig ismert. Ezzel szemben ezeknek a nanorészecskéknek a kedvező tulajdonságainak köszönhetően már régóta elterjedtek, használatosak az ipar egyes ágazataiban. Például a polimerek tulajdonságait már jelentős mértékben javították. A tervezett kutatás egyedisége olyan új nanoanyagok vizsgálatba vonása, melyek faipari alkalmazhatóságát eddig még nem vizsgálták. A tervezett kezelés várhatóan meghosszabbítja a fából készült termékek élettartamát.

A titanát nanocsövek és nanoszálak hidrofób tulajdonságát felhasználva lehetőség nyílik „hidrofób faanyagok” előállítására. Az így modifikált faanyagra a környezeti paraméterek változása, hőmérséklet és páratartalom, kisebb hatással jelentkezik, azaz a faanyag zsugorodása, vagy dagadása is kisebb mértékű lesz, amely végeredményben a dimenzióstabilitás növekedését fogja eredményezni. A nanoanyagokkal történő dimenzióstabilitás kialakítása a faanyagoknál, a korábbi módszerekkel szemben azzal az igen kedvező tulajdonsággal rendelkezik, hogy a modifikálás nem okozza a faanyag egyéb fizikai tulajdonságainak romlását. A zsugorodási anizotrópia mérséklésére elterjedtek a hőkezelések, amelyek valóban eredményeznek bizonyos fokú dimenzióstabilitást, de a kezelés paramétereitől függően jelentős szilárdság- és rugalmasság-csökkenést okoznak. Ennek megfelelően ezek a modifikált faanyagok többnyire csak felületburkolásra alkalmasak, teherviselő szerkezetként nem.

A kutatás várható eredménye a dimenzióstabilitás javítása a nanovegyületekkel végzett telítés hatására. Mivel a fa-víz kapcsolatok alapvető fontosságúak minden felhasználási területen, a kutatás várható pozitív eredményei hasznos információval szolgálnak a faanyagok felhasználási területének bővíthetőségére vonatkozóan. Olyan méretstabil faanyagok hozhatók létre, amelyek nem hordoznak negatív tulajdonságokat a kiemelkedő dimenzióstabilitás „áraként”.

Összességében az eddigi vizsgálatok után elmondhatjuk, hogy a nanoanyagokkal való telítés, kezelés sikeres volt. Jelentős mértékben csökkentek a zsugorodási-dagadási értékek mind a négy vizsgált fajfaj esetén. A dagadási értékek javulása némi csökkenést mutat a zsugorodási értékek javulásához képest, ez a faanyagok áztatása során a nanoanyagok kimosódásával magyarázható. Kíváncsian várjuk a többi tervezett vizsgálat eredményeit, bízva a kutatás további sikerességében.

PÁLFI NIKOLETT
nikipalfi18@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Berecz Tibor
egyetemi adjunktus, BME GPK
Dr. Fábián Enikő Réka
egyetemi adjunktus, BME GPK

Mikroszerkezeti változások 900°C-os hőn tartott, majd alakított SAF 2507 típusú duplex korrózióálló acélban

A korrózióálló duplex acélok közel 50–50%-ban ferrites és ausztenites szövetszerkezetűek. A két fázis jelenléte kedvező fizikai és mechanikai tulajdonságokat eredményez. Hátránya, hogy a nagy ötvöztartalom miatt hő hatására különböző másodlagos kiválásokkal kell számolni. Korábbi kutatásaim során a képlékenyen alakított és hőkezelt SAF 2507 típusú duplex korrózióálló acélt vizsgáltam. Jelen dolgozatban szállítási állapotú melegen hengerelt SAF2507 acél magas hőmérsékletű hőkezelése során létrejövő tulajdonságváltozásokat tanulmányoztam 900°C-on hőkezelt, illetve 900°C-on hőkezelt és alakított mintákon. A vizsgálat során célom megállapítani, hogy milyen folyamatok mennek végbe a makro-és mikroszerkezetben, és megtudni, hogy az alakítottság miként befolyásolja a vizsgált minták Kissinger-féle aktivációs energiáit.

A 900°C-on hőkezelt mintát duó hengerállványon hengereltük. A próbadarabnál csak 11%-os alakítottságot tudtam elérni. Az igénybevétel hatására kereszt- és hosszirányú repedések is megjelentek. A repedéseket, szövetszerkezetet sztereomikroszkóppal és metallográfiai vizsgálatokkal is tanulmányoztam. A mintákban hő hatására végbemenő folyamatok meghatározásához DTA (differential thermal analysis) eljárást használtam. Ennek során a mintákat különböző felfűtési sebességek mellett hevítettem 1000°C-ig. A kapott mérési eredmények alapján az átalakulások aktiválási energiáit Kissinger-féle módszer segítségével számoltam. A mintákban végbemenő átalakulások meghatározásához a vizsgálati eredményeket keménységméréssel (makro- és mikrokeménység mérés) egészítettem ki.

Jelenlegi eredményeim alapján elmondhatom, hogy a 900°C-os hőntartás elridegedést okoz a SAF 2507-es anyagnál, ami a σ -fázis jelenlétéhez is köthető.

6. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

4. tagozat

Agócs Mihály Automatizált roncsolásmentes ultrahangos csavarvizsgáló rendszer ipari felhasználásra	56
Angel Dávid Ádám Mikroszerkezeti és kristályorientációs változások in situ monitorozása a Properzi-technológia során	57
Alexa Márk A titán szemcsefinomító hatásának vizsgálata AlSi7MgCu0,5 ötvözet esetén	58
Gyarmati Gábor Az új- és regenerált homok hatása a műgyantás magok szilárdsági tulajdonságaira	59
Mádi Laura Johanna Műgyantás maghomok-keverékek hőterhelés közben mérhető tulajdonságainak vizsgálata	60
Odrobina Miklós Öntött PA6 gyártástechnológiai sajátosságai: anyagszerkezet és mechanikai tulajdonságok kapcsolata	61
Pistai Gergő Műanyag kompozitok tribológiai vizsgálata abrázációs kisminta-modell rendszerben	62

AGÓCS MIHÁLY
agocsmihaly@gmail.com
Élettartam-gazdálkodási
MSc, 1. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:
Dr. Pór Gábor
főiskolai tanár, DUE

Automatizált roncsolásmentes ultrahangos csavarvizsgáló rendszer ipari felhasználásra

A hagyományos pásztázó akusztikus mikroszkóp egy rendkívül nagy megbízhatóságú, ipari alkalmazásban is jól bevált gyakran használt roncsolásmentes berendezés. Kifejlesztésre került egy egyedi vizsgálati módszerrel működő automatizált csavarvizsgáló berendezés. Az általam kifejlesztett szoftver képes az ultrahangos vizsgálatok eredményeit megjeleníteni ultrahangos 2 dimenziós nézetekben (B-,C-,D-kép), valamint egy jól használható szemléletes 3D modellben. A megjelenítések módja miatt az eredmények könnyen és gyorsan értelmezhetőek.

A módszer legnagyobb előnye a szubjektivitástól mentes vizsgálat, valamint a reprodukálható eredmények. A rendszer jelenlegi állapotában is alkalmas akár 1 mm-es méretű csavarfej alatti bemetszéseket detektálni belső kulcsnyílású és egyhornyú csavarok esetében, melyek a felületről kiinduló repedéseket modellezik.

ANGEL DÁVID ÁDÁM
 davidangel@gmail.com
 Kohómérnöki
 MSc, 3. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
 Dr. Benke Márton
 egyetemi docens, ME MAK
 Hlavács Adrienn
 PhD-hallgató, ME MAK

Mikroszerkezeti és kristályorientációs változások in situ monitorozása a Properzi-technológia során

A Properzi-eljárás egy félfolyamatos öntvehengerlési folyamat, amely során a kristályosodás az öntőkeréken történik, és a megszilárdult pászma rögtön többlépcsős hengersonon halad keresztül. A hengerek a hengerlési lépésekben egymással 120° -os szöget bezárva helyezkednek el, továbbá a hengerek helyzete hengerlési lépésenként a pászma hossz tengelye mentén elfordul. A Properzi-eljárás során a pászma tehát egy komplex kristályosítási-alakítási folyamaton megy keresztül. A technológia ráadásul zárt, ezért a Properzi-eljárás során lejátszódó folyamatok vizsgálatára csak ritkán adódik lehetőség.

Kutatómunkámat a Properzi-technológia egymást követő lépésein átesett teljes pászma, úgy nevezett „antennán” végeztem. Az antenna különböző szakaszai a Properzi-technológia különböző lépésein estek át, ezért lehetőségem nyílt a teljes technológiát átfogó mikroszerkezeti és kristálytani orientáció vizsgálatok elvégzésére. A vizsgálatok elvégzéséhez a szálból minden hengerlési szúrás után mintadarabokat vágunk ki, amelyeken mikro- és makroszerkezet vizsgálatokat, valamint röntgendiffrakciós textúra-méréseket végeztünk. A mikroszerkezet vizsgálatához Barker-maratást alkalmaztunk, a kristálytani orientáció vizsgálatához Euler-bölcsovel ellátott Bruker D8 típusú röntgendiffraktométert alkalmaztunk. A vizsgálataim célja leírni az alakítás hatására kialakuló szövetszerkezetet, illetve a kristálytani textúra változását a teljes folyamat során.

ALEXA MÁRK
alexamark9@gmail.com
Anyagmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
Mende-Tokár Monika
egyetemi tanársegéd, ME MAK
Dr. Mende Tamás
egyetemi docens, ME MAK
Kovács Zoltán
folyamatmérnök,
Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.

A titán szemcsefinomító hatásának vizsgálata AlSi7MgCu0,5 ötvözet esetén

Rohamosan fejlődő világunkban fontos, hogy a termékek anyagainak fejlesztésére kellő hangsúlyt fektessünk. A járműiparban az egyre szigorúbb vevői elvárások és követelmények öntészeti szempontból nagy kihívást jelentenek. Ezen az iparterületen egyre fontosabb szempont a minél kisebb tömegű, nagy teherbírással rendelkező alkatrészek gyártása. A járműiparban ezáltal az egyik legfontosabb öntészeti alapanyag-gá vált az alumínium. A megfelelő követelmények elérése érdekében, rengeteg befolyásoló tényezőt kell figyelembe vennünk és vizsgálnunk. Ezek a tényezők egészen a fém beolvasztásától, az öntvény utómunkálatáig befolyásolhatják az öntvények minőségét. Kutatómunkám során az olvadék állapotban lévő fémet kezeltem és vizsgáltam a jobb mechanikai, illetve minőségi tulajdonságok elérésének érdekében.

A kokillába öntött Al-Si hipoeutektikus öntészeti ötvözet olvadékának kristályosodása az alumínium szilárdoldat csíráképződésével és a csírák növekedésével kezdődik, mely kristályok egészen az autektikus hőmérséklet eléréséig növekednek, majd a megszilárdulás az autektikum kristályosodásával ér véget. A szilárdoldat szemcséinek száma, finomsága nagymértékben befolyásolja az öntvény mechanikai tulajdonságait: minél finomabb a szemcseszerkezet, annál jobb szilárdsági mutatókat érhetünk el. A szemcseméretet csökkenteni tudjuk, ha segítjük a csírák képződését és növekedését, hiszen ekkor több, apróbb méretű kristály fogja alkotni a szövetszerkezetet. Ennek érdekében ún. szemcsefinomítást, beoltást alkalmaznak az ipari gyakorlatban.

Kutatásom során az AlSi7MgCu0,5 öntészeti ötvözetet kezeltem AlTi5B1 szemcsefinomító előötvözzel. Célkítűzésem az üzemszerűen alkalmazotthoz képest növelt koncentrációkban adagolt titán hatásának vizsgálata volt. A kísérletsorozat során az ötvözet üzemi kiinduló 1000 ppm titán koncentrációját növeltem 2000 ppm koncentrációra, 200 ppm-es léptékben haladva. A kísérletek technológiai lépései folyamán végeztem termikus elemzést, vizsgáltam az alkalmazott ötvözet összetételét és az oldott hidrogén tartalmát (sűrűség-index).

Megvizsgáltam, hogy a változtatott titánkoncentráció milyen hatással van a kész öntvények mechanikai tulajdonságaira, a porozitás mértékére, a szekunder dendritág távolságra és a szemcseméretre. Munkám során kimutattam, hogy az 1000–2000 ppm titánkoncentráció függvényében hogyan változott a szemcsefinomítás mértéke AlSi7MgCu0,5 ötvözet esetén.

GYARMATI GÁBOR
 gygabor007@gmail.com
 Anyagmérnöki
 BSc, 7. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
 Dr. Varga László
 főiskolai docens, intézetigazgató, ME MAK
 Budavári Imre
 mérnöktanár, ME MAK
 Pete László
 folyamatmérnök,
 Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.

Az új- és regenerált homok hatása a műgyantás magok szilárdsági tulajdonságaira

Az öntvénygyártás során alkalmazott elvesző formák és magok minősége jelentősen befolyásolja az előállított öntvény minőségét. A formák és magok tűzálló homokszemcsékből, kötőanyagból és adalékanyagokból állnak. Az alkotók közül az alkalmazott öntődei homok minősége van a legnagyobb hatással a belőle készült formák és magok tulajdonságaira.

Az öntődék homokrendszere általában regenerált- és visszajáratott ún. öreghomokból, valamint a veszteségek pótlása és a homokrendszerben lévő szennyezők koncentrációjának csökkentése érdekében alkalmazott újhomokból áll. A felsorolt homoktípusok eltérő kémiai és fizikai (pl. granulometriai) jellemzőkkel rendelkeznek, ezért a belőlük készült magok szilárdsági tulajdonságai jelentős mértékben eltérhetnek egymástól még azonos kötőanyagtartalom esetén is. Regenerált homok alkalmazása esetén az alkalmazott regeneráló berendezés hatásfoka, míg újhomok felhasználásakor a homok bányászati lelőhelye ill. beszállító által végzett mosási és osztályozási műveletek hatékonysága gyakorol jelentős hatást a homok minőségére.

Vizsgálataim során új- és regenerált homokot tartalmazó műgyantás keverékekből készült próbatestek szilárdsági és melegeformációs tulajdonságait hasonlítottam össze. Először megvizsgáltam a kétféle homok granulometriai jellemzőit és izzítási veszteségét, majd hajlító- és melegeformációs vizsgálatokat végeztem. További méréseimben egy termikus regeneráló berendezés felújításának hatását vizsgáltam a regenerátum minőségére, felújítás előtt és után regenerált homokból készült próbatestek szilárdsági jellemzőinek összehasonlításával.

MÁDI LAURA JOHANNA
 madi.laura.johanna@gmail.com
 Kohómérnöki
 MSc, 2. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
 Dr. Dúl Jenő
 c. egyetemi tanár, ME MAK
 Mikó Tamás
 tudományos segédmunkatárs, ME MAK

Műgyantás maghomok-keverékek hőterhelés közben mérhető tulajdonságainak vizsgálata

Az öntvények minőségét közvetlenül befolyásolja a magokból felszabaduló gázok, a kicsapódott kondenzátum-mennyisége és a magok öntés közbeni deformációs hajlama. Ezért kiemelten fontos az elvárt tulajdonságoknak megfelelő kötőanyagrendszer kiválasztása, és annak mennyiségének optimalizálása. A műgyantás magok szobahőmérsékleten ridegek, de melegen maradandó alakváltozásra képesek. A magok deformációja nagymértékben befolyásolja az öntvények méretpontosságát.

TDK-kutatómunkám célja, hogy szobahőmérsékleten és az öntéshez közeli hőmérsékleteken, eltérő összetételű kötőanyagrendszereken mérhető tulajdonságokat állapítsak meg. A próbatestek laboratóriumi körülmények között termikusan regenerált kvarchomokból, fenol- és furángyantából, cold-box és hot-box eljárással készültek. Vizsgálataimhoz kétféle próbatest-geometriát alkalmaztam. Hajlítóvizsgálatokhoz a 22x22x180 milliméteres, melegdeformációs vizsgálatokhoz a 6x24x112 milliméteres próbatesteket készítettem laboratóriumi maglövőgép segítségével.

A vizsgálataimhoz használt kvarchomokokat öntészeti szempontból elemeztem. Megmértem a fajlagos felületüket, a nedvességtartalmukat, az izzítási veszteségüket, valamint az átlagos szemcseméretüket. A gyanták összetételéről a biztonsági adatlapjuk alapján tájékoztam.

A magokban kialakuló hőmérsékleti viszonyokról NovaFlow&Solid 6.0 control volume szimulációs program segítségével szimulációt készítettem és kemencébe helyezett próbatesteken K-típusú hőelemek segítségével mértem a felmelegedésükhöz szükséges időt. A műgyantakötésű magok melegdeformációs képességét egy Sympson-Gerosa fejlesztésű, Hot Distortion Tester segítségével vizsgáltam. Instron 5982-es univerzális anyagvizsgáló berendezéssel végeztem nyomó-, éknyomó-, hideg és meleghajlító vizsgálatokat.

A tudományos diákköri dolgozatomban bemutatom, hogy a magokban végbe menő szilárdságváltozás milyen összefüggésben van a hőközlés mértékével, valamint hogy a különböző összetételű magok hogyan viselkednek hőterhelés hatására.

ODROBINA MIKLÓS
odmiklos@gmail.com
Műszaki fejlesztői
MSc, 2. félév
Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Kalácska Gábor
egyetemi tanár, SZIE GÉK
Dr. Szakál Zoltán
egyetemi adjunktus, SZIE GÉK

Öntött PA6 gyártástechnológiai sajátosságai: anyag-szerkezet és mechanikai tulajdonságok kapcsolata

Az anyagforradalom korát éljük, a műszaki életben a fémek mellett egyre többféle anyagfajta kerül felhasználásra. Az egyik a műszaki műanyagok csoportja, amely az utóbbi évtizedekben hatalmas és rohamos fejlődésen ment keresztül, sőt ez az innováció egyre erőteljesebb. A gépészetben ezért is váltak napjainkra az egyik meghatározó alpanyagokká.

Kutatásom során a műszaki műanyagok (idegen szóval polimerek) közül a poliamidok csoportjába tartozó öntött PA 6 anyagszerkezet, illetve mechanikai tulajdonságok vizsgálatával foglalkozom.

Az eddig elvégzett mérésorozatokból megállapítottam, hogy a jelenlegi öntéstechnológiával az ütőszilárdság értékeit 3 csoportba lehet sorolni. Az ideális, a 60–100 mm átmérőjű rudak jellemzői. Az ettől kisebb átmérőjű mérettartomány esetében csökkent ütőszilárdsággal kell számolni. A harmadik csoportba a 300 mm és afeletti átmérőjű rudak osztálya sorolható, ahol az ütőszilárdsági értékekben egy lépcső alakult ki.

Ezen belül a 300 mm-es rudat külön megvizsgáltam, mivel az ilyen nagyméretű tömböknél a polimerizáció adiabatikus jellegét technológiailag nehéz fenntartani. Különböző helyekről különböző irányultságú minták tanulmányozásával, további részletes elemzést végeztem.

Elfogadható szilárdsági paraméterek és szórás mellett, adott átmérő esetében tapasztaltam eltérő ütmunka értékeket.

Szakirodalmi források igazolják, hogy a kristályossági fok egyértelműen befolyásolja a mechanikai jellemzőket, ennek okán differenciális pásztázó kalorimetria (DSC) méréssel azoknak a területeknek – ahol az ütmunka értéke jelentősen eltér – a kristályossági fokát is megvizsgáltam.

A kutatással arra keresem a választ, hogy a mechanikai vizsgálat mérési eredményei és a kristályossági fok között milyen kapcsolat, korreláció áll fent.

Továbbá tudok-e definiálni valamilyen összefüggést az öntött PA6 rudak esetében az átmérők, az ütmunka-értékek és a kristályossági fokok alapján?

PISTAI GERGŐ
pistaig@hotmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Zsidai László
egyetemi docens, SZIE GÉK

Műanyag kompozitok tribológiai vizsgálata abrázíós kismintamodell-rendszerben

A műanyagipar fejlődésével és a műanyagok termelésének növekedésével párhuzamosan a műanyagok felhasználási területe is egyre bővül és specializálódik. Élelmiszeripar, textilipar, vegyipar, gyógyszeripar és megannyi terület van, ahol alkalmazhatóak. A műanyagipar a különböző felhasználási területek igényeit figyelembe véve olyan műanyag kompozit anyagokat fejleszt ki, amelyek az adott területen a velük szemben támasztott igényeket messzemenően kielégítik.

A dolgozat forgácsolással előállított műszaki műanyagok kisméretű próbatesteinek abrázíós kopási vizsgálatára terjed ki. A szakirodalmi feldolgozás átfogó képet ad a vizsgált polimerek tulajdonságairól és a mérések során létrejövő kopási, illetve sűrűlódási fajtákról. Továbbá bemutatásra kerül a mérések során használt műszer, a mérési folyamat menete és a kapott eredmények kiértékelése, összehasonlítása.

A dolgozat célja lényegében a vizsgált anyagokról olyan összehasonlító eredmény készítése, figyelembe véve a kopás mértékét, ami segítségül szolgálhat a megfelelő anyag kiválasztásában, alkalmazási területtől függően.

7. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

5. tagozat

Boros Adrienn Szervetlen polimer bázisú kötőanyagok előállítása alternatív nyersanyagok felhasználásával	64
Kárpáti Viktor Edzési deformációk és korrelációja a maradó feszültségállapottal	65
Kiss Adrienn Nitrogén dópolt bambusz szerkezetű karbon nanocsövek szintézise, és alkalmazása nemesfém tartalmú katalizátorok előállítása során	66
Pethő Dániel Az orientációs eloszlásfüggvény jellemzőinek változása alumíniumötvözet termomechanikus kezelése során	67
Sepsi Máté Teljes pólusábra meghatározására alkalmas mérési módszer kidolgozása központ nélküli röntgendiffraktométerekre	68
Suhaj Anett Ragasztott, húzott kapcsolatok vizsgálata fémfelületek között	69
Szegedi Domonkos Nanotechnológiai eljárás kidolgozása UV hullámhossztartományban működő integrált fotonikus komponensek előállításához	70

BOROS ADRIENN
 borosadrienn29@gmail.com
 Anyagmérnöki
 MSc, 2. félév
 Pannon Egyetem
 Mérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Korim Tamás
 egyetemi docens, PE MK

Szervetlen polimer bázisú kötőanyagok előállítása alternatív nyersanyagok felhasználásával

Napjaink egyik legnagyobb kihívása a globális klímaváltozás. A jelenségért főként az emberiség által termelt üvegházhatású gázok (pl. CO₂) a felelősek, amelyek egyik fő kibocsátója a cementipar. Dolgozatom témája olyan új, nem cementalapú kötőanyag-rendszer(ek) (geopolimerek) előállítása és vizsgálata, amelynél a kiindulási alapanyagok között a szilárd frakciót főként ipari hulladékanyagok képezik. Ilyen hulladékanyag a hidraulitnak tekinthető pernye, ill. granulált kohósalak. Kiindulási anyag lehet még a természetben is megtalálható trassz, ami szintén rendelkezik rejtett hidraulikus sajátságokkal. Célom volt olyan összehasonlító vizsgálat elvégzése, ami segítségével meghatározható az a nyersanyag, amely felhasználásával a legkedvezőbb tulajdonságokkal bíró geopolimert lehet előállítani, különös tekintettel azok szilárdsági sajátságaira.

Munkám során különböző fajlagos felületű trassz, erőműi filterpernye és granulált kohósalak felhasználásával állítottam elő geopolimer próbatesteket. Kísérleteimben aktiváló komponensként NaOH és vízüveg elegyét használtam, töltőanyagként pedig szabványhomokot alkalmaztam. Az így előállított próbatestek fizikai tulajdonságait, különösen nyomószilárdságát – a vonatkozó cement szabványnak megfelelően – vizsgáltam.

Trassz-, pernye-, ill. kohósalak-bázisú geopolimerek tanulmányozásakor különböző SiO₂/Al₂O₃ arányok mellett a lúgoldat koncentrációját változtattam 4–12 mol/dm³ között. Kísérleteim során összefüggést találtam a fajlagos felület, a SiO₂/Al₂O₃ arány és a lúgoldat koncentrációjának a geopolimerek sajátságaira gyakorolt hatásai között. Kísérleti munkám további részében az általam előállított geopolimer kötőanyagrendszerek szilárdsága, fázisösszetétele (XRD), morfológiája (SEM) és polimer-szerkezete (FTIR) közötti kapcsolatot vizsgáltam.

A kutatásaim során kapott eredményeknek köszönhetően tervezett módon tudom változtatni a különböző összetételű geopolimerek szilárdságát; a vizsgált anyagrendszerek közül a salakbázisú geopolimerek előállítását tartom célszerűnek.

KÁRPÁTI VIKTOR
 cirkonium2000@gmail.com
 Anyagmérnöki
 BSc, 5. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
 Prof. Dr. Mertinger Valéria
 egyetemi tanár, ME MAK
 Dr. Benke Márton
 egyetemi docens, ME MAK

Edzési deformációk és korrelációja a maradó feszültségállapottal

Munkám során megismerkedtem a hőkezelések utáni maradó feszültség jelenségével, ipari környezetben és meggyőződtem annak jelentőségéről.

A maradó feszültség, egy adott munkadarabban azok a mechanikai feszültségek, melyek egyensúlyban vannak úgy, hogy a darabra semmilyen külső erő nem hat. Kristályos anyagot tekintve, ez azt jelenti, hogy a rácsot felépítő atomok nem az eredeti, legkisebb energiájú helyükön vannak, hanem az eredeti helyükről kimozdulva, ezen egyes atomok nagyobb potenciális energiával rendelkeznek. Ezt az energiát az atomok attól az erőtől kapták amelyek a feszültség létrejöttében közrejátszott. Ha egy testre külső erő is hat, akkor az általa keltett feszültségek a testben nincsenek egyensúlyban. A maradó feszültség mértéke és iránya alapvetően meghatározza a különféle termékek használhatóságát, pl. járműipari fogaslécok kimunkálása során felborul a darabban lévő egyensúlyi állapot. A külső terhelés előjele helyesen hozzáadódik a darabban lévő maradó feszültséghez, ami deformációhoz vagy adott esetben a darab tönkremeneteléhez, egyes esetekben az élettartam növekedéséhez is vezethet. Fémes alkatrészek előállítási technológiái közül mindegyik okoz maradó feszültséget. Vizsgálataim során én az egyik kritikus technológiára a nemesítésre fókuszáltam. Különböző módon edzett-megeresztett hengeres 42CrMo4 minőségű acél nemesítését végeztem labor és ipari körülmények között. Az így létrejött feszültségállapot, a hőkezelés körülményei és a méretdeformációk között állapítottam meg kapcsolatot. Kimutattam, hogy összefüggés van a hosszirányú feszültségeloszlás és a makroszkópikus deformáció között hengeres darab esetén illetve, hogy a tapintóórás mechanikus mérési eredmények összefüggésbe hozhatóak a feszültségállapottal.

Az axiális irányú maradófeszültség meghatározását a Miskolci Egyetem Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet Stresstech Xstress 3000 G3R típusú központ nélküli röntgendiffraktométerével végeztem. Megismertem a berendezés működését és a $\sin^2\psi$ módszert, amely a maradó feszültségmérés alapelve. A vizsgálati módszer előnye, hogy roncsolásmentes. Ennél a berendezésnél nincsen szükség mintakivágásra, ugyanis a berendezés dől a fixált minta körül különböző döntési pozíciókba. A mérésnek nincsenek mintaméretbeli korlátjai sem és bonyolult geometriájú darabok mérésére is alkalmas (pl. fogaskerék, sín, stb.).

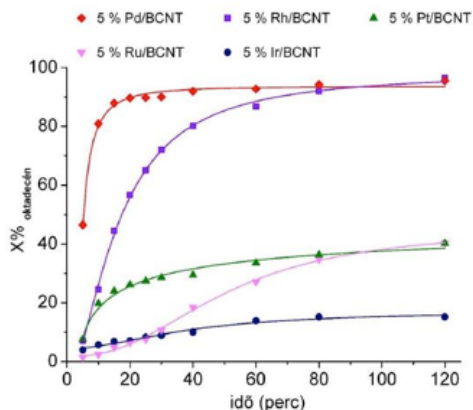
KISS ADRIENN
 adrienn9624@gmail.com
 Anyagmérnöki
 BSc, 3. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
 Vanyorek László
 egyetemi adjunktus, ME MAK
 Hutkainé Göndör Zsuzsa
 mérnöktanár, ME MAK

Nitrogén dópolt bambusz szerkezetű karbon nanocsövek szintézise és alkalmazása nemesfém tartalmú katalizátorok előállításán

A nanocsöveket a múlt század utolsó évtizedében történő felfedezésük óta töretlen érdeklődés övezi különleges fizikai és kémiai tulajdonságaik miatt, amelyek többek között a katalízis területén is jól kihasználhatóak. Egyfalú, többfalú változataik is ismertek, és a feltekeredett grafitlapszerű képződmények egy különleges típusa, a nitrogénrel dópolt bambusz szerkezetű cső is számos kutatás középpontjában áll. A nitrogén dópolt bambusz szerkezetű csöveken (BCNT) hibahelyek találhatóak a szerkezetbe beépült heteroatomoknak (N, B, S) köszönhetően, így szénatomjaik könnyebben alakítanak ki kötéseket idegen atomokkal. Ez a tény magyarázza katalizátor-hordozóként betöltött különleges szerepüket.

Kutatásaink során nitrogén dópolt bambusz szerkezetű karbon nanocsöveket szintetizáltunk CCVD (katalitikus kémiai gőzfázisú leválasztás) módszerrel, melyből nemesfém tartalmú katalizátorokat készítettünk. Morfológiai vizsgálatokhoz HRTEM-et, a beépülő nitrogén atomok vizsgálatához XPS-módszert használtunk. A katalizátorminták hatékonyságát oktadecén hidrogénezési folyamatában teszteltük.



Leghatékonyabbnak az Rh/BCNT és Pd/BCNT katalizátorok bizonyultak. Az Ir/BCNT, Ru/BCNT, Pt/BCNT katalizátorok aktivitása elmaradt a várthoz képest, az eltérés okainak kutatása még folyamatban van.

PETHŐ DÁNIEL
petho.daniel94@gmail.com
Anyagmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
Dr. Benke Márton
egyetemi docens, ME MAK
Hlavács Adrienn
PhD-hallgató, ME MAK

Az orientációs eloszlásfüggvény jellemzőinek változása alumíniumötvözet termomechanikus kezelése során

Az alumíniumötvözetek hengerlése során karakterisztikus kristálytani orientációs térkép, vagyis textúra alakul ki. Ez a textúrakép drasztikusan megváltozik a hengerlést követő lágyítás során. A hengerlés és lágyítás során kialakult textúrát nagy mértékben befolyásolja az ötvözet összetétele, mikroszerkezete, valamint a hengerlési és/vagy lágyítási paraméterek. Mivel a kristálytani textúra rendkívül változatos lehet, a teljes textúrakép kvantitatív leírására csak az orientációs eloszlásfüggvény (ODF) alkalmas. Az ODF előállítása után lehetőség van minden jellegzetes kristályorientáció (textúrakomponens) térfogatszázalékos megadására. A textúrakomponensek térfogatszázalékos megadásával következtethetünk a termomechanikus kezelések során lejátszódó komplex folyamatok leírására. Kutatásaim során 3103-as alumínium lemezek hengerlési és lágyítási textúráit vizsgáltam. Vizsgálataimhoz 3 mm-re hidegen hengerelt lemezeket használtam, amelyeket köztes lágyítás alkalmazásával tovább hengereltünk 1 mm-re. Az 1 mm-re hengerelt lemezeken különböző hőmérsékletű lágyításokat végeztünk. Vizsgálataimat Euler-bölcsovel felszerelt Bruker Advance diffraktométerrel végeztem. A termomechanikus kezelések során a textúra változását a jellemző textúra-komponensek térfogatszázalékának változásával írtuk le.

SEPSI MÁTÉ
 mate.sepsi@gmail.com
 Anyagmérnöki
 BSc, 5. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
 Prof. Dr. Mertinger Valéria
 egyetemi tanár, ME MAK
 Dr. Benke Márton
 egyetemi docens, ME MAK

Teljes pólusábra meghatározására alkalmas mérési módszer kidolgozása központ nélküli röntgendiffraktométerekre

Kristálytani textúrának nevezzük a polikristályos fémekben az egyes szemcsék orientációjának a véletlenszerűtől való eltérését. Ha a szövetszerkezet kristálytanilag anizotróp, úgy az anyag tulajdonságai is anizotrópak (rugalmassági modulus, mágnesezhetőség, alakíthatóság), így olykor rendkívül fontos ezen anizotrópia jellemzése, illetve szándékos manipulálása (pl. termomechanikus kezelések). A kristálytani irányítottság az alakadásra (öntés, képlékenyalakítás), valamint az újrakristályosodás jelenségére vezethető vissza, ezek mindegyike jellegzetes nyomot hagy a fémekben.

A textúra nem csak technológus oldalról tarthat érdeklődésre számot, hanem sok alapkutatási területen is nagy jelentőséggel bír, mint pl. a kristályorientált szilárdfázisú átalakulások (a martenzites átalakulás).

A textúra jelensége többféle módon jellemezhető, kvalitatív, fél kvantitatív és kvantitatív módon. A röntgendiffrakciós vizsgálati technikában a félkvantitatív jellemzés, a pólusábra felvétele a legelterjedtebb, de az ODF (orientation distribution function) meghatározása biztosít teljes kvantitatív leírást. TDK-dolgozatomban bemutatom az általam meghatározott összefüggéseket, melyek alkalmazásával maradó feszültség mérésére kifejlesztett központ nélküli röntgendiffraktométerrel teljes pólusábra felvételére van lehetőség. Ezen berendezés, mivelhogy központ nélküli, nem igényel mintakivágást mint a konvencionális textúra mérésére kifejlesztett diffraktométerek, ezért a minta mérete és geometriája is tágabb határok között változhat. Dolgozatomban az általam kifejlesztett mérési módszer alkalmazásával kimért alakítási, újrakristályosítási pólusábrákat mutatok be. Eredményeimet konvencionális diffraktométerrel meghatározott pólusábrákkal validálok. Bemutatom az általam kidolgozott módszer előnyét és az ODF meghatározásának lehetőségét is.

SUHAJ ANETT
anettsuhaj@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella
egyetemi tanár, ME GÉIK

Ragasztott, húzott kapcsolatok vizsgálata fémfelületek között

A dolgozat célja, véges hosszúságú ragasztással erősített húzott lemezek kapcsolatának analitikus vizsgálata és a számított eredmények összehasonlítása a mérések során kapott eredményekkel.

Az anyag-, egyensúlyi és geometriai egyenleteket felhasználva kapom meg a probléma mechanikai modelljét. Az ehhez tartozó differenciálegyenlet-rendszer megoldásait határozom meg, majd adott hosszúságú és vastagságú, átlapolt, ragasztott lemezkapcsolatokra. A nyírófeszültségek eloszlását és nagyságát elemzem.

A Henkel cég Loctite ragasztóinak felhasználásával ragasztott, húzott lemezek kapcsolatában fellépő feszültségeket vizsgálom. A mechanikai modellben szereplő parciális differenciálegyenlet-rendszer numerikus megoldásaiból származó értékeket, amelyet MAPLE programmal határoztunk meg összehasonlítjuk mérési eredményimmal. Vizsgálom a nyírófeszültség értékeit különböző vastagságú lemezek esetén különböző típusú ragasztóanyagok alkalmazásával.

Elemzéseim során speciális tulajdonságokkal rendelkező ragasztóanyagokat vizsgálók: melegen kikeményedő epoxigyantát, levegőnedvesség hatására kikeményedő és aktivátorral kikeményedő ragasztóanyagokat.

Célom, hogy az optimális ragasztóanyag kiválasztására javaslatot tegyek a dolgozatban tekintett paraméterek hatása alapján. A lemezvastagság és az átlapolás méretének hatását egy későbbi dolgozatban fogom elvégezni.

SZEGEDI DOMONKOS
szegedi.domonkos@gmail.com
Fizikusi
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Természettudományi Kar

Témavezetők:
Dr. Fekete Zoltán
kutatócsoport vezető,
MTA EK MFA
Dr. Lukács István Endre
tudományos munkatárs,
(MTA EK MFA)

Nanotechnológiai eljárás kidolgozása UV hullám- hossztartományban működő, integrált fotonikus komponensek előállításához

Az agy mikróskálán történő jellemzéséhez használt mérés technika komoly technológiai háttérrel igényel. Az MTA EK NAP B Implantálható Mikrórendszerek kutatócsoport, melyben a jelen dolgozat is készült mikró- és nanotechnológiai eljárásokkal állít elő olyan eszközöket, melyek ezt az igényt hivatottak kielégíteni.

A sejtszintű kutatások egyik általános módja az idegsejtek lokális ingerlése, majd a kiváltott válasz regisztrálása elektromos potenciálváltozás formájában. Az ingerlés történhet többféleképpen, az ultraibolya sugárzással történő gerjesztés nanotechnológiát igénylő megvalósítása miatt az utóbbi időben került a kutatás előterébe.

A munka távlati célja olyan mikróeszköz megvalósítása és optikai tesztelése, mely idegszövetbe ültetve 310 nm-hez közeli hullámhosszú fénystimulusokat képes a szövetbe integrált módon becsatolni, ezáltal lokálisan elősegíteni különböző azidált molekulák bekötődését. A jelen munka során atomi rétegleválasztás (ALD), lift-off technika és elektronsugaras litográfia (EBL) kombinálásával dolgoztam ki egy technológiai folyamatot. Ennek lényege, hogy olyan be- és kicsatoló rácsokkal ellátott hullámvezető struktúra kialakítása lehetséges, mely a fenti hullámhossz tartományban egy szálcsatolt lézerforrásból megfelelő hatásfokú becsatolást tesz lehetővé.

Az egyes technológiai lépések paramétereinek hatását pásztázó elektron-mikroszkópiával (SEM) és atomerő mikroszkópiával (AFM) jellemeztem. Az így optimalizált eljárással olyan mintákat hoztam létre, melyekkel optikai mérések is végezhetők. Ezen minták előállításához már a BME TTK Atomfizika Tanszék munkatársaival együttműködve szimulációs eredményeket is felhasználtam.

A dolgozat első részében röviden áttekintem az elektromágneses hullámmal történő gerjesztés történeti, valamint az ehhez szükséges csatoló rácsook elméletének fizikai háttérét. Ezt követően bemutatom az alkalmazott technikákat, a mintakészítés folyamatát, a mérési berendezéseket, valamint a kidolgozott technológiai folyamatot. Végül bemutatom a kidolgozott folyamat egyes lépéseinek technológiai optimalizálására vonatkozó eredményeimet.

8. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

6. tagozat

Andrews, Andrew–Tuloki Szilárd	
A lézerparaméterek hatása a vizsgált anyag mechanikai tulajdonságaira	72
Bója Dávid	
Kozmikus sugárzás hatása a polimerek tulajdonságaira	73
Czagány Máté	
Kémiai redukciós Ni-P bevonatok fejlesztése és vizsgálata acélokon	74
Hareancz Ferenc	
Aluminium karosszérialemez gyártási folyamatainak elemzése, az alakítási határdiagramjának felvétele	75
Kárpáti Viktor–Sepsi Máté	
Kristálytani anizotrópia meghatározásának röntgendiffrakciós módszerei	76
Mohácsi Róbert	
Alumínium hab hegesztése	77
Tóth Richárd	
Eltérő öntési paraméterekkel gyártott öntvények porozitásának összehasonlító vizsgálata	78

ANDRAWS, ANDREW
 tigris9494@hotmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 3. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és
 Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

TULOKI SZILÁRD
 tuszilard@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 3. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és
 Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kovács-Coskun Tünde
 egyetemi docens, OE BGK

A lézerparaméterek hatása a vizsgált anyag mechanikai tulajdonságaira

A termikus vágási eljárások jelentős fejlődésen mentek keresztül az elmúlt évtizedekben. Azért hogy versenyképesek maradjunk a fémfeldolgozó iparban fontos, hogy minden elvárásnak meg tudjunk felelni.

Manapság a lézervágás nagyon elterjedt főként az autóiparban alkalmazzák. Ezzel a technológiával el tudjuk érni, hogy kicsi anyagveszteség és a feldolgozási idő legyen nagy pontosság mellett. A technológia előnyeinek kihasználása szempontjából fontos, hogy optimalizáljuk az anyagra ható paramétereket. A legfontosabb tényezők: a védőgáz fajtája és nyomása, a lézer teljesítménye, a vágás sebessége és végül a fókusz pozíciója.

A dolgozatban a lézervágási technológiát valamint a diszk lézervágó gépeket, működési elvüket és tartozékait (kristály, végmegvilágítás, hűtés) kívántuk ismertetni. Bemutatjuk az általunk alkalmazott berendezést TruLaser Cell 7020 / Trudisk 4001 lézervágót, az ideális vágó lézersugarat és a vágást befolyásoló tényezőket.

Célunk vizsgálni az anyag szerkezeti változásait a vágás során, a létrejövő hőhatási zónák elemzésével. A berendezés valamint a lézervágás sajátosságainak, a paraméterek hatásának megismerésére előkísérleteket végeztünk.

A megismert paraméterek alapján kísérleti vágásokat folytattunk egy TRIP 600 –as acéllemezen, a megfelelő vágási beállítás gyakorlati úton történő megtalálására.

BÓJA DÁVID
dvidbo@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Pallasz Athéné Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Ádámné Dr. Major Andrea
főiskolai tanár, PAE GAMFK

Kozmikus sugárzás hatása a polimerek tulajdonságaira

A kísérlet során többféle polimerből készült próbatestet tettem ki kozmikus sugárzásnak. Poliamid 6.6-ból, polikarbonátból és polipropilénből készítettem fröccsöntéssel szabványos próbatesteket. Egy földi referenciához hasonlítottam két repülési magasságon ért dózis hatását. Ezeken a próbatesteken különféle mechanikai és egy termikus vizsgálatot hajtottam végre. Meghatároztam a fajlagos ütőmunkát, a szakítószilárdságot, szakadási nyúlást, keménységet. Termikus vizsgálat TGA-val történt, amivel a bomlási kezdő és vég hőmérsékleteket hasonlítottam össze. Következtetéseket vontam le a változásokkal kapcsolatban és összefoglaltam eredményeimet. Az eredményekből következtetek a polimerek tartósságára, élettartamára és a használhatóságára.

CZAGÁNY MÁTÉ
czmatthews92@gmail.com
Kohómérnöki
MSc, 4. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Baumli Péter
egyetemi docens, ME MAK

Kémiai redukciós Ni-P bevonatok fejlesztése és vizsgálata acélokon

Az ipar különböző területein van szükség olyan kemény, kopás és korrózióálló szer-
számokra, alkatrészekre, gépekre illetve egyéb eszközökre, melyek megfelelően el-
lenállnak az őket terhelő környezeti hatásoknak. Ezen tulajdonságok hatékonyan, és
gazdaságosan érhetőek el kémiai redukciós nikkel-foszfor (Ni-P) bevonat előállításá-
val, melyet előszeretettel alkalmaz a repülőgépipar, autóipar, vegyipar, olajipar és
elektronikai ipar is.

A redukciós nikkelbevonat előállítása vizes közegű fürdőből történik. A bevonat
tulajdonságai a fürdő összetételének, illetve a leválasztás paramétereinek a szabályo-
zásával, továbbá utólagos hőkezelések alkalmazásával változtathatóak, tervezhetőek.

Dolgozatomban Ni-P bevonatok W302-es típusú acél felületére történő leválasztá-
sával foglalkozom. Célom a bevonatok alapkutatásához kapcsolódó vizsgálatok elvég-
zése volt, melynek során a Ni-P fürdő pH értékének, illetve 400°C-os hőkezelésnek a
hatását vizsgáltam a bevonatok tulajdonságaira. A bevonatok vastagságának, felületi
morfológiájának, illetve fázisszerkezetének feltérképezése mellett, meghatároztam a
bevonatok kémiai összetételét és az alkalmazásuk szempontjából is fontos kemény-
ségüket.

HAREANCZ FERENC
har.ferenc@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Kecskeméti Főiskola
Gépipari és Automatizálási Műszaki
Főiskolai Kar

Témavezető:
Béres Gábor
egyetemi tanársegéd, PAE GAMFK

Alumínium karosszériaelem gyártási folyamatainak elemzése, az alakítási határdiagramjának felvétele

A dolgozat, egy a járműiparban alkalmazott alumínium karosszéria lemezanyag, hideg képlékenyalakítás hatására bekövetkező alakváltozási jelenségeit, és azok vizsgálati lehetőségeit tárgyalja. A dolgozat célja ezen a karosszéria lemez alakváltozásának megismerése, melyet egy új, korszerű, optikai mérőberendezéssel készítettem el. Ezen berendezés ipari alkalmazhatóságának bemutatása, annak gyártásba való integrálhatósága, mellyel az alakváltozás mértéke – a kritikus helyekre (repedés, gyűrődés) kiemelt figyelmet fordítva – precízen meghatározható. Mérések segítségével megismerhetővé tettem az anyag alakíthatóságát, ezzel későbbi szimulációk vagy akár gyártás ellenőrzésének egyik fontos paramétereit sikerült megteremtennem.

KÁRPÁTI VIKTOR
cirkonium2000@gmail.com
Anyagmérnöki
BSc, 3. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

SEPSI MÁTÉ
mate.sepsi@gmail.com
Anyagmérnöki
BSc, 3. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
Prof. Dr. Mertinger Valéria
egyetemi tanár, ME MAK
Dr. Benke Márton
egyetemi docens, ME MAK

Kristálytani anizotrópia meghatározásának röntgendiffrakciós módszerei

Munkánk során megismerkedtünk a kristálytani anizotrópia, más néven textúra jelenségével, és saját méréseink során meggyőződünk annak jelentőségéről.

Kristálytani textúrának nevezzük a polikristályos fémekben a kristályok orientációjának a véletlenszerűtől való eltérését. Az izotróp és anizotróp szerkezet alapvetően befolyásolja az anyag tulajdonságainak irányfüggését. Ha az anyag izotróp a tulajdonságai (pl. rugalmassági modulus) minden irányban megegyeznek és a fizikai tulajdonságaik nem függenek az iránytól. A fémekben kialakuló kristálytani izotrópia vagy anizotrópia (textúra) a gyakorlati felhasználás szempontjából nagyon sok tulajdonságot meghatároz, mint például az alakíthatóságot, a mágneses tulajdonságokat. Megfordítva, sok technológiai eljárás, mint például a képlékeny alakítás a fémekben jellemző nyomot, textúrát alakít ki.

A FKNI intézet Euler-bölcsovel ellátott röntgen diffraktométerrel rendelkezik, mely a textúra félkvantitatív (inverz pólusábra) és kvantitatív (ODF) jellemzésére is alkalmas. A vizsgálat korlátja egyedül a mintaméret, amely erősen limitált. Mivel a vizsgálat közben a mintát forgatni, mozgatni kell, ezért a mintageometria egy nagyon lényeges korlát.

Vizsgálataink során megismertük a Bruker D8 Advance típusú röntgendiffraktométer működését, a textúra kvalitatív mérésének, a pólusábra mérésének menetét; a minta döntéséből származó defókuszálási problémát és korrigálásának a menetét. Elsajátítottuk a Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézetben található, országosan egyedülálló Stresstech G3R típusú központ nélküli diffraktométer működési elvét. Megismertük a berendezés ψ , ω és maradék ausztenit mérési módjait. Összehasonlító méréseket végeztünk a Bruker D8 Discover és a Stresstech G3R berendezésekkel hidegen hengerelt 3104-es Al lemez modellminta {311} és {222} reflexióin. Kimutattuk, hogy a textúra jellemzésnél ugyanahhoz az eredményhez jutunk, ha a reflexió alatti területet, illetve a sokkal egyszerűbben és gyorsabban mérhető reflexió intenzitásának maximumértékét mérjük.

MOHÁCSI RÓBERT

mareee11@gmail.com

Gépészmérnök

BSc, 9. félév

Óbudai Egyetem

Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai

Mérnöki Kar

Témavezető:

Érsek László

hegesztőmérnök, OE BGK

Alumíniumhab hegesztése

A 20. század kezdete óta a világ alumínium termelése évi 8 tonnáról napjainkra 50 millió tonnára nőtt. Az alumínium felhasználása a kedvező tulajdonságai révén mára kiterjed az autóparrá, szállítmányozásra, alumíniumszerkezetekre, haditechnikára, repülő és űrtechnikára stb. A fejlődés azonban nem állt meg, mert például az elmúlt években néhány gyártó új, alumíniumalapú anyagot fejlesztett ki, amely azonban már nem tömör, hanem hab szerkezetű. A dolgozat ennek a magyar szabadalom alapján előállított alumíniumhabnak a hegeszthetőségével foglalkozik.

A szabadalom tulajdonosa, és egyben különféle cellaméretű alumíniumhab előállítója az Aluinvent Zrt., aki az alumíniumhab magasabb szintű feldolgozottságát is megcélolta. A termékek továbbfejlesztésében a hegesztés is fontos szerepet kaphat azonban ilyen irányú tapasztalatok nem álltak rendelkezésre. A hegesztés hagyományosan tömör anyagok kötésével foglalkozik, jelen esetben az alapanyag keresztmetszetében túlnyomó részt buborék található, melyek közt lévő anyag azonban olyan alumíniumötvözet amely hegeszthető. A TDK-dolgozat ehhez a újdonságszámba menő témához kapcsolódik. Konkrétan az EN AW 5052 ötvözetű alumíniumhab hegesztett kötéseit hozta létre az AVI ívhegesztő eljárás felhasználásával. A dolgozat a sarok- és kerámiaalátétes tompavarratok létrehozásának előkészületeit, a hegesztési kísérleteket a varratokat és azoknak a mikroszkópi és computed tomography (CT) vizsgálatait mutatja be. Ezekkel a vizsgálóberendezésekkel nem csak hagyományos, két dimenziós képek, hanem három dimenziós modellek is létrejöttek. A dolgozat kép- és videószerkesztő programok felhasználásával teszi lehetővé a varratban a virtuális utazást. A CT-felvételek alapján készített videó nagy varrattérfigaton szemléletesen mutatja be a hegesztés hatására létrejövő buborékszerkezetet. Mely alapján következtetéseket lehet levonni a hegesztés folyamán végbemenő buborékmozgásról.

A TDK-dolgozat egy merőben új témát mutat be, mely várhatóan sokak számára teljesen új élményt és információt nyújt.

TÓTH RICHÁRD
richard19930928@yahoo.com
Anyagmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
Mende-Tokár Monika
egyetemi tanársegéd, ME MAK
Dr. Mende Tamás
egyetemi docens, ME MAK
Pintér János Róbert
szimulációs mérnök,
Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.

Eltérő öntési paraméterekkel gyártott öntvények porozitásának összehasonlító vizsgálata

Az ipar minőségi elvárásai komoly követelményeket támasztanak minden egyes alkatrészre, így az alumíniumalapú öntvényekkel szemben is. A vevői követelményeknek történő folytonos megfelelés az újonnan felmerülő problémák hatékony megoldását igényli. Ehhez szükséges az öntvények folyamatos fejlesztése és a mechanikai tulajdonságaik javítása.

Az öntvények minőségének egyik legfontosabb jellemzője az öntvény pórusossága. A pórusosság az öntvény alkalmazásától függően nemcsak korlátozhatja, hanem akár ki is zárhatja a felhasználhatóságot, ezért nagyon fontos még a gyártás korai stádiumában a pórusosság mértékének megállapítása. A porozitás az alumínium öntvényekben általánosan előforduló hiba, a porozitás-szegény öntvények előállítása még napjainkban is komoly kihívást jelent az ipar számára.

Kutatásom során az $AlSi7MgCu0,5$ öntészeti ötvözzel öntött kísérleti öntvényeket vizsgáltam, melyek ROTACAST öntési technológiával lettek öntve. Célkitűzésem az öntvényekben megjelenő porozitás mennyiségének összehasonlító vizsgálata volt az üzemi öntési paraméterek megváltoztatásával. Az öntés során változtattam az időegység alatt átfolyó hűtővíz mennyiségét 2, 8 és 12 liter/perc sebesség között és az ötvözet összetételét.

A kísérleti öntvények előre meghatározott helyeiről próbatesteket munkáltam ki és készítettem belőlük csiszolatot. A csiszolatokról készített szövetszerkezeti felvételeken elvégeztem a szekunder dendritág-távolság mérését és a kvantitatív számítógépes képelemzéssel pedig meghatároztam a pórusosság mértékét.

Céлом volt továbbá a kísérletek során öntött kísérleti öntvények esetében megjelenő hibahelyek összehasonlítása a MAGMA öntéstechnológiai szimulációs szoftverrel előre jelzett hibahelyekkel, mely szimulációk lefuttatását a kísérletek során alkalmazott paraméterek megadásával végeztem el.

9. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

7. tagozat

Bubonyi Tamás	
A robbantott kompresszor szép igaz története	80
Hati Bence	
Polipropilén homopolimer folyási tulajdonságainak széles deformációsebesség tartományú vizsgálata	81
Joó Norbert	
Érdes felületek fényszóródásának kísérleti vizsgálata	82
Locskai Roland	
Acéltövezetek hidrogén-szulfid korróziója megújuló üzemanyagalapanyagok keverékében kénmentesítő finomítói eljáráskörülmények között	83
Polgár Balázs	
3D nyomtatott próbatestek mechanikai vizsgálata	84
Sályi Zsolt	
Növelt élettartamú szelektív forrasztószerszám fejlesztése	85
Varga Tamás Antal	
Fémhabstruktúrák elemzése és geometriai modellezése	86

BUBONYI TAMÁS
bubonyitamas@gmail.com
Anyagmérnöki
BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Nagy Erzsébet
tudományos főmunkatárs, ME MAK

A robbantott kompresszor szép igaz története

A klímakompresszorok használata során előforduló meghibásodások meghatározóak a kompresszor elvárható élettartama tekintetében. A különböző anyagú és formájú alkatrészekből felépülő kompresszorban minden részegység a feladatának megfelelő elvárásokat kell teljesítsen. Amennyiben az alkatrész nem megfelelően működik és bekövetkezik a meghibásodása a lehetséges ok feltárása nélkülözhetetlen.

A kutatómunka során klímakompresszor alkatrészeinek részletes feltáró vizsgálatait végeztük el, elsősorban metallográfiai és mechanikai vizsgálatokat. Az anyag szerkezetének leírása, a szerkezet és a tulajdonság kapcsolatának pontos ismerete egy lehetséges hibahelyzetben közelebb visz a megoldásokhoz.

HATI BENCE
 hati.bence@gmail.com
 Gépészmérnök
 BSc, 7. félév
 Pallasz Athéné Egyetem
 GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Tóth Gergely
 főiskolai tanársegéd, PAE GAMFK

Polipropilén homopolimer folyási tulajdonságainak széles deformációsebesség tartományú vizsgálata

A hőre lágyuló műanyagok feldolgozása rendszerint ömledék állapotban történik. A fröccsöntés és az extrúzió példaként a két legnagyobb volumenű műanyagipari termelési technológia napjainkban. Amennyiben pontosan ismerjük a műanyag alapanyag ömledékreológiai tulajdonságait, lehetőség nyílik a gyártási folyamatok modellezésére vagy akár feldolgozó gépek méretezésére is. Így könnyen belátható, hogy milyen kiemelt fontosságú a műanyag alapanyag reológiájának pontos ismerete.

Kutatómunkám során polipropilén homopolimer ömledék nyírési viszkozitását vizsgáltam széles deformációsebesség tartományban ($0,05\text{--}40.000\text{ s}^{-1}$), valamint több hőmérsékleten is, különböző mérési eljárásokat felhasználva. A felhasznált eljárások a kapilláris viszkozimetria és a rotációs viszkozimetria elvén alapuló mérési technikák voltak. A vizsgálatok eredményeinek kiértékelése után azok eredményeiből információt kaphattam a vizsgált hőre lágyuló polimer nyírési viszkozitásának hőmérséklet és deformáció sebesség függéséről. A nyers mérési eredményekből meghatározott háromváltozós Cross viszkozitásfüggvényeket hőmérsékletenként ábrázoltam. A mérési eredményeket összesítve és egy ábrán összefoglalva, széles deformációsebesség tartományt lefedő viszkozitásgörbéket kaptam, melyek részben megfeleltethetők a már ismert polimer ömledékek reológiáját leíró összefüggéseknek.

JOÓ NORBERT
jook@citromail.hu
Gépészmérnöki
BSc, 5. félév
Pallasz Athéné Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Kőházi-Kis Ambrus
főiskolai tanár, PAE GAMFK

Érdes felületek fényszóródásának kísérleti vizsgálata

Nem kontakt, fényszóródáson alapuló felületi érdességmérés lehetőségének, az általa kinyerhető információk mennyiségének vizsgálata. Automatizált mérőrendszert állítottunk össze, amellyel megmérjük a szóródó fény szögeloszlását a beesési szögek, és a beeső fény polarizációs irányának függvényében. A rendszer tesztelésére hagyományos módszerekkel lemért felületi érdességű mintákon végzünk vizsgálatokat.

LOCSKAI ROLAND
locskai.roland93@gmail.com
Vegyésszmérnök
BSc, 9. félév
Pannon Egyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Gergely András
tudományos munkatárs, PE MK

Acélötvözetek hidrogén-szulfid korróziója megújuló üzemanyagalapanyagok keverékében kénmentesítő finomítói eljárás körülmények között

A mérések célja az iparban alkalmazott acélötvözetek korróziós sebességének meghatározása nyers gázolaj és megújuló források keverékében kénmentesítő körülmények között. A korróziós sebességek időbeni függéseinek meghatározása céljából a kísérletek 24, 72, 168 és 504 órán keresztül zajlottak nyers gázolaj és biomassza 10 tömegszázalékos keverékben. A kénmentesítő eljárást egy batch-reaktor segítségével modelleztem. A kísérletek 200°C és 300°C között 20 és 90 bar nyomástartományban történtek hidrogén atmoszférában 2 térfogatszázaléknyi kénhidrogén jelenlétében

Az integrális és differenciális korróziós sebességeket standard korróziós kuponok tömegvesztéséből határoztam meg. A szénacélok jelentős hidrogén-szulfid korróziójához elhanyagolható mértékben járultak hozzá a biomassza komponensei. Mindazonáltal a biomasszát tartalmazó fluid fázis gátolja a szénacélok pitting korrózióját. Habár a biomassza jelenlétében képződő vastagabb rétegek jobb védőhatást biztosítanak, mint a nyers gázolajban képződő rétegek, amely az idő függvényében ábrázolt korróziós sebességekből kimutatható, a védelem elhanyagolható a vékonyabb, tömörebb, koherensebb fémszulfid rétegekhez képest. A nyers gázolajban kevésbé stabilis rétegek képződnek, amelyek gyakran leválnak a rétegek közötti gyenge kohéziós erőnek köszönhetően. A biomassza komponenseket tartalmazó gázolajban flexibilisebb, kevésbé törékeny, tömörebb rétegek képesek kialakulni. Az 1.4541-es rozsdamentes acél magas korróziós ellenállóságának tulajdonságait jelentősen befolyásolják a hozzáadott biokomponensek.

POLGÁR BALÁZS

balazs.polgar13@gmail.com

Anyagmérnöki

BSc, 9. félév

Kecskeméti Főiskola

Gépipari és Automatizálási

Műszaki Főiskolai Kar

Témavezetők:

Dr. Weltsch Zoltán

egyetemi tudományos főmunkatárs,

PAE GAMFK

Ádám Balázs

mérnökstanár, PAE GAMFK

3D nyomtatott próbatestek mechanikai vizsgálata

A műanyagtechnológia és az elektronikus irányítástechnika fejlődésével elérhetővé váltak olyan eljárások, amelyek korábban elképzelhetetlennek tűntek. A gyorsprototípus-gyártás célja, hogy a hagyományos eljárásokhoz képest gyorsan, olcsón előállítható, kinézetben, méretben azonos termék jöjjön létre.

A háromdimenziós nyomtató berendezések egy virtuális modellből kész testet képesek alkotni. Ez a technológia napjainkban egyre inkább elterjedtté válik, ellenben az így előállított termékek tulajdonságai alig ismertek.

A vizsgálatoknál használt háromdimenziós nyomtatással készült próbatestek alapanyaga politejsav (PLA) volt, amelyet biológiai alapanyagból, magas keményítőtartalmú növényekből kivont, dextrózból készítenek. A vizsgálatokhoz a rendelkezésünkre álló PLA-szálból 3D nyomtató segítségével próbatesteket gyártottunk. Az egyes próbatestek nyomtatását különböző paraméterekkel végeztük, ezzel próbáltuk befolyásolni a termékek tulajdonságait. A vizsgálatok fő célja a testek mechanikai tulajdonságai és a nyomtatási paraméterek közti összefüggések a felderítése volt.

A jövőben, a mérési eredmények alapján, jelentősen javítható a nyomtatott termékek mechanikai szilárdsága.

SÁLYI ZSOLT
 zsolt.salyi92@gmail.com
 Kohómérnöki
 MSc, 4. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezetők:
 Dr. Benke Márton
 egyetemi docens, ME MAK
 Dr. Veres Zsolt
 egyetemi docens, ME MAK

Növelt élettartamú szelektív forrasztószerszám fejlesztése

A szelektív hullámforrasztásban alkalmazott szerszám egy fúvóka, mellyel szemben támasztott legfontosabb követelmény, hogy a forraszolvadék és a szerszám között jó legyen a nedvesítés. Ekkor biztosítható az, hogy a forraszolvadék a fúvóka oldalán egyenletesen folyik le, és a forraszhullám stabil marad. A napjainkban alkalmazott ólommentes forraszolvadékok nagy óntartalmuk miatt intenzíven kioldják a vasból készült fúvóka atomjait. Ez a fúvóka cseréjéhez vezet, ami a termelés felfüggesztésével jár. Folyamatos termelés során a szerszámcsereből és -beállításból származó kiesés jelentős gazdasági kárt okoz. Kutatásunk célja olyan forrasztószerszám-alapanyag ki-fejlesztése, amely a napjainkban használt vas szerszámokhoz képest növelt élettarta-lommal rendelkezik a megfelelő nedvesítés megtartása mellett. Korábbi kutatásaink eredményei kimutatták, hogy acél anyagon létrehozott vas-nitrid réteg megfelelő ned-vesítéssel rendelkezik, valamint nem szenved kimutatható degradációt nyugvó ólom-mentes forraszolvadékban. Jelen kutatómunkám során vizsgálataimat kiterjesztettem három alacsonyan ötvözött, különböző karbontartalmú acéltípusra. A DC04, CK60, illetve S103 típusú mintákon nemesítő hőkezelés után gáznitridálással vas-nitrid réte-get hoztunk létre. Ezt követően nedvesítés-vizsgálatot végeztünk a darabokon SAC305 forraszolvadékkal. A tesztminták élettartam-vizsgálataihoz az oldódási folyamat fizi-kai szimulációjára alkalmas berendezést építettünk, amellyel 5, illetve 20 napos fo-lyamatos oldódási kísérleteket végeztünk el. Az oldódási teszteknek kitett mintákon pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatokat végeztünk. A vizsgálatok során a vas ki-oldódására utaló diffúziós folyamatokra, illetve egyéb degradációs folyamatokra utaló összetételi és mikroszerkezeti elváltozások meglétét vizsgáltuk.

VARGA TAMÁS ANTAL
tomivarga27@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Dr. Mankovits Tamás
egyetemi docens, DE MK

Fémhabstruktúrák elemzése és geometriai modellezése

A fémhabok viszonylag új és korszerű anyagok, melyeknek magas a tömegükhöz viszonyított térfogata, jó hő- és hangszigetelő, valamint kitűnő energiaelnyelő képességgel rendelkeznek, melynek révén számos felhasználási területen jól alkalmazhatóak. Ennek következtében egyre szélesebb területen alkalmazzák őket szerkezeti elemként, hang- és rezgéselnyelő alkatrészként, vagy akár orvosi implantátumként. A fémhabok mechanikai tulajdonságait alapvetően három fő tényező befolyásolja, nevezetesen az alapanyag jellemzői, a szilárd fázis relatív sűrűsége és a térbeli eloszlása, azaz a fémhab struktúrája (cellaeloszlás, a cellák alakja). Bár a fémhabok nagyon népszerűek, de ezek tulajdonságai még mindig nem kellőképpen ismertek. Ez főleg a szerkezetük sztochasztikus természete miatt van. Az utóbbi években számos kutató foglalkozott a fémhabok geometriai modellezésével, több-kevesebb sikerrel, de ez még mindig a legnagyobb kihívások egyike.

A vizsgálatunk anyaga zárt cellás alumínium hab, amelyet a Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tanszékén gyártottuk, alapanyaga F3S.20S Metal Matrix Composite Durcalan. A dolgozat első részeként bemutatásra kerül a CT-berendezés működése, amellyel az összes próbatestet megvizsgáljuk. Térfogatelemző szoftver segítségével elemzésre került a fémhabon belül lévő cellák számos tulajdonsága is. Ezt követően a CT-felvételekből történő modellalkotás kerül bemutatásra, amely meglehetősen komplex feladat. A dolgozatban bemutatásra kerül egy olyan új modellező eljárás, amelynek szerves része a CT-felvételeken alapuló 3D rekonstrukciós folyamat optimalizálása több szempontból. Az automatikus rekonstrukció ugyan látszólag hasonló eredményt szolgáltat az eredeti próbatesthez képest, viszont a tulajdonságait elemezve számos olyan eltérés detektálható, amely torzíthatja az eredményeket. Az általunk kifejlesztett rekonstrukció során számos, egymásra épülő lépésen keresztül egy olyan végelem-vizsgálatra alkalmas modellt tudunk szolgáltatni, amely nemcsak geometriailag hasonló, hanem a lecsökkentett elemszám eredményeként a véges elemes számítás is kézben tartható. A dolgozatban összehasonlításra kerül az automatikus és a manuális rekonstrukció, amely jól szemlélteti az utóbbi előnyeit. A modellalkotás eredménye egy végelem-háló, amelyen a későbbiekben végelem-vizsgálatot lehet elvégezni.

10. Anyagtudomány, anyagvizsgálat

8. tagozat

Eperjesi Krisztina Szállítótengelyek meghibásodásával kapcsolatos anyagvizsgálatok	88
Felnagy Dávid Többfészkés fröccsöntő szerszámok hibaelemzése	89
Kis Vivien Szintetikus szálak hosszúságának hatása a szálerősítésű betonokban	90
Sánta Viktor Zeolit keverőmalmi nanoőrlés optimalása – őrlőtest méretének hatása	91
Sinka Alex–Oláh Melinda Réka Üveg lizénák laboratóriumi vizsgálata központos nyomásra	92
Tari Gábor Adalékanyagok hatása az FDM-gyártástechnológiával nyomtatott biopolimer termékek tulajdonságaira	93
Tóth Máté Mechanikai megmunkálás hatása rozsdamentes acélok hegesztett varratszerkezetében	94

EPERJESI KRISZTINA
eperjesi.krisztina5@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai
Mérnöki Kar

Témavezetők:
Kővári András
laboratóriumvezető,
AGMI Anyagvizsgáló és
Minőségellenőrző ZRt.
Dr. Horváth Miklós
egyetemi docens, OE BGK

Szállítótengelyek meghibásodásával kapcsolatos anyagvizsgálatok

A TDK-dolgozat témája egy cég aktuális problémájára keres megoldást. A problémát a továbbító hengerek váratlan, üzem közbeni törése okozza. A törés általában a csapágyazás környezetében következik be. Ezeknek a tengelycsonkoknak a roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálati módszereit és a tönkremenetel megelőzésének egyik lehetséges módját fejt ki a dolgozat.

A mechanikai- és analitikai vizsgálatokat követően megállapítást nyer a felvetés, miszerint kifáradás következtében hibásodtak meg a tengelycsonkok. Így a cél a fáradásos törést okozó repedések előrejelzése és ezáltal az üzem közbeni törés elkerülése. Ultrahangos anyagvizsgálattal a repedés pontos helye és nagysága megállapítható. A vizsgálat gyorsan, az alapanyag épségének megőrzésével a karbantartás idejében elvégezhető.

A vizsgálatokat követően képet kapunk a tengelyvégcsapok fáradási állapotáról, ami összességében segít minimalizálni a meghibásodások számát, csökkentve ezzel a tervezett karbantartásokon kívüli üzemszüneteket.

FELNAGY DÁVID
 felnagydavid@t-online.hu
 Gépészmérnöki
 MSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Kovács József Gábor
 egyetemi docens, BME GPK
 Dr. Suplicz András
 egyetemi adjunktus, BME GPK

Többfészkes fröccsöntő szerszámok hibaelemzése

A dolgozat célja többfészkes fröccsöntő szerszámok hibajelenségeinek elemzése és azok megoldási módszereinek kidolgozása. Az elsődlegesen vizsgált hibajelenség a fröccsöntő szerszám polimer alapanyag általi jellegzetes szennyeződése.

A fröccsöntés az egyik legtermelékenyebb és leginkább elterjedt műanyaggyártási technológia, amely esetében az ömledékállapotú polimer alapanyagot nagy sebességgel, szűk beömlőnyíláson át zárt fröccsöntő szerszámba juttatjuk, amelyben a nagy nyomás alatt kihűlő polimerből kialakul a termék; megtörténik az alakadás.

A fröccsöntő szerszámokat az elosztócsatornában lévő polimer alapanyag hőmérséklete és fizikai állapota alapján feloszthatjuk hidegcsatornás, szigetelt csatornás és forrócsatornás szerszámok csoportjára. A dolgozatban vizsgált hibajelenség a kétlapos, hidegcsatornás, önsorjázó szerszámok jellemző rendellenessége, amely esetben a szerszámnyítás vagy termékeltávolítás közben megvalósuló önsorjázás során a polimer alapanyagból porózus, szemcsés szennyeződés válik le, amely a szerszámfelületre tapad. A jelenség idővel számottevően befolyásolhatja a gyártott termék minőségét.

Dolgozatomban vizsgáltam a hibajelenség időbeni viselkedését, fizikai leírásának lehetőségét és lehetséges megoldási módszereit. Kiemelten elemeztem az elosztócsatornában kialakuló áramlást módosító szerszámelemeket. Szimulációkat végeztem az elemek hibajelenségekre gyakorolt hatásairól, felmérve jelentőségüket a fröccsöntő szerszámok fejlesztése szempontjából.

KIS VIVIEN

kisvivi93@gmail.com

Építészmérnöki

MSc, 9. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Építészmérnöki Kar

Témavezető:

Juhász Károly Péter

egyetemi tanársegéd, BME ÉPK

Szintetikus szálak hosszúságának hatása a szálerősítésű betonokban

A szálerősítésű betonszerkezetekben acél- vagy makrószintetikus szálakat használunk, amelyeket a statikai méretezés során is figyelembe lehet venni. A szintetikus makrószálak hatása leginkább a beton berepedése után jelentkezik: javítják a beton duktilitását, statikailag határozatlan szerkezeteknél nő a globális teherbírás. A gyártók nem minden esetben tudnak pontos adatokkal szolgálni alkalmazásukról, így releváns ezen irányú kutatások elvégzése.

Kezdetben ipari padlóknál alkalmaztak szintetikus szálerősítéseket, majd egyre több területen: alagútépítésben, villamospályáknál, előregyártott betonelemeknél.

Kísérletünkben a szálak hosszúságának hatását vizsgáljuk az elkeveredésre és a duktilitásra. A hosszú szálak nehezebben keverednek, mint a rövidek, gyakori ezeknél a „szál labdák” kialakulása, azaz egy csomóba sűrűsödnek össze, melyek hatással vannak a duktilitásra. Célunk olyan optimális szálhossz megtalálása, amely még könnyen elkeveredik a betonban, ugyanakkor duktilitása is magas.

A kísérlet elvégzéséhez ugyanazon betonból készítettünk gerendákat, melyekhez ugyanolyan adagolással eltérő hosszúságú szálakat kevertünk. A szálak típusa azonos volt, így az egyetlen változó paraméter a szálak hosszúsága volt. A gerendákat hárompontos (felezőpontos) hajlítási teszttel vizsgáltuk. A gerendákat a végén kettétörtük, így látszódtott a szálak elhelyezkedése, amelyből bebizonyosodott, hogy a zsaluzat hatással van a szálak pozíciójára: a szélek közelében és a sarkokon több szál van, mint a gerenda közepén. A zsaluzat hatását matematikai módszerrel is szemléltettük. Ezután a különböző hosszúságú szálak hatását vizsgáltuk a duktilitásra. A különböző hosszúságú szálakkal erősített betonok duktilitásait az erő-CMOD (CMOD: Crack Mouth Opening Displacement, gerenda bemetszésénél keletkező repedés megnyílása) diagram segítségével hasonlítottuk össze. Az eredményekből egy olyan szálhosszúság javasolható, amely minden szempontból optimálisnak mondható.

SÁNTA VIKTOR
 santa.viktor91@gmail.com
 Műszaki földtudományi
 BSc, 7. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Földtudományi Kar

Témavezetők:
 Dr. Mucsi Gábor
 egyetemi docens, ME MFK
 Bohács Katalin
 PhD-hallgató, ME MFK

Zeolit keverőmalmi nanoórlás optimalálása – őrlőtest méretének hatása

A zeolitok felhasználása napjainkban, több iparágban is jelentős. A legelterjedtebb használata a víztisztítás területén, de alkalmazzák gyógyszeriparban, mezőgazdaságban műtrágyahordozóanyagként, és az építőipar is használja cementhelyettesítőként. A jó kationcserélő képesség, nagy fajlagos felület, reakcióképesség növelés, és egyéb előnyös tulajdonságai főként kis szemcseméret esetén jelenik meg. Ennek megfelelően a zeolitok megfelelő (mikrónos és alatti) tartományra való leórlése és annak körülményei kiemelt fontosságúak. Szélesebb körű használatához elengedhetetlen az őrlés és annak paramétereinek optimalálása, a kopás és az őrlési energia csökkentése, tehát a későbbi költségek minimalálása.

Kísérleteim során rátkai zeolitot őrltem nedves körülmények között egy Netzsch Minicer típusú kerámiabélésű keverőmalomban. Vizsgáltam az őrlési időfüggvényében (0,1,3,5,10,15,30,60,90,120,150,180 perc) a szemcseméret-eloszlás és a fajlagos felület változását különböző nagyságú őrlőtest (0,45mm; 0,55mm; 0,7mm; 0,9mm; 1,1mm) 30 és 35%-os tömegkoncentráció esetén. A vizsgálataim célja a zeolit keverőmalmi őrlhetőségének, fajlagos őrlési energiaigényének meghatározása és energetikai optimalálása.

Kísérleti eredményeim alapján az idő előrehaladásával a minták jellemző szemcseméreti csökkennek, a kisebb őrlőtestek használatával a minták jellemző szemcseméretei szintén csökkennek a nagyobb őrlőtestekéhez képest. A nagyobb tömegkoncentrációjú őrlés esetén kisebb a fajlagos őrlési energiaszükséglet, ám a bekövetkező reológiai változások miatt a legkisebb őrlőtestek használata nem megoldható, így az elérhető jellemző szemcseméretetek nagyobbak.

SINKA ALEX

sinka.alex93@gmail.com

Építőmérnöki

BSc, 7. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Építőmérnöki Kar

OLÁH MELINDA RÉKA

melinda.reeka@gmail.com

Építőmérnöki

BSc, 9. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Építőmérnöki Kar

Témavezetők:

Jakab András

doktorandusz, BME ÉMK

Dr. Nehme Salem Georges

egyetemi docens, BME ÉMK

Üveg lizénák laboratóriumi vizsgálata központos nyomásra

Az üveg már az ókorban is nagy feltűnést keltő anyagnak számított. Az emberek figyelmét az üveg több tulajdonsága is felkeltette, többek között az áttetszősége, eleganciája, ridegsége, törekenysége, a széles megmunkálási tartománya. Az üveg akkoriban a gazdagság kifejező eszköze volt. Ezek után nem csodálkozhatunk, hogy az üveg kiemelkedő szerepet kapott az építészetben is. Ma már elképzelhetetlen volna épületet üveg nélkül tervezni. Az építészetben az ember mindig is kapcsolatot akart tartani a környezettel. Ezt a kapcsolatot korábban a térelválasztók adták, például: ablakok és ajtók. Az üveg rideg viselkedése, „kiszámíthatatlansága” miatt sokáig az anyag funkciója nem változott, legfeljebb kisebb használati tárgyak formájában jelent meg. A tudomány fejlődésének köszönhetően sikerült kitörnie ebből a skatulyából, és egyre inkább bevonták az üvegszerkezeteket a terhek viselésébe. Az elmúlt évtizedekben már nagyméretű homlokzatokat építettek, amiket üveg lizénákkal támasztottak meg, üveg lefedéseket építettek. Ettől kezdve már teherhordó szerkezetként is beszélhetünk az üvegről.

Az alkalmazhatóságra és az anyag megbízhatóságára való tekintettel az utóbbi években számos kutatás indult el, akár nézzük az európai uniós projekteket vagy az Eurocode 10 üvegtervezési szabványt. Az üvegek viselkedésének megértését szem előtt tartva nagyszámú kísérletet folytattunk, amiben modellezett üveg lizénákat központosan terheltünk. A dolgozat első felében egy tanulmányban mérnöki szemmel elemzünk számos hazai és nemzetközi példát. A dolgozat további részében a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőanyagok és Magasépítés Tanszék laboratóriumában elvégzett kutatómunkánkról és annak eredményeiről számolunk be. A kísérlet során 90 db próbatestet elmozdulásvezérelt módszerrel terheltünk a teherbírási határállapotig. A próbatestek névleges magassága 1000 mm volt, szélességük, vastagáguk és rétegszámuk változó volt. A próbatesteken a kísérlet kezdetétől a végéig mértük a függőleges és vízszintes irányú elmozdulásokat, a terhelő erőt valamint egyes próbatestek esetében az alakváltozást nyúlásmérő bélyegek segítségével.

A feldolgozott eredményekben kitérünk a 100 mm és 120 mm széles üvegek stabilitási és teherbírási határállapotokban tapasztalt különbségeire. Az irodalomban fellelhető elméletek alapján az egyes kihajlási csoportokhoz tartozó tartományokat határozzuk meg, valamint az üveg lizénák támaszmerevségi viszonyait vizsgáljuk.

TARI GÁBOR
gbrtari11@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Kovács Norbert Krisztián
egyetemi adjunktus, BME GPK
Dr. Tábi Tamás
egyetemi adjunktus, BME GPK
Hajba Sándor
Doktorandusz, BME GPK

Adalékanyagok hatása az FDM gyártástechnológiával nyomtatott biopolimer termékek tulajdonságaira

Bemutattam a leggyakrabban alkalmazott AM-technológiákat, külön kiemelve az FDM-eljárást. Az ömledékrétegezéses technológia egy hőre lágyuló polimer szálát ömleszt meg egy extrúderben, majd egy mozgatható fúvókán keresztűlsajtolja azt. A fúvóka mozgatásával lehet felépíteni rétegről-rétegre a modelleket. Az FDM-technológiát két csoportra lehet bontani, mégpedig az ipari berendezésekre, illetve a nyílt forráskódú gépekre, melyek a technológiára vonatkozó szabadalmak lejártja után jelentek meg. Az ipari berendezések műszaki polimerek alkalmaznak, míg a nyílt forráskódú gépek leggyakrabban a nyomtatás szempontjából könnyen kezelhető PLA-t, ami biopolimer.

A PLA legtöbb mechanikai tulajdonsága, mint például a rugalmassági modulusz, kiemelkedően jó, de nagy ridegséggel társul és alacsony hőállósággal. Ezen hátrányos tulajdonságain javítani lehet a kristályos részarány növelésével, amelynek mértéke függ a PLA-t alkotó D-, és L-laktidok mennyiségétől. A legegyszerűbben gócképzőkkel lehet növelni a kristályosságon, amelyek közül a PPZn kiemelkedik. Az NR azért tűnik kiváló adalékanyagnak, mert a szívósság növelése mellett gócképzőként is funkcionál. Az adalékanyagokon túl hőkezeléssel is lehet a kristályos részarányt növelni.

Dolgozatomban két PLA-t töltöttem a fent említett adalékokkal, majd szálát húztam belőlük, amelyből nyomtatott próbatesteken vizsgáltam az adalékok hatását. A vizsgált anyagkeverékeket összevetettem referencia PLA-val és ABS-el. A próbatesteken a mechanikai vizsgálatok mellett HDT- és DSC-méréseket végeztem el. A nyomtatott minták mechanikai vizsgálatai alapján a PPZn hatékonyan növelte a szilárdsági jellemzőket a nagyobb kristályosság miatt, de az ütőszilárdság eleve kis értékét tovább csökkentette. Ezzel szemben az NR-adalék nem növelte jelentősen a szilárdsági értékeket, de 5%-os mennyiségben az ütőszilárdság jelentősen javult. Hőkezelés utáni DSC-mérések alapján kiderült, hogy az adalékanyag nélküli PLLA kristályos részaránya lett a legnagyobb, amit az 5% NR adalék kis mértékben, de a 10% NR már jelentősebben csökkentett. Vizsgáltam az emelt hőmérsékletű alaplemezre történő nyomtatás hatását, ami biztató eredményeket adott, de további vizsgálatok szükségesek. A hőkezelési idő 120°C-os hőkezelés esetén sokat nem változtatott a kristályosságon, azaz az ezen a hőmérsékleten történő 30 perces hőn tartás segítségével elérhető a nyomtatott minták lehető legnagyobb kristályos részaránya.

TÓTH MÁTÉ
 tmate22@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 11. félév
 Szent István Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kalácska Gábor
 egyetemi tanár, SZIE GÉK

Mechanikai megmunkálás hatása rozsdamentes acélok hegesztett varratszerkezetében

Kutatási munkám célja, hogy tisztázzam: a jelenlegi „hegesztés + varratköszörülés” eljárással létrehozott varratszerkezet-szilárdsági és méretpontossági szempontból fejleszthető-e „hegesztés + hidegalakítás + minimált köszörülés” technológiává, és ha igen, akkor milyen optimális hidegalakítási (mángorlás) nyomás javasolható eltérő lemezvastagságok és anyagminőségek esetén. A hegesztéses technológia vizsgálatára próbadarabokat készítettem AWI és plazmaív-eljárással, melyeket hidegalakítással formáltam.

A különböző felületi nyomásokon, egy – a mérnöki gyakorlat által javasolt – technológiai sebesség mellett, mángorlással zömített varratokat ellenőriztem korrózióállósági szempontból. Ezt a varratban kimutatható ferrit mérésével végeztem, és eredményeim alapján megállapítottam, hogy az elvégzett hidegalakítások következtében a δ -ferrit tartalom kismértékben emelkedik, de nem közelíti meg a korrózióállóság elvesztésének határát.

Mechanikai vizsgálatokkal igazoltam, hogy a hidegalakítás, mind a keménységre, mind a szilárdsági tulajdonságokra pozitív hatással volt. A különböző lemezvastagságoknál alkalmazott hidegalakítási nyomások közül általánosságban elmondható, hogy a 150–200 MPa nyomásértékek használata a legcélszerűbb, mivel a nyomást tovább növelve nem érünk el további szignifikáns javulást.

A vizsgálataim eredményei és a röntgenfelvételek alapján elmondható, hogy a hegesztési technológia tovább fejleszthető, különös tekintettel, a különböző lemezvastagságoknál használt beállításokra.

Munkámmal és eredményeimmel igazoltam, hogy a jelenlegi hegesztéses, köszörüléssel kombinált technológia kiegészítése egy hidegalakítási technológiával javítja az anyag szilárdsági tulajdonságait, és csökkenti a köszörüléssel végzett utómunkálatok igényét, ezzel csökkentve az anyagba bevitt feszültséget. A változtatás bevezetése gazdaságilag és műszakilag is pozitív hatással van a gyártástechnológiára. Az új technológia alkalmazásával kihasználható a tartályszerkezetek méretezésénél egy „abroncs-hatás”-t kifejtő, szilárdságilag erősített zóna megjelenése.

Munkám során kidolgoztam azt a vizsgálati rendszert is, mellyel az új technológia ideális paraméterei eltérő anyagminőségek, lemezvastagságok és hegesztési eljárások esetén meghatározhatók.

11. Elektronika, villamos mérés technika, telekommunikáció

1. tagozat

Gál Tibor Soros gerjesztésű egyenáramú motor elektromágneses és dinamikai jellemzőinek mérése	96
Hakkel András Etetőhajó androidos irányítással	97
Lukács Ádám Mobil pulzoximéter	98
Mák József Ipari TCAD-alapú modellező környezet elektrolittal kontrollált műanyag vékonyréteg tranzisztorokhoz	99
Papp Ádám–Patalenszki Máté–Nagy Balázs Intelligens sokcsatornás hőmérsékletmérő műszer fejlesztése	100
Pál Marcell Amplitúdó Modulált Mini Tesla Tekercs	101
Szetey Balázs Retrofit LED-es fényforrások fényáram szabályozása	102

GÁL TIBOR
tiborgal991@gmail.com
Mechatronikai
MSc, 13. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Dr. Szíki Gusztáv Áron
főiskolai tanár, DE MK

Soros gerjesztésű egyenáramú motor elektromágneses és dinamikai jellemzőinek mérése

TDK-dolgozatomban egy soros gerjesztésű egyenáramú motor elektromágneses és dinamikai jellemzőinek (ohmos ellenállások, dinamikus induktivitások, csapágyellenállás) kísérleti meghatározásával foglalkoztam. Az összes szükséges jellemzőt sikerült lemérnünk, a dolgozatomban minden elvégzett mérés és azok eredménye, valamint az alkalmazott mérőelrendezés is bemutatásra került. A fenti jellemzőket egy MATLAB környezetben kifejlesztett szimulációs program olvassa be, majd modellezi a motor működését, kiszámítva annak nyomatékát, fordulatszámát és a rajta átfolyó áramerősséget az idő függvényében. A fenti szimulációs program egy általános járműdinamikai szimulációs program része, amely a jármű műszaki adataiból, mint bemenő paraméterekből előállítja annak menetdinamikai függvényeit. A program közvetve alkalmas az optimális műszaki paraméterek meghatározására, így segítséget nyújt a járművek tervezésében.

A lemért motorjellemzők pontosságát, továbbá a szimulációs program működését tesztmérésekkel ellenőriztük. A tesztmérések során a motor forgórészét rögzítettük, majd a motorra pillanatszerűen ráadtuk a tápfeszültséget, mérve az áramerősség és forgatónyomaték időbeli felfutását. A programunkkal szimulált és mért adatok eltérése – a telítési értékek esetében – kevesebb, mint 1%. A felfutási szakaszokon a szimulált függvények némileg meredekebbek, mint a mérték. Ennek okát a későbbiekben fogjuk vizsgálni.

Alapjában véve elmondható, hogy az elvégzett mérések sikeresek voltak, és a nyert eredmények stabil alapokat biztosítanak a további modellalkotási, instrumentális és szoftveres fejlesztésekhez.

HAKKEL ANDRÁS
hakkelandras@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 11. félév
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Gyányi Sándor
egyetemi adjunktus, OE KVK

Etetőhajó androidos irányítással

A dolgozatom célja egy olyan etetőhajó tervezése volt, ami a hagyományos értelem-ben vett távirányító helyett egy mobiltelefonos alkalmazásról vezérelhető.

A feladat nehézségét a különálló modulok összeillesztése és közös rendszerbe integrálása jelentette, valamint a kliens-szerver modell szerinti irányítás kivitelezése.

A TCP/IP-alapú kommunikáció egy rendkívül rugalmas platformot eredményezett, amely egyszerűen bővíthető további modulokkal.

A fő célkitűzés megvalósítása, mely szerint hatótávolságban teljesítse az etetőhajókkal szemben elvárt 100–200 méteres távolságot, az előzetes mérések alapján sikeresnek mondható.

A hajó még megépítésre vár, de az irányításért felelős komponensei már lehetővé teszik egy mobiltelefonos vezérlés alkalmazását.

LUKÁCS ÁDÁM

adam.lukacs90@gmail.com

Villamosmérnöki

BSc, 9. félév

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:

Molnár Zsolt

egyetemi tanársegéd, OE KVK

Mobil pulzoximéter

A mai világban elterjedt a mobil és okos eszközök széleskörű használata, melynek sok előnye és hátránya is jelentkezett már mindennapi életünkben. Jelen dolgozatomban egy olyan orvosdiagnosztikai megoldást szeretnék elemezni, amely megkönnyítheti az egyszerűbb orvosi vizsgálatok elvégzését, a rehabilitációt és utókezelést a rendelők és kórházak felkeresésének minimalizálásával.

Ötletem egyik alapját az egészségügyi intézményekben tapasztalható hosszas procedúrák és erőforrás-hiányok inspirálták. A gyógyító intézmények saját felelősségre való, vagy az orvosi engedéllyel történő elbocsátás után nem tudják a páciensek állapotát teljes pontossággal nyomon követni, csupán a kontrollok és a háziorvosi (nem specializált ellátás) vizsgálatok alkalmával elemezik azt. Ez a fajta „mintavételezés” elég ritka és emiatt hasznos adatok elvesztéséhez vezethet. Az egy vagy több napos hordozható mintavevő eszközök pedig az adatokat késleltetéssel (akár 1 hét) juttatják el az orvosokhoz.

Jelen projekt célja egy soros kommunikációval rendelkező Pulzoximéter (véroxigénszint-elemző,) illetve egy mobilis eszköz (laptop) kommunikációjának megvalósítása, valamint az így létrejött kapcsolaton keresztül átadott adatok elemzése, kijelzése, ezzel megalapozása későbbi opcionális funkcióknak, mint például adattárolás és riasztások kezelése, valamint központi szerverhez (esetlegesen kezelő orvoshoz való továbbítása), így biztosítva a gyorsabb és hatékonyabb beavatkozás lehetőségét.

A pulzoximéter egy a vér oxigénszintjének, valamint a pulzus mérésére használt eszköz. A megfelelő oxigénellátás biztosítása létfontosságú feladat, melyet több külső és belső tényező befolyásolhat és hiánya akár maradandó károsodásokat is okozhat. Az eszköz több fejlesztési opciót is magában rejt, az általam megragadott kis „részlet” csupán egy a számos lehetőség közül, amely akár önállóan, akár kombinálva megjelenhet.

MÁK JÓZSEF
 mak.jozsef@hallgato.ppke.hu
 Info-bionika mérnöki
 MSc, 11. félév
 Pázmány Péter Katolikus Egyetem
 Információs Technológiai és Bionikai Kar

Témavezetők:
 Dr. Iván Kristóf
 egyetemi docens, PPKE ITK
 Prof. Dr. Paolo Lugli
 egyetemi tanár,
 Technische Universität München,
 Free University of Bozen-Bolzano

Ipari TCAD-alapú modellező környezet elektrolittal kontrollált műanyag vékonyréteg tranzisztorokhoz

Ebben a dolgozatban egy TCAD-alapú matematikai és fizikai modellezési környezet kerül bemutatásra elektrolittal kontrollált, szerves félvezetőt alkalmazó vékonyréteg tranzisztorok (EGOTFT; Electrolyte Gated Organic Thin-Film Transistor) viselkedésének kiszámításához. A TCAD-implementáció miatt a modell széles paramétertartományban numerikusan stabil, gyorsan számítható, a szoftverbe épített elektronikai és optikai modellekkel pedig könnyen bővíthető.

Ez a keretrendszer elég általánosnak bizonyult ahhoz, hogy reprodukálja háromféle EGOTFT-alapú bioszenzor transzfer karakterisztikáját. Ezek a szenzorok (1) KCl koncentrációt (2) pH-t és (3) a félvezető felszínére történő fehérjekötést képesek mérni. Az utóbbi megvalósításához a szenzor mPEG-Biotinnal lett funkcionálizálva, amihez CaptAvidin fehérje molekula köthető. A környezet validálásához használt szenzorok poli(3-hexiltiofén) félvezető műanyaggal készültek, és mind valamilyen alacsony gyártási költségű, eldobható bioszenzor kifejlesztésére irányuló kutatás során készültek. A modell a lineáris tartományban jól reprodukálja a transzfer görbéket, de a nemlineáris tartományban a bekapcsolási drain-áramot alulbecsüli. Feltehetően egy kifinomultabb modell ezt a diszkrepanciát is megszüntetné. A transzfer görbékkel együtt az elektrolit-félvezető határon létrejött elektromos kettős réteg kapacitása is jó közelítéssel illeszkedik a mért adatokhoz, ami a modellek egyszerűségét tekintve figyelemre méltó. Ezzel a keretrendszerrel megfelelően részletes modellt építve a jövőben lehetővé válhat új eszközök tervezése vagy a bennük zajló fizikai folyamatok tanulmányozása.

PAPP ÁDÁM

adam.papp.de@gmail.com

Villamosmérnöki

BSc, 7. félév

Debreceni Egyetem

Természettudományi és Technológiai Kar

PATALENSZKI MÁTÉ

patalen.mate@gmail.com

Villamosmérnöki

BSc, 7. félév

Debreceni Egyetem

Természettudományi és Technológiai Kar

NAGY BALÁZS

nagyonbalazs@gmail.com

Villamosmérnöki

BSc, 7. félév

Debreceni Egyetem

Természettudományi és Technológiai Kar

Témavezető:

Váradiné dr. Szarka Angéla
egyetemi docens, DE TTK

Intelligens sokcsatornás hőmérsékletmérő műszer fejlesztése

Kutatásunk témája a szupravezető mágnesek teszteléséhez szükséges különleges követelményeket kielégítő hőmérsékletmérés. A CERN kriogenikus teszt létesítményében, az SM18 részlegben folyik az LHC-ben alkalmazott mágnesek sorozat- és prototípus tesztelése is, az utóbbihoz nagy pontosságú, széles mérési tartományú, megbízható, intelligens, sokcsatornás hőmérsékletmérőkre van szükség. Az SM18 prototípus tesztelőjének fejlesztése részeként indult el a hőmérsékletmérő műszerek korszerűsítése, amely a fentiekben túl megkövetelte az új műszer kompakt és hordozható kialakítását, a teszt összeállítási idejének csökkentését is.

A kompakt műszerfejlesztési projekt részét képezték a mérési módszerek és eljárások kutatása, mérési koncepció alternatívák kidolgozása, a pontossági feltételeket kielégítő saját áramkörüi megvalósítások, ezen belül egy, több száz mérési szekvenciát automatikus módon kiszolgáló, alkalmazás-specifikus kapcsolómátrix fejlesztése. Ezen mérési szekvenciák két különböző hőmérsékletmérést és a rossz kontaktusok, szakadások meghatározásához a teszt kábelezésének teljes vizsgálatát tartalmazza, ami azt jelenti, hogy tetszőleges összeállításban maximum 8 féle mérés végezhető el egy érzéken, azaz összesen 160 különböző mérési kapcsolat került megvalósításra. Az áramkör és a hozzá tartozó egyéb mechanikai elemek a CompactPCI-szabvány előírásai alapján készültek, hogy azok kompatibilisek legyenek a PXI moduláris rendszerekkel. A mérési folyamat jellege és a hardver irányítása egy kiemelten összetett irányító szoftver fejlesztését igényelte, mely a CERN elvárásainak megfelelően LabVIEW környezetben került megvalósításra, a CERN belső szoftverképzési szabványainak és előírásainak megfelelően.

A műszer működőképességét rövid pontossági tesztekkel és hosszúidejű nyúzó tesztekkel vizsgáltuk. A végleges és érvényes pontossági és egyéb tesztek az SM18-ban előkészítés alatt állnak.

PÁL MARCELL
pal.marcell@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 1. félév
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
Lamár Krisztián
egyetemi adjunktus, OE KVK

Amplitúdó Modulált Mini Tesla Tekercs

A TDK-dolgozat fő témája, a félvezetőkkel megvalósított amplitúdó-modulált Tesla-tekercs meghajtó áramkör bemutatása.

A dolgozat ismerteti az eredeti Tesla-tekercs működési elvét, gyakorlati felhasználásait és az általam készített modell fejlesztési lépéseit: az oszcillátor és amplitúdó moduláló áramkör kiválasztását, megtervezését, a tekercsméretezéseket és a saját tapasztalatokat.

Az elméleti háttér után kívánom bemutatni a tekercssel végezhető kísérleteket: plazma hangszóróként való működtetését, fénycsőgerjesztést, vezeték nélküli áramátvitelt (elektromágneses indukciót), az ionáramlást vákuumban, különböző gázokban és a Hertz-féle kísérletet.

A dolgozat célja, hogyan lehet a Tesla-tekercssel látványosan megismertetni az elektromágneses teret és a nagyfrekvenciás váltakozó áramot.

SZETEY BALÁZS

szetey@gmail.com

Villamosmérnöki

BSc, 9. félév

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:

Nádas József

egyetemi tanársegéd, OE KVK

Retrofit LED-es fényforrások fényáram szabályozása

A célom az volt, hogy egy olyan átfogó képet kapjunk a retrofit LED fényforrások fényáram szabályozásáról, amely alapján bárki ki tudja választani a megfelelő szabályozót a LED lámpáihoz. A dimmerek közül ezért két nagy gyártó termékeit választottam, amelyek közt minden fázishasításos szabályzási mód megtalálható. Összesen 24 dimmert vizsgáltam, ebből 8 RLC, 13 RL és 3 RC típusú szabályozót. Ezek közül összesen csak 10 db volt, ami üzembiztosan működött legalább egy típusú fényforrással. 6 db RLC, 2 db RC és csak 2 db RL módú. Megvizsgáltam, hogy milyen problémákkal találkozhatunk a szabályzás során. Megpróbáltam olyan összefüggéseket találni, amelyből meghatározhatjuk, hogy a kiválasztott rendszer biztosan működni fog-e. Ez részben sikerült is, legalábbis a kör leszűkült, de további kutatást és mérést igényel ez a terület. Az eddigi mérések eredményeiből látható, hogy ez egy nagyon komplex rendszer, amiben nehéz egy olyan feltételt találni, amelynél megbízhatóan működik a rendszerünk. A retrofit LED fényforrásoknál az a legnagyobb probléma, hogy nem tudjuk szétszedés nélkül megállapítani, hogy milyen beépített tápegységet tartalmaz. A fényforrás- és a szabályzó gyártóknak is be kell látniuk, hogy, mint a DALI-rendszerénél is, itt is össze kell fogniuk, és egy olyan szabványt kell kialakítaniuk, ami egységessé, és ezáltal kompatibilissé teszi az eszközöket. A jelenlegi helyzetben, egyelőre csak teszt alapján lehet meghatározni a kompatibilitást, ami sem technikai, sem gazdasági szempontból sem ideális.

12. Elektronika, villamos mérés technika, telekommunikáció

2. tagozat

Bálint Ádám Rádió frekvenciával vezérelt LED-technológiás beltéri világítás megtervezése és kivitelezése	104
Cseppentő Bence Mikróhullámú keverés módszereinek vizsgálata	105
Földesi Gergely LED-es vasúti jelzőkészülékek üzemképességének ellenőrzése	106
Géczy Gábor SMOG-1 műhold központi energiaellátó rendszer és kísérleti doziméter tervezése	107
Horváth Evelin Rádióberendezések és gyógyászati készülékek elektromágneses összeférhetősége	108
Huszár Péter UAV – Földiszegmens-követő antenna-platform	109
Kóczián István–Mohos András A 2–150 kHz frekvencia-tartomány vizsgálata elektromágneses összeférhetőség szempontjából	110

BÁLINT ÁDÁM
webguru.adam@gmail.com
Műszaki menedzseri
MSc, 3. félév
Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Sárosi József
főiskolai docens, SZTE MK

Rádió frekvenciával vezérelt LED-technológiás beltéri világítás megtervezése és kivitelezése

A TDK-dolgozatom elsődleges célja annak bemutatása, hogy a LED-technológia segítségével, hogyan lehet fejleszteni, korszerűsíteni és kivitelezni egy teljesen egyedi csillárt. Először egy rövid áttekintést adok a LED-ek legújabb felhasználási területeiről. Bemutatom a LED működését, a fényfelhasználás fejlődését. Ezt követően bemutatom a teljes folyamatot a csillár és annak vezérlő egységének megtervezésétől, egészen annak megvalósításáig. Megtervezem a világító test tervrajzát, a vezérlő elektronika kapcsolási rajzát. Bemutatom az elkészítésük teljes folyamatát, kitérve részletesen az egyes részfolyamatokra. Végezetül bemutatom a csillár készre szerelését.

CSEPPENTŐ BENCE
cseppentob@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 6. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Berceli Tibor
professzor emeritus, BME VIK

Mikróhullámú keverés módszereinek vizsgálata

A távközlésben a mikróhullámú frekvenciasávot kiváló pont-pont összeköttetések kialakítására használhatjuk, mely megköveteli az ehhez szükséges eszközök, áramkörök tervezését és megvalósítását.

Mind az adó, mind a vevő oldalán szükség van antennára, erősítőkre, szűrőkre és a frekvenciakonverziót végző keverőre.

A keverő egy kétbemenetű, egykimenetű áramkör, melynek egyik bemenete az úgynevezett lokáloszcillátor (LO), a másik bemenete pedig adó oldalon a középfrekvenciájú (KF) modulált jel, kimenete a sugárzandó rádiófrekvenciás jel (RF), vevő oldalon pedig az RF jel a bemenet, az KF pedig a kimenet. Az ideális keverő kimeneti frekvenciája a bemeneti frekvenciák összege vagy különbsége.

Adóoldalon a keverő ülteti a továbbítandó jelet a vivőre, vevőoldalon pedig lekeverjük a jelet egy olyan középfrekvenciára, melyre egyszerűbb szűrőt és erősítőt megvalósítani. A dolgozatban ismertetem a keverés jelenségét, összefoglalom a mikróhullámú keverés megvalósításának módszereit.

A dolgozat célja egy választott típusú, tranzisztort alkalmazó keverő és a hozzá tartozó szűrő áramkörök megtervezése, melyet mikrosztríp struktúrán valósítok meg. A keverő lokálfrekvenciája 2GHz, a középfrekvencia 100MHz, az átvíendő sávszélesség pedig 20MHz.

A dolgozat három fő fejezetből áll: az elméleti ismeretek összefoglalása, az áramkörök tervezése és szimulációja, valamint az elkészült szűrők és a keverő mérése.

FÖLDESI GERGELY

taurus.gergely@gmail.com

Villamosmérnöki

BSc, 8. félév

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:

Molnár Károly Zsolt

egyetemi tanársegéd, OE KVK

LED-es vasúti jelzőkészülékek üzemképességének ellenőrzése

A biztosítóberendezések a vasúti- és kötöttpályás forgalom szabályozásának alapeszközei. Céljuk a balesetek megelőzése, az emberi tényező csökkentése, a forgalmi technológia és a közlekedés gyorsítása.

A vasúti forgalomirányítás terén a fényjelzőkön megjelenő fénykombinációknak fontos szerepe van, mivel ez hordozza az adott, illetve a következő jelzőre vonatkozó sebesség-információkat az európai vasutak jelentős részén. Ennek okán a jelzőn megjelenő fények, illetve fénykombinációk ellenőrzésének fontos szerepe van, hogy a szerelvények sebessége biztonságosan szabályozható legyen az esetenként akár 1000 métert is meghaladó fékutatok miatt. A berendezések fényellenőrzése folyamatos, amely megakadályozza, hogy a jelzőkön hamis jelzési kép jelenhessen meg, félrevezetve a vonatszemélyzetet, amely balesethez vezethet.

Az új technológiák térnyerésével egyre jobban előtérbe kerülnek a LED-es optikák, melyek ilyen irányú felhasználására a világon először hazánkban került sor 1993–1994 folyamán. A LED-ek működésükből adódóan igen sok problémát vetnek fel a vasúti jelzőrendszerekben történő alkalmazás során. Ezek közül a legfontosabb és legérdekesebb ellenőrzésük lehető legbiztonságosabb módszere, ami elengedhetetlen, hogy elkerüljük a közlekedő szerelvények felé a téves jelzések kialakulását, amik súlyos balesetekhez vezethetnek. A létező módszerek a fényforráson átfolyó árammérés elvén alapulnak, amely még izzókra lett kifejlesztve, azonban a LED-ek és az izzók közötti fizikai működéskülönbségből adódóan ez a módszer LED-es optikák esetében már nem alkalmazható.

A dolgozat témája alapvetően a LED-es optikák ellenőrzését érintő gyakorlati problémák bemutatása mérési eredmények útján, valamint ellenőrzésükre egy sokoldalúan felhasználható módszer elvi kidolgozása, kitérve a gyakorlati alkalmazás során már ismert és esetlegesen az új módszernél felmerülő eddig ismeretlen problémákra és azok lehetséges megoldásaira, illetve egy olyan elvi/logikai rendszerterv bemutatására, mellyel egy ilyen rendszer felépíthető lenne.

GÉCZY GÁBOR
geczygabor@gnd.bme.hu
Villamosmérnöki
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dudás Levente
egyetemi tanársegéd, BME VIK

SMOG-1 műhold központi energiaellátó rendszer és kísérleti doziméter tervezése

Dolgozatom témája a SMOG-1 nevű műhold központi energiaellátó rendszerének megtervezése és megépítése.

Műholdunk küldetése az emberiség történetében először a világűrbe kijutó földfelszíni forrású elektromágneses sugárzás vizsgálata a televízióadások frekvenciasávjában (430–860MHz). Előzetes magaslégköri ballonos kísérleteink alapján ebben a sávban jelentős feltérképezetlen sugárzás hagyja el bolygónkat, amely az űrbe kijutva elektroszmogot képez. Mérési eredményeinket az antennatervezésben felhasználva minimalizálható ez a kisugárzott teljesítmény.

A SMOG-1 egy PocketQube szabvány méretű (50×50×50 mm) kisműhold, amelynek megtervezését és megépítését a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatói, oktatói és külsős kutatók végzik hasonlóan a MASAT-1 építéséhez. Egy PocketQube osztályú műhold új rekordot jelent az emberiség számára, először mondhatnánk, hogy alkottunk egy olyan aktív űreszközt, amely elfér akár egy kabátzsebben.

Az űreszközök energiaellátó rendszere (EPS–Electrical Power System) kulcsfontosságú szerepet tölt be életükben, hiszen energiaforrásuk (kevés saját forrású űreszköz kivételével) a Napból érkező fény energiájára korlátozódik. Ebből az energiából kell fedezni a fedélzeten működtetett összes eszköz, műszer és vezérlő áramkör fogyasztását, ezért az egyes alrendszerek fogyasztásának minimalizálása és az energiaellátó rendszerek hatásfokának maximalizálása kulcsfontosságú kérdés.

Új műholdunk fedélzetén helyet foglal az elsődleges mérőrendszeren kívül egy további műszer, amely az alacsony műholdpályán (LEO–Low Earth Orbit) keringő űreszközöket érő nagyenergiájú részecskék teljes ionizációs sugárzási dózisának monitorozását teszi lehetővé. Dolgozatomban a központi energiaellátó rendszer megtervezésének bemutatása mellett kitérek a doziméter egység ismertetésére is.

HORVÁTH EVELIN

eve994@gmail.com

Villamosmérnöki

BSc, 5. félév

Széchenyi István Egyetem

Gépészmérnöki, Informatikai és

Villamosmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Fehér András

egyetemi docens, SZE GIVK

Kovácsné Dr. Tóth Ágnes

egyetemi docens, SZE ESZI

Rádióberendezések és gyógyászati készülékek elektromágneses összeférhetősége

A dolgozatban azt vizsgálom, hogy az elektromágneses sugárzás mennyire zavarhatja az orvosi berendezések és implantátumok működését. Olyan mindennaposan használt orvosi eszközöket vizsgálok, mint például az elektrokardiográf, és olyan létfontosságú implantátumot, mint a szívritmusszabályozó.

Áttekintjük a GSM (Global System for Mobile Communications) celluláris digitális mobil rádiótelefonszolgáltatást és a 3GPP által kifejlesztett negyedik generációs LTE (Long Term Evolution) rendszereket is. Szó esik még az antennasugárzásról, adó és vevőantennákról, valamint az ezekkel kapcsolatos számítási módszerekről, többek között a térerősség-számításról. GTEM 1250 kibocsátás és immunitás vizsgáló berendezéssel vizsgálom, hogy a mobiltelefonok közelében mekkora térerősség alakul ki.

HUSZÁR PÉTER
huszar.peter.92@gmail.com
Villamosmérnöki
MSc, 5. félév
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Wühl Tibor
egyetemi docens, OE KVK

UAV – Földiszegmens–követő antenna-platform

A dolgozat részletes leírást ad egy automatikus UAV-követő antenna-platform fejlesztéséről, elkészítéséről és különböző tesztek során nyújtott teljesítményéről.

A munka a bevezetésében átfogó képet ad a drónok, UAV-k elterjedéséről a civil szférában, vizsgálja azokat a főbb technológiai fejlődési mérföldköveket, melyek mindezt lehetővé tették. Statisztikák segítségével mutatja be, hogy mekkora az érdeklődés a téma iránt, foglalkoztatja-e az embereket világszerte saját drón vásárlása vagy építésének kérdése. Ezt követően bevezetésre kerülnek releváns, a dolgozat jobb megértését segítő alapfogalmak, valamint egy számpéldán keresztül bemutatásra kerül, hogy mennyire befolyásolja különböző antennák irányítottsága és nyeresége a rádiófrekvenciás összeköttetések minőségét. Továbbá még ebben a fejezetben a megoldandó probléma is megfogalmazódik, melyre a dolgozatban bemutatott módon elkészített eszköz megoldást jelenthet.

Bemutatásra kerülnek a hardver tervezési és építési folyamatai. Leírja az egyes részekységek kiválasztásának szempontjait és azok konfigurációját az alkalmazás igényeinek megfelelően. A hardveres felépítés után a dolgozat a szoftverre fókuszál mely lehetővé teszi a platform működését. Bemutatja a matematikai és elméleti hátteret mely alapján a paroló, vezérlő és koordináta-transzformációs algoritmusok elkészültek.

Az utolsó fejezetek szemléltetik az elkészült eszköz tesztjeit és azok eredményeit. A követő antenna-platformot két különböző tesztnek is alávetettük. Először ideálisnak tekinthető generált GPS-adatokkal, majd valódi körülmények közt történtek vizsgálatok. A TDK-munka végén összegzi az eredményeket és leírja a szükséges és lehetséges fejlesztési lehetőségeket konkluzióként.

KÓCZIÁN ISTVÁN

istu100@gmail.com

Villamosmérnöki

MSc, 3. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

MOHOS ANDRÁS

mohyyy@gmail.com

Villamosmérnöki

MSc, 4. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők:

Dr. Ladányi József

egyetemi docens, BME VIK

Dr. Varjú György

professzor emeritus, BME VIK

A 2–150 kHz frekvencia-tartomány vizsgálata elektromágneses összeférhetőség szempontjából

A 2–150 kHz frekvenciatartomány az elektromágneses összeférhetőség szempontjából jelenleg egy szabályozatlan sávot képvisel, amelyre a zavartűrési- és zavarkibocsátási szintek, határértékek még nem, vagy csak úgynevezett termékszabványok által definiáltak. A DC 2 kHz sávra, és a 150 kHz-től kezdődő rádiófrekvenciás tartományra vonatkozóan számos szabvány létezik, azonban a kettő közötti sávban az elektromágneses összeférhetőség biztosítása, a jelen és a közeljövő nagy kihívása. A teljesítményelektronika fejlődésével egyre több olyan berendezés (pl. hálózati inverter) kerül a hálózatra, amelyeknek zavarkibocsátása (pl. kapcsolási frekvenciájának felharmónikusai) a kérdéses frekvenciasávba esik. Az elszámolási villamos fogyasztásmérők távleolvasásához külföldön széles körben alkalmazott keskenysávú PLC (villamos-hálózati távközlés – Power Line Communication) technológia vivőfrekvenciái szintén a 2–150 kHz-es sávot használják az adatok továbbítására. Mivel a zavartűrési- és zavarkibocsátási szintek, határok jelenleg nem definiáltak, ezért a készülékek, berendezések és kommunikációs rendszerek között olyan elektromágneses egymásra hatások keletkezhetnek, amelyek során megzavarhatják egymás helyes működését. Erre a jelenségre több ipari esemény is bizonyíték. A berendezések számosságának növekedésével az elektromágneses összeférhetőség biztosítása egyre nehezebbé válik. A dolgozatunkban foglalkozunk a témát érintő releváns irodalmakkal, ahol többek között bemutatjuk a 2–150 kHz sáv szabványosításának jelenlegi helyzetét, ismertetjük a közép/kisfeszültségű transzformátorok frekvenciafüggő jelátviteli jellemzőit. Ismertetjük továbbá azon vezetett zavar-vizsgálatok eredményeit is, amelyeket a 2–150 kHz frekvenciasávban végeztünk. Részletesen bemutatjuk a CIGRE JWG (Nagy Villamosenergia Rendszerek Egyesülete) C4.31 munkabizottság számára készített jelentéseinket, amelyek közül az egyik a Sellyén található közel 500 kW-os napelempark vizsgálatát, a másik pedig a BME Villamos Energetika Tanszék Smart grid laboratóriumában található koaxiális visszavezető cső segítségével végzett, jellemzően kisfeszültségen használt sodronyok frekvenciafüggő karakterisztikájának mérését foglalja magába.

13. Elektronikai és számítástechnikai eszközök, beágyazott rendszerek

1. tagozat

Farkas Attila–Dokonpil Norbert	
Robot Operating System (ROS) alapú mobilrobot-alkalmazás fejlesztése	112
Gémes Dániel	
Elektrofiziológiai mérésvezérlő rendszer fejlesztése	113
Kalmár Ádám–Légrádi Gábor Szabolcs	
Oktatást segítő eszköz fejlesztése gépjárművek CAN bus rendszerének diagnosztikai vizsgálatához	114
Németh Szilárd	
Járműdinamikai modellalapú pályabecslő algoritmus Smarty beágyazott rendszeren	115
Sárkány Richárd	
Telemetriás rendszerek elméleti és gyakorlati megvalósítása	116
Stráhl Balázs	
Liget project – Intelligens öntözővezérlő rendszer	117
Terhes Attila Gábor	
MyRio-val megvalósított figyelőrendszer tervezése és kivitelezése	118
Ur Soma	
Termikus-elektromos eszközök multidomian modellezése	119

FARKAS ATTILA
 attila0107@hotmail.com
 Mérnökinformatikai
 BSc, 3. félév
 Pallasz Athéné Egyetem
 GAMF Műszaki és Informatikai Kar

DOKONPIL NORBERT
 norgbyte@gmail.com
 Mérnökinformatikai
 BSc, 3. félév
 Pallasz Athéné Egyetem
 GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezetők:
 Dömötör Zénó
 mérnöktanár, PAE GAMFK
 Drenyovszki Rajmund
 egyetemi tanársegéd, PAE GAMFK
 Zsupányi Krisztián
 tanszéki mérnök, PAE GAMFK

Robot Operating System (ROS) alapú mobilrobot-alkalmazás fejlesztése

Egy mobilrobot-alkalmazás készítéséhez különböző hardver- és szoftverelemek összehangolt működésére van szükség. A Robot Operating System egy Linuxalapú szoftver-rendszer, ami ezt az együttműködést segíti elő a robotikában használatos algoritmusok és kisegítő alkalmazások gyűjteményeként. Célunk, hogy ROS-alapokon egy mobil robot irányítását és környezete feltérképezését végző rendszert készítsünk. A kifejlesztendő robotot távolról lehet irányítani, vagy akár autonóm viselkedéssel is fel lehet ruházni, tehát egy jó alapot biztosít a továbbiakban kutatási témákhoz és intelligens alkalmazások fejlesztéséhez is.

GÉMES DÁNIEL
 daniel.gemes@gmail.com
 Mérnökinformatikai
 MSc, 12. félév
 Pázmány Péter Katolikus Egyetem
 Információs Technológiai és Bionikai Kar

Témavezetők:
 Dr. Gulyás Attila
 tudományos tanácsadó,
 MTA Kísérleti
 Orvostudományi Kutatóintézete
 Dr. Tihanyi Attila
 egyetemi tanár, PPKE ITK

Elektrofiziológiai mérésvezérlő rendszer fejlesztése

Az agyban zajló komplex idegi folyamatok megértése évszázadok óta foglalkoztatja a kutatókat. Az idegi hálózatok dinamikájának megváltoztatása és a neuronok reakciójának megfigyelése egy általánosan alkalmazott kísérleti módszer. A neurobiológia és az elektrofiziológia fejlődésével újabb és újabb technikák jelentek meg, amelyekkel az idegi aktivitást lehet befolyásolni. Elektromos stimulációkkal egyes neuronokat vagy kisebb régiókat, míg különböző vegyületekkel vagy az optogenetika módszerével az idegsejtek nagyobb csoportját lehet aktiválni vagy éppen blokkolni. A mérésvezérlő rendszerek lehetővé teszik összetett kísérletek elvégzését többféle műszer precízen időzített irányításával.

A Kísérleti Orvostudományi Intézet Celluláris- és Hálózat Neurobiológiai Osztályának kutatócsoportjában felmerült az igény egy új mérésvezérlő rendszerre, ami leválthatja a jelenlegi, problémásan működő rendszert és új típusú kísérletek elvégzését teszi lehetővé. A dolgozat témája az elkészített rendszer bemutatása. A bemutatott rendszer gyakorlatilag egy olyan speciális programozható függvénygenerátor, amelyet elektrofiziológiai kísérletek szabályzórendszereként lehet alkalmazni. A mérésvezérlő rendszer része egy Javaalapú GUI-alkalmazás PC-re, amely egy könnyen kezelhető, interaktív felületet nyújt a felhasználónak a vezérlő mintázatok megtervezéséhez. Az analóg vezérlőjelek előállításáért felelős elektronika egy műszerdobozban van elhelyezve, ami vezérlőpanelként is funkcionál. Az áramkör központi eleme egy Arduino Due mikrokontroller. A precíz jelalak előállításáért egy digitális-analóg átalakító felel. A mérés vezérlése a szoftverből vagy a vezérlőpanelről lehetséges. Az áramkörbe épített Wi-Fi modul vezeték nélküli irányítást is lehetővé tesz.

A mérésvezérlő rendszer alapos tesztelés és egy részletes dokumentáció elkészítése után, elérhetővé fog válni az elektrofiziológus közösség számára, hogy bármelyik kutatócsoport szabadon használhassa vagy akár továbbfejleszthesse. A rendszert általános laboratóriumi eszközként is fel lehet használni. A rendszer sokoldalúsága és széleskörű alkalmazhatósága új távlatokat nyithat az elektrofiziológiai kísérletekben. Az áramkör elkészítésénél fontos szempont volt, hogy könnyen beszerezhető, olcsó komponensekből épüljön fel és az összeszerelése ne legyen túl bonyolult. Ezáltal egy kedvező árú alternatívája lehet a jelenleg kereskedelmi forgalomban kapható mérésvezérlő rendszereknek.

KALMÁR ÁDÁM
darkman1002@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

LÉGRÁDI GÁBOR SZABOLCS
gaborlegradi@hotmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Szabó József Zoltán
egyetemi docens, OE BGK
Hernádi Géza
járműgépész, üzemmérnök, Porsche Hungaria Kereskedelmi Kft.
Kieffer Zsolt
gépészmérnök, Porsche Hungaria Kereskedelmi Kft.

Oktatást segítő eszköz fejlesztése gépjárművek CAN bus rendszerének diagnosztikai vizsgálatához

A 21. század közlekedésorientált társadalmában élő emberek gépjárművek nélkül szinte már el sem tudják képzelni az életüket. Tömegesen gyártott közlekedési eszközeink egyre tökéletesebben, gazdaságosabban, környezetkímélőbb módon működnek, de ezzel együtt egyre bonyolultabbá is váltak. Ez a megállapítás fokozottan vonatkozik a járművek elektronikus vezérlésére és kommunikációjára, amelyet napjainkban a CAN bus rendszeren keresztül tudnak megvalósítani a korszerű gépjárművekben.

Dolgozatunkban a Porsche Hungaria Kereskedelmi Kft.-nél megtervezett és kiviteltetett hibadobozt mutatjuk be, amellyel egy 2014-es Volkswagen Golf 7 Sportsvan személygépkocsi CAN bus rendszerébe lehet szándékosan különféle hibákat generálni. Ez a szerkezet szükséges ahhoz, hogy az autószerelők a hibákat felismerjék, tehát ezt fogják használni a nagysebességű CAN rendszerek diagnosztikai vizsgálatának oktatásánál a Porsche Hungaria Kft. oktatóközpontjában is. Az eszköz segítségével a Volkswagen szervizek szerelői alkalmazni tudják elméleti tudásukat a járművek ilyen jellegű hibáinak gyakorlati diagnosztikai vizsgálatában és javításában.

Azért választottuk ezt a témát, mert a személygépkocsik napjainkban egyre inkább az elektromos irányba tolódnak el, ezért nagyon fontos, hogy ismerjük ezeket a rendszereket. Minket nagyon érdekelt az autóvillamosság és a gépjárműdiagnosztika már az egyetemi éveink alatt is, ezért vállaltuk el ezt az először lehetetlennek hangzó feladatot.

Munkánk során ismertetjük a régebbi és a korszerű CAN bus rendszerek működését és hibáit, valamint bemutatjuk, hogy hogyan terveztük és gyártottuk le a diagnosztikai hibadobozt. A gyártás közben rengeteg fényképet készítettünk, így reményeink szerint szemléletesen tudjuk illusztrálni egy ilyen bonyolult rendszer működését és diagnosztikai vizsgálatát is.

NÉMETH SZILÁRD
szilardn@hotmail.com
Mérnökinformatikai
BSc, 5. félév
Pallasz Athéné Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezetők:
Drenyovszki Rajmund
egyetemi tanársegéd, PAE GAMFK
Zsupányi krisztián
tanszéki mérnök, PAE GAMFK

Járműdinamikai modellalapú pályabecslő algoritmus Smarty beágyazott rendszeren

Az aktív biztonsági rendszerek és az önvezető autók egyre bízhatóbb megoldásai a közlekedési balesetek megelőzésének. Ezek a rendszerek az ún. ADAS (Adaptive Driver Assistance System) és ACC (Adaptive Cruise Control) néven is ismertek. Azért esett erre a témára a választásom, mert fontosnak találom a biztonságos közlekedés kérdéseit, legyen szó vezetéstámogató rendszerekről, illetve autonóm egységekről. Vizsgáltunk tárgya, hogy miként lehet a pálya becslését pontosabbá tenni egyre több szenzor jelenének a felhasználásával.

Ehhez egy tesztrendszer kidolgozásával is foglalkozok, ami a méréseket és az algoritmusok kipróbálását teszi lehetővé. Ennek hardver egysége a Smarty névre keresztelt és a GAMF karon kifejlesztett beágyazott rendszer, ami többek között GPS-modullal, gyorsulás és szögsebességszenzorokkal rendelkezik, valamint kommunikálni tud Wifi-n keresztül másik Smarty egységgel.

SÁRKÁNY RICHÁRD
sarkany.richard0@gmail.com
Mérnökinformatikai
BSc, 5. félév
Kecskeméti Főiskola
Gépipari és Automatizálási
Műszaki Főiskolai Kar

Témavezető:
Dr. Pásztor Attila
főiskolai tanár, PAE GAMFK

Telemetriás rendszerek elméleti és gyakorlati megvalósítása

TDK-dolgozatomban a telemetriarendszerekkel kapcsolatos kutatásaimat és fejlesztésemet mutatom be. Részletezem azokat a lehetőségeket, amelyekkel adatokat továbbíthatunk „A” pontból „B” pontba. Bemutatok néhány kutatási eredményt és eszközt ennek a problémakörnek megoldására, majd a mások kutatásainak és a saját kutatásom eredményeképpen bemutatok egy saját fejlesztésű egyedi telemetriarendszert. A 2. részben vázolom a főbb tervezési szempontokat, nehézségeket, előnyöket és hátrányokat. Az 5. és 6. részben kitérek az általam tervezett és kivitelezett rendszer gyakorlati alkalmazására.

A dolgozatom célja, hogy bemutassa a telemetriarendszerek felhasználási módszereit, területeit, illetve prezentáljam egy általam tervezett telemetriás rendszer gyakorlatban is tesztelt, jól működő megvalósítását. A DualCom-vezérlőegység beépítésre került a MegaLux napelembes autóba és segítségével képesek voltunk elérni a nemzetközi 7. helyet a World Solar Challenge-en Magyarország színeiben először!

STRÁHL BALÁZS
balazs.strahl@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 5. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Szabó Anita
egyetemi adjunktus, PTE MIK

Liget project – Intelligens öntözővezérlő rendszer

A project kezdetekor egy olcsó, otthoni használatra tervezett automata locsolórendszer szerettem volna építeni.

A munka előrehaladtával arra a következtetésre jutottam, hogy célszerű lenne egy olyan rendszert készíteni, amely a nagy mezőgazdasági termőföldeken is használható.

Így jött létre a Liget project, az intelligent watering system angol szavakból képzett mozaikszóként.

A dolgozat ismerteti az általam tervezett öntözővezérlő rendszert.

Ezen rendszer 3 részből áll:

- a központi vezérlőegységből
- a hozzá kapcsolható szenzorhálózattól,
- valamint egy PC-s szoftverből, amellyel a vezérlőegység konfigurációját távolról és kényelmesebben elvégezhetjük.

A dolgozat bemutatja az egyes locsolókörök esetében a talajnedvesség szabályozásának az algoritmusát a különböző locsolási módok esetén, folyamatábra segítségével.

Megmutatja a PC-s szoftver grafikus felületének a főbb paneljait, amin keresztül konfigurálhatjuk a rendszerünket. Továbbá ismertetésre kerül a hardver felépítése, a blokkvázlatának a bemutatásával.

A munkám utolsó része ismerteti a projektben rejlő további potenciált, valamint a fejlesztési lehetőségeket, továbbá megmutatja, valamint összegzi a kutatás során szerzett tapasztalatokat.

TERHES ATTILA GÁBOR
terhesati@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Csikós Sándor
egyetemi tanársegéd, SZTE MK

MyRio-val megvalósított figyelőrendszer tervezése és kivitelezése

Kutatásom témáját a drónoknál alkalmazott technológiák megfigyelési feladatokban való alkalmazhatóságának kérdése ihlette. Kutatásom célja egy myRIO-val irányított digitális képfeldolgozáson alapuló megfigyelő rendszer megtervezése és kivitelezése volt. A rendszer egy állványzatra szerelt webkamerát tartalmaz, amely egy színsűrűsítésen és gépi látáson alapuló algoritmus segítségével képes az előre megadott színű tárgyak követésére. A motorok szabályozását fuzzy logikával valósítottam meg; állapotbecslésre és a giroszkóp értékeinek szűrésére Kálmán-filtert alkalmaztam. A figyelőrendszer az egyszínű tárgyakat képes legpontosabban követni, de robosztus a színárnyalat különbségekre és a megvilágítás változására. A myRIO kisebb projektekhez kompakt kivitele miatt ideális, de az általam megvalósított rendszer gyorsabb és hatékonyabb működése érdekében már az ipari szintű CompactRIO-t kellene alkalmazni.

UR SOMA
 ursomaur@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők:
 Dr. Pohl László
 egyetemi adjunktus, BME VIK
 Dr. Mizsei János
 egyetemi tanár, BME VIK

Termikus-elektromos eszközök multi-domian modellezése

Az integrált áramköri technológia fejlődésének egyik meghatározó eleme a méretcsökkentés. Mára eljutottunk abba a mérettartományba, ahol a további méretcsökkentés elkerülhetetlen fizikai okokból (alagúthatás, p-n átmenet szivárgási árama stb.) egyre nehezebb, vagy nem is folytatható. Sok esetben jelentős problémát jelent az áramkörök működése során fellépő disszipáció. Építhetők azonban olyan eszközök, ahol a hőhatást fel lehet használni információátvitelre, illetve -továbbításra, mert nanométeres tartományban a termikus folyamatok az elektromos folyamatokkal összemérhető sebességben zajlanak. Az olyan áramköröket, melyek a disszipációs hőjelenséget hasznosítják, hívjuk termikus-elektromos áramkörnek.(TELC)

A TELC ötletét a fém-félvezető fázisátalakulásra képes anyagok inspirálták. Ezek az anyagok szobahőmérsékleten félvezetők, egy adott hőmérséklet felett azonban az ellenállásuk három-négy nagyságrendet csökken, és fémes tulajdonságokat mutatnak. Kutatásunkban a vanádium-dioxidot (VO_2) használjuk, melynek fém-félvezető fázisátalakulása 67°C körül következik be. Ahhoz azonban, hogy a vanádium-dioxidot felhasználva termikus elven működő áramköröket lehessen készíteni, elengedhetetlen, hogy pontos eszközmodellt állítsunk fel a megvalósítani kívánt struktúrára, valamint, hogy pontos termikus-elektromos szimulációkat végezzünk rajta.

Dolgozatomban összefoglalom a vanádium-dioxid anyagtulajdonságait, fém-félvezető átalakulásának folyamatát, illetve, hogy hogyan lehet e tulajdonságát hasznosítani. Felvázolom a termikus-elektromos áramkörök alapelemének, a fonzisztornak a működési elvét, valamint a termikus-elektromos logikai áramkörök koncepcióját. Az elméleti részt követően bemutatok három különböző modellt a vanádium-dioxid ellenállás-hőmérséklet karakterisztikájára és összehasonlítom a különböző modellek használatával készített szimulációs eredményeket. Ezt követően ismertetek egy lehetséges VO_2 ellenállásstruktúra-modellt és egy fonzisztorstruktúra-modellt valamint az ezeken végzett szimulációkat, és elemzem a kapott karakterisztikákat. Összehasonlítom a különböző részletességű ellenállásstruktúra-modellek szimulációs eredményeit a laboratóriumban végzett mérési eredményekkel. Ezután összevetem a különböző méretű fonzisztor struktúrák szimulációs eredményeit, végül felvázolok VO_2 ellenállásokból álló logikaikapu-struktúrákat, és megvizsgálom a működésüket.

14. Elektronikai és számítástechnikai eszközök, beágyazott rendszerek

2. tagozat

Korán Ádám Art-Net – DMX512 átjáró Raspberry Pi alapokon	122
Krajcsik Róbert Gépjármű fedélzeti számítógép tervezése és fejlesztése	123
Major Gábor Orvostechnikai eszköz modellalapú fejlesztése	124
Mezei József–Flaska Viktor Dróndetektor korrelációs és lenyomatképző eljárások segítségével	125
Simon Balázs 3D nyomtató fejlesztése	126
Simon Péter Okostelefon beltéri helymeghatározási technológiáinak összehasonlító elemzése	127
Smajda Szabolcs Beágyazott HIGH-END	128
Szenci Attila–Fejes Szilveszter Fejlett technológiák alkalmazása az energiagazdálkodásban	129

KORÁN ÁDÁM

adam@koranadam.hu

Villamosmérnöki

BSc, 5. félév

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:

Sándor Tamás

egyetemi adjunktus, OE KVK

Art-Net – DMX512 átjáró Raspberry Pi alapokon

A színpadi látványtechnika vezérlése évtizedek óta digitális alapokon nyugszik.

A DMX512 kommunikációs szabvány kidolgozásakor még meglehetősen kevés eszköz felhasználásával készültek a műsorok, így egyetlen DMX512 vonal mindenre elegendőnek bizonyult. Napjaink modern, monumentális látványvilággal rendelkező színpadi attrakcióiban megszámlálhatatlanul sok eszköz csatlakozik az RS485-ből kialakított adatvonalra. Ezek együttesen természetesen sokkal több információt igényelnek, mint amit egyetlen DMX512 univerzum képes továbbítani. A probléma megoldására egy ideig jó megoldásnak tűnt párhuzamosan több vonalat felépíteni, ám a magas költségek és a körülményes kábelmennyiség miatt újabb megoldásokat kellett keresni, így született meg az Ethernet-alapú Art-Net kommunikáció, melyre a korábbiakhoz képest „korlátlan” számú eszköz csatlakoztatható.

Sok esetben szükségünk van az említett két rendszerből kialakított hibrid megoldások bevetésére, ez esetben problémát jelent egyik rendszerből áttérni a másikba. Az átalakításra kapható berendezések bonyolultak és indokolatlanul drágák. A színpadtechnika világában eltöltött éveim alatt gyakran találkoztam az említett helyzettel, dolgozatomban erre a problémára kerestem gyors, egyszerű, költséghatékony megoldást.

Az általam megálmodott berendezésnek kicsinek és könnyen kezelhetőnek kellett lennie ezért mindösszesen egy Raspberry Pi-t és egy néhány alkatrészből álló RS485 meghajtó áramkört tartalmaz. Az eszközön futó és a lényegi munkát elvégző szoftver nyílt forráskódú, bárki számára szabadon hozzáférhető az interneten, így a piacon kapható készülékek árának töredékéért juthatunk megbízhatóan működő Art-Net ki-fejtőhöz.

A dolgozat során egy rövid történeti áttekintést követően részletesebben bemutatom a munka során megismert technológiákat, első sorban a DMX512 kommunikációs protokollt és annak továbbfejlesztéseit, valamint az Art-Net adatátviteli ipari szabványt. A téma és a vizsgált probléma alaposabb megismerése, megértése érdekében szándékomban áll egy röpke bepillantást adni a színpadi látványtechnika világába is. A Raspberry Pi sokszínűségére és funkcionalitására jelen tartalmi keretek között nem áll módomban kitérni, hiszen a téma önmagában több tucat TDK-dolgozat alapjául szolgálhatna. Végezetül szeretném megismertetni a készülék tesztelése, majd aktív használata közben szerzett tapasztalatokat, és felvázolni az esetleges továbbfejlesztési lehetőségeket is.

KRAJCSIK RÓBERT
mail@robert-krajcsik.com
Mérnök-informatikus
BSc, 10. félév
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar

Témavezető:
Somlyai László
tanszéki mérnök, OE NIK

Gépjármű fedélzeti számítógép tervezése és fejlesztése

A mindennapjainkban nagy szerepet tölt be a gépjárművek jelenléte. A gépjárművek fejlődésével rohamosan együtt fejlődik az informatikai és az elektronika terület is. Az elektronika vezérli a motort és minden egyéb alrendszert, az utastérben megtalálható megannyi funkciót szolgál ki, hogy elássa a vezetőt információkkal. A legtöbb járművön a jelenlévő számított jeleket és környezeti információkat lekérhetjük valamilyen módon.

Már nagyon régóta jelenlévő OBD-csatlakozófelületen keresztül ezeket az információkat könnyen leolvasható és értelmezhető, akár szervizprogramoknak megadható bejövő információforrásként és ezzel elősegítve a probléma felderítését. Ez a csatlakozófelület a motorkerékpárokon ritkán található meg.

A munka fő témája egy olyan fedélzeti számítógép tervezése és elkészítése, amely ezt a hiányt próbálja pótolni egy általános és univerzális megoldás keretében minimális fogyasztás mellett. Egy olyan eszköz tervezése a cél, amely képes érzékelni az álló- vagy mozgó gépjármű állapotát és annak környezetét. Ezt az eszközt használó felhasználónak a számára fontos adatok megjelenítése a cél és az így szerzett információk opcionális továbbítása külső eszköz felé. Az információkat egy színes grafikus kijelző jeleníti meg, ahol lehetőség adódik a képernyőkre osztott rendszer lapozására gombok segítségével.

A feladat elvégzése moduláris felosztásban és a feladatok csoportosításával történik és folyamatosan kommunikációval valósul meg az információcsere. A többmodulos rendszer két fő modulból áll. Az adatmegjelenítő modul feladata az adatok kijelzése a felhasználó felé, míg a másik részegység az adatok gyűjtéséért és feldolgozásáért felel.

MAJOR GÁBOR
mgabor007@gmail.com
Villamosmérnöki
MSc, 3. félév
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán
Villamosmérnöki Kar

Témavezetők:
Pausits Péter
doktorandusz, OE BGK
Sándor Tamás
egyetemi adjunktus, OE KVK

Orvostechnikai eszköz modellalapú fejlesztése

A gyors ütemű technológiai fejlődés, nem csak az iparra van nagy hatással, hanem az orvostechnikai készülékek gyártóira is. A fejlesztés alatt álló új termékek mielőbbi piacra lépését a fejlesztésre fordított idő és a rendelkezésre álló humán és pénzügyi erőforrások meglehetősen befolyásolják.

Feladatom egy művese készülék, szabályozó rendszerének modellalapú újragondolása. A félév során megismerkedtem a vese felépítésével, a veseelégtelenség kiváltó okaival, fajtáival és kezelési lehetőségeivel. Továbbá betekintést nyertem a gép fizikai kialakításába és működésébe. A szoftveres felépítés vizsgálatát követően kiválasztottam az új rendszer referencia-architektúráját. Az alapobjektumok rétegébe tartozó háromutas szelep- és pumpamodellek grafikus újratervezésén keresztül ismertettem a rendszer főbb előnyeit. Dolgozatomat a grafikus modellek tesztelése céljából létrehozott tesztkörnyezet bemutatásával zártam.

MEZEI JÓZSEF
jozsimezei@gmail.com
Mérnökinformatikusi
BSc, 8. félév
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar

FLASKA VIKTOR
f.viktor93@gmail.com
Mérnökinformatikai
BSc, 8. félév
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. habil. Molnár András
egyetemi docens, OE NIK

Dróndetektor korrelációs és lenyomatképző eljárások segítségével

Manapság a kisméretű pilóta nélküli légi járművek („drónok”) egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek. Az utóbbi időben széles társadalmi réteg számára váltak elérhetővé, ebből kifolyólag jelenlétük egyre gyakoribb a mindennapokban. Megannyi előnnyel és hasznos felhasználási területtel rendelkeznek, azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni a tématerületben rejtőző potenciális kockázatokat. Az egyre csökkenő ár és a szabad beszerezhetőség következtében nagy az esély rá, hogy illetéktelenek vagy nem megfelelő képzettséggel rendelkező személyek használják ezeket a repülő eszközöket. Ezt a problémát a hiányzó, illetve nem megfelelő törvényi szabályozás is súlyosbítja.

Szükségessé vált egy eljárás, melynek segítségével ezeknek az eszközöknek a jelenléte emberi tényező nélkül megállapítható. A detektálás után megelőzhetőek az illegális használatból származó események a megfelelő reakciók kidolgozása után.

A piacon jelenleg található néhány rendszer, melyek hang alapján próbálják megvalósítani a detektálást, azonban ezeknek az alkalmazásoknak a működési modellje nem ismert. A téma újdonságából adódóan nem találhatók kellően informatív, az igényeket teljességgel kielégítő releváns publikációk sem.

A dolgozat célja bemutatni egy hang alapján működő azonosítási rendszert két különböző megközelítési szempontból. Az egyik megközelítési mód a korreláció technikáját, a másik egy frekvencia-idő tartományban lévő lenyomatképző eljárást használ. A dolgozatban ismertetésre kerülnek az említett módszerek jellemzői, illetve a hozzájuk kapcsolódó mérések során elért eredmények.

SIMON BALÁZS

sinok1230@gmail.com

Energetikai

BSc, 8. félév

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:

Mitrík Zsolt

mérnök tanár, OE KVK

3D nyomtató fejlesztése

A 3D nyomtató fejlesztése során hármas cél vezérelt. (1) Először egy „alapgépet” szerettem volna készíteni, úgy, hogy ennek az „alapgépnek” már korábban elhasználtod így igen olcsó vagy már kiselejtezett, leamortizálódott, esetleg ingyenes elektronikai eszközök hardverei adják az alapját (úgy, mint pl. nyomtatók és szkennerek). Ily módon sokkal olcsóbban hozzájuthattam a géphez mintha, egy teljesen kész és működő képes gépet vettem volna. Azonban nem csak ez az egyedüli előnye volt ennek a folyamatnak, mivel a gépet teljesen a nulláról kellett létrehoznom ezért az építés során megismerkedtem a fő működési elveivel, a szerkezetének és hardverének kezdetben jelentkező problémáival és azok megoldásának lehetőségeivel.

A második cél: (2) Az elkészült „alapgép” beüzemelése, működésének tesztelése, használatba vétele következett. Ezen a ponton az „alapgépet” egy olyan szintre kellett fejlesztenem, ami után már javítás és szerelés nélkül is képes volt állandóan megfelelő minőségű modelleket létrehozni. Ilyen elvárások voltak például, hogy emberi beavatkozás nélkül is megfelelő pontossággal és teljesen hibamentesen képes legyen nyomtatni akár nyolc órán keresztül is. Miután a nyomtató teljesítette ezeket a követelményeket, továbbléphettem a következő feladatra.

Jöhetett a (3)-ik lépés, mivel az „alapgép” most már képes volt hosszú és stabil nyomtatásokra, így akár nagyméretű alkatrészeket is létre tudott hozni, melyek felhasználásával az „alapgép” végleges fejlesztésébe is belekezdhettem. Így a legvégére már csak két célom maradt: először is a nyomtatott alkatrészek segítségével az „alapgépet” átépíteni egy végleges változáttá, amelyet a boltban is kapható gyári gépek mintájára építettem meg. Másodjára a végső fejlesztésnél figyelembe vettem a „gyári gép” fő hibáit és hiányosságait és ezek kiküszöbölésére módosításokat végeztem el rajta.

Tehát a dolgozat olyan célból íródott, hogy bemutassa az általam épített gép fejlődési folyamatát és eközben a megszerzett technológiával kapcsolatos tudásomat és tapasztalataimat is összefoglalja.

SIMON PÉTER
jspeter12@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 8. félév
Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Jánosi László
egyetemi tanár, SZIE GÉK
Blahunka Zoltán
PhD-hallgató, SZIE GÉK

Okostelefon beltéri helymeghatározási technológiáinak összehasonlító elemzése

Dolgozatomban az okostelefonok által rendelkezésre álló, beltéri helymeghatározásra alkalmas technológiákat vizsgálom. Célom: megismerni ezen beltéri helymeghatározások alaptéchnológiáit és az eddig használatos mérési módszereket, amivel mindezt megvalósítják. Mindezek után fontosnak tartom konkrétan összehasonlíthatóvá tenni ezen megoldások erősségeit és gyengeségeit. Ezt úgy oldom meg, hogy a kész kivittelek tulajdonságaihoz szempontokat rendelek és egy általam meghatározott skálán értékelem őket. A végső értékelés során a legjobb technológiát kiválasztom, amelyet részletekbe menően elemzek.

Egy 21. századi modern épület infrastruktúrájának alapvető szüksége a beltéri helymeghatározásra való alkalmasság. Elsősorban az akadálymentesítés terén a látás-sérülteket segíti az önálló közlekedésben, hogy ajtótól ajtóig tartó navigációhoz juthassanak. De ahogyan az épületek egyre nagyobb és komplexebbé válnak, a hétköznapi felhasználók számára is igény támad arra, hogy metróállomások közt vagy repülőtéren időben megtalálják a megfelelő beléptető kapukat, tömegközlekedési eszközt. A tájékozódást az is megnehezítheti, ha nem a személy által ismert nyelven vannak feltüntetve az útbaigazító táblák. Olyan rendezvényeken, ahol nagy embertömeg akar be és kijutni minél gyorsabban, a fizetés, jegyellenőrzés és kapun való áthaladás egy lépésben megtörténhet. Vészhelyzetek pl.: tűz és katasztrófa-helyzet esetén a rendszer megmutathatja a legközelebbi vészkijáratot az épület térképen, vagy ezt a nagyobb embertömeget folyamatosan monitorozva, vészkijáratokra elosztva navigálhatja.

Bár a kutatások már évtizedek óta zajlanak, köznapi felhasználásba még csak néhány éve jelentek meg ilyen rendszerek (pl.: EXPO 2016 Antalya Törökország, 2014 San Francisco Giants stadion). Így leginkább csak több megoldással való kísérletezésről lehet beszélni. Mivel nem egyértelmű irányvonalakról beszélünk, hogy melyik módszer lenne a legmegfelelőbb egy ilyen alkalmazásra, a kutatásommal szeretném bemutatni a technológiák előnyeit és hátrányait.

Dolgozatommal szeretnék hozzájárulni az egyszerűbb beltéri tájékozódáshoz, az emberek, különösen a fogyatékkal élők megkönnyített és kényelmesebb életviteléhez, és egy „Internet of Things” kompatibilis világ megalkotásához, ahol a felhasználó helyzetének ismeretében az őt körülvevő gépek az ő igényeinek megfelelően működnek.

SMAJDA SZABOLCS

sz.smajda@ent.hu

Villamosmérnöki

BSc, 5. félév

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:

Sándor Tamás

egyetemi adjunktus, OE KVK

Beágyazott HIGH-END

Jelen TDK-dolgozat ismerteti egy elektroncsöves erősítő mikrokontrolleres szabályozással történő kivitelezését.

A dolgozat témája ötvözi a felhasználóbarát szoftveres kényelmet és az elektroncsöves erősítők – a High-End hangzás – világát. A felhasználónak lehetősége van, hogy átkonfigurálja, az igényeinek megfelelően, teljesítmény-hanghűség arányban az erősítőt. A konfigurációs lehetőségek diszkrétek, előre paraméterezett, az elektronikában megszokott az A, az AB, illetve a B osztályú munkapontokba képes a szabályozás beállni. További lehetőségek a távirányítóval történő hangerő-szabályozást, MUTE funkció, illetve bemenet választás. Az erősítő alapja egy ultra-lineáris ellenütemű alapkapsolás, melyet PIC mikrokontrollerre írt assembly kód, egy általam tervezett végrehajtó/beavatkozó áramkörön keresztül vezérel, és jelátalakítón keresztül ellenőriz.

Továbbá a dolgozat bemutatja az erősítő fizikai felépítését, működését és a szoftver használatát.

SZENCI ATTILA
szencihaos@gmail.com
Műszaki informatikai
BSc, 3. félév
Szabadkai Műszaki Szakfőiskola (Visoka
Tehnicka Skola Subotica)

FEJES SZILVESZTER
admiral95@open.telekom.rs
Műszaki informatikai
BSc, 5. félév
Szabadkai Műszaki Szakfőiskola (Visoka
Tehnicka Skola Subotica)

Témavezető:
Dr. Pintér Róbert
főiskolai tanár, Szabadkai Műszaki Szakfőiskola

Fejlett technológiák alkalmazása az energiagazdálkodásban

Napjainkban hatalmas problémát jelent a túlzott energiafogyasztás. Ezen problémák gyökere az ember energiaigénye. Projektünk célja, hogy az embereket tudatos energiafelhasználásra ösztönözze. A létesítményekbe beépített, általunk megvalósított elektronika segítségével, felügyelhetjük az energiafelhasználást, emellett az eszközünk lehetővé teszi, hogy az energiafogyasztás azonos, úgymond átlagos szinten maradjon. A hirtelen fellépő jelentős energiafogyasztás kedvezőtlen a felhasználó és a szolgáltató számára is.

A projektünk hardvere által feldolgozott adatokat nyomon tudnánk követni bármely általunk használt platformon (Android, iOS, Windows Phone, Windows, Linux, Mac, stb.), illetve ezek használata nélkül is, a készülék kijelzőjén keresztül. Projektünk sajátossága, hogy a már meglévő elektronikus hálózat megbontása, illetve jelentős átalakítása nélkül tudnánk üzembe helyezni a készüléket és bővíteni tudnánk a berendezést további modulokkal, amely az egyenletes energiafelhasználást segítené elő. Projektünk első sorban kisipari felhasználásra van tervezve.

Munkánk során ismertetjük a készülék működési elvét, felépítését, az alkalmazott technológiákat és az általunk megírt, illetve használt szoftvereket.

15. Elektrotechnika, villamos energetika

1. tagozat

Halász Bálint Gergely Ívenergia-számítás és védőeszközök alkalmazhatóságának vizsgálata a nagyfeszültségű hálózaton	132
Madarász Róbert Rossi Porlasztóberendezések magasfeszültségű, impulzusüzemű tápegységeinek tanulmányozása, tervezése és gyakorlati kivitelezése	133
Nagy Zsombor–Apli Erika Napelemmel fűthető kutyaház	134
Palotai Roland Szélerőművek villámvédelmének vizsgálata PMAS-módszer segítségével	135
Szabó-Pál Zsolt Litér Gázturbinás Erőmű black start rendszer tanulmányterve	136
Szuhamella Roland FACTS-elemek alkalmazásának vizsgálata a magyar villamosenergia-átviteli hálózaton	137
Veres Dániel UHF-részkisülésmérés speciális kérdései	138
Viola Timon DLR-eszközök tervezésének és üzemeltetésének problematikája	139

HALÁSZ BÁLINT GERGELY
 halasz.balint.g@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők:
 Németh Bálint
 egyetemi adjunktus, BME VIK
 Cselkó Richárd
 egyetemi tanársegéd, BME VIK
 Göcsei Gábor
 egyetemi tanársegéd, BME VIK

Ívenergia-számítás és védőeszközök alkalmazhatóságának vizsgálata a nagyfeszültségű hálózaton

Nagyfeszültségű átviteli hálózaton végzett feszültség alatti munkavégzés közben, egy esetlegesen kialakuló villamos ív a tápfeszültség nagysága és az elektródok távolsága miatt több méter hosszúságú is lehet, illetve az íven átfolyó áram a nagy tápteljesítménynek köszönhetően akár a tíz kiloamperes nagyságrendet is elérheti. Ennek okán az ív közelében tartózkodó szakembert rendkívül nagy terhelések érhetik. A villamos ívvédelem megvalósításának során alapvetően a villamos ív kialakulásának valószínűségét, illetve a kibocsátott energia mértékét szükséges a lehető legkisebbre csökkenteni. Továbbá azt a legrosszabb lehetőséget feltételezve, hogy a villamos ív kialakulása ténylegesen bekövetkezhet, a munkát végző személyt védeni kell az ív által keltett terhelések ellen a megfelelő egyéni védőfelszerelések használatával.

A dolgozat célja a nagyfeszültségű hálózaton történő feszültség alatti munkavégzés során alkalmazható egyes ívvédelmi módszerek – az egyéni védőeszközök és a hordozható védőszikraköz – elméleti hátterének feltárása.

Bemutatom az egyéni védőeszközök tulajdonságainak számításhoz szükséges számítási modellt, valamint a hordozható védőszikraköz beállításának elméleti módszerét, az elvégzett méréseket és azok kiértékelését.

MADARÁSZ RÓBERT ROSSI
 m_rossi_robi@yahoo.com
 Automatizálás és alkalmazott informatikai
 BSc, 8. félév
 Sapientia Erdélyi Magyar
 Tudományegyetem

Témavezető:
 Dr. Kelemen András
 egyetemi adjunktus, RO EMTE

Porlasztóberendezések magasfeszültségű, impulzus-üzemű tápegységeinek a tanulmányozása, tervezése és gyakorlati kivitelezése

A kopásálló vékonyréteg-bevonatokat különleges fizikai-kémiai tulajdonságuknak köszönhetően az elmúlt évtizedekben egyre szélesebb körben használják az iparban, hiszen a nagy keménységük, oxidációval és korrózióval szembeni ellenálló képességük, kenőképességük lehetővé teszi az intenzív súrlódásnak, valamint a korrózióknak kitett különböző gépkatrészek élettartamának a növelését, védelmét. A porlasztási folyamat lényege az, hogy egy céltárgy („target”) felületét nagyenergiájú nemesgáz-ionokkal bombázzuk, és az ennek hatására leporladó atomok a bevonatolt felületre („szubsztrátumra”) jutva, egy speciális szerkezetű réteg felépítésében vesznek részt. Ez a folyamat nehezen irányítható, ami elsősorban annak köszönhető, hogy a reaktív gáz beépül a céltárgy felületébe, jelentősen befolyásolva a leporlasztott részecskék összetételét, illetve a gázok egyensúlyát a porlasztási kamrában.

Ugyanakkor, mivel a „target” felületén pozitív töltésfelhalmozás jön létre, gyakori elektromos kisülések kísérik a reaktív porlasztási folyamatot. Az elektromos kisülések és káros hatásuk elkerülésének egyik módja az impulzusüzemű aszimmetrikus bipoláris porlasztás megvalósítása, amely speciális energiaforrások kivitelezését igényli.

Tanulmányom célja a vékonyréteg-képző porlasztó-berendezések magasfeszültségű, impulzusüzemű tápegységeinek a tanulmányozása, tervezése és gyakorlati kivitelezése. Dolgozatom a teljesítményelektronikai konverter felépítését és tervezése során felmerülő kivitelezési problémákat elemzi. Bemutatok két áramkörü topológiát, amelyek lehetővé teszik a reaktív magnetronos porlasztási folyamathoz szükséges nagyfeszültségű és nagyfrekvenciás aszimmetrikus bipoláris betáplálás létrehozását. Elemzem a konverterben alkalmazott nagyfeszültségű, nagy sebességű kapcsolók létrehozásának lehetőségét sorba kötött kapcsolóeszközökkel. Megvizsgálom ezek egyidejű kapcsolásának szükségességét és annak nehézségeit. Egy MOS rácsmeghajtási módszert javaslok, amely minimális számú alkatrész felhasználásával lehetővé teszi úgy a nagyfrekvenciás működtetést, mint a védelmi kikapcsolást. Szimulálom és tesztelem a deszaturáción alapuló zárlatérzékelést és az ezt követő szimultán kikapcsolást. Vizsgálom az ívkisülések elhárításának módszereit, és egy ívelhárító módszert elemzek.

NAGY ZSOMBOR
 nagy.zsombor94@gmail.com
 Villamosmérnöki
 BSc, 7. félév
 Óbudai Egyetem
 Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

APLI ERIKA
 apli.erika81@gmail.com
 Villamosmérnöki
 BSc, 7. félév
 Óbudai Egyetem
 Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kádár Péter
 egyetemi docens, OE KVK

Napelemmel fűthető kutyaház

Mind a haszonállatok, mind pedig a kisállatok jóllétének biztosítása fontos a hosszú távú állattartás szempontjából. A gazda érdeke is, hogy megőrizze az állata egészségét, akár plusz erőfeszítés árán is.

Dolgozatunk célja egy kutyaház esetleges fűtésének vizsgálata, illetve különböző alternatívák összehasonlítása.

Mivel a témának nincsen komoly szakirodalma, ezért ezt a hiányt pótlendő, kutatásokat végeztünk a témában. Elsősorban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy egyáltalán szükséges-e a téli időjárási viszonyok között a kutyaházak fűtése, illetve amennyiben igen, akkor mekkora a fűtési hőszükséglet és az gazdaságosan előállítható-e alternatív energiaforrás felhasználásával.

Érdekes az is, hogy egyelőre nincsen hivatalos állatorvosi állásfoglalás a fűtés szükségességéről, ami nem segíti a felelős állattartókat a döntés meghozásában. Előfordul, hogy az állattartó a legnagyobb jó szándéka ellenére is rossz döntést hoz, amely elsősorban az információ hiányából fakadhat. Reményeink szerint a dolgozatunk ezen a téren segítségére lehet a gazdáknak.

A méréseket megelőzően közelítő számításokat végeztünk a hőigény meghatározására. A vizsgálatunk során termokamerát, illetve idősoros hőmérsékletmérőt (NI LabVIEW, NI MAX) alkalmaztunk. A méréseket fűtött és fűtetlen állapotban is elvégeztük, illetve az állat benntartózkodását, valamint a külső hőmérsékletet is figyelembe vettük. A fűtéshez szükséges energia előállításához napelemet méreteztünk. A tapasztalatok alapján ajánlást teszünk fűtési megoldásokra. Számításaink és méréseink szerint a piacon található kutyaházfűtések a kutyának túl meleget biztosítanak vagy életvédelmi szempontból aggályosak. Elegendőnek tartjuk a 30... 40W-os fűtést, hogy a kutya elkerülje a leforrázást, mégis komfortosabban érezze magát.

PALOTAI ROLAND
 kispiriccs12@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők:
 Dr. Kiss István
 egyetemi docens, BME VIK
 Cselkó Richárd
 egyetemi tanársegéd, BME VIK
 Németh Bálint
 egyetemi adjunktus, BME VIK

Szélerőművek villámvédelmének vizsgálata PMAS- módszer segítségével

A mai modern világunk működésének egyik alappillére a megfelelő és hatékony energiaellátás. Ahhoz hogy ez megvalósulhasson, arra van szükség, hogy az összes gazdaságosan hozzáférhető energiatermelési lehetőség kiaknázásra kerüljön. Ezért egyre nagyobb szerepet kapnak a megújuló energiaforrások, köztük a két legelterjedtebb a napenergia és a szélenergia.

Mindkét esetben nagy jelentősége van a megfelelő villámvédelemnek a biztonságos üzemvitel szempontjából. A tapasztalat sajnos azt mutatja, hogy bizonyos esetekben a létesített villámvédelem ellenére villámcsapásból eredő kár keletkezik. A dolgozat fő témája a villámcsapás ellen védő berendezések, megoldások hatékonyságának vizsgálata. (A vizsgálatainkhoz a Dr. Horváth Tibor professzor úr által kidolgozott valószínűséggel súlyozott vonzási tér (PMAS – Probability Modulated Attraction Space) módszert használjuk fel.)

A dolgozatom elején áttekintést adok a megújuló energiaforrásokról, majd röviden ismertetem a napenergia telepek villámvédelmének alapjait, és a PMAS-módszer e területen való használhatóságát. Ismertetem továbbá a szélerőművek felépítését, típusait, a ma is használatos villámvédelmi megoldásokat, illetve azokat a sérüléseket, amelyeket egy villámcsapás okozni képes. Ezek után AutoCAD program segítségével létrehozunk egy méretarányos modellt, majd egy a PMAS-elméleten alapuló programmal kiszámítjuk a vonzási terét. Létrehozuk a fizikai modelleket, amiket majd a mérések során használni fogunk. Ezt követően a laboratóriumi mérések segítségével ellenőrizzük a kiszámított vonzási tér helyességét, majd megvizsgáljuk, hogy milyen torzulás következik be, ha a modellünket szigetelővel borítjuk. Egy ismert vonzási terű modell segítségével megvizsgáltuk továbbá, hogy a korábban elvégzett kísérleteink milyen beállítások mellett adnak a valóságnak megfelelő eredményt. A méréseink során sok különböző feszültség szinteken vizsgáldtunk, illetve azt is megfigyeltük, hogy milyen hatással van a vonzási térre, ha különböző polaritású kisüléssel végezzük a mérést.

SZABÓ-PÁL ZSOLT
szaboplzsolt@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Novothny Ferenc
egyetemi docens, OE KVK

Litér Gázturbinás Erőmű black start rendszer tanulmányterve

A dolgozat célja a litéri Gázturbinás Erőmű villamos rendszerének átalakítása és részben módosítása annak érdekében, hogy a berendezés alkalmas legyen a villamos hálózat megszűnése esetén önerőből indulni, és részt venni a villamosenergia termelésében.

Jelenleg a Magyar Villamosenergia-rendszerben 3 db black start képes erőmű üzemel. A fő cél, hogy a kitűzött feladatot költséghatékonyan egy frappáns megoldással valósítsam meg.

Első lépésként ismertetem a jelenlegi indítási szisztémát és megvizsgálom annak a lehetőségét, hogy a berendezés műszaki paramétereit tekintve alkalmas-e a megcélzott feladat ellátására. A megvalósíthatóság elvi lehetőségét egy korábban elvégzett teszt során rögzített mérési eredmények bemutatásával és értelmezésével támasztom alá.

A következő lépésben meghatározom a black start gazdaságos megvalósíthatóságához szükséges átalakításokat és javaslatot teszek egy olyan műszaki megoldásra melynek eredményeként, egy ipari szempontból olcsó berendezésnek számító közép-feszültségű kondenzátor beépítésével, egy nagyságrenddel nagyobb összegű megtakarítás érhető el a black start feladatát ellátó diesel aggregátor tekintetében.

A dolgozat lezárásaként ismertetem a beépítésre kerülő berendezéseket, és meghatározom a szakszerű villamos kapcsolási műveleteket és egyéb teendőket súlyos, rendszerszintű üzemzavar esetére.

SZUHAMELLA ROLAND
 szuhamella90@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 4. félév
 Óbudai Egyetem
 Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Morva György
 egyetemi docens, OE KVK

FACTS-elemek alkalmazásának vizsgálata a magyar villamosenergia-átviteli hálózaton

A dolgozat aktualitását az a tény adja, hogy a villamosenergia-piac liberalizációja lévén az egyes energiaátviteli utakon drasztikusan megnövekedett villamosenergia-áramlást valamilyen módon szabályozni kell. A kialakuló hurok és tranzitáramlások (térsgünkét jellemzően az észak-németországi megújuló energiából származó) sok esetben bizonyos távvezeték-szakaszokat túlterhelnek, melyek ennek hatására kiesnek az energiarendszerből, komoly feladat elé állítva a rendszerirányítókat.

Lehetséges megoldásként alkalmazhatók az ún. FACTS (Flexible alternative current transmission systems)-ek, melyek gyors működésű teljesítményelektronikai alapú hálózati elemek. Alkalmazásukkal növelhető a villamosenergia-rendszer tranziens stabilitása, növelhető a maximális átvitelienergia-kapacitás, továbbá a rendszerösszeomlások (Black Outok) kockázatának csökkentése lehetséges. A hatásos teljesítményáramlás befolyásolására alkalmas eszközt, a keresztszabályozós transzformátort (PST) is a megoldások egy csoportjához sorolhatjuk.

Röviden ismertetésre került a vizsgálatokban alkalmazott NEPLAN-szoftver. A dolgozatban az említett FACTS-elemek hatásának vizsgálatára került sor a NEPLAN-szoftver segítségével lefutott hálózati szimulációkon keresztül. A szimulációk kiterjedtek a magyar villamosenergia-átviteli hálózaton (országos alaphálózat) elhelyezett PST-transzformátorok és FACTS-elemek úgy, mint: STATCOM, SVC, TCSC és UPFC elemzésére.

A szimulációk statikus rendszermodellekre illetve dinamikus (tranzien) vizsgálati modellekre terjedtek ki. Látható volt, hogy egy adott hálózati szakaszban (hurokban) miként alkalmazható egy PST-transzformátor és mi ennek az előnye. Szemléletesen bemutatásra került a hatásos teljesítményáramlás befolyásolása, a határkeresztelő metszéken az átvihető teljesítmény növelése (TTC), illetve a dinamikus modellen a transzformátor fokozatkapcsoló működése.

A FACTS-eszközök esetében szintén statikus és dinamikus vizsgálatok kerültek elvégzésre. Látható volt a hálózaton fellépő zárlatok, illetve vezetékkiesések hatására miként tudták a generátorteljesítmény és szög, valamint a hibás gyűjtőcsín feszültségét javítani. Ezzel járulva a dinamikus stabilitás (feszültség, frekvencia, teljesítmény stabilitás, rotor lengési szög) fenntartásához.

VERES DÁNIEL

veres.daniel92@gmail.com

Villamosmérnöki

MSc, 2. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:

Cselkó Richárd

egyetemi tanársegéd, BME VIK

UHF részkisülés mérés speciális kérdései

TDK-dolgozatomban az UHF (Ultra High Frequency) tartományban történő részkisülés mérés (PD – partial discharge) különböző speciális problémáit vizsgálom. A munkám kezdetén a részkisülésekhez, azok méréséhez és az alkalmazott berendezésekhez kapcsolódó szakirodalmakat vizsgáltam abból a szempontból, hogy mennyi információt adnak az UHF-tartománybeli mérések modellezéséhez. Egyik célom a részkisülések által elsugárzott jel spektrumának meghatározása. Ehhez a BME Villamos Energetika Tanszékén található GTEM-cellát használtam, amely kiválóan alkalmas nagyfrekvenciás jelek spektrumának vizsgálatára. A méréssel kapcsolatban egy különleges megoldandó probléma a részkisülések létrejöttéhez szükséges nagyfeszültség bevezetése a cellába úgy, hogy az ne zavarja meg a nagyfrekvenciás mérést.

Munkám másik részében a részkisülések megjelenését vizsgáltam egy valós mérési elrendezésen. Ezt szigetelőolaj-prespán felületén végzett konvencionális részkisülés mérésekkel párhuzamosan végeztem. Kihasználtam, hogy az UHF-tartományban több szenzort is lehet alkalmazni (szemben a konvencionális módszerrel). A szenzorokat a szigetelő mintától (ahol a számunkra fontos részkisülések keletkeznek átütés előtt) azonos távolságra, de térben más-más pozícióban helyeztem el. A jelalakok rögzítésével a hozzávezetéseken létrejövő koronajelenségek a csatornák jeleinek összehasonlításával kiszűrhetők és lehetővé válik a megtisztított jelek vizsgálata.

Hosszú távú célkitűzésem egy olyan szimulációs modellt felépíteni, ami egy valóságos transzformátor tekercselésében végbemenő kisüléseket helyesen képez le. Fenti munkám ennek a modellnek a felépítése felé tesz lépéseket, hiszen ahhoz meg kell, hogy állapítsuk a keletkező kisülések jellemzőit és a terjedés mikéntjét.

VIOLA TIMON
 violatimon@gmail.com
 Villamosmérnöki
 BSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Németh Bálint
 egyetemi adjunktus, BME VIK

DLR-eszközök tervezésének és üzemeltetésének problematikája

A villamosenergia-hálózat hagyományosan számított átviteli kapacitása statikus értékű, azaz a hálózat fizikai paramétereiből számítható, maximális teljesítmény átvitelét valósítja meg. A maximálisan átvihető teljesítményt, az átviteli kapacitást a sodronyok különböző fizikai és mechanikai paraméterei, a sodrony hőmérsékletét befolyásoló tényezők határozzák meg. A napjainkban egyre jobban növekvő villamosenergia-igényt, melyhez mind a fogyasztók számának növekedése, mind az egyes fogyasztók energiaigényének növekedése hozzájárul, ki kell elégíteni. Ahhoz, hogy ezt a megnövekedett energiaigényt ki tudjuk szolgálni és a folyamatosan öregedő hálózat minőségét fenntarthatassuk új távvezeték-nyomvonalakra van szükség.

Egy lehetséges megoldás a távvezetékek átviteli kapacitásának növelésére a távvezetékek dinamikus terhelhetősége, a DLR (Dynamic Line Rating). A DLR az új távvezetékek építésénél költséghatékonyabb megoldást kínál az energiaátviteli kapacitás növelésére. A módszer lényege, hogy a sodrony állapotát jellemző valós idejű mért adatok (pl.: a sodrony belógása, hőmérséklete) felhasználásával a DLR-rendszer információval szolgál az üzemirányító számára, a távvezeték valós terhelhetőségéről. A DLR működéséhez szükségünk van olyan eszközökre, melyekkel képesek vagyunk mérni és feldolgozásra eljuttatni a lehetséges terhelhetőség számításához szükséges adatokat. A DLR-eszközök által mért, valós idejű adatok birtokában egy komplex algoritmus segítségével prediktálni lehet, hogy hogyan alakul a távvezeték várható maximális terhelhetősége. A predikciók megbízhatósága a mai napig kutatott téma, melynek egyik jelentős problémája, hogy az előrejelzési-intervallum növekedésével egyre inkább romlik az előrejelzés megbízhatósága.

A DLR-rendszer működésének alapja, hogy valós időben történjen az átvihető teljesítmény számítása a folyamatosan változó bemeneti paraméterek függvényében. Ehhez elengedhetetlen, hogy a rendszer pontos és a valóságnak megfelelő bemeneti adatokkal tudjon dolgozni. A DLR-rendszerben használt szenzorok feladata épp ezen adatok szolgáltatása és továbbítása, így rendkívül fontos, hogy pontosan mérjenek illetve megbízható működésűek legyenek.

A DLR-rendszerben alkalmazott szenzorok tervezésénél figyelembe kell venni mechanikai, környezeti és villamos igénybevételek lehetséges hatásait. A különböző szenzorok, mérőeszközök megbízhatóságáról, pontosságáról teszteléssel, mérésekkel, vizsgálatokkal kell megbizonyosodni.

16. Elektrotechnika, villamos energetika

2. tagozat

Bagi Bence	
Napenergia-hasznosítás hatékonyságának függése a felület tisztaságától	142
Bálint Roland	
Aszinkron motor paramétereinek becslése	143
Bognár Bálint–Ács Viktor	
Transzformátorok tranziens jelenségei	144
Halász Bálint Gergely	
Villamos kisülések terjedési sebessége és jelentősége FAM során	145
Kónya László–Csizmadia Miklós–Bognár Zsolt	
50V/50A kimenetű Li-ion akkumulátortöltő tervezése az L7 kategóriájú elektromos járművek töltésére	146
Szabó Gergely	
Frekvenciaváltós hajtások szabályozásának modellezése	147
Szirmai Ágnes	
Transzformátor szigetelésmodell dielektromos jellemzőinek vizsgálata	148
Táczai István	
A szintetikus inercia szerepe a jövő villamosenergia-rendszerének stabilitásmegőrzésében	149

BAGI BENCE

bence_bagi@hotmail.com

Mezőgazdasági és élelmiszeripari

gépészmérnöki

BSc, 5. félév

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Víg Piroska

egyetemi docens, SZIE GÉK

Napenergia-hasznosítás hatékonyságának függése a felület tisztaságától

Napjainkban a fosszilis energiahordozók egyre fogynak, az emberiség energiaigénye viszont napról napra növekszik. Ebből adódóan az államok energiapolitikájában meghatározó szempont a megújuló energiaforrások felhasználásának növelése. A megújuló energiaforrások közül elsődleges a Nap energiájának a hasznosítása. Ez az energia elektromágneses sugárzás formájában éri el a Földet, melynek különböző tartományait az emberiség ősidők óta hasznosítja. Ide kapcsolódik az épületek tájolásával megvalósuló passzív alkalmazás és az egyre fejlettebb technológiák segítségével megvalósuló hőhasznosítás napkollektorokkal és villamosenergia-előállítás fotovillamos panelekkel.

10 évvel ezelőtt még a napkollektorok voltak a meghatározóak a napenergia aktív hasznosításban. A házilag is elkészíthető kollektorokkal használati melegvíz állítható elő és fűtést segítőként is használhatók. Bár a napelemek gyártása bonyolult technológiát és nagy energiát igényel, napjainkban a vezető szerepet a napelemek vették át, ezek fejlesztésére sokkal nagyobb hangsúlyt fektetnek. Ennek oka, hogy ez még nem kiforrott technológia, és hogy villamos energiával szinte bármit előállíthatunk, így felhasználási területe a hőhasznosításban is teret hódít.

A napkollektorok, napelemek hatásfokát sok tényező befolyásolja. Én a dolgozatomban arra összpontosítok, hogy az aktív felületek tisztasága mennyire fontos tényező ebben a kérdésben. A vizsgálathoz a méréseket a Szent István Egyetem Fizika és Folyamatirányítási Tanszéken található napenergiás rendszereken végzem.

A mérési adatok kiértékelését követően célom annak a vizsgálata, hogy a Lótusz-effektusként ismert, a természetben a leveleken található nanométer-skálán mérhető öntisztulást elősegítő egyenetlenségek mesterséges alkalmazása az aktív felületeken milyen formákban valósíthatók meg, ezek energetikailag mennyire hatékonyak, és hogy gazdaságosak-e.

BÁLINT ROLAND
balint.roland27@gmail.com
Mérnökinformatikusi
MSc, 3. félév
Pannon Egyetem
Műszaki Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Fodor Attila
egyetemi adjunktus, PE MIK

Aszinkron motor paramétereinek becslése

Napjainkban az iparban sok helyen használnak nagyteljesítményű villamos motorokat, például a gyártósorokon a termékek és alapanyagok mozgatására, mely megkívánja azok megfelelő szabályozását. Ma a nagy teljesítményű villamos forgógépeket igénylő feladatoknál a legelterjedtebb az aszinkron motoros meghajtás a motor egyszerűsége és olcsósága miatt. Fordulatszámának változtatásához frekvenciaváltót használnak, mert így kis veszteség mellett tág határok között lehet folyamatosan változtatni a fordulatszámot.

Amennyiben állandó fordulatszámon vagy nyomatékon szeretnénk tartani a motort szükségünk van egy megfelelő vezérlésre, mivel a motor fordulatszáma a terhelés függvényében változik. A modern villamos hajtásoknál a megfelelően pontos szabályozási cél eléréséhez mezőorientált szabályozást használnak. Ennek használatához azonban meg kell határozni a motor modelljét, valamint a motor összes paraméterét is meg kell adni, amik nem minden esetben mérhetőek le egyértelműen.

A dolgozat egy olyan mérő és paraméterbecslő eljárást mutat be, ami a motor könnyen mérhető be- és kimeneti jeleinek és a meghatározott motormodell segítségével elvégzi ezeknek a nem mérhető paramétereknek a becslését.

BOGNÁR BÁLINT
ogi.bognar@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 5. félév
Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és
Villamosmérnöki Kar

ÁCS VIKTOR
acsviktor1993@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 7. félév
Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és
Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Fehér András
egyetemi docens, SZE GIVK

Transzformátorok tranziens jelenségei

A villamosenergia-átalakítók napjainkban egyre nagyobb szereppel bírnak. A transzformátorok nélkülözhetetlenek az energiaszállítás, továbbá a híradástechnika területén.

Dolgozatunkban a transzformátorok mindennapi szerepétől – mint a folyamatos üzem – eltérően, a transzformátorok tranziens jelenségeit vizsgáljuk, azaz a bekapcsolási és kikapcsolási jelenségeit a felépítésüktől, működési elvüktől függően.

A vizsgálat kiterjed mind elméleti, mind gyakorlati szempontból, a különböző felépítésű és teljesítményű transzformátorokra. A különböző tulajdonságokkal rendelkező transzformátor esetén is vizsgáljuk a transzformátoroknak a bekapcsolási és kikapcsolási jelenségeit.

Felkészülésünk során ezt szimuláltuk számítógépen, és laboratóriumi méréseket is végeztünk. Dolgozatunkban ezeket az eredményeket mutatjuk be.

HALÁSZ BÁLINT GERGELY
halasz.balint.g@gmail.com
Villamosmérnöki
MSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők:
Németh Bálint
egyetemi adjunktus, BME VIK
Cselkó Richárd
egyetemi tanársegéd, BME VIK
Göcsei Gábor
egyetemi tanársegéd, BME VIK

Villamos kisülések terjedési sebessége és jelentősége FAM során

A nagyfeszültségű hálózaton végzett feszültség alatti munka (FAM) során Magyarországon a potenciálon végzett munkamódszer terjedt el. Az effajta munkálatok során rendkívül fontos, hogy a különböző potenciálon lévő részek között fennálljanak a megfelelő védőtávolságok, melyek biztosítják a munkát végző személy biztonságát a villamos átütéssel szemben. Az aktuális előírásokban található védőtávolságok és a távvezeték oszlop méretek miatt előfordul olyan elrendezés, mely esetében a kis távolságok miatt nem végezhető FAM. Mivel a hálózatra újonnan felszerelt csökkentett méretű szerelvények a hálózat jelentős részén kizárják a feszültség alatti munkavégzést, létjogosultságot nyerhet a tengeren túlon gyakran alkalmazott hordozható védőszikraköz használata, mely képes lecsökkenteni a munkahelyen megjelenő legnagyobb túlfeszültség értékét, melynek köszönhetően az aktuális előírásokban szereplő védőtávolságok redukálhatók válnak. A védőszikraköz működési elve, hogy bizonyos feszültségtartományban az elektródjai között átütés következik be, ezzel megszüntetve a feszültség további emelkedését, megakadályozva a munkahelyen történő villamos átütést.

Dolgozatomban a védőszikraköz felszerelési helyének és kialakításának meghatározásában kulcsfontosságú kérdéssel, a villamos átütés kialakulásának idejével foglalkozom. A probléma lényege, hogy megfelelően nagy csúcsértékű túlfeszültség megjelenése esetén a villamos átütés kialakulása elindul a védőszikraköz elektródjai és a munkahelyen kialakult spontán szikraköz elektródjai között egyaránt, emiatt biztosítani kell azt az elrendezést, mely esetén kellően nagy valószínűséggel a védőeszköz hamarabb reagál átütéssel a megjelenő túlfeszültségre, mint a munkahelyen kialakult spontán szikraköz.

KÓNYA LÁSZLÓ
 lacosz2@icloud.com
 Villamosmérnöki
 BSc, 2. félév
 Széchenyi István Egyetem
 Gépészmérnöki, Informatikai és
 Villamosmérnöki Kar

CSIZMADIA MIKLÓS
 csizikem@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 4. félév
 Széchenyi István Egyetem
 Gépészmérnöki, Informatikai és
 Villamosmérnöki Kar

BOGNÁR ZSOLT
 bogec91@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 3. félév
 Széchenyi István Egyetem
 Gépészmérnöki, Informatikai és
 Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
 Szeli Zoltán
 egyetemi tanársegéd, SZE MTK

50V/50A kimenetű Li-ion akkumulátortöltő tervezése az L7 kategóriájú elektromos járművek töltésére

Dolgozatunkban egy hálózatról működő, 2,5kW-os lítium alapú akkumulátorok töltésére alkalmas töltő fejlesztését mutatjuk be. A töltő alkalmazható 12 db, a villamos járművekben is alkalmazott lítium alapú akkumulátor cellából álló csomagok gyors-töltésére, maximum 50A értékű áramerősséggel. Az akkumulátortöltő a Széchenyi István Egyetem Járműipari Kutatóközpontjában dolgozó hallgatóik és munkatársaik által fejlesztett, SZElectra névre keresztelt elektromos jármű Li-ion akkumulátor egységének a töltési folyamataiért lesz felelős.

A töltő három nagy részből áll. A hálózatról érkező zavarok, valamint a meddő teljesítmény csökkentéséről egy PFC-fokozat gondoskodik. A PFC-fokozatra csatlakozik a fő energiaátviteli egység, a DC/DC-konverter, amely a PFC-kimeneti feszültségét az akkumulátorok által használt feszültségre (30V–50V) alakítja át. A teljesítményszorozattal szoros összefüggésben működik a processzoros vezérlő, melynek feladata sokrétű: felügyeli a szabályozási kört, vezérlő jeleket állít elő, kezeli a mért jeleket, illetve kommunikál külső eszközökkel.

A dolgozat végighalad a tervezési folyamatokon. Részletesen bemutatja a tervezés lépéseit. Ahol lehetséges volt, ott szimulációval igazoltuk eredményeinket. Az eszköz-höz PCB (nyomtatott áramköri kártya) tervek is készültek korszerű szoftver segítségével.

SZABÓ GERGELY
 szabogergely1991@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 4. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Veszprémi Károly
 egyetemi tanár, BME VIK

Frekvenciaváltós hajtások szabályozásának modellezése

TDK-dolgozatom célja a háromfázisú forgógépek modellezése, illetve az ezekhez kapcsolódó közvetett, valamint közvetlen áramvektor-szabályozások és szimulációik bemutatása. A dolgozatban végigvitt gondolatmenetet a következő ábra szemlélteti.

Egy hajtás blokkdiagramja



A dolgozat első felében az állandómágneses szinkrongép, kalickás forgórészű aszinkrongép, illetve a hálózat vektoros egyenleteit ismertetem. Ezt követi a gépek táplálásához használt kétszintű feszültséginverter modellezése és a hozzá kapcsolódó Impulzusszélességmodulációs (ISZM) technikák, úgy mint a háromfázisú és térvektoros ISZM-vezérlők bemutatása.

A második fejezetben a direkt fluxus és nyomatékozást (DTC) mutatom be egy aszinkrongép segítségével. Az algoritmus alapjait követően egy igényes hajtáshoz szükséges kiegészítő megoldásokat vázolom fel. A fejezet további részében külön részletezem a háromszintű kapcsolási tábla használata során, meghatározott üzemi állapotokban jelentkező nem várt fluxus és nyomatékhibákat és az ezekre kidolgozott megoldásokat. A bemutatott algoritmusok megfelelő módosításokkal alkalmazhatóak egy állandómágneses szinkrongép szabályozására is.

A dolgozat harmadik fejezetében különböző áramvektor szabályozási módszerek szimulációs eredményei kerülnek bemutatásra. A modelleket MATLAB és a Simulink környezetekben implementáltam. Az eredmények kiértékeléséhez felhasználó felületeket fejlesztettem, amelyek feladata vektor trajektóriák, illetve az időbeli folyamatok megjelenítésén túl, a vektoros egyenletek bevezetésével elvesztett időbeliség visszanyerése. A kifejlesztett felhasználói felületek nagy mértékben megkönnyítették a hajtásban jelentkező hibák feltárását és a megoldások kidolgozását.

SZIRMAI ÁGNES
sirmaiagi@gmail.com
Energetikai
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Tamus Zoltán Ádám
egyetemi docens, BME VIK

Transzformátor szigetelésmodell dielektromos jellemzőinek vizsgálata

A nagytranszformátorok diagnosztikai vizsgálataihoz számos dielektromos vizsgálati módszert fejlesztettek ki. Ezeknek a módszereknek egy hátránya, hogy a nagy időállandójú polarizációs folyamatok hordozzák a lényeges információkat a szigetelés állapotáról (nedvességtartalom, termikus öregedés), ezért a mérési idő igen hosszú lehet. A feszültség válasz (VR) mérés eredményeiből a szigetelés helyettesítő kapcsolásának meghatározása volt a célom.

A méréshez egy olaj-papír szigetelés modellt alkalmaztam, amelyen a visszatérőfeszültség-mérést és a feszültségválasz mérést különböző hőmérsékleteken végeztem el. A dielektromos folyamatokat a 0,1–10000 másodperces időállandójú tartományban vizsgáltuk. A mért visszatérő feszültség-meredekségeket közelítettem a helyettesítő áramkör paramétereinek változtatásával.

Az eredmények azt mutatják, hogy az állapot-meghatározás szempontjából elfogadható hibával modellezhető a szigetelés néhány (4...6) Debye (soros RC) taggal, és a hőmérsékletváltozás hatására megfigyelhetők ezek által meghatározott időállandók eltolódása is. A helyettesítő áramkör elemeinek meghatározása után az eredmény összevethető a visszatérőfeszültség-mérés (RVM) eredményeivel.

TÁCZI ISTVÁN
 taczi93@gmail.com
 Villamosmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Vokony István
 egyetemi adjunktus, BME VIK

A szintetikus inercia szerepe a jövő villamosenergia-rendszerének stabilitásmegőrzésében

A megújuló energiaforrások térnyerése alapjaiban véve változtatja meg a villamosenergia-rendszerről kialakított képünket. Az elosztott struktúra megjelenésével a szabályozás kérdésében is számos új műszaki kihívással találkozunk a rendszer üzemeltetői. Az egyik leginkább égető kérdés az inercia változása. A hagyományos, együttműködő villamosenergia-rendszerek esetén a frekvencia névleges (illetve ehhez nagyon közeli) értéken tartása a rendszer üzemeltetésének legfőbb feladata. A villamos hálózat által összekapcsolt szinkrongenerátorok együttműködő, szinkronjáró rendszert alkotnak, amelyben állandósult állapotban csak egyetlen hálózati (szinkron) frekvencia lehetséges. A frekvencia változását a termelt és fogyasztott hatásos teljesítmény közti egyenlőtlenség és a hálózat jellege határozza meg. Ezen folyamatok során a legfontosabb, hogy nagy tömegű forgógépek hatalmas mennyiségű kinetikus energiát tárolnak, mely a frekvencia megváltozásakor közvetlenül hat a rendszerre elektromechanikus tranziensek során. A termelésben megjelenő új technológiák komoly hányada teljesítményelektronikai átalakítókra keresztül csatlakozik a hálózatra, a közvetlen összeköttetés hiánya pedig a konvencionális rendszereknél automatikusan aktiválódó, stabilitást megőrző hatás csökkenését eredményezi. A mögöttes forgótömeg – mint egy kinetikus energiatartalék a stabilitás megőrzésére – frekvenciaváltozásokkal szemben ellenálló képességgel rendelkezik a teljesítmények egyensúlyának felbomlásánál. Az új típusú termelőknél érdemes megfontolni az eszközök vezérlésének megváltoztatását a fizikai folyamat emulálására: ezt szintetikus inerciaképzésnek nevezzük.

Dolgozatomban feltérképezem a stabilitás kérdéskörét, értelmezem a frekvencia-szabályozási eljárásokat a növekvő megújuló penetráció fényében. Szakirodalmi kutatások alapján megkeresem a szintetikus inerciaképzés potenciális lehetőségeit. Ezen információk alapján szabályozási köröket tervezek a fizikai folyamat emulálására. A felépítés és paraméterbecslés során bemutatom a valós fizikai folyamatok leképezési lehetőségeit, a gyakorlati alkalmazhatóságra és az elérhető szakmai kutatásoknál pontosabb leképezésre való törekvéseim eredményességét. Az elkészített szabályozási köröket valós átviteli- és elosztóhálózatok modelljein tesztelem a DigSilent Power Factory program segítségével. A munka eredménye a szabályozási struktúrák tervezése, paraméterezése, implementálása, valamint a stabilitás megőrzésére vonatkozó előírások megfogalmazása.

17. Építés, épületszerkezetek és mérnöki szerkezetek

1. tagozat

Forgács Tamás	
Falazott szerkezetű ferde ívek diszkrét elemes vizsgálata	152
Füzes Bálint Péter	
Membránszerkezetek parametrikus modellgyűjteménye	153
Hágen Kata–Ferenczi Edit	
Katalán boltozatok textilerősítésű elemekből	154
Jakab Sára–Kenéz Ágnes–Opoldusz Máté	
Vékonyfalú, hidegen alakított Z-szelemen átlapolt kapcsolatának vizsgálata	155
Németh Gábor–Csillag Fruzsina	
A paksi KKÁT épületének vizsgálata repülőgép becsapódásra	156
Roszevák Zsolt	
Előregyártott vasbeton gerendák numerikus és kísérleti vizsgálata	157
Sütő Anett	
Egy érdekes kötél szerkezet – Fűrészcsarnok Pálházán	158
Szalai Dóra–Kis Máté	
Egy mérőállomás sokrétű felhasználása: tantermek illetve zöldhomlokzat mögötti komfort mérése	159

FORGÁCS TAMÁS

tamasforgacs@hotmail.com

Építőmérnöki

MSc, 3. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Bagi Katalin

egyetemi tanár, BME ÉMK

Falazott szerkezetű ferde ívek diszkrét elemes vizsgálata

A falazott boltozatok a mai napig szerves részét képezik Európa közlekedési rendszerének. Ezen hidak többsége kisebb-nagyobb ferdeséggel rendelkezik. A legtöbb szerkezet több mint 100 éves, és jóval nagyobb terheket visel, mint amire az építés idején számítani lehetett. Mindezen tényezők veszélyeztetik a boltozatok szerkezeti integritását, ezért egyre nagyobb az igény a mechanikai viselkedés minél jobb megértésére azon célból, hogy a szerkezetek felújítását és megerősítését a lehető leghatékonyabban lehessen elvégezni.

Ferde boltozatok esetén három építési módszer terjedt el. A különböző építési módszerek eltérő geometriái a szerkezet merevségének és teherbírásának megváltozásához vezetnek.

A dolgozat egyenylású, ferde boltozatok mechanikai viselkedésével foglalkozik. A vizsgált építési módszerek az ún. hamis ferde boltozat, a helikális, illetve a logaritmikus építési módszer. Az analízis során 3D-s, diszkrét elemek módszerén alapuló szoftver került alkalmazásra, amely lehetőséget nyújt az építőelemek közti súrlódásos csúszás, illetve az elemek közti habarcsréteg megrepedésének modellezésére is. A szerkezetek viselkedését a dolgozat keretében önsúly hatására vizsgáltam. Az építési módszerek közti különbségek (tönkremeneteli mód, feszültségek, nyírási elmozdulások) összehasonlításra kerültek. Továbbá meghatározásra került ferde ívek, ún. kritikus falvastagsága, amely azzal a minimális falvastagsággal egyezik meg, amely a szerkezet önsúlyát még épp egyensúlyban tartja.

FÜZES BÁLINT PÉTER
 balintfuzes@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 11. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Hegyi Dezső
 egyetemi docens, BME ÉPK

Membránszerkezetek parametrikus modellgyűjteménye

Kutatásom tárgya a feszített membránszerkezetek csomópontképzésének parametrikus modellezhetősége.

A kutatás célja kezdetben egy nyílt, internetes tudástár létrehozása volt, ahol a membráncsomópontok témaköre tekinthető át kiviteli és erőtani szempontok szerint, modern formában. Ez 2012-ben megvalósult, jelen fázisban gyakorlati hasznosságot kölcsönözök a rendszernek.

A parametrikus modellezés során adott geometria belső összefüggésrendszerét alkotjuk meg algoritmikus módon. Nem egyszeri formát, hanem lépéssort készítünk, mely a formát leírja. A paraméterek utólagos változtatásával a forma újragenerálódik – igény szerint módosítható. Ilyen kódok használata az építészeti tervezéskor többek közt időigényesen szerkeszthető, bonyolult geometriáknál indokolt. Ilyenek a feszített membránszerkezetek (sátrak, ponyvák) szerkezeti csomópontjai. Membránoknál rengeteg felület, görbe, kapcsolóelem, egyéb kerül virtuális modellezésre, mely a kiviteli szintű tervfeldolgozásnál kiemelten idő- és tőkeigényes feladat.

Egy felhasználóbarát működésű algoritmuscsoporthoz hoztam létre. A kódoláshoz nem értő felhasználó példaképp megrajzol három, egymást metsző görbét, és a kód kigenerál egy komplex sarokcsomópontot. Átpozicionálja a metszéspontot, és a sarok újragenerálódik. A valós termékeket reprezentáló elemek az új szitációhoz igazodnak, emellett gombnyomással cserélhetőek, léptékezhetőek (pl. a kötélfej típusa, csavarszám, stb). A kódok különböző mennyiségi kimutatásokon felül gyártmánytervi pontosságú 2D-s rajzokat és 3D-s modelleket generálnak. A kódok a Rhinoceros® (McNeel - Rhino 5) Grasshopper® plug-injével készültek. Az egyes verziók funkcionális keretei a dolgozatban kifejtésre kerülnek.

Célom jelentős mértékű manuális szerkesztési munkát és időt megtakarítani vállalati szinten. A projekt jelenlegi célkitűzése a kódok használhatóságának prezentálása és validáltatása ipari felhasználókkal a továbbfejlesztés pontos irányának meghatározása végett.

HÁGEN KATA
 hagen.kata@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 6. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

FERENCZI EDIT
 ferenczi.edit3@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 4. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Sajtos István
 egyetemi docens, BME ÉPK
 Dr. Csicsely Ágnes
 egyetemi adjunktus, BME ÉPK

Katalán boltozatok textilerősítésű elemekből

A 2015-ös MAPEI Betonkenu Kupára épített kenu tervezési és kivitelezési munkái során tapasztaltuk meg, hogy milyen lenyűgözően vékony lehet az üvegszállal erősített ferrocement, és elkezdtük az anyag alternatív felhasználási lehetőségeit kutatni. Felmerült bennünk a kérdés, vajon le lehet-e 3 centiméter alá csökkenteni egy teherbíró födém vastagságát? A katalán boltozat logikáját adaptálva azt kutattuk, hogy lehetséges-e szálerősítésű, extrém vékony építőelemekkel boltozott térelhatárolást létrehozni. Dolgozatunkban két lehetőséget vizsgálunk meg saját kísérleti eredményekkel alátámasztva: egyrészt a tavalyi kenunál alkalmazott anyagból, üvegszál erősítésű ferrocementből készülő elemek alkalmazását, másrészt, mivel elkötelezettnek érezzük magunkat a környezetvédelem iránt, a növényi szálerősítésű vályogot választottuk.

Napjainkban jelentős szerepet játszik a környezetterhelésben az építőipar, ezért kötelességünknek éreztük olyan megoldások után kutatni, amellyel hozzájárulhatunk a környezetünk védelméhez. Ennek útja a megfelelő építőanyagok kiválasztása mellett az anyagfelhasználás csökkentése lehet. Az ókori előzményekkel rendelkező katalán boltozat alapvetően nagyon vékony szerkezet, de célunk az volt, hogy ezt a hagyományos vastagságot még tovább redukáljuk.

A kísérletekben vizsgált szerkezetek építészeti alkalmazása előnyös lehet kiemelten környezettudatos projektek megvalósítása esetén, de sikerrel alkalmazhatóak olyan területeken is, ahol viszonylag olcsó munkaerő mellett, lényegében csupán helyi anyagokra hagyatkozva lehetséges az építés – ezt alátámasztja, hogy a ferrocementet most is viszonylag széles körben alkalmazzák fejlődő országokban, előnyös műszaki tulajdonságai és 'low-tech' jellege miatt.

A szerkezethez szükséges elemeket laboratóriumi munka keretében fejlesztettük ki. A ferrocementtel készült boltozat megalkotásához a betonkenu építése során felhasznált anyagot alkalmaztuk, míg a vályogból épített boltozathoz szükséges elemek összetételét a kísérletek során véglegesítettük. Ehhez vizsgáltuk az anyagösszetételt, a növényi szál anyagát és a szövés sűrűségét. Végeredményként egy-egy teherbíró boltozatot sikerült létrehoznunk mind a két anyagból. Dolgozatunkban azt mutatjuk be, hogy milyen módon alkalmazhatók a fenti anyagok vékony, boltozott térelhatárolásra.

JAKAB SÁRA
 jakabsaci91@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

KENÉZ ÁGNES
 agnes.kenez@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

OPOLDUSZ MÁTÉ
 opolduszmate@hotmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Joó Attila László
 egyetemi docens, BME ÉMK

Vékonyfalú, hidegen alakított Z-szelemen átlapolatának vizsgálata

Napjainkban igen elterjed a Z-szelemenek alkalmazása ipari csarnokok esetében. A szokásos szerkezeti kialakításuk, olyan, hogy a főtartók fölött toldják a szelemeneket, ami kialakítható toldóelemes kapcsolattal vagy átlapolással. Az átlapolások viselkedése összetett, nehezen számítható, ezért a méretezési módszer kidolgozása csak kísérletek alapján történhet.

A Lindab S. A. (korábban Astron) és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszéke 2006 óta folytat kutatásokat és végez kísérleteket vékonyfalú, hidegen alakított Z-szelemenekkel. Ennek a kísérletsorozatnak a legújabb, jelenleg is tartó fázisába csatlakoztunk be 2015 augusztusában. Mivel a kutatások már régóta tartanak, rendelkezésünkre állnak a korábbi mérések eredményei is, illetve a mostani kísérletek, melyek a korábbiaktól eltérő szerkezeti kialakításokkal és kísérleti elrendezésekkel zajlanak a Szerkezetvizsgáló Laboratóriumban.

A kísérletek során az egyszerű, két támaszú szelemenpárokat közepén, koncentrált erővel terheltük többféle konfigurációban. A kísérleteket két szelemenmagasságra (Z203, Z254) és azokon belül három-három vastagságra végezzük el, három különböző támaszközön (1148, 2648, 4648 mm), teljes vagy részleges átlapolással. A teljes kísérletsorozat 90 különböző konfigurációt, összesen 180 kísérletet tartalmaz majd. Ezekből a dolgozat megírásáig 21-et végeztünk el és értékeltünk ki, és ezen kísérletek eredményeit hasonlítjuk össze a korábbi kísérletek eredményeivel.

A TDK-dolgozatunkban először ismertetjük a szelemenkapcsolatok szakirodalmát, majd a következő lépésben bemutatjuk a korábbi és a jelenlegi kísérletek eredményeit, a tapasztalt tönkremeneteli módokat és az azokhoz tartozó merevség, illetve teherbírás értékeket. Végül a kísérleti eredményeket összevetjük az Eurocode 3. előírásai alapján számított értékekkel, melyek egy keresztmetszet ellenállására vonatkoznak, hogy megvizsgáljuk, milyen módosításokkal alkalmazhatók az átlapolás végének környezetére.

NÉMETH GÁBOR

gabor.nemeth.93@gmail.com

Építőmérnöki

MSc, 1. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Építőmérnöki Kar

CSILLAG FRUZZSINA

csillag.fruzsina@gmail.com

Építőmérnöki

MSc, 1. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Építőmérnöki Kar

Témavezetők:

Laczák Lili Eszter

doktorjelölt, BME ÉMK

Dr. Dunai László

egyetemi tanár, BME ÉMK

Dr. Katona Tamás János

tudományos tanácsadó,

MVM Paksi Atomerőmű Zrt.

A paksi KKÁT épületének vizsgálata repülőgép becsapódásra

Az atomerőművek működése során a fűtőelemek fokozatosan elhasználódnak, kiégnek. A kiégett fűtőelem-kazettákat eltávolítják a reaktorból és az első 3–5 évben az atomerőmű pihentető medencéjében tárolják. A paksi erőműnél a pihentetési időszak leteltével a kazettákat átszállítják a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójába (KKÁT), amely a Paksi Atomerőmű üzemi területe mellett helyezkedik el. A tároló egy moduláris kialakítású, vasbeton kamrákból álló dobozszerkezet, nagy merevségű hossz- és keresztirányú falakkal, melyek kielégítik az árnyékolási követelményeket. A kamrák tetején helyezkedik el a betöltő fedélzet, amelybe a tárolócsöveket rögzítik. A kiégett kazetták ezekbe kerülnek. Feladatunk a KKÁT épületének repülőgép becsapódásra való ellenőrzése volt, mely a kiégett kazettákat tároló csövek elmozdulásainak és esetleges tönkremenetelének vizsgálatát foglalta magába.

Dolgozatunkban, a szakirodalomban széles körben vizsgált géptípus, Phantom F4 típusú vadászgép ütközését elemeztük. A becsapódó lövedék (repülőgép) és a céltárgy (vasbeton dobozszerkezet) merevségi viszonyai alapján két ütközéstípust különböztettünk meg. Puha ütközéskor a céltárgy alakváltozásai elhanyagolhatóak a lövedék deformációjához képest, a szerkezeti válasz globális jellegű, a hatások a teljes szerkezetre kiterjedőek. Kemény ütközés esetén a lövedék deformációja elhanyagolható a céltárgy károsodásaihoz képest, a becsapódó tárgy ütközése döntően lokális károkat okoz az ütközési zóna közvetlen környezetében. A kemény ütközés ellenőrzéséhez, a szakirodalomhoz hasonlóan, szem-empirikus képleteket használtunk, míg a puha ütközés elemzéséhez véges elemes modellt készítettünk Ansys környezetben.

A numerikus modellel történő vizsgálatot analitikus számításokkal egészítettük ki. A gép globális hatását a Riera-féle analitikus modellel kapható, ekvivalens reakcióerő-idő függvényvel határoztuk meg. A Riera-modell puha lövedék merőleges ütközését írja le tökéletesen merevnek feltételezett célfelülettel. A vizsgálatokat a KKÁT déli falába történő vízszintes irányú és a betöltő fedélzet felett található acélcsarnokon keresztül, felülről történő becsapódásra is elvégeztük.

ROSZEVÁK ZSOLT
roszi0204@gmail.com
Tartószerkezet- és geotechnikai
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Haris István
egyetemi adjunktus, BME ÉMK
Dr. Hortobágyi Zsolt
egyetemi docens, BME ÉMK

Előregyártott vasbeton gerendák numerikus és kísérleti vizsgálata

TDK-dolgozatomban tanulmányt készítek a mechanikai anyagmodellekről. Bemutatom az egyszerűbb anyagmodellektől kezdve pl.: rugalmas és képlékeny anyagmodellek, az összetettebb anyagmodelleket. Hangsúlyt fektetek, kifejezetten a betonra megalkotott anyagmodellekre és a vasbetonszerkezetekre használatos numerikus és véges elemes technikák bemutatására.

Véges elemes módszer alkalmazásával három különböző vasalású gerendát modellezek. A gerendák típus szerint: alulvasalt, normálisan vasalt és túlvasalt. A gerendák fesztávolsága 1,00 m és harmadpontos teherrel terheltek. A gerendákon lineáris, nemlineáris vizsgálatot is futtatok, majd különböző betonra vonatkozó anyagmodellekkel is végzek futtatásokat. A numerikus modellek eredményeit valós kísérletekkel is összevetem, így mindegyik típusú gerendából készül 3 darab kísérleti gerenda, melyeket laboratóriumban vizsgálók.

A dolgozat célja:

- összefüggést teremteni a numerikus modellek és a valós kísérletek között, azaz megtalálni azt a számítógépes modellt, mely a legjobban tükrözi a valóságot.
- megtalálni azt az anyagmodellt, mely egy adott jellemzőre (lehajlás, repedésterjedés, stb.) a legpontosabb eredményt szolgáltatja.
- a legjobbnak ítélt anyagmodell esetleges további felhasználása vasbetonszerkezetek tervezésére és vizsgálatára.

SÜTŐ ANETT

s.anett9@gmail.com

Építészmérnöki

MSc, 11. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építészmérnöki Kar

Témavezető:

Árva Péter

óraadó, BME ÉPK

Egy érdekes kötél szerkezet – Fűrészcarnok Pálházán

Pálházán, Borsod-Abaúj-Zemplén megyében áll egy elhagyott csarnok, melyről első ránézésre nem is gondolnánk, hogy egy különleges kötél szerkezetet rejt. Mellette hajdani épületek maradványa, furcsán hozzátoldott épületrész, és komoly gépészeti bevezetések szétesett, rozsdásodó elemei láthatók. A csarnok képe, betört üvegeivel éles kontrasztban áll az őt körülvevő festői környezettel, a zempléni hegyek látképével és a Kemence patak völgyével.

Az épület vasbeton- és kötél szerkezet kombinációja. Kötél szerkezetekből mindössze néhány épült hazánkban, e csarnok a legkorábbiak egyike. A szerkezetet megfigyelve befelé dőlő pillérek közé feszített kötél szerkezet látható. Elsőre érthetetlen, hogyan állhat meg így ez a 25 m×17 m alapterületű filigrán szerkezet belső alátámasztás nélkül. Miért alakíthatták így a geometriát, hiszen erőtanilag előnytelennek tűnik? A szerkezetet elemezve azonban egy remekül konstruált, logikus egység tárul elénk.

Munkám során ezt az épületet vizsgáltam: levéltári kutatást végeztem, hogy megismerjem létrejöttének körülményeit, átfogóan elemeztem a szerkezet erőtani viselkedését és elkészítettem a csarnok 3D-s modelljét. Céлом a szerkezet megfejtése és az épület megismerése a tervein, korabeli szakirodalmon, és személyes konzultációkon keresztül.

Ma is épülhetnének hasonló szerkezetű csarnokok. Kötelek rendelkezésre állnak, jobb tulajdonságokkal is bírnak, mint 1960-ban. Tervezésük bonyolult, de számítógépes programokkal könnyebb, mint egykor, ám e szerkezet mégis újabb példa nélküli maradt hazánkban.

A csarnok jelenleg üresen áll és pusztul, valószínűleg bontásra van ítélve és pár éven belül eltűnhet. Az épület mai állapota tanulságos, mint a tönkremeneteli folyamat közbeni fázisa, szemléletessé teszi a szerkezet gyenge pontjait, leghamarabb károsodó elemeit, de érdemes lenne megállítani ezt a folyamatot és megőrizni az épületet, mert építészeti értéket képvisel.

SZALAI DÓRA
szalaidory@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

KIS MÁTÉ
kismatus@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Dobszay Gergely egyetemi docens, BME ÉPK
Bakonyi Dániel egyetemi tanársegéd, BME ÉPK
Pataky Rita egyetemi mestertanár, BME ÉPK
Dr. Magyar Zoltán egyetemi docens, BME ÉPK

Egy mérőállomás sokrétű felhasználása: tantermek illetve zöldhomlokzat mögötti komfort mérése

A 2015–16. tanévi TDK konferencián, az egy évvel korábban bemutatott „Várható szubjektív hőérzet és egy mérőállomás” című kutatásunkat folytatva, szeretnénk új eredményeket bemutatni a hőkomfort-tudomány területén.

A már elkészített PMV (predicted mean vote) mérőállomással szerettünk volna méréseket végezni különböző helyeken. A 2015–16 tanév II. félévében a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem három különböző előadótermében folytatunk adatgyűjtést, és ezek alapján szeretnénk bemutatni, hogy ezek mennyire tudnak eleget tenni a bennük tartózkodó személyek komfort követelményeinek.

Már a kezdetekkor is felmerült egy második mérőállomás építésének gondolata, ez a nyár elején meg is valósult, így lehetőségünk nyílt időben párhuzamos méréseket végezni. A nyár folyamán lehetőségünk nyílt a 2012-es Solar Decathlon nemzetközi versenyre létrehozott Odooprojekt épületében is méréseket végezni. Az épület a sikeres verseny után a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem udvarán került elhelyezésre. A pavilon rendelkezik meghatározóan nagyméretű üveghomlokzattal, mely azonos tájolású és nagyságú elemekből tevődik össze, ez lehetővé teszi, különböző árnyékolók és a referenciaüveg méréseinek elvégzését és összehasonlítását. Kettő különböző növényárnyékolót (borostyán /Hedra helix/ és vadszőlő /Parthenocissus/) helyeztünk el, ezeken kívül az épület rendelkezik külön mozgatható belső oldali vászon árnyékolóval is. Az üvegfelület mögé állítottuk fel a mérőberendezéseinket és így tudtuk mérni a különböző árnyékolók mögötti helyiségben az árnyékolók hatását a hőkomfortra. A négyféle módon árnyékolt (borostyán, vadszőlő, vászon árnyékoló és árnyékolatlan) üvegek mögött mért adatainkat mutatjuk be és értékeljük, hogy hogyan, milyen mértékben befolyásolja az árnyékoló a mögötte lévő helyiség komfortját.

Megvizsgáljuk továbbá, hogy a számított operatív hőmérséklet és az általunk mért értékek mennyire fedik egymást. A berendezéseink által szolgáltatott adatok alapján továbbá ki szeretnénk számolni, hogy egy adott, megfelelő komfort eléréséhez mennyi befektetett energia szükséges az egyes árnyékoló típusok mögött.

A céljaink eléréséhez fontos az adatgyűjtés, a validálás, a komfort kritériumok felállítása, a számításokhoz szükséges algoritmusok begyűjtése, a számítások elvégzése és az értékelés.

18. Építés, épületszerkezetek és mérnöki szerkezetek

2. tagozat

Jerkus Alexandra A városi- és nagyvasúti síngondozás technológiáinak elemzése, azok különbségei, a sínkarbantartás jelenlegi irányvonalai	162
Kazi Zsolt–Hajduk Bianka Zöldhomlokzati rendszerek tűzvédelmi kérdéseinek elemzése	163
Kenéz Ágnes Acél rácsszerkezetű torony körüli széláramlás vizsgálata	164
Kristóf Imola Acélszerkezetek homloklemezes kapcsolatainak egyszerűsített méretezése	165
Opoldusz Máté–Jakab Sára–Kenéz Ágnes Polisztírol betonba ágyazott acél könnyűszerkezetes falak földrengési viselkedése – teljes léptékű kísérlet kiértékelése	166
Szalai Dóra–Kis Máté Várható szubjektív hőérzet és egy mérőállomás	167
Tóth Mária A szálkoktélok hatása a beton duktilitására	168

JERKUS ALEXANDRA
jerkus.alexandra@gmail.com
Építőmérnöki
BSc, 10. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Szabó József
egyetemi adjunktus, BME ÉMK

A városi- és nagyvasúti síngondozás technológiáinak elemzése, azok különbségei, a sínkarbantartás jelenlegi irányvonalai

Az egyre nagyobb sebességek, valamint az egyre növekvő tengelyterhelések és forgalmi terhelések hatására a vasúti pálya egyre nagyobb igénybevételeknek van kitéve. Ezáltal a sín felületén létrejövő hibák is fokozottabban vannak jelen.

A vasút mind a személy-, mind pedig az áruszállítás szempontjából megfelelő, gyors és nagy hatékonyságú közlekedési forma. A kötöttpályás közlekedés versenyképességének és szolgáltatási minőségének megőrzése, valamint javítása érdekében az egyre növekvő vasúti forgalom miatt, intenzívebb karbantartási tevékenység válik szükségessé. Főképpen a gördülő érintkezésből eredő fáradásos sínhibák elleni küzdelem okozza a megnövekedett karbantartási igényt. Magyarországon többnyire korrekciós céllal végeznek sínmegmunkálást, azonban a külföldi példákhoz hasonlóan, hazánkban is javasolt lenne a tervezett, összehangolt karbantartási stratégia alkalmazása.

Dolgozatomban bemutatom a leggyakrabban előforduló sínhibákat, valamint a hibák vizsgálatára jelenleg használt síndiagnosztikai mérőeszközöket. A sínmegmunkálás különböző technológiáinak ismertetése után, az egyes technológiákon belül elérhető sínmegmunkáló gépek kerülnek bemutatásra. A ciklikus megmunkálás pozitív hatásainak bizonyítása érdekében ismertetem az eddig rendelkezésre álló külföldi tapasztalatokat, melyek igazolják a stratégia által elérhető sínélettartam-növekedést, és az életsiklus költségek csökkenését.

KAZI ZSOLT
 zsoltikazi10@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 4. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

HAJDUK BIANKA
 hajduk.bianka@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 4. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Tamási Alexandra
 doktorandusz, BME ÉPK
 Dr. Takács Lajos
 egyetemi docens, BME ÉPK

Zöldhomlokzati rendszerek tűzvédelmi kérdéseinek elemzése

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül az energiatudatos gondolkodás, ami meghatározza a meglévő és új épületállomány, valamint a városok fenntarthatóságának jövőjét. A zöldhomlokzati rendszerek új lehetőségeket kínálnak a városi környezet „zöldesítésére” és technológiailag egy olyan összetett rendszer felé mutatnak, amelyek túllépnek az esztétikai komfort növelésén, irányt mutatva a fenntartható épületszerkezetek felé.

Folytatva az elmélyülést az adott témában, a dolgozat a rendszerelemzésen túl azt a kérdéskört taglalja, hogy az egyes rendszereknek milyen tűzbiztonsági, tűzvédelmi adottságai, jellemzői vannak. A témával kapcsolatban meglehetősen kevés kutatási eredmény áll rendelkezésre, így a cél egy átfogó, rendszerező tanulmány létrehozása.

KENÉZ ÁGNES
agnes.kenez@gmail.com
Építőmérnöki
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Joó Attila László
egyetemi docens, BME ÉMK

Acél rácsszerkezetű torony körüli széláramlás vizsgálata

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszékét felkérték az antennatornyokra ható szélteher és az abból származó igénybevételek vizsgálatára. A rendelkezésre álló mérési eredményekből arra lehet következtetni, hogy a már megépült adótornyok esetében kisebb kihasználtság, tehát további antenának elhelyezése, a jövőben megépülő adótornyok esetében pedig költségmegtakarítás érhető el.

A kutatás célja a jellemző szerkezeti részletekre, illetve speciális kialakításokra ható szélteher minél pontosabb meghatározása végestérfogatos modellezés segítségével, és a szabványos számítási eljárások eredményeinek összevetése a kapott eredményekkel. Korábbi vizsgálatok segítségével végestérfogatos modell verifikálható, amellyel lehetőség nyílik különböző elrendezésű és méretű rácsos szerkezetek és azok szerkezeti részleteinek vizsgálatára.

A kutatási munkám keretein belül az első lépésben ismertetem a releváns szakirodalmat és az áramlástan alapfogalmakat. Ezután végeztem a végestérfogatos modell verifikációját szakirodalomban található eredmények segítségével, kezdetben egy egyszerű henger körüli síkbeli áramlás modellezésével. A modellezés eredménye a szerkezetre ható teher értéke, ebből pedig számítható az ellenállási tényező. Ellenőriztem a végestérfogatos háló paramétereinek, illetve a különböző áramlástan modellek hatását az eredményre. Paraméter-rendszer definiálásával különböző szélességű és különböző átmérőjű hengerek körüli áramlás vált vizsgálhatóvá. Következő lépésben kiterjesztettem a síkbeli modellt térbeli végestérfogatos modellé, majd tanulmányoztam a megerősítések hatását. Ezután elkészítettem az adótorony egy kiválasztott csomópontjának modelljét és meghatároztam a csomópontokra ható teher nagyságát és az ellenállási tényezőjét.

Célomnak megfelelően sikerült pontosabban figyelembe venni a szerkezeti elemekre ható szélteher értékét és összehasonlítani a kapott eredményeket a szabvány szerint számítható értékekkel.

KRISTÓF IMOLA
 kristofimola92@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 10. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Hegyi Dezső
 egyetemi docens, BME ÉPK

Acélszerkezetek homloklemez kapcsolatainak egyszerűsített méretezése

A homloklemez kapcsolatokot gyakran alkalmazzuk acél szerkezeti elemek egymáshoz rögzítésére. Az EC3 szabvány által javasolt helyettesítő T-elemes vizsgálat ad megoldást ennek a kapcsolattípusnak a manuális ellenőrzésére. Ez az eljárás azonban nagyon összetett, sok időt és fokozott odafigyelést igényel. Munkám során ennek egyszerűsítésére tettem javaslatot.

Az EC3 által javasolt helyettesítő T-elemes három lehetséges tönkremeneteli módot vesz figyelembe: az övlemez folyását, a csavarok törését és a kettő kombinációját. Ezek közül a lemez folyása, illetve a lemez folyása és a csavarok együttes törése több tényező által befolyásolt, a számításokban nehezen modellezhető jelenség; azonban a csavarok törése könnyen kezelhető, gyakorlatias módszerekkel számítható.

Dolgozatomban különböző típusú szelvényekhez határoztam meg olyan geometriai elrendezéseket, amelyek felhasználásával a három tönkremeneteli mód közül mindig a csavarok törése a mértékadó. Az így kialakított kapcsolatokkal érhető el a leggazdaságosabb kialakítás, mivel a kötőelemek jellemzően drágábbak a szerkezeti acélnál, ezért érdemes ezek teherbírását maximálisan kihasználni.

A javasolt egyszerűsített eljárás lényege, hogy az EC által előírt nagy mennyiségű, összetett, odafigyelést igénylő számítás helyett néhány paraméter segítségével felvehetjük a húzott csavarkép teherbírását. Utána a nyomott övre felírt nyomatéki egyenletből könnyen számítható a kapcsolat nyomatéki teherbírása. A dolgozat magyarázatot ad a szerkesztési szabályokra és a csavarok optimális elrendezésére.

Ezeket az elrendezéseket alkalmazva különböző csavarátmérők esetén meghatároztam a szükséges homloklemez-vastagságokat, melyek alkalmazásával a csavarok tönkremenetele várható. A méretezési eljárás további lépései ezzel nagyban lerövidülnek, és átláthatóvá válnak, mivel elegendő a kapcsolatra ható nyomaték függvényében meghatározni a kívánt csavarátmérőt, majd a táblázat alapján az ahhoz tartozó homloklemez vastagságot alkalmazni.

Figyelembe vettem a tervezői szabadság lehetőségét. Ezt az övön kívüli csavarsor, illetve a csavarok csavarsoron belüli helyzetének változtatásával érhetjük el. Az egyszerűsített eljárásban lehetővé tettem a méretezés végrehajtásával a kapcsolat képlékeny tönkremenetelének elérését is a csavarok rideg törése helyett.

OPOLDUSZ MÁTÉ
 opoldusmate@hotmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

JAKAB SÁRA
 jakabsaci91@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

KENÉZ ÁGNES
 agnes.kenez@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Joó Attila László
 egyetemi docens, BME ÉMK
 Dr. Horváth László
 egyetemi docens, BME ÉMK
 Hegyi Péter
 doktorandusz, BME ÉMK

Polisztírol betonba ágyazott acél könnyűszerkezetes falak földrengési viselkedése – teljes léptékű kísérlet kiértékelése

A 20. század közepén a polisztírol habok nagyipari gyártásának beindulásakor felmerült a gondolata annak, hogy a polisztírolgyöngyök beton adalékanyagként való felhasználásával kedvező hőszigetelő képességű térelhatároló szerkezeti elemeket készítsenek. 2015 szeptemberében volt alkalmunk részt venni egy teljes léptékű kísérletsorozatban, melynek célja a polisztírol betonnal (továbbiakban PSC-vel) kitöltött könnyű acélvázás falakban a PSC merevítő hatásának (illetve hőtechnikai tulajdonságainak) vizsgálata. A kísérlet során három különböző épületet tanulmányoztak: egy egyszintes referenciaként szolgáló könnyűszerkezetes, belül gipszkartonnal, kívül OSB lappal burkolt épületet, illetve egy egyszintes és egy kétszintes PSC-vel kitöltött könnyűszerkezetes épületet. A kísérletek során az épületeket a födémek magasságában és a falak vonalában terheltek és közben mérték az épület alakváltozásait. Az építményeket mindegyik esetben tönkremenetelig terheltek. Az itt mért és feldolgozott adatok szolgálnak alapul a TDK-munka során végzett összehasonlításokhoz, megállapításokhoz.

Magyarországon 2007 óta kötelező az épületek földrengésre való méretezése, melynek az alapja az Eurocode 8 szabvány, a Nemzeti Mellékletekkel kiegészítve. A szabványban megfogalmazott általános méretezési eljárások alkalmasságát még nem igazolták ilyen PSC-vel merevített szerkezetekre, ezért szükséges ennek a felülvizsgálata.

A dolgozat szakirodalmi áttekintésében bemutatjuk a vékonyfalú acélok és a PSC főbb jellemzőit, alkalmazásait és az eddigi kutatások eredményeit ezen építőanyagok felhasználásával kapcsolatosan. Ezt követően bemutatjuk a teljes léptékű kísérletet, a kísérleti elrendezést, a terhelő apparátust, illetve az elmozdulást mérő berendezést. A kutatásunk során feldolgozzuk a kísérlet során kapott mérési eredményeket, kiértékeljük azokat. Végül az eredmények felhasználásával megvizsgáljuk a szerkezet szeizmikus viselkedését.

SZALAI DÓRA
szalaidory@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

KIS MÁTÉ
kismatus@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Dobszay Gergely
egyetemi docens, BME ÉPK
Bakonyi Dániel
egyetemi tanársegéd, BME ÉPK

Várható szubjektív hőérzet és egy mérőállomás

Az életünk túlnyomó többségét épületekben, zárt mesterséges terekben töltjük, így meghatározó kérdés, hogy ezek a terek hogyan hatnak a közérzetünkre. A hőtechnikai környezetünkkel való elégedettségünkkel, a hőkomforttal, a komfortelmélet tudományterülete foglalkozik, mellyel még ha a legalapabb szinten is, de az építész hallgatók is megismerkednek a tanulmányaik során. Azonban olykor nehéz az összetett hőtechnikai jelenségekről intuitív képet kapni és a tanultakat beépíteni a tervezési gyakorlatban. Ezen segíthetne, hogy ha több lehetőség lenne mérések végzésére, demonstrációkra, laborgyakorlatokra.

Azok a műszerek és berendezések, melyek a hőkomfort szempontjából legfontosabb paraméterek mérésére használatosak, mint a legtöbb laboratóriumi és tudományos felszerelés, igen költségesek, és ez igencsak korlátozza a hozzáférhetőségüket az oktatásban.

A PMV-mérőállással lehet mérni a levegő hőmérsékletét, sugárzó hőjét, nedves-ségtartalmát és légsebességét, egy ilyen berendezés igencsak drága, viszont saját kezűleg összeállítva töredék áron elkészíthető. A berendezésünk oktatási célra a jövőben felhasználható, akár labori mérésekre, előadáson prezentációs célra akár másik TDK-hoz is.

A mérőberendezésünk elkészítésénél fontos, hogy elérhető árú legyen, és off the shelf komponensekből álljon. Az érzékelőket egyenként kalibráljuk majd a komplett berendezést összevetjük a hőfizika laborban található gyári PMV-eszközzel is.

Az elkészült berendezésünket használjuk egy demonstrációs projektben, egy árnyékoló berendezés automatizálásához. Az árnyékoló a berendezésünk által mért paraméterek, illetve a külső légállapotok függvényében fog le-, illetve felhúzódni. Az ezek alapján történő vezérléssel javíthatjuk a helyiségben tartózkodók komfortérzetét és energetikai nyereséget is elérhetünk.

A méréseinkhez digitális hőmérőt (DS18B2), páratartalom érzékelőt(SHT71-75), termo-anemométert (.....) használtunk. A közepes sugárzási hőmérséklethez szintén egy digitális hőmérőt (DS18B20) alkalmazunk, amit egy rézgömb belsejében rögzítünk, így az érzékelőt egyenletes, minden irányból közel azonos sugárzás éri. Az adat-rögzítést Arduino-mikrokontrollerrel és data logging shield-el végezzük.

TÓTH MÁRIA

tothmarcsi94@gmail.com

Építészmérnök

MSc, 6. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építészmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Pluzsik Anikó

egyetemi adjunktus, BME ÉPK

Juhász Károly Péter

egyetemi tanársegéd, BME ÉPK

A szálkoktélok hatása a beton duktilitására

A szálerősítésű betonok egyre szélesebb körben terjednek, ma már nem csak az ipari padlóhoz, hanem tartószerkezeti elemekhez is alkalmazzák. A mikro és makrószálak viselkedését külön már több ízben megvizsgálták, a mi tanulmányunk a két szállít-típus együttes hatását vizsgálja. Kísérletünkben összehasonlítottuk a normál beton, a mikro-, makrószálas és a mikro-makró szálkoktélos beton duktilitásának változá-sát a szállít-típus függvényében. A különböző szálerősítésű betonból készült gerendá-kat három pontos hajlítási teszttel vizsgáltuk. Összehasonlítva az eredményül kapott erő-repedésmegnyílás (CMOD) diagramokat látható volt, hogy a csak mikrószállal erősített gerendák ugyanolyan ridegen törtek, mint a normál beton, míg a makró szá-las és szálkoktélos betonok viselkedése duktilissá vált. Ezt a duktilitást az F-CMOD ábra alatti területtel szemléltethetjük legjobban. A kísérletekből sejthető volt, hogy a szálkoktéllal erősített beton duktilitása nagyobb, ám az eredmények nagy szórása miatt ezt nem jelenthettük ki. A szakirodalomban található két modell nem igazolja a sejtésünket, ezért helyette olyan modellt használtunk, ami figyelembe veszi a szálak valós eloszlását. Modellünk a szakirodalomban található elkent (smeared) és diszkrét modellek között [VEM és DEM] van. A számításunkban az egyes gerendák tényle-ges száleloszlását figyelembe véve határoztuk meg a nyomaték-görbület ábrát. Ebből az erő-repedésmegnyílás görbékét a Bazant modell alapján számítottuk. A szálak ki-húzóadásához tartozó erőre nem található pontos adat a szakirodalomban. Jelen mo-dellben konstansnak feltételeztük, és inverz analízissel határoztuk meg a kísérleti és a számolt gerendák szálmunkájának (F-CMOD ábra alatti terület) egyenlőségéből. A vizsgált esetekben, az így számított, fiktív szálerő átlagára 29%-kal nagyobb érté-ket kaptunk szálkoktélos gerendáknál, mint a csak makrószállal erősítettétnél. Ebből az értékből hiányzik a száleloszlás okozta jelentős szórás, így jól használható a mikro szálak okozta hatás jellemzésére. Ezzel kimutattuk, hogy a két szál együttes hatása nem csupán az egyes szállít-típusok duktilitás-növekményét összegzi, hanem egymást erősítve, jóval nagyobb hatást ér el. Eredményeink alátámasztják a kezdeti feltételezé-sünket, hogy a mikrószálak hatással vannak a makrószálak és az ágyazóanyag közötti kapcsolatra, növelve az együtdolgozást, illetve a szál kihúzóadási ellenállását a mikro repedések összekapcsolásával, ami végső soron a duktilitás növekedését eredményezi.

19. Építés, épületszerkezetek és mérnöki szerkezetek

3. tagozat

Baranyai Gusztáv Utólagos felületkezeléssel javított betonok mechanikai tulajdonságainak laboratóriumi vizsgálata	170
Dormány András Történeti építmények boltozatos teherviselő szerkezeteinek állapotvizsgálata roncsolásmentes diagnosztikai vizsgálatokkal	171
Holczer Eszter–Kazi Zsolt Zöldhomlokzati rendszerek szerkezeti megoldásainak elemzése – Szendvicspanel elé rögzített zöldhomlokzat hatásainak vizsgálata	172
Hudák József–Literáti Zsolt Facsapos kapcsolatok kísérleti vizsgálata	173
Katona Ádám László Energiamegtakarítás épületekben természetes szellőző szerkezetekkel	174
Kulman Balázs Nagy teljesítőképességű, szálerősítésű betonok speciális technológiája és felhasználása	175
Smuk Elizabet–Belovicz Eszter–Resch Mihály Papírcső, az alternatív tartószerkezeti alkotóelem	176

BARANYAI GUSZTÁV

baranyai95@gmail.com

Építőmérnöki

BA, 6. félév

Széchenyi István Egyetem

Építész-, Építő- és

Közlekedésmérnöki Kar

Témavezető:

Harrach Dániel

tanszéki mérnök, SZE ÉÉKK

Utólagos felületkezeléssel javított betonok mechanikai tulajdonságainak laboratóriumi vizsgálatai

A dolgozat fő kutatásai témája a beton utólagos szilárdságnövelésének elemzése egy, a piacon fellelhető betonjavító szer segítségével. A betonszerkezeteknek az idő előrehaladtával a beépítési környezet káros elemeinek hatására csökken a szilárdságuk, veszítenek teherbíró képességükből, a figyelembe vehető kockázati faktor növekszik. A jelenlegi szerkezetállomány már nem felel meg a tervezéskor figyelembe vett követelményeinek sem, nemhogy az EUROCODE által szabott magasabb igényeknek. A TPSII betonvédő és betonjavító készítmény külföldön már több ízben bizonyított, azonban a hazai piacra még nem sikerült betörni vele. Az anyag hazai bevizsgálása folyamatban van, ehhez kíván a dolgozat is segítséget nyújtani.

A kutatás során laborkörülmények között tanulmányoztuk a betonvédő szer szilárdító képességeit, vizsgáltuk a beton próbatestek mechanikai jellemzőinek (nyomó-, hajlítószilárdság, rugalmassági modulus, felületi keménység) változását. Emellett mértük az anyag felületi tulajdonságainak változását is. A kísérletek során igazodtunk a meglévő építőanyag vizsgálatokra vonatkozó szabványokhoz. Azon esetekben melyekhez nem találtunk vonatkozó szabványokat, kidolgoztunk olyan mérési eljárásokat, amelyek igazodnak a hasonló szabványokban előírt módszerekhez. Külön foglalkoztunk az anyag behatolási mélységének meghatározásával, melyre több alternatív eljárást is megvizsgáltunk, és egy a behatolási érték közelítő meghatározására szolgáló eljárást is kidolgoztunk.

A TDK-dolgozat eredményeként létrejött adatmennyiség segítheti a betonjavító szer felhasználásának elterjedését hazánkban, valamint későbbi kutatásoknak is alapját képezheti.

DORMÁNY ANDRÁS
andras.dormany@gmail.com
Építőmérnöki
MSc, 1. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Orbán Zoltán
egyetemi docens, PTE MIK

Történeti építmények boltozatos teherviselő szerkezeteinek állapotvizsgálata roncsolásmentes diagnosztikai vizsgálatokkal

A boltozott szerkezetek az egyik legrégebbi nyílásáthidaló megoldások, már az ókorban is előszeretettel alkalmazták és egészen a 19. századig szinte az egyetlen tartószerkezeti megoldás volt a nagyobb nyílások áthidalására. Mivel a szerkezetek terhelése jelentősen megváltozott az elmúlt századokban jellemző terhelésekhez képest, ezért jelenleg igen nagy jelentőséggel bír a történeti építmények tartószerkezetének állapotvizsgálata, teherviselő képességének értékelése és szükség esetén megerősítése.

A boltozott szerkezetek állapotértékeléséhez elengedhetetlen fontosságú az állapot értékeléshez szükséges bemenő paraméterek ismerete, legyen az anyagi vagy geometriai. A dolgozatban részletes bemutatásra kerülnek a főbb boltozati geometriai és anyagi paraméterek, melyek jelentősen befolyásolják egy tipikus boltozatos szerkezet teherviselő képességét.

A teherbírás szempontjából lényeges paraméterek meghatározása hagyományos vizsgálati módszerekkel igen nehézkes, mert sok esetben rejtve vannak a szerkezet mögött. Ezért szükség van olyan alternatív eljárásokra, amelyekkel egyszerűen, mégis pontosan meg lehet határozni a szükséges paramétereket.

Vizsgálataink alapján roncsolásmentes diagnosztikai módszerek segítségével a legtöbb esetben hatékonyan megállapítható, hogy milyen rejtett szerkezeti elemek találhatók a szerkezetben, vannak-e szerkezeti inhomogenitások, illetve a szerkezeti elemek milyen geometriai adottságokkal rendelkeznek. Ennek köszönhetően az alkalmazott vizsgálati módszerek rendkívül hasznos információval látják el a tervezőt, így segítve a minél pontosabb állapotértékelés elvégzését.

HOLCZER ESZTER
holczer.eszter92@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 8. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

KAZI ZSOLT
zsoltikazi10@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
Tamási Alexandra
doktorandusz, BME ÉPK
Baráth Géza
tudományos segédmunkatárs, BME ÉPK

Zöldhomlokzati rendszerek szerkezeti megoldásainak elemzése – Szendvicspanel elé rögzített zöldhomlokzat hatásainak vizsgálata

A megfelelő előkészítés, tervezés, szerkezeti felépítés és a fenntartás mind fontos szerepet játszanak a zöldhomlokzatok és a zöldfalak tervezése során. Az elmúlt néhány évben megvalósult hazai és külföldi példák elemzésén túl, a dolgozat új kialakítási lehetőségeket kínál két, alapvetően különböző szerkezet: a szendvicspanel és a zöldhomlokzat kombinációs lehetőségeinek bemutatásával.

A kutatás a különböző zöldhomlokzati rendszerek szerkezeti megoldásait rendszerezi és azon túlmutatva egy valós projekt előkészítését mutatja be. A projekt célja egyrészt, hogy a homlokzaton a környezeti tényezők hatásait vizsgálja, amelyek mind a növények, mind az épületszerkezetek élettartamát meghatározzák, továbbá a zöldhomlokzat szendvicspanelre gyakorolt hatásait egy éven keresztül monitoringozza és értékeli.

HUDÁK JÓZSEF
 jhudak1991@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 9. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

LITERÁTI ZSOLT
 zsoltliterati@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 9. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezetők:
 Dr. Kovács Imre
 főiskolai tanár, DE MK
 Dr. Radnay László
 főiskolai docens, DE MK
 Szabó Zoltán
 külső szakember, ÉP-FARM Bt.

Facsapos kapcsolatok kísérleti vizsgálata

Faszerkezetek tervezésében szemléletváltás szükséges. Kis keresztmetszetű fűrészáru-ból összeállított rácsos tartószerkezetek alkalmasak nagy fesztávok áthidalására. Az így előregyártott tartószerkezeti elemek felhasználása csökkenti a helyszíni munkát, és gazdaságossá teszi a faszerkezetek alkalmazását. A rácsrudak kapcsolata keményfacsap alkalmazásával, az acél szerkezeti elemek teljes kiiktatásával is kialakítható, így a szerkezet agresszív környezetben is alkalmazhatóvá válik. Jelen kutatás témája a facsapos kapcsolat. Kísérleteinkben facsapok, és egyes facsapos kapcsolatok teherbírását vizsgáltuk. A kísérletek eredményeit összevetettük a gyakorlatban elterjedt méretezési eljárásokkal.

KATONA ÁDÁM LÁSZLÓ
adingo93@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 11. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Prof. Dr. Kistelegdi István
egyetemi tanár, PTE MIK

Energiamegtakarítás épületekben természetes szellőző szerkezetekkel

A dolgozat témája a nagyléptékű középületek, ipari épületek kardinális problémakörével, a természetes szellőzéssel és hűtéssel foglalkozik. Lehetőség nyílt egy megvalósult kísérleti prototípus épület, a RATI Kft. iroda, raktározó és gyárépületének a passzív szellőzését nagy felbontású CFD numerikus áramlástan szimulációs modellezéssel vizsgálni. Annak érdekében, hogy a számítások pontosságát ellenőrizni lehessen, a kísérleti referenciaépületben áramlástan és hőtechnikai méréseket volt szükséges elvégezni és a számítások és mérések eredményeit összehasonlító analízis alá vetni és a modell pontosságát igazolni. A komplex véges térfogatelemből álló modell megépítése és szimulációja mellett nagy kihívást jelentett a modellvalidáció eléréséhez szükséges modellezési megoldások, eljárások elsajátítása és kidolgozása. Az igazolt, pontos CFD áramlástan épületmodell és a levont tapasztalatok segítségével – induktív módon – nem csak új passzív szellőzést és ezzel összefüggő passzív, illetve aktív-hibrid hűtést szolgáló épületszerkezeti rendszerek fejleszthetők ki, hanem az épületek térszervezését döntően meghatározó új, természetesen szellőző és hűthető épületek tipológiája is. Az eredményekből kiindulva, első lépésben új geometriájú épület és szellőzőrendszer kifejlesztésének alapkutatását kezdtem meg a PTE Szentágotai János Kutatóközpont Energia Design Building Technology kutatócsoportjában. A Jiaotong University Shanghai megbízásában történő kutatás folyamán a shanghaii klímaviszonyoknak optimális módon megfelelő új épület és passzív-hibrid szellőző/hűtő szerkezeti geometria kialakítása volt a cél. A kutatás első CFD-szimulációs lépései reménykeltő eredményeket hoztak az épület aerodinamikai szimulációkkal támogatott hatékony szellőzés és hűtés kifejleszthetőségében.

KULMAN BALÁZS
 kulmanbalazs1@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 7. félév
 Pécsi Tudományegyetem
 Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Orbán Zoltán
 egyetemi docens, PTE MIK

Nagy teljesítőképességű, szálerősítésű betonok speciális technológiája és felhasználása

2016 tavaszán meghirdetett betonkenu versenyen, kapcsán találkoztam először szálerősített betonnal testközelben, ami felkeltette érdeklődésem. Egy híd megalkotása volt a feladatunk, a nehézséget az okozta, hogy betonból kellett készíteni és nem lehetett benne 6 cm-nél hosszabb erősítés, bármilyen anyagból. Mindezek a szabályok leszűkítették a felhasználható anyagok körét ezért döntöttünk úgy, hogy a legkézenfekvőbb megoldás a szálerősítésű beton. Egy speciális technológia alkalmazásával sikerült megalkotni egy 2,7 m-es szabadnyílású rácsos, két főtartós szerkezetet. A versenykiírás szerint a híd tömege nem haladhatta meg a 80 kg-t, ehhez a szabályhoz is tudtuk tartani magunkat, mivel a miénk 78 kg lett. A versenyen hozzávetőlegesen 300 kg-al terheltek a szerkezetünket. Ettől a teherből a felületén még szemmel észlelhető repedések sem alakultak ki és a híd alakváltozása is elhanyagolható volt. A versenyen elért kiváló eredményünk felkeltette az érdeklődésem a szálerősített betonokkal kapcsolatban. Utána olvastam ennek az anyagnak és innovatívnak találtam az építőanyagok e területét. Elkezdtem kutatni a nagy teljesítőképességű szálerősített betonok tulajdonságai körében, amely kutatás eredményeit ebben a TDK-munkában fogom bemutatni.

A dolgozatban bemutatásra kerülnek a különböző típusú nagy szilárdságú és nagy teljesítőképességű betonok, azok technológiája, mechanikai jellemzői és alkalmazási lehetőségei mind a szerkezetek megerősítése terén mind pedig új szerkezetek építésekor. Saját kísérlet alapján fogom néhány műanyag-, és acélszál, hatását többféle térfogatszázalékkal alkalmazva, egy előre meghatározott összetételű finom adalékanyagot tartalmazó betonkeverékben vizsgálni. A próbatestek hajlítási és nyomási vizsgálatakor meghatározásra kerülnek az erő elmozdulás és feszültség-alakváltozás diagramok, valamint a próbatestek térfogatsúlyai és egyéb tömörítési jellemzői. Mindezeket felül etalon vizsgálatot hajtok végre, szálerősítés nélkül készült próbatesteken is. Ezen vizsgálatok remélhetőleg segítséget nyújtanak majd a következő betonkenu vagy hasonló más versenyekre való felkészülésben.

SMUK ELIZABET
smukelizabet77@gmail.com
Építőmérnöki
BSc, 9. félév
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és
Közlekedésmérnöki Kar

BELOVICZ ESZTER
eszterbelovicz@hotmail.com
Építőmérnöki
BSc, 9. félév
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és
Közlekedésmérnöki Kar

RESCH MIHÁLY
resch.misaa@gmail.com
Építőmérnöki
BSc, 9. félév
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és
Közlekedésmérnöki Kar

Témavezető:
Harrach Dániel
tanszéki mérnök, SZE ÉÉKK

Papírcső, az alternatív tartószerkezeti alkotóelem

2016-ban 4. alkalommal került megrendezésre Budapesten a Hidak és hídépítők napja, melyen egyetemünk csapata is részt vett. Ez a verseny volt TMDK-témánk ihletője, hogyan tudjuk felhasználni a papírányagot építőanyagként, tartószerkezeti elemként/rendszerként. Szeretnénk bemutatni a papír/papírcső általános jellemzőit, fizikai, illetve kémiai tulajdonságait. A szakirodalomban fellelhető információkkal párhuzamot vonunk, a laborban elvégzett anyagtulajdonsági mérésekből kapott eredményekkel. A mérési eredményeket diagramokkal, táblázatokkal értékeljük, szemléltetjük. A versenyen használt építőelemekből rendelkezésünkre áll megfelelő mennyiségű, ezért megépítjük az egyetemi laborban a versenyen is elkészült modellt. A megépített szerkezeten szintén végezzük teherbírás vizsgálatot. A szerkezetet véges elemes programban is modellezzük, a számítógépes modellt a mérési eredményekkel összegegyeztetjük.

20. Építészet és építészettörténet

1. tagozat

Boros Eszter–Farkas Fiametta Szilvia „Gördülékeny” térhasználat – Guruló sporteszközök és városi terek kapcsolata keszthelyi példán keresztül	178
Harangi Attila A kortárs magyar építészet és képzőművészet metszetei	179
Hevér Dominika–Gál Szabolcs Az Úr asztala köré gyűlvén, Tiszán innen és Tiszántúl két világháború között épült református templomai – Esettanulmány a református liturgikus tér 20. századi közösségi térszemléletének változásairól	180
Juhász Péter A tufakő Egerben és környékén	181
Meszes Márton Közösségben Krisztussal – katolikus templomterek a liturgia szolgálatában	182
Sámson Kinga Szakrális építészet és modernizmus. Szabó István templomépitészetének térszervezése és anyaghasználata	183
Tóth Dalma Frank Lloyd Wright és a tokiói Imperial Hotel	184

BOROS ESZTER
 besztie@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 11. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

FARKAS FIAMETTA SZILVIA
 fmetta@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 11. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Varga Imre
 mestertanár, BME ÉPK
 Dr. Szabó Julianna
 egyetemi docens, BME ÉPK

„Gördülékeny” térhasználat – Guruló sporteszközök és városi terek kapcsolata keszthelyi példán keresztül

A tinédzser korban rendkívül fontos a szociális kapcsolatok és az aktív életmód kialakulása, ugyanakkor a fiatalokra életkorárukból adódóan jellemző még a családtól való elszakadásra való törekvés, a lázadás és az önkifejezés. Következésképpen a veszélyt és az extremitást nyújtó tevékenységeket keresik a városi terekben is. A mostani generáció látványos része előnyben részesíti a guruló eszközöket – például gördeszka, bicikli, roller, görkorcsolya – mivel ezeknek a sebességből adódóan is nagyobb a veszélyfaktoruk. Ha nincs kialakított terület ezeknek az eszközöknek a használatára, akkor a köztereket veszik birtokukba. Itt találnak maguknak különböző tételeket, melyeken a trükkjeiket elsajátíthatják. Azonban a nem erre a célra tervezett utcabútorok minőségét rombolja ez a folyamat. Éppen ezért a városnak is érdeke, hogy biztosítson a fiatalok szabadidős tevékenységéhez megfelelő környezetet.

Keszthelyen az utóbbi időben a Balaton-part környékén megvalósult egy BMX pálya. A beruházás tervezésénél szempont volt, hogy a nyári szezont kibővítve egy egész évben kihasznált teret kapjon a település. Kialakítása lehetővé teszi a téli időszakban jégkorcsolyapályaként való üzemeltetést. Nyáron viszont a guruló eszközöké a főszerep. A tér nem csak a helyiek igényeit szolgálja ki, bőven érkeznek környékeliek is. Korosztályi összetétele különösen differenciált és ez az eszközök tekintetében sincs ez másképp. A vegyes használat olyan helyzeteket teremt, melyeket úgy éreztük, érdemes lenne megvizsgálni.

Kérdőívvel, helyi megfigyelésekkel, szakirodalommal, magyarországi és külföldi példákkal szeretnénk feltárni a közterületi „szkétpályák” típusait; tipikus, illetve kevésbé jellemző használati módjait. Feltérképezzük a térkialakítások variációiban rejlő lehetőségeket és hatásukat a sport iránt elköteleződni vágyó fiatalok szokásaira. Főleg a pálya közterületen elfoglalt pozíciójának előnyeit, hátrányait, összefüggéseit és további lehetőségeit tanulmányozzuk településtervezési szempontból.

HARANGI ATTILA
 hatt926@gmail.com
 Építészmérnök
 BSc, 6. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezető:
 Dr. Török Dávid
 egyetemi docens, DE MK

A kortárs magyar építészet és képzőművészet metszetei

A dolgozatom alapgondolata a személyes útkeresésemet is jelenti. Már több mint tíz éve tűzzománcozom, így az építészet és képzőművészet kapcsolatának keresése különösen fontos számomra.

A történeti áttekintés konklúziójában két meghatározó pont van, ami meghatározó. Az első, hogy a középkori és különösen a gótikus építészetben valósul meg a legmagasabb szintű összművészeti alkotás. Az építészet, szobrászat és festészet teljes szintézisben születtek egy közös célért. A második, hogy a gótika után elkezdnek önállósulni a művészetek, az építészet elveszíti egyeduralkodó, koordináló szerepét. A barokk építészetben valósul meg az utolsó Gesamtkunstwerk, az építészet többé már nem fogja össze a művészeteket. A történeti fordulópontok és az ipari forradalom óta tartó embert meghaladó technikai fejlődés hatásainak vizsgálata a kortárs építészetünkre és művészetünkre a dolgozatom vezérfonala.

A kortárs kapcsolatokat, mint alternatívákat kezelem, és az összemetsződések három kategóriába soroltam: metamorfózis, illeszkedés és metszet. A metamorfózist, amikor a műfajok átlépik egymás határait, Megyik János és Jovánovics György alkotásain keresztül mutatom be. Illeszkedésnek tekintem, amikor a képzőművészeti alkotás az architektúrán belül önálló egységként jelentkezik, mégis kapcsolatban marad vele, illeszkedik hozzá. Ezt a legáltalánosabb kategóriát a budapesti 4-es metró megállóival szemléltetem, illetve egy közvetlenebb formáját, a street art-ot, utcai művészetet is bemutatom. A harmadik kategóriát, a dolgozat fő témáját Megyik János képzőművész életművének és művészetének elemzése alapján fejtem ki, kiemelten a Debreceni Egyetem Élettudományi Épület és Könyvtár épületéhez készített *Kapuzat szobra* által.

A kortárs metszetek értékelése a kutatásom alapján négy pontban foglalható össze. A kortárs metszeteket alternatívaként kezelve, a megváltozott kapcsolatot kell újraértelmezni. A közösségépítés és közös építés által nemcsak a létrejövő alkotások, hanem maguk az alkotók és az alkotás folyamata jelent metszetet. Napjainkra a technológiai fejlődés meghaladta az embert, azonban ha alkalmazkodunk az új helyzethez, a technológia által is kialakulhatnak metszetek. Korunk kihívásai ellenére, a művészet sosem fog eltűnni, de ha elveszíti kapcsolatát a társadalommal, akkor csak nagyon kevesek kiváltságává válik. Ha az emberek nem értik a művészetet, akkor nincs is rá igényük. És ez a legfőbb oka a kortárs metszetek távolodásának.

HEVÉR DOMINIKA
 heverdomi@gmail.com
 Építésmérnöki
 MSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építésmérnöki Kar

GÁL SZABOLCS
 gal.szabolcs.90@gmail.com
 Építésmérnöki
 MSc, 4. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építésmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Vukoszávlyev Zorán
 egyetemi docens, BME ÉPK
 Baku Eszter
 tudományos segédmunkatárs, BME ÉPK

Az Úr asztala köré gyűlvén, Tiszán innen és Tiszántúl két világháború között épült református templomai – Esettanulmány a református liturgikus tér 20. századi közösségi térszemléletének változásairól

A protestantizmus kezdetétől egészen napjainkig számos építész, művészettörténész, teológus foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy milyen a megfelelő kialakítása, térszervezése egy protestáns templomnak, miként alakult az évszázadok során ezen épületek építészete. A protestáns istentiszteletek két legfontosabb eleme: az igehirdetés és az Úr asztalánál végzett közösségi liturgikus esemény - melyek kiszolgáló tárgyi eszközeinek elhelyezése lényegesen befolyásolja a templom formálását, alakját, belső elrendezését. 2017-ben lesz 500 éve annak, hogy a reformáció szellemi alapjai megfogalmazódtak, majd a teológián kívül számos más területen változást eredményeztek.

A kutatás a protestantizmus kálvini ágának, a református templomépítészetnek eddig nem igazán vizsgált korszakára fókuszál. Hazai templomépítészetünkben a századforduló környékén már megfogalmazódott a református templomépítészet identifikációjának kérdése. Pecz Samu a közösségi térformálást, a centrumképzést hangsúlyozza, mint jellemző térformát azonosítja a hazai gyakorlatban, majd Medgyaszay István ad jó fél évszázaddal később elemzést az aktuális tendenciákról. Míg teológiai oldalról nem kerül egyértelműen meghatározásra az ideális térforma, az építési állásfoglalások az elmélet területén és a megvalósult templomok által egy jól azonosítható formaegységet mutatnak számunkra. A reformáció magyarországi központjának tekinthető Debrecen közvetlen szellemi és földrajzi közelségében lévő Tiszán innen és Tiszántúl egyházmegyei kerületeit határoljuk le. Mintegy félszáz templom helyszíni felmérésen alapuló dokumentálásával, forrásfeldolgozással objektív alapjait teremtjük meg az értékelésnek, interjúkkal szubjektív használói olvasatát is adjuk az egyes emlékeknek. Hipotézisünk szerint az összefüggések feltárással elkészíthető az említett korszak és terület közös metszetébe tartozó épületek elemzésén keresztül egy téralakítási tipológia, mely a református templomtér idea-fogalmának változását tárja elénk.

JUHÁSZ PÉTER
juhaszpeter0126@gmail.com
Építészmérnöki
BSc, 4. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Dr. Csanády Gábor Mátyás
főiskolai tanár, DE MK

A tufakő Egerben és környékén

Dolgozatomban, a helyben nagy mennyiségben fellelhető kőzet keletkezésével, annak felhasználásával és építőiparban betöltött szerepével foglalkoztam. A tematika alapját, a kőzet időrendben történő, egymást követő megmunkálása adja. Így bárki számára könnyen áttekinthető, hogy a tufa jelenléte, milyen nagymértékben befolyásolta az Eger környéki építészetet, és az azzal kapcsolatos egyéb gazdaságilag hasznos tevékenységeket. Ezzel megteremtve az országban egy építészeti egyedi építőipari tevékenységet.

MESZES MÁRTON
meszes.marton@gmail.com
Építésszámológép
MSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építésszámológép Kar

Témavezető:
Dr. Vukoszavlyev Zorán
egyetemi docens, BME ÉPK

Közösségben Krisztussal – katolikus templomterek a liturgia szolgálatában

A 21. század a Katolikus Egyházat is számos kihívás elé állítja. A szekularizációs folyamatok felerősödése, a politikai-gazdasági szerep háttérbe szorulása, a plébániai közösségek zsugorodása mind válaszokat kíván. Ilyen válasz a vallásközi párbeszéd, a pápa Twitter-fiókja, és ilyen az újfajta liturgikus terek kialakítása is.

Az évszázadokig változatlan katolikus liturgiában a 20. században sok minden újragondolásra került. A laikus hívek szerepének megváltozása, a közösség szerepének erősítése mind teológiai, mind liturgikus választ igényelt. Mindezekre reagálva pedig a liturgikus terek újragondolása is szükségessé vált.

A kutatás témája ezen – máig érvényes és folyamatban lévő – változások történetének feltérképezése, definiálása, az ezredfordulón tapasztalható folyamatok értékelése.

Az ókeresztény egyház tereiben már jelen lévő közösséget, együtt ünneplést célzó hangsúlyok csak a 20. század elején kerülnek újból a figyelem középpontjába. Mindezen változásokat a II. Vatikáni Zsinat rögzítette, és tette hivatalossá, de a századeleji szerzetesi törekvések és a német liturgikus mozgalom nagyon sok tekintetben megelőlegezte ezeket az újításokat. A németországi Quickborn tagjaiként Rudolf Schwarz és Emil Steffann munkássága nagyon sok jegyében tükrözi a mozgalom liturgikus törekvéseinek építészeti megfelelőit. Míg Schwarz elméleti munkáival szoros kapcsolatban készült terei erős szellemi és teológiai töltettel rendelkeznek, addig Steffann az egyszerűségben megbúvó gondos részleteivel és gyakran centrális elemekkel operáló templomterei váltotta értékes építészeti alkotásokra a liturgikus mozgalom eszméit. Tőlük egy-egy templom kerül részletesebb bemutatásra. A konkrét, személyes tapasztaláson alapuló épületelemzéseket kiegészíti a (liturgia)történeti háttér felvázolása, a közösség-szimbolika jelentéstartamának vizsgálata, a szakrális tér kortárs értelmezési lehetőségeinek bemutatása nemzetközi példák alapján.

Tekintve a liturgikus terek szempontrendszerének összetettségét, az Isten-ember és ember-ember találkozások szimbolikus, teológiai, liturgikus rétegeinek sokrétűségét, a diskurzus a mai napig folyik. A tanulmány ezekbe a folyamatokba is betekintést nyújt, illetve kitér a téma hazai vonatkozásaira.

SÁMSON KINGA
 samson.kinga@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 8. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Berecz Tamás
 építész, 2sl studio
 Dr. Marosi Bálint
 egyetemi adjunktus, BME ÉPK

Szagrális építészet és modernizmus. Szabó István templomépítészetének térszervezése és anyaghasználata

Milyen hatása van épületszerkezetek más funkciókról, szagrális funkcióra való átszármasztásának? Milyen téralkotási igények vonzzák ezt? Milyen következménye van ennek a térérzékelésre?

Szabó István építészeti tevékenységében a szagrális építészet az utolsó években jelent meg. Nyugdíjas éve előtt sokrétű tervezési munkát végzett, kiállítási pavilonoktól kezdve nagyméretű irodaházakig. Különböző anyagokkal dolgozott és kísérletezett. Korábbi munkái nagy hatással voltak templomépítészetére is. Az anyagban rejlő technikai lehetőségek újszerű építészetet eredményeztek, templomterei azonban időtlenek. Az anyaggal való kapcsolata társzművészeti alkotások formájában is megjelenik.

A Farkasréti Mindenszentek templomára és az Ildikó téri református templomra fókuszálva kívánom vizsgálni Szabó István templomépítészetének térszervezését és anyaghasználatát. A Farkasréti templom hagyományos, falazott rendszerű épület. Újszerű anyaghasználatát anyagi korlátok determinálják. A tervező ezeket a látszólagos kötöttségeket az épület javára fordítja. Az épület tömegét laza kapcsolatú elemek alkotják. Ezzel szemben az Ildikó téri templom absztrakt szobor. Tömege kompakt, anyaghasználatát nem a szükség, hanem a vívmányok határozzák meg.

A különbségek ellenére a két példa esetében a szakralitás megteremtése fénnnyel és térrel történik. A vertikálitás, áttörések, a szerkezet hangsúlyossága és kapcsolata a fénnnyel mindkét épületnél nagyon fontos.

Szabó István szagrális munkáit szakirodalom segítségével és az eredeti tervek vizsgálatával kívánom mélyebben megismerni. Szerkezeti szempontból szeretnék nemzetközi kitekintést végezni. Az így alkotott képet Szabó István többi templomával összehasonlítva kívánom teljessé tenni.

TÓTH DALMA
 ayumiiii05@gmail.com
 Építésmérnöki
 BSc, 6. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezető:
 Dr. Szalai András
 egyetemi docens, DE MK

Frank Lloyd Wright és a tokiói Imperial Hotel

Frank Lloyd Wright egyike a 20. század első fele legkiemelkedőbb építészeinek. Wright építészete az organikus vagy más néven szerves építészet nevet kapta, amely az épületek és azt körülvevő természetes környezet messzemenő harmonizációjára való törekvést jelenti. Élete során rengeteg épületet tervezett, de talán egyik legmeghatározóbb, és legtöbb negatív és pozitív visszhangot kapó épülete a tokiói Imperial Hotel volt.

A 19. század végén a hivatalos japán körök számára szükségessé vált egy társadalmi forgalmat lebonyolító épület, amely az Imperial Hotel néven valósult meg, több építési fázison keresztül. A második Imperial Hotel főépületének építési jogát Frank Lloyd Wright kapta meg. Legnagyobb előnye más építésekkel szemben a japán művészet iránti szeretete és művészeti ismerete, organikus építészeti szemlélete, és a modern építészetben való jártassága. Az épület tervezése 1913–1918 között 5 éven keresztül történt, több mint 700 rajz keretében, több japán és amerikai szakember, mérnök segítségével. Wright legnagyobb támogatói Aisaku Hayashi a hotel vezérigazgatója, és Okura Kihachiro báró a hotel legjelentősebb finanszírozója.

A szálloda építése 1919 és 1923 között 4 éven keresztül zajlott. Az Imperial Hotel tervezésekor két dolgot vett figyelembe igazán a tervező: olyan szerkezetet alkalmazni, amely ellenáll a földrengésnek és tűzbiztos, hogy rengést követő tűzvész se ártson az épületnek. A cél megvalósítása érdekében a hagyományos japán építőelemek, a fa és a papír helyett a vasbetonnak, a kőnek és téglának adott helyet. Hogy az épület kibírja a földrengést, az építészetben addig soha nem látott cölöpalapozást, és vasbeton szerkezeti rendszert tervezett. A terv fő elve a konzol volt, a kiegyensúlyozott súlyelosztás. Az alapozás a mocsaras talajban a cölöpök úszásán alapult. A hagyományos japán építészetben alkalmazott nehéz cseréptető helyett a szállodát vékony rézfedéssel fedtek le. Egy olyan komplex szálloda keletkezett, amely nem tűnik oda nem illőnek ott, ahol áll, a császári palota Hibiya parkjával szemben.

A vasbeton révén elért rugalmasságnak köszönhetően az épület épségben vészelte át az 1923. szeptember elsején lezajló Nagy Kantói földrengését. Az épületet ennek ellenére 1967. november 15-én lebontották. A főbejáratot, az előteret, az étkezőt valamint a medencét rekonstruálták Nagoya-ban a Meiji-Mura Múzeumban.

21. Építészet és építészettörténet

2. tagozat

Bene Bence TIRANA – változások és hatásaik/a város alakulása a kommunizmus bukásától napjainkig	186
Csépke Tamás A társadalom szerepe a dán építészetben	187
Danielisz Dóra Sepsiszéki református templomok téralakítása a 16–19. században	188
Harangi Attila Térbe zárt kert	189
Kiss Tamás Építészeti szintézisek Lajta Béla funeáris művészetében	190
Losoncz D. Tibor Szabadka védett városmagjába újonnan tervezett vegyes használatú épület homlokzatának építészeti–vizuális identitása	191
Miklós Bernadett–Kovács Kata–Molnár Ádám „DDD” Data Doing Dimension/Műemléki felmérés és dokumentáció konfliktuszónában	192

BENE BENCE
95beneb@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Benkő Melinda
egyetemi docens, BME ÉPK

TIRANA – változások és hatásaik / a város alakulása a kommunizmus bukásától napjainkig

A történelem során Albánia volt Európa legismeretlenebb, legszigeteltebb állama. Ám az országot az 1991-es rendszerváltás, a kommunista rezsim bukása és a kapitalizmus, illetve a globalizáció új fejlődési pályára állította.

A szabad piacgazdaságba kerülve mérhetetlen nagy hátránnyal és kaotikus viszonyokkal kellett az országnak megküzdenie, hogy fel tudja venni a versenyt a Nyugattal. Az új szituáció gyors változásokat generált az élet összes területén: gazdaságilag, kulturálisan, infrastrukturálisan, társadalmilag ... stb.

TDK-dolgozatom középpontjába Tiranát, Albánia fővárosát helyezem. A kutatás célja egyrészt a fizikai környezet változásainak áttekintő bemutatása, másrészt az elmúlt évek hatásainak vizsgálata a jól képzett, már egy, a nemzetközi városfejlesztési folyamatokba bekapcsolódó városban élő helyi fiatalok véleménye alapján. Hipotézisem, hogy a külvilág számára látványos változások, Tirana megjelenése a nemzetközi turisztikai, befektetési mezőnyben a helyiek számára előnyös mindaddig, amíg meg tudják tartani lokális értékeiket. Tirana megismerésének és megértésének alapja négy helyszínbemjárásom 2015–2016 folyamán, melyek során tudatosan felfedezve a várost rajzokat (26 db), fotókat (közel 1000 db), illetve hat interjút készítettem. Emellett feldolgoztam a rendelkezésre álló nemzetközi városépítészeti, turisztikai szakirodalmat, s ezek együttes felhasználásával alkottam meg elsősorban saját képeimmel illusztrált írásomat. A TDK-dolgozat témafelvetést és módszertant leíró részeit hat tematikus fejezet (Tirana Albániában, Várostörténet, Negyedek, Utak, Terek, Házak) követi, melyek közé ékelődnek az interjúk.

CSÉPKÉ TAMÁS
 csepke.tamas@gmail.com
 Építésmérnök
 MSc, 5. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezető:
 Dr. Szentirmai Tamás
 egyetemi docens, DE MK

A társadalom szerepe a dán építészetben

A dán építészet nyíltan és határozottan felvállalja az emberközpontú szemléletét. Felmerül a kérdés, miért lenne ettől egyedibb a dán építészet. Hiszen, bizonyos szinten minden épület emberi célú használatra készül, életteret, munkateret, a kapcsolódáshoz környezetet biztosít. Mi az oka annak, hogy a dán építészet határozottan, felvállalja ezt a mondatot?

Az élhető élettér megteremtése megkerülhetetlen szempont ma már az építészetben. A téma boncolgatása során elengedhetetlen a társadalmi kontextus szerepének vizsgálata. Az épület nemcsak önálló tárgy a térben, hanem szerves elegyet alkot a befogadó környezettel, ezáltal összefüggő szövetként biztosít háttérrel a mindennapi folyamatoknak. Az inspiratív környezet megteremtése az, ami ma a dán építészek szeme előtt lebeg.

A történelem folyamán kialakult társadalmi beágyazottság meghatározó tényezőjévé vált a környezetalakítás folyamatának. Ennek a szoros összefonódásnak köszönhetően az építészet koherenciaként működik az ország életében, gyorsan reagálva a társadalmi változásokra. Az évek alatt számos tényező részévé vált a tervezési szempontoknak, mindig az adott kor igényeit figyelembe véve.

A dolgozat témájában a dán építészetet, a kialakult gondolkodásmódot továbbá az új generáció munkásságának inspiráló okait szeretném feltárni és a tényezőket melyek alátámasztják a nyitó gondolatot. A 20. század folyamatai alapjaiban határozzák meg azt a szellemi alapot, amiből az utókor meríthet, ötvözve a klasszikus stílusjegyeket a globalizált hatásokkal.

Hogyan jelenik meg az emberközpontúság az építészetben? Hogyan tudta megőrizni az ország a mélyen gyökerező gondolatiságát az évek során érkező külső hatások ellenére?

DANIELISZ DÓRA
 danieliszdora@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 9. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Krähling János
 egyetemi docens, BME ÉPK

Sepsiszéki református templomok téralakítása a 16–19. században

Kevésbé ismert és kutatott történeti tájaink egyike Sepsiszék, mely Háromszék vármegye részeként délkeleti határörvidékeink egyike volt. Ennél azonban meglepőbb tény, hogy e terület és szűkebb környezete ad otthont Európa legkeletibb protestáns közösségeinek. A reformációt követő első században e távoli vidék lakói szinte kizárólagosan áttértek az új hitre, köztük legnagyobb számban a kálvinizmus talált követőkre. Ekkor vette kezdetét az a folyamat, mely során a középkori katolikus templom átalakult, majd megszülettek az első reformált szellemben épített templomok.

A különleges földrajzi, társadalmi és kulturális közeg miatt Sepsiszéken minden feltétel adott volt ahhoz, hogy jellegzetes fejlődési irányt vehessen a protestáns liturgikus téralakítás. Ennek bizonyítása céljából e terület 32 református templomát kerestem fel a nyár folyamán, hisz az építészettörténeti kutatás leghitelesebb forrása maga az épület.

Célomul tűztem ki, hogy a templomok felmérése, fotódokumentációja, valamint a rendelkezésemre álló források és kutatókkal, lelkészekkel folytatott személyes beszélgetések alapján elkészítem e földrajzilag is összefüggő terület történeti református templomainak építészettörténeti vázlatát, különös tekintettel a református liturgikus tér formálásának és berendezésének mindenkori problémájára.

E templomok, hosszú életük alatt, nem csak régi értékek őrzőivé váltak, mely alatt a tárgyilagos emlékektől kezdve a templomi térhasználat hagyományain keresztül számtalan jelenség érthető, hanem konzerválták is a református liturgikus tér több száz éven át járó lokális fejlődésének fontosabb állomásait.

HARANGI ATTILA
hatt926@gmail.com
Építészmérnök
MSc, 1. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Dr. Török Dávid
egyetemi docens, DE MK

Térbe zárt kert

Dolgozatomban a kortárs bezárt kerteket kutattam. A bezárt kertek kiérlelt archetípusa a *hortus conclusus*, a középkori kolostorudvarok kertjei. A *hortus conclusus*, mint egy prizma összegyűjti az összes megelőző bezárt kert változatot, tökéletes típust hoz létre, majd belőle fejlődnek tovább napjaink bezárt kertjeinek végtelen variációi.

A *hortus conclusus* vizsgálatánál a térformabeli és irodalmi előzmények és a középkori világkép mellett a Rob Aben és Saskia de Wit holland tájépítészek által meghatározott három kategória a meghatározó. A *hortus ludi* a látvány, a gyönyörök kertje; a *hortus catalogi* a rendszerezés és osztályozás geometriai kertje; a *hortus contemplationis* az elmélkedés kertje, a tér absztrakciója. A középkortól kezdve a kertek főleg horizontális irányban fejlődtek, de a modern városi táj elemeként, a magas épületek közötti terek is zárt kertet alkotnak.

A *hortus conclusus* kortárs beteljesülése Peter Zumthor Serpentine Gallery pavilonja. A kortárs bezárt kertek tipológiai vizsgálatának alapja kutatásomban a kert határa, a kertet határoló fal. A kert határát Dom Hans van der Laan építésetelmélete és vaalsi kolostorbővítése alapján közelítem meg. A tipológiát hat kortárs bezárt kert elemzésével mutatom be, az egyszerű tömör falas bekerített tértől, a fal teresedései által tömeggé vált határon át, amíg a fal teljesen eltűnik és az udvart meghatározó épülettömeg jelenti a határt. A tipológia továbbvitele, amikor a falak alaprajzi és a falban lévő nyílások szerinti megnyitását vizsgálom.

A kutatásból látható, hogy a funkciótól, mérettől és formától függetlenül, a bezárt kertek mindig egy univerzális teret hoznak létre. A kert formálja meg az alapsíkon a biztos horizontális irányultságot, melyet a határoló falak vízszintes sodrása stabilizál, a határ felső peremére kerülő horizont az égbolttal találkozáig szétfeszíti a teret. A horizontális által a profán, a vertikális által a szakrális világ találkozik itt egy pontban, ide fókuszálva az egész világot. Mégis, az építészeti tér csak a keretet adja a bezárt kertnek, valamilyen szinten mérhetővé teszi a mérhetetlent, de az igazi válasz mégiscsak a kertben rejlik, mely a térből helyet hoz létre.

KISS TAMÁS

tamas.k27@gmail.com

Építészmérnök

BSc, 8. félév

Szent István Egyetem

Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Témavezető:

Prof. Dr. Klein Rudolf
egyetemi tanár, SZIE YMÉK

Építészeti szintézisek Lajta Béla funeáris művészetében

Értekezésemben Lajta Béla által tervezett síremlékekkel foglalkozom, melyek számos egyedülálló vonást hordoznak. A tárgyalt síremlékek helyszíne a budapesti Salgótarján utcai izraelita temető – talán felekezeti hovatartozásra való tekintet nélkül – nemzeti kultúrtörténetünk része, amely egyfajta közös, felekezetek feletti örökségünk a múltból.

A sírkert 1874. évi megnyitását követően a szabad sírhelyek száma az 1900-as századfordulóra voltaképpen elfogyott, s ennek köszönhetően az ekkora létrejött – túlnyomóan historizáló síremlékeket tartalmazó, de olykor, szecessziós és előmodern sírokkal is tűzdelt – képe egyedülálló módon megőrződött. A századfordulós, páratlanul egységes és autentikus kép, a mintegy immár egy évszázados időszak érintetlenségének tudható be, hisz – a méltatlan, kisebb atrocitásokat leszámítva – a terület egészét érintő radikális szerkezeti változás nem történt az idők folyamán. E helyszín már önmagában is rendkívül izgalmas és széleskörű bemutatásra, megmentésre érdemes. Lajta Béla a helyszínnel az ide tervezett síremlékein túl is kapcsolatban állt; a Pesti Zsidó Hitközösség Szentegyletének műszaki tanácsosaként felügyelte a temetőkert építészeti alakulását és a felmerülő műszaki kérdések megválaszolását. Ő tervezte a kapu és a szertartási épületet is. A Lajta-életmű egy meghatározó szegmensét a funerális építészeti alkotásai teszik ki, hisz élete során az építészek körében egyedülálló módon 42 síremléket tervezett. A mintegy közel 20 évet kitevő rendkívül mozgalmas időszakban több ízben újult meg építészeti formanyelve. Az ezek során létrehozott alkotásai önállóan is jelentős művészi és építészeti értéket képviselnek. Alkotásaiban zseniális rátermettséggel szintetizálta az ősi kultúrák történeti építészetének nyelvezetét, a magyar formakincset és a kortárs irányzatok elemeit is; így forradalmian új, szintetikus építészeti nyelvet alakított ki.

Dolgozatom jelentős része ezen építészeti elemeket, azok kompozíciós elveit kutatja, magyarázatot keresve az adott síremlékek tömegének, formai megjelenésének eredetére. Ezen feladaton túl TDK-értekezésem szerves részét képezi a helyszíni felmérő munka, és az így nyert adatok feldolgozása. Dolgozatom célja a tárgyalt síremlékek dokumentálása és bemutatása, a síremlékek építészeti kontextusának megértése – történelmi és kortárs párhuzamok – valamint, magyarázatok keresése a Lajta-féle életműben és az egyes építészettörténeti korszakokban, illetve az építészettörténet egészében.

LOSONCZ D. TIBOR
 tdlosoncz@gmail.com
 Mérnöki Műépítészeti – Tervezési
 MA, 1. félév
 Újvidéki Egyetem

Témavezető:
 Dr. Aladzic Viktorija
 egyetemi docens,
 Újvidéki Egyetem Építőmérnöki Kar, Szabadka

Szabadka védett városmagjába újonnan tervezett vegyes használatú épület homlokzatának építészeti–vizuális identitása

E munkában kidolgozásra kerülő tervfeladat komplex kutatómunkát és széles látásmódot igényel. Egy újonnan tervezett épület homlokzatának beillesztése a történelmi védett városmag épületei közé az érzékeny témák közé tartozik. Körültekintő hozzáállás nélkül felbecsülhetetlen károk is okozhatóak az örökölt város szövetében, amely hatással lenne nem csak a szomszédos épületekre de a szűkebb környezetre egyaránt. A feladat kidolgozása ötlettervi szinten valósul meg, valós igényeket, előírásokat és szabályokat kielégítve. A felmerülő tucatnyi kérdésre a szakirodalmon kívül kérdőívek segítségével és elemzésükkel kaptunk választ. E munka, a kizárólag pályázati kiírásra készült dokumentumaiban a részletekre nem tér ki külön. A tervfeladat a szerző egyetemi alapképzésének záróakordjaként készült diplomamunkaként.

A fő cél olyan építészeti megoldások bemutatása volt, amely eléggé merész a mai tudományos vívmányok tekintetében, egy homlokzat amely részben kitűnik a többi közül, amely mellett nem lehet kritika nélkül elmenni, de mégis többnyire a konzervatív véleményekkel képez összhangot. A munka tartalmazza a fő részelemek kidolgozását formai és anyaghasználati tekintetben egyaránt. Bár törekedtünk az objektív kutatómunka és tervezet bemutatására ez a „művészi” egyéni ötletelemek prezentálásával csak részben felel meg ezen mérhető faktornak. A munka részben szubjektív mivoltja és az széles közönség érzelmeire hatása miatt pedig örökérvényű kérdéseket feszeget. Hogyan illeszthető be a kortárs építészet az örökölt városmagba. Használjunk-e homlokzati díszítőelemeket? Azt, hogy ezekre a kérdésekre sikerült-e megfelelő választ adni döntse el a munka olvasója maga saját belátása alapján.

MIKLÓS BERNADETT
miklosbetti@gmail.com
Építészmérnöki
BSc, 12. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

KOVÁCS KATA
kovacs.kata1992@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 13. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

MOLNÁR ÁDÁM
baadygail@gmail.com
Régészeti
MSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Vasáros Zsolt
egyetemi docens, BME ÉPK
Dr. Major Balázs
külgügyi dékánhelyettes, PPKE BTK

„DDD” Data Doing Dimension/Műemléki felmérés és dokumentáció konfliktuszónában

A műemlékvédelem talán az egyik legkomplexebb határterülete az építészetnek, mely elméleti-módszertani és különösen technológiai szempontból folyamatos fejlődésen megy keresztül. Az elmúlt évtizedre jellemző és egyre fokozódó politikai instabilitás a kulturális kincseket sem kíméli meg a pusztítástól, a kutatókat szélsőséges körülmények közé és gyors vizsgálati-adatfelvételi módszer alkalmazására kényszeríti.

Egy ilyen aktuális konfliktuszóna a szír tengerparti régió, ahol a Szentföld jelentős épített öröksége található. A Szíriai-Magyar Régészeti Misszió (SHAM) 2000 óta végez értékmérő kutatásokat és képzési tevékenységet ezen a lelőhelyekben gazdag területen, ez évtől pedig az UNESCO világörökség részét képező Crac des Chevaliers várában is elkezdődött a háborús károk felmérése. Az évtizedek óta alkalmazott, jól bevált alakhelyes felmérés alapvető fontosságú, de ezzel a manuális módszerrel egy komplexebb, nagyobb és részletgazdag objektum – esetünkben egy több hektár alapterületű keresztes erőd dokumentálása – már évtizedeket vehet igénybe. Elsősorban a politikailag instabil régiókban, háborús övezetekben a sokévnnyi helyszíni munka kivitelezhetetlen, vagy legalábbis nehezen megengedhető „luxussá” vált. Ez a versenyfutás az idővel olyan megoldások alkalmazására készteti, sokszor kényszeríti a kutatókat, amelyek a különböző szakterületek progresszív együttműködését igénylik. Az alapvető cél itt is egy szakmailag korrekt és használható dokumentáció elkészítése, mindezt a lehető legrövidebb idő alatt kell megvalósítani. A technológiai fejlesztéseknek köszönhetően egyre több eszköz áll rendelkezésünkre a különböző léptékű és minőségű dokumentációkhoz, azonban ezen eszközök nagy része jelentős szakmai ismeretet és komolyabb anyagi háttérrel igényel, ellenben az általunk alkalmazott mindezekről jelentősen eltér. Dolgozatunkban – esettanulmányokon keresztül – a 2016 nyári szíriai terepmunkánk során használt – és másutt már korábban is sikerrel alkalmazott - ún. „Structure from Motion” (SfM) technológiát, illetve annak a különböző lehetőségeit mutatjuk be és illusztráljuk a helyszínen végzett munka és a feldolgozás során szerzett tapasztalatokkal.

22. Épületgépészet

1. tagozat

Andrássy Zoltán–Farkas Rita Szilárd tüzelésű kazánhoz illesztett energiatároló rendszer vizsgálata	194
Böttger Eszter Érintőleges légvezetési rendszer légmozgásának méréses elemzése	195
Juhász Balázs Családi ház energetikai vizsgálata különböző épületkialakítások és felújítási módok esetén	196
Kokas Róbert Szabályzószelvény üzemi vizsgálata	197
Kostyák Attila Létesítmény szélenergia hasznosításának lehetőségeire	198
Lovas Bence Különböző szigetelőanyagok hőtechnikai tulajdonságainak vizsgálata és alkalmazási lehetőségeik	199
Molnár Imre Intelligens napelemez rendszer vizsgálata	200

ANDRÁSSY ZOLTÁN
zolee92@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

FARKAS RITA
f.rita33@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Szánthó Zoltán
egyetemi docens, BME GPK

Szilárd tüzelésű kazánhoz illesztett energiatároló rendszer vizsgálata

A fázisváltó anyagok olyan energiatároló anyagok, melyek a fázisváltozás közben fel szabaduló látens hő segítségével, nagyobb energiasűrűséggel képesek a hőenergiát tárolni. A különféle alkalmazások során ezt az energiatárolást lehet kihasználni.

Egy régebbi munkánk során saját hőtani modellt alkottunk a fázisváltó anyagok hőtani viselkedésének leírásához. Numerikus számítások alapján vizsgáltuk egy családi ház fűtési rendszerét, ahol egy túlméretezett kazánt egy alulméretezett kazán és egy puffer tároló váltott fel. A szokványos puffer tartályokban víz végzi a hőtárolást, de mivel a hőkapacitás nem elég magas, ezért túl sok vízre, és túl nagy méretű tárolóra van szükség. Munkánk során sikerült bebizonyítanunk, hogy fázisváltó anyag alkalmazása mellett kisebb mint 5-öd akkora méretű tartály is elegendő, valamint növekedett a kazán hatásfoka és csökkent a felhasznált tüzelőanyag mennyisége.

Eredményeink validálásához méréseket végeztünk a tanszék Stokes laborjában. Megterveztük a beépítendő tartályt szilárdságtani szempontból, és hőtani számítások segítségével meghatároztuk a belső csőkégyók optimális helyzetét. A tárolót a laborban található szilárdtüzelésű kazánhoz illesztettük. Megterveztük a rendszer kialakítását, beszereztük a szükséges fázisváltó anyagot és elvégeztük az összeszerelési munkálatokat. Olyan rendszert alkottunk, melyben szabadon eldönthető, hogy a fázisváltó anyaggal töltött tároló sorosan vagy párhuzamosan van kapcsolva mind a hőtermelővel, mind a hőfogyasztóval. Így a puffertároló hőtermelő és hőfogyasztó szerepet is be tud tölteni a rendszerben. Mértük az előremenő és visszatérő hőmérsékleteket, a fűtővíz térfogatáramát, a labor és négy helyen a fázisváltó anyag hőmérsékletét.

Célunk, hogy a megépített rendszerből tanszéki mérést készítsünk, hogy egyetemista társaink is megismerkedhessenek a fázisváltó anyagokkal, az energiatárolás jövőjével.

BÖTTGER ESZTER
 bottger.eszti@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Both Balázs
 egyetemi tanársegéd, BME GPK

Érintőleges légvezetési rendszer légmozgásának méréses elemzése

Az épületgépészeti gyakorlatban a megfelelő komfortérzet biztosítása egyre nagyobb szerepet kap a tervezés és üzemeltetés során. Éppen ezért a komfortelméleti kutatások az elmúlt évtizedekben egyre jelentősebbek. A tanulmányok egyik leggyakoribb témája a hő – és huzatérzet vizsgálata. A kellemes közérzet eléréséhez elengedhetetlen a megfelelően kialakított légtechnikai rendszer. A légvezetési rendszer típusa hatással van a szellőzés jellemzőinek kialakulására. A különböző légvezetési rendszerek által létrehozott áramkép befolyással van annak alkalmazhatóságra. A gépi szellőztetés egyik legkritikusabb pontja a huzathatás, amelyet már tervezéskor szükséges figyelembe venni.

Az általam is vizsgált érintőleges légvezetési rendszer egyre szélesebb körű alkalmazására láthattunk példát az elmúlt évek során. A résbefúvóból belépő levegő a határoló felületekkel párhuzamosan mozog. Az érintőleges légvezetési rendszerben kialakuló áramkép és a szellőzés hatásosságát ezelőtt kevesen vizsgálták, így az alkalmazhatóságáról viszonylag kevés információ áll rendelkezésünkre. Dolgozatomban a szellőzés paramétereit vizsgálom a befúvás Reynolds-száma, valamint a résbefúvó beépítési távolságának változtatásával. A szakirodalom alapján úgy gondolom, ezen két jellemző változása hatással van a kialakuló áramképre. A vizsgálataimat méréses módszerrel végeztem, izotermikus befúvással, állandósult állapotban. Célom a befúvási Reynolds-szám, valamint a résbefúvó beépítési távolságának hatását vizsgálni a szellőztetett térben kialakuló sebesség és turbulencia fok eloszlására, amely a Fanger-féle huzatkomfort-modell két fő mennyisége.

A tartózkodási zónában kialakuló sebesség- és turbulencia-intenzitás nagyban függ a légvezetési rendszer típusától, ezen belül a befúvó kialakításától (pl. érintőleges légvezetési rendszer esetén a résbefúvó hosszától.) A szabványok ugyanakkor általánosan adják meg keveredésses, és hígításos rendszerekre jellemző követelményértékeket. A huzathatás pontosabb tervezhetősége és a lehetséges energiamegtakarítás érdekében szükséges vizsgálni, hogy a valóságban milyen különbség van a szabványos értékekhez képest. Dolgozatomban a mért és szabványos értékek közötti eltérését statisztikai módszerekkel vizsgáltam. Az eredmények értékelése során elemeztem, hogy adott mérés esetén a különböző mérési magasságokban, illetve adott mérési szinten a különböző mérésekre kapott átlagos értékek és szórások milyen mértékben térnek el egymástól, vagy megegyezőnek tekinthetők-e.

JUHÁSZ BALÁZS
juhi8587@gmail.com
Energetikai mérnöki
BSc, 6. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Horváth Miklós
Doktorjelölt, BME GPK

Családi ház energetikai vizsgálata különböző épületkialakítások és felújítási módok esetén

Napjainkban az Európai Unióban környezettudatos és gazdasági megfontolások alapján egyre inkább előtérbe kerül az energiahordozókkal való takarékoság. Ennek következtében folyamatosan növekszik az érdeklődés az alacsony energiafelhasználású házak iránt. A fenntarthatóbb életmód érdekében az újonnan építendő és a jelentős felújításon átesett épületeknek egyre szigorúbb normáknak kell megfelelni. Ezen tanulmányban egy huszonegy éves, kétszintes, könnyűszerkezetes családi házat vizsgálunk a hazai épületminősítő rendelet alapján. A vizsgálatokat különböző felújítási módok (fűtőkorszerűsítés, nyílászáró csere, utólagos hőszigetelés), illetve komplex felújítás esetére is elvégzem. A vizsgálatok során kitérek továbbá a napelemek és napkollektorok esetleges alkalmazási lehetőségeire is. Megvizsgálom, hogy az épület kialakításának (A/V viszony) és az épülettömegnek milyen hatása van az elérhető energia-megtakarításokra.

A tanulmány alapja a családi ház energetikai minősítése. Az A/V viszony változásának szerepét úgy veszem figyelembe, hogy a számításokat elvégzem egy és háromszintes épületkialakítás esetére is. Az épülettömeg energetikai hatását nehézszerkezet figyelembevételével vizsgálom. A tanulmány célja, hogy eltérő épületkialakítások mellett elemezze a különböző felújítási módok hatását az épület energetikai viszonyaira, így az épület minősítésére is.

KOKAS RÓBERT
kokizz4615@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Kerekes Attila
egyetemi tanársegéd, DE MK

Szabályzószelep üzemi vizsgálata

A fűtési rendszerek üzemeltetése során a nem megfelelően működő szabályzó rendszerek problémát, fejtörést okozhatnak az üzemeltetőknek és nem utolsósorban növelhetik az energiafelhasználást. Az egyik ilyen problémaforrás a háromjáratú szabályzó szelepek nem megfelelő működése. Az okok ebben az esetben a szabályzó szelepek üzemi viselkedését befolyásoló tényezőkben keresendők, nevezetesen a nem megfelelően kiválasztott szelep, vagy a nem megfelelően beszabályozott by-pass ág.

A fűtéstechikában a háromjáratú szabályzó szelepek egyik alkalmazási területe a külső hőmérséklet-függő szabályzókapcsolás, ahol a háromjáratú szabályzó szelep segítségével a fűtési előremenő víz hőmérsékletét állítjuk a külső hőmérséklet függvényében a fűtési rendszer által megkövetelt értékre.

A gyakorlatban alkalmazott kiválasztási módszerek azzal a közelítéssel élnek, hogy a szivattyú által szállított hőhordozóközeg térfogatárama – a valóságtól eltérően – minden szabályzó szelep állás esetén állandó, továbbá a by-pass ág ellenállása legyen egyenlő a változó-térfogatáramú ág ellenállásával.

Dolgozatomban a by-pass ág ellenállásának a szabályzó szelep üzemviszonyaira gyakorolt hatását kívántam megvizsgálni valós szivattyú alkalmazása mellett.

Nagyszámú mérési pont felvételével egy adott háromjáratú szabályzó szeleppel kialakított keverőkapcsolás esetére meghatároztam a különböző változó-térfogatáramú ági és by-pass ági ellenállás kombinációkra a szabályzó szelep üzemi jelleggörbéit, állandó fordulatszámú szivattyú üzemmód mellett.

Meghatároztam a mért adatok alapján a minőségi szabályozás esetén az előremenő víz hőmérséklet szabályozásra vonatkozó üzemi jellemzőket, úgymint a minimális szabályozási értékek, illetve a szelep szabályzott jellemezőre vonatkozó erősítési tényezőinek szélsőértékeit.

A kapott eredmények jól használhatók a hibadiagnosztikában, üzemeltetési problémák megkeresésében, továbbá azt mutatják érdemes foglalkozni a by-pass ág ellenállásának a szabályzás minőségére gyakorolt hatásával.

KOSTYÁK ATTILA
attila.kostyak@univerza.hu
Gépészmérnöki
BSc, 3. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Szodrai Ferenc
egyetemi tanársegéd, DE MK

Létesítmény szélenergia hasznosításának lehetőségeire

Vizsgálatunk célja olyan szélérőműrendszer kidolgozása volt, mely képes városi környezetben is működni, olyan kevésbé kedvező szélrajzzal rendelkező területeken is, mint az alföldi városok. A javasolt rendszer a csőben áramló közegek tulajdonságait használja ki, miáltal képes jelentős teljesítménytöbbletet elérni kis szélsébség esetén is a hagyományos elrendezésű turbinákhoz képest.

LOVAS BENCE
lovasbence89@gmail.com
Létesítménymérnöki
MSc, 1. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Dr. Lakatos Ákos
egyetemi docens, DE MK

Különböző szigetelőanyagok hőtechnikai tulajdonságainak vizsgálata és alkalmazási lehetőségeik

Hat szigetelőanyag hővezetési tényezőjét vizsgáltam labor körülmények között. A mért hővezetési tényező és egyéb számított hőtechnikai anyagtulajdonságok alapján pedig rangsoroltam az anyagokat. A mért hővezetési tényezőket figyelembe véve, a szigeteléseket egy példaként választott lakóépület falára alkalmaztam úgy, hogy annak U hőátbocsátási értéke megfeleljen a vonatkozó rendelet külső falakra előírt $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási értéknek. A szigetelési értékek szükséges vastagságának meghatározása után kiválasztottam egy-egy gyártót az anyagokhoz és a kiskereskedelmi lista áraik alapján, valamint a TERC-etalon számításai alapján meghatároztam az épület szigetelésének bekerülési költségeit. Ezután megvizsgáltam a fal külső és belső felületi hőmérsékletének változását a külső hőmérséklet napi változásának függvényében. Végezetül elvégeztem az energetikai számítást az épületre vonatkozóan, szigetelt és szigetetlen állapotban, kétféle módszer segítségével.

MOLNÁR IMRE
molnarimre18@gmail.com
Létesítménymérnöki
MSc, 3. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Szodrai Ferenc
egyetemi tanársegéd, DE MK

Intelligens napelemes rendszer vizsgálata

Megemlítem a napelemek működését, előnyeit. Bemutatom a szigetüzemű és hálózatra visszatápláló rendszer előnyeit és hátrányait, majd felsorolom azon tényezőket, amelyek befolyásolják a napelemes rendszer működését és termelésének minőségét, azaz a hibaforrásokat. Bemutatom milyen megoldások léteznek, amellyel kijavíthatók ezen hibák és hatékonyabbá tehető a rendszer, pl.: mikorinverter, DC-optimalizáló, TIGO teljesítmény-optimalizáló. Bemutatom a TIGO előnyeit, rendszert alkotó elemeit és azokat részletesen elemzem feladatuk alapján. A monitoring rendszerre nagy figyelmet összpontosítok, ugyanis az adatok elemzése, kiértékelése fontos feladat.

Lépésről-lépésre kielemezek egy napelemes rendszer tervezését. Kezdve a fogyasztás meghatározásától az inverter kiválasztásáig. Majd ezt átültetve a gyakorlatba bemutatom egy 48kW-os rendszer tervezését és kivitelezését, amiben jelentős szerepet töltöttem be. Az épület fogyasztását figyelembe véve meghatároztam a telepítendő rendszer nagyságát. Majd a felhasználóval és az elektromos szolgáltatóval egyeztetve eldöntöttük a rendszer nagyságát. Készítettem egy előzetes kalkulációt a méretező szoftverrel, amellyel megkaptuk a várható éves termelés értékét. Bemutatom az inverter kiválasztásának okait, a telepítéshez használt rögzítési módot, alkalmazott kábeleket és a string kiosztást. Külön figyelmet szenteltem a beépített AC és DC szelvényeknek, amelyek a biztonságért felelősek. Bemutattam magának a TIGO-nak a telepítését.

Kiértékelem a monitoring által elérhető adatokat, amellyel alátámasztom a TIGO-rendszer előnyeit. Az egyéni munkapont követést és a hibás vagy gyengén teljesítő panel automatikus megkerülését. Egy napi teljesítménygörbét kielemezve észrevettem a termelési csúcs elérésének idejét, a délelőtti órák intenzívebb napsütését és a délutáni hosszabb termelési időt.

Végezetül, de nem utolsó sorban a kalkulált és a mért havi össztermeléséből megállapítottam, hogy szinte minden hónapban túlszárnyalta a tervezett termelést, illetve közel azonos formájúak a görbék. A hagyományos panelekből álló rendszer esetén a dőlésszögek eltéréseiből adódó veszteségek közel semmissé válnak a TIGO teljesítmény-optimalizálóval ellátott panelekkel. Legvégül szemléltetem a környezetre jó hatással lévő zöld energia mennyiségét.

23. Épületgépészet

2. tagozat

Bengery Eszter	
Hurkolt távfűtő hálózatok üzemeltetése	202
Burián Kristóf	
Hővisszanyerők energiamegtakarításának vizsgálata	203
Grócz Csaba	
Energiahatékony családiház-felújítás termikus szimulációs modellezése és az üzemeltetés optimalizálása	204
Horváth Bence	
A passzívház és a közel-nulla energiaigényű épület követelmény-rendszereinek összehasonlítása	205
Poleczky László	
Forgódobos regeneratív hővisszanyerő berendezés hatásfokának vizsgálata különböző üzemeltetési körülmények esetén	206
Simon Richárd	
Hűtőkamra energiafogyasztásának vizsgálata újonnan kifejlesztett DC inverter vezérlő segítségével	207
Szőke András	
Nyomásfokozó telepek energia-felhasználásának vizsgálata	208

BENGERY ESZTER
 beszter73@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Jasper Andor
 tudományos segédmunkatárs, BME GPK
 Dr. Garbai László
 professzor emeritus, BME GPK

Hurkolt távfűtő hálózatok üzemeltetése

Magyarországon mintegy 200 távhőellátó rendszer van, amelyekkel 650 ezer lakás hőigényét fedezik. Az éves üzemeltetési költség körülbelül 80 milliárd forint. Ebből adódik, hogy az optimális hidraulikai üzemeltetés régóta nagy probléma. A dolgozatomban egy meglévő, Vácott üzemelő, hurkolt távfűtő hálózat üzemeltetési módjait vizsgáltam. A feladat célja annak megállapítása volt, hogy mekkora teljesítménycsökkenés érhető el abban az esetben, ha a hurkot felbontják a betáplálási pontban, és két szivattyút építenek be. Ezen kérdés megválaszolásához kétféle célfüggvényt írtam fel, majd kerestem a megoldásaikat. A felhasznált két célfüggvény a disszipált energia minimumát és a betáplált energia minimumát határozza meg. A célfüggvények felírásához a szivattyúnál felbontottam a hurkot, és így két betáplálási pontú sugaras hálózatként vizsgáltam.

A megoldandó célfüggvények levezetése és matematikai átalakítása után segítségükkel kifejeztem a hálózat hidraulikai végpontja felé érkező térfogatáramok arányát (k). Ennek segítségével meghatároztam a hálózatban kialakult nyomásviszonyokat és a szivattyúk munkapontjait.

Az első esetben a disszipált energia minimalizálásával kapott áramlási képet vizsgáltam. Ekkor a betáplálási pontokban elhelyezett szivattyúk emelőmagassága azonosnak adódott, azaz a hidraulikai végponttól két irányba számolt nyomáskülönbségek összege egyenlő (teljesülnek a Kirchhoff- törvények: a csomóponti kontinuitás és a huroktörvény). A kialakuló áramlási kép az eredeti hurokban uralkodó viszonyoknak felel meg.

A betáplált energia minimalizálásakor a két szivattyú emelőmagassága különböző, tehát a betáplálási nyomáskülönbségek eltérőek. Ekkor azt vizsgáltam, hogy miként alakul a teljesítményfelvétel, ha a hurkot felbontják, és két különböző szivattyú elhelyezésével két betáplálási pontú sugaras hálózattá alakítják.

Végül a kapott eredményeket összehasonlítva kiderült, hogy a betáplált energia minimalizálásával valóban költséghatékonyabban lehet üzemeltetni a rendszert, mint a disszipált energia minimalizálásával. A két esetben a szivattyúk felvett teljesítménye közötti különbség közel 19%, így a megtakarítás évente több, mint 3 500 000 Ft. Tehát beláttam, hogy érdemes lehet felbontani egy hurkolt hálózatot, és két betáplálású, sugaras hálózatként üzemeltetni.

BURIÁN KRISTÓF
 kristof.burian@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 2. félév, Budapesti Műszaki
 és Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kassai Miklós
 egyetemi adjunktus, BME GPK

Hővisszanyerők energiamegtakarításának vizsgálata

A kutatási munkámban a szellőztető rendszerekben alkalmazott, különböző típusú hővisszanyerőkről készítettem energetikai összehasonlító tanulmányt és vizsgáltam az egyes típusok (csak hőátadásra alkalmas hővisszanyerők közül a lemezes keresztáramú-, a közvetítőközege-, és a hőcsöves hővisszanyerő; hő- és nedvesség átadására is alkalmas hővisszanyerők közül a szorpciós és nem szorpciós anyagú töltettel rendelkező forgódobos hővisszanyerő) által megtakarítható éves energiamennyiségeket. Az energetikai összehasonlító vizsgálatot három, különböző éghajlatú városra: Palermóra, mint, meleg éghajlatú városra; Krakkóra, mint mérsékelt és Helsinkire, mint hideg éghajlatú európai városokra végeztem el.

A kutatás során kapott eredményekből látható, hogy az energiamegtakarítás mértéke és a tartani kívánt belső légállapot paraméterek biztosításához szükséges kiegészítő fűtés/hűtés energiafelhasználása a fűtési időszakban jelentősebb, mint hűtési időszakban, bár ez az arány a melegebb éghajlatú városok felé haladva egyre csökken. A legnagyobb mennyiségű energiamegtakarítás így a leghidegebb klímájú városban, Helsinkiben érhető el, ezt követi Krakkó, míg a legalacsonyabb értékeket Palermóban kapjuk.

A hővisszanyerők közül a nedvesség átvitelére is alkalmas hővisszanyerőkkel érhetjük el a nagyobb mértékű megtakarítást. A legkedvezőbb számokat a szorpciós anyagú forgódobos hővisszanyerő mutatja: Helsinkiben 70,25%, Krakkóban 69,22%, Palermóban pedig 55,28%, a legkisebb értékeket, pedig a hőcsöves hővisszanyerővel érhetjük el: Helsinkiben 18,22%, Krakkóban 17,6% és Palermóban 7,32%-a takarítható meg a felhasznált energiaszükségletnek.

A vizsgálat eredményei rámutatnak arra, hogy minél hidegebb éghajlatú városban alkalmazunk hővisszanyerős szellőztető berendezést, annál hamarabb térül meg egy beépített hővisszanyerő beruházási költsége. Mindemellett meg kell jegyezni, hogy a kutatási munka során kapott eredmények az adott éghajlatú városok külső légállapotának több évi átlagértékei mellett érvényesek. Így egy adott klímaberendezés energetikai vizsgálatakor a fogyasztás során kapott tényleges értékek különböző mértékben eltérhetnek az itt kapott eredményektől, tekintettel arra, hogy a tényleges fogyasztás mértékét erősen befolyásolja az adott év külső légállapot viszonyai, illetve az adott berendezés beépítési körülményei.

GRÓCZ CSABA

csaba.grocz@gmail.com

Építészmérnöki

MSc, 3. félév

Pécsi Tudományegyetem

Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:

Prof. Dr. Kistelegdi István

egyetemi tanár, kutató professzor, PTE MIK

Energiahatékony családi ház-felújítás termikus szimulációs modellezése és az üzemeltetés optimalizálása

A dolgozat kiindulópontja a fenntartható lakóház-felújítások tervezésének módszerével foglalkozik. Vizsgálja, hogy napjainkig hogyan fejlődött az energiahatékony épületek tervezése. Egy pécsi családi ház példáján keresztül bemutatja, hogyan lehetséges egy épület felújításból is magas energiahatékonyágú aktív-családi ház kialakítása. Döntéshozó módszerek segítségével elemezi, a több vázlattervi állapot közül kiválasztott koncepciót. Konkrét kutatási cél a már megépült pécsi energiatakarékos családi ház-felújítás dinamikus-termikus szimulációs modelljének megépítése és mérésekkel való igazolása. Fő kutatási cél a validált modell segítségével a ház hatékony üzemeltetésének a kidolgozása, első lépésben a lakóházak számára legfontosabb fűtési üzemidőszakban. Vizsgálat tárgya, hogy a jelenlegi időjárási peremfeltételek mellett hogyan működik és hogyan optimalizálható az épület fűtése, gépi szellőzése dinamikus energetikai és klimatikai szimulációkkal végzett üzemeltetési scenáriók kidolgozásával. A méréseket egy KNX BMS automatika-rendszer segítségével volt lehetséges elvégezni. Az eredmények felhasználásával megismerhető az épület dinamikus energetikai és klimatikai viselkedés-karakterisztikája, kialakítható egy általánosított tervezési-üzemeltetési stratégia, amely segítségével nem csak a vizsgált referencia aktív-lakóház tervezése és üzemeltetése volt támogatható, hanem az általánosítható tapasztalatok alapján további energiahatékony házaknak nem csak tervezésig, hanem teljes élettartamára tekintve biztosítható a magas fokú komfort és gazdaságosság.

HORVÁTH BENCE

horvathbence1741@gmail.com

Építészmérnöki

MSc, 6. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építészmérnöki Kar

Témavezető:

Baráth Géza

tudományos segédmunkatárs, BME ÉPK

A passzívház és a közel-nulla energiaigényű épület követelményrendszereinek összehasonlítása

Napjaink egyik legdivatosabb alacsony energia-felhasználású épülete a passzívház, amely szerkezeti adottságaival képes elérni a meglehetősen alacsony fűtési hőigényt, és károsanyag kibocsátást. A passzívház növekvő népszerűsége a világszerte emelkedő energiaárakkal hozható összefüggésbe.

Magyarországon, ahogy az Európai Unió más országaiban is, folyamatosan szigorodnak az épületekre vonatkozó energetikai előírások. Az energetikai jogszabály legújabb módosítása már tartalmazza a 2021-től minden új építésű épületre kötelezően betartandó közel nulla energiaigényű követelményszintet. A közelmúltban publikált, épület-energetikai témákkal foglalkozó cikkek tanulmányozásából kiderült, hogy az alacsony energiafogyasztásra, illetve a passzívházak terjedésére kiemelt figyelmet fordítanak világszerte.

Ezen dolgozat célja a passzívház-kritériumok, illetve a magyar jogszabály szerinti közel-nulla energiaigényű épület összehasonlítása egy példaépület segítségével.

A számításokhoz egy passzívház-tervező programot, illetve egy épület-energetikai számításokhoz használt programot vettem igénybe. Az összehasonlítás során bemutatom a két követelményrendszer elvi és gyakorlati különbségeit, valamint a mintaépület energiaszámításában mutatkozó számszerű különbségeket.

POLECZKY LÁSZLÓ
mrgarryson@gmail.com
Épületgépészeti
BSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Kassai Miklós
egyetemi adjunktus, BME GPK

Forgódobos regeneratív hővisszanyerő berendezés hatásfokának vizsgálata különböző üzemeltetési körülmények esetén

A kutatás célja a regeneratív forgódobos hővisszanyerő berendezésekben lejátszódó folyamatok, és az üzemeltetési körülmények hatásfokra gyakorolt hatásának elemzése állandó térfogatáram mellett.

A dolgozat első felében a céloom egy EVENTUS gyártmányú regeneratív forgódobos hővisszanyerő berendezés hatásfokának meghatározása irányított üzemi körülmények mellett, valamint az így kapott jelleggörbe összevetése az irodalomban széles körben elfogadott, Simonson–Beasant numerikus modell segítségével szimulált értékekkel.

A dolgozat második felében a numerikus modell megfelelő illesztése és validálása után lehetőség nyílik a mérési tartománynál szélesebb határok között is vizsgálni a berendezés hatásfokát, valamint az üzemeltetési paraméterek hatásfokra gyakorolt hatását.

Világszinten több város hosszútávú, nagyfelbontású időjárásadatait feldolgozva becslést adok a berendezés átlagos éves hatásfokára. Az így kapott adatokat felhasználva összehasonlítom a berendezés átlagos éves hatásfokait eltérő üzemeltetési paraméterek mellett, különböző éghajlatokon.

SIMON RICHÁRD
simon.richard04@hotmail.com
Épületgépészeti
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Kassai Miklós
egyetemi adjunktus, BME GPK

Hűtőkamra energiafogyasztásának vizsgálata újjonnan kifejlesztett DC inverter vezérlő segítségével

Írásomban a kereskedelembe is forgalmazott, kisteljesítményű hűtőkamrák energiafogyasztását vizsgáltam. A mérés főbb szempontja: az élelmiszeriparban alkalmazott kisebb hűtőkamra üzemeltetésének energetikai vizsgálata különbözően szabályozott hűtőberendezésekkel. A mérés során bebizonyosodott, hogy hosszú távon akár 60%-os energiamegtakarítást is érhetünk el megfelelő üzemeltetés mellett. Ahhoz, hogy egy hűtési folyamat viselkedését előre megadhassuk, készítettem egy szimulációt és szoftvert (a MATLAB Simulink moduljával), mely a kamra tulajdonságai alapján számol.

SZŐKE ANDRÁS

trelotrin@gmail.com

Gépészmérnök

BSc, 7. félév

Pécsi Tudományegyetem

Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:

Eördöghné Dr. Miklós Mária
egyetemi adjunktus, PTE MIK

Nyomásfokozó telepek energia-felhasználásának vizsgálata

Pályamunkám keretében a korszerű frekvenciaváltós nyomásfokozó szivattyúk energiafogyasztási tulajdonságait vizsgálom és hasonlítom össze a korábbi hagyományos, állandó fordulatszámú kaszkádszabályozású szivattyúkkal különböző terhelési körülmények és üzemállapotok között.

Dolgozatomban bemutatom a PTE laboratóriumában, a Grundfos Magyarország Gyártó Kft. által megvalósított mérőkört, a vizsgált szivattyúkat és a működésük közben lejátszódó fontosabb áramlástanai jelenségeket. Részletesen feltüntetem a mért adatokat, a belőlük levonható következtetéseket és diagramokat. Ismertetem a mérések menetét, a szimulálni kívánt üzemállapotokat, azok jelentőségét.

A munkám eredményeként kapott értékek és megállapítások egyértelműen megmutatják a modern szivattyúk előnyét és a fejlesztések gyakorlati hasznát, illetve kitérek olyan üzemi viszonyokra is, ahol ez az előny adott esetben megfordulhat. Általuk szemléletesen követhető, hogy valós ipari, illetve lakossági körülmények között milyen energiamegtakarításokra lehet számítani a megfelelő szivattyú kiválasztás révén.

24. Geotechnológia, geodézia, műszaki földtudomány

1. tagozat

Farkas Márton Rövid bázistávolságú relatív statikus és kinematikus GPS-es fázismérések eredményeinek elemzése UAV alkalmazásával	210
Ihász Bence–Kovács Emánuel Zoltán Vízbázisú hőtűrő iszapok hőmérséklet-stabilitásának vizsgálata statikus körülmények között	211
Kalmár Erzsébet Noémi UAV-val készült felvételek régészeti alkalmazása	212
Orosz Ákos Vasúti zúzottkő-ágyazat viselkedésének szimulációja diszkrét elemes módszerrel	213
Pusztai Patrik Palagázban történő áramlások áttekintése és alkalmazása egy magyarországi ultra magas nyomású és hőmérsékletű (UHPHT) tároló magmintáin keresztül	214
Szántó Marcell LEO műhold-formációk megvalósíthatósági vizsgálata	215
Topalidisz Márkosz Merev erősítő betétek talajjavító hatásának numerikus vizsgálata	216
Tóth Sándor Az egykori magyar hossz mértékegység rekonstrukciója körtemplomok szabatosan meghatározott méreteiből	217

FARKAS MÁRTON
 qwertz8888@gmail.com
 Járműmérnöki
 MSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Rózsa Szabolcs
 egyetemi docens, BME ÉMK
 Dr. Vanek Bálint
 tudományos munkatárs, BME KJK

Rövid bázistávolságú relatív statikus és kinematikus GPS-es fázismérések eredményeinek elemzése UAV alkalmazásával

A geodéziában már elterjedt a nagy pontosságot elérő relatív GPS-es fázismérés. A földmérésben használt statikus adatgyűjtés során elérhető akár a pár milliméteres pontosság is. Azonban egyre nagyobb az igény arra, hogy ezt a helyzetmeghatározási elvet a közlekedésben és ezen belül a repülésben alkalmazzák. A geodéziában a való idejű kinematikus (RTK) helymeghatározás ugyan biztosítja a cm-es pontosság elérését, de UAV-környezetben a mérőeszközök súlya miatt ez az eljárás csak korlátozottan alkalmazható. A kinematikus mérések feldolgozása során több nehézséggel is szembesülünk. Gyakrabban fordul elő műholdvesztés és ciklusugrás, megváltozik a jel-zaj viszony. Ezek a tényezők kihatnak a pozicionálás eredményére, befolyásolják a ciklustöbbsértelműség feloldását.

Dolgozatom témája a statikus és kinematikus GPS-mérések összehasonlítása a helymeghatározás megoldása szempontjából. A mérési eredmények kiértékelését egy MATLAB környezetben fejlesztett saját algoritmus segítségével végeztem el, amely a ciklustöbbsértelműségek és koordináták becslésére Kálmán-szűrőt alkalmaztam, míg a ciklustöbbsértelműség feloldását a LAMBDA-módszerrel végeztem el. Az eredményeket összehasonlítottam a nyílt forráskódú RTKLIB-szoftverrel végzett feldolgozással is.

A mérések során többféle vevő-antenna kombinációt is teszteltem, azonban a dolgozatomban az elérhetőbb árú egyfrekvenciás vevőkre és antennákra kerül a nagyobb hangsúly. A dinamikus mérések az MTA SZTAKI Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium által fejlesztett UAV repülőgépein folytak, a statikus méréseket pedig az Általános és Felsőgeodézia Tanszék, azaz a BUTE EUREF permanens állomás környezetében hajtottam végre.

Vizsgálataim eredményeképpen bemutatom, hogy a mérésekben hogyan változik a látható műholdak száma, a ciklusugrás gyakorisága, a jel-zaj viszony, ezeket a feldolgozó algoritmus hogyan kezeli, milyen arányban sikerül a különböző esetekben a ciklustöbbsértelműségek feloldása és mekkora a pozicionálás pontossága és megbízhatósága. Végezetül kitérek arra, hogy milyen feltételekkel és felhasználási módokkal lehetne ezt a geodéziában már használt, relatív GPS-es technikát a légi közlekedésbe is implementálni.

IHÁSZ BENCE
 bence.ihasz@gmail.com
 Műszaki földtudományi
 BSc, 7. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Földtudományi Kar

KOVÁCS EMÁNUEL ZOLTÁN
 emszy94@gmail.com
 Műszaki földtudományi
 BSc, 5. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
 Koncz Ádám
 egyetemi tanársegéd, ME MFK

Vízbázisú hőtűró iszapok hőmérséklet-stabilitásának vizsgálata statikus körülmények között

Az utóbbi évtizedekben a mélyfúró iparnak egyre nagyobb kihívásokkal kell szembenéznie. Ezek közül az egyik az egyre mélyebb kutak fúrása és az ebből adódó magas hőmérséklet és nyomás. Annak érdekében, hogy a legbiztonságosabb, leggyorsabb és leggazdaságosabb módon tudjuk kivitelezni a fúrást fontos a megfelelő tulajdonságú iszapok használata. Fontos ismernünk az iszap alkalmazhatóságának határait mielőtt egy magas nyomású-magas hőmérsékletű formációba fúrunk. Vizsgálataink során azt feltételeztük, hogy az iszap statikus állapotban van, tehát nincs öblítés a fúrólyukban. Ez elég gyakran előfordul valóságos viszonyok között is.

Kétféle hőmérséklet-tűrésű iszapot vizsgáltunk különböző hőmérsékleteken. Az iszapokat 16 órán át fűtőkemencében magas hőmérsékletnek tettük ki és ezt követően mértük a reológiai tulajdonságait. Ezen mérések alapján azt vizsgáltuk, hogy mely hőmérsékleten változnak meg a reológiai tulajdonságai az iszapoknak olyan kiugró mértékben, hogy nem alkalmasak további használatra. Az iszapok hőmérsékleten tartását egy Baroid gyártmányú kemencével, a reológiai vizsgálatait egy Fann 50 SL típusú rheométerrel határoztuk meg. A Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézet Iszaplaboratóriumában végeztük méréseinket.

KALMÁR ERZSÉBET NOÉMI
 erzsebet_kalmar92@freemail.hu
 Földmérő és földrendező mérnöki
 BSc, 9. félév
 Óbudai Egyetem
 Alba Regia Műszaki Kar

Témavezetők:
 Dr. Tóth Zoltán
 egyetemi adjunktus, OE AMK
 Balázsik Valéria
 c. egyetemi docens, OE AMK

UAV-val készült felvételek régészeti alkalmazása

Az elmúlt időszak adatgyűjtési és feldolgozási technológiai fejlődése számos szakterületen, így a régészetben is megjelent. A hagyományosan geodéziai módon történő méréseket és grafikus dokumentációkat felváltották olyan eljárások, amelyek digitális adatbázisok létrehozását teszik lehetővé. A több forrásból származó adatok integrálhatóak és a térinformatika eszközeivel komplex elemzéseket tesznek lehetővé. Így olyan vizsgálatokat végezhetünk a különböző időszakban történt feltárások leletei között, amelyek az analóg adatrögzítés korában csak nagyon nehezen voltak kivitelezhetőek.

Az UAV-val megvalósított adatnyerés a régészeti tevékenység során számos előnyt jelent az adatgyűjtés időszükségletét, a dokumentáció részletgazdagságát és az elemzési lehetőségeket tekintve. 2014-ben az „Árpád-ház program” keretében feltérési munkálatok zajlottak Géza fejedelem négykaréjos templomának és feltételezett nyughelyének újabb kutatására. Mivel az ásatás helyszíne közterület, így a régészeti tevékenységet lehetőség szerint gyorsan kellett elvégezni. Erre legalkalmasabb technológia jelenleg a pilóta nélküli légi járművel megvalósított légifényképezés és a felvételek alapján a feltárt terület ortofotó mozaikjának elkészítése, amely módszer alkalmazásra került ennél a feltérésnél is. A felvételek feldolgozásának munkálataiba kapcsolódtam be és az elkészült ortofotó-mozaik alapján azt vizsgáltam, hogy a technológia régészeti alkalmazásának milyen előnyei vannak, valamint az ortofotó interpretálása alapján előállított vektoros tematikus térkép milyen további felhasználási lehetőségeket rejt magában.

TDK-dolgozatomban bemutatom a pilóta nélküli légi járművek régészeti alkalmazási lehetőségeit általában és részletesen ismertetem a székesfehérvári ásatáson készült képek feldolgozásának menetét. Példákon keresztül szemléltetem azt, hogy korabeli térképek és a különböző időszakban történt feltárások alkalmával előkerült leletek között hogyan kereshetünk időbeli- és térbeli kapcsolatot. A feladat elvégzése során szerzett tapasztalataimat összegzem a módszer hatékonysága, gazdaságossága és a benne rejlő újabb elemzési lehetőségek szempontjából.

OROSZ ÁKOS
 orosz.aakos@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Gálos Miklós
 ny. egyetemi tanár, BME ÉMK
 Dr. Rádics János Péter
 egyetemi adjunktus, BME GPK
 Tamás Kornél
 egyetemi tanársegéd, BME GPK

Vasúti zúzottkő-ágyazat viselkedésének szimulációja diszkrét elemes módszerrel

A vasúti pálya kiemelt fontosságú része a zúzottkő-ágyazat, mely a szerelvények közlekedése közben folyamatos igénybevételnek van kitéve, ezért a szerkezetét alkotó zúzottkövek mozgása, aprózódása következik be.

Az elemek viselkedésének szimulálásához a diszkrét elemes módszert (DEM) alkalmazzuk. A DEM egy numerikus eljárás, amely a különálló, szilárd testekből felépülő térrészek mechanikai viselkedését írja le. A szemcsehalmozban a merev elemek egymáshoz képest független elmozdulásokkal, szabadságfokokkal bírnak. Az elemek között különböző típusú interakciók (például súrlódás, normál erő, kohézió) definiálhatók.

A DEM-módszerben az alkalmazott elemek alakja nagy hatással van a teljes halmoz makrómechanikai jellemzőire és viselkedésére. Jelenleg – egyszerűségük és kis számítási kapacitásigényük miatt – a legelterjedtebb a gömbelemek alkalmazása, azonban számos további lehetőség is létezik a kőalak minél valósághűbb modellezésére. A kutatás első lépéseként 3D szkenneléssel digitalizáltuk a kövek formáját, majd megvizsgáltuk a kapott geometriát legjobban közelítő elemtípusokat. A létrehozni kívánt modellhez olyan elemtípust kerestünk, amely jó közelítéssel képes visszaadni a zúzottkövek alakját, és lehetőséget ad az aprózódás modellezésére is. Elsőként úgynevezett „clump” elemeket alkalmaztunk, majd irodalomkutatásunk eredményeként a poliéder elemek használata mellett döntöttünk.

Az irodalmi adatok gyűjtését követően, a diszkrételemes-modell geometriai és mechanikai tulajdonságainak meghatározása után, megadtuk a modell előzetes mikrómechanikai paramétereit, amelyeket később kalibrálunk. A modell pontosítása során Hummel mérőberendezésben végrehajtott statikus vizsgálatokat azok szimulációval vetjük össze. Az így validált modell birtokában lehetőségünk nyílik az ágyazat viselkedésének vizsgálatára, amely alkalmas az üzemközbeni, és a pályakarbantartás alatti mozgás és aprózódás szimulációjára, továbbá mennyiségi információt is szolgáltat a bekövetkező erőhatásokról.

A dolgozatban a kutatás jelenlegi állásának eredményeit mutatom be, amely a diszkrételemes anyagmodell elemeinek, paramétereinek és kölcsönhatásainak kidolgozását, valamint a kalibrációs modell kialakítását foglalja magában.

PUSZTAI PATRIK
p.pusztai92@gmail.com
Olajmérnöki
MSc, 3. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Jobbik Anita
igazgató,

Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet, ME

Palagázban történő áramlások áttekintése és alkalmazása egy magyarországi ultra magas nyomású és hőmérsékletű (UHPHT) tároló magmintáin keresztül

Az egyre növekvő energiaigény és a hagyományos fosszilis energiahordozók mennyiségének csökkenése alternatív megoldásokra kényszeríti a jelen mérnökeket, így a szénhidrogének tekintetében is, ahol napjainkban egyre inkább előtérbe kerül a hagyományos (konvencionális) szénhidrogének mellett a nem hagyományos, azaz nem konvencionális szénhidrogének kérdése. Az elmúlt évek során az ilyen típusú tárolókból történő földgáz termelése rohamos növekedést mutatott, köszönhetően a technológiai fejlődésnek (horizontális-, multilaterális hidraulikus rétegrepesztés).

Ezen tárolók jellemzően rendkívül kis pórusméret-eloszlással rendelkeznek, mely kihat az áramlást leíró egyenletekre, valamint a tárolót jellemző anyagmérleg egyenletekre. Ezen mechanizmusok pontos leírása és modellezése elengedhetetlen a nem konvencionális földgáztárolók (tömött földgáztárolók, palagáztárolók) gazdaságos kitermeléséhez.

Ebben a prezentációban a különböző áramlási modellek összehasonlítása és elemzése kerül bemutatásra egy új bővített anyagmérleg egyenleten keresztül, mely a nem konvencionális földgáztárolókban jelenlévő mechanizmusok valamennyiét jellemzi.

SZÁNTÓ MARCELL
sz.marcell.sz@gmail.com
Földmérő és földrendező mérnöki
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar

Témavezető:
Dr. Földvály Lóránt
egyetemi docens, OE AMK

LEO műhold-formációk megvalósíthatósági vizsgálata

A dolgozat témája az eddig ismert és újonnan tervezett gravimetriai célú LEO (Low Earth Orbiter) műhold-formációk megvalósíthatóságának vizsgálata valódi nehézségi erőterben. A kutatás egy korábbi TDK-dolgozatom folytatásának tekinthető. Jelen dolgozatban a műhold-formációk egyes műholdpályáinak integrációja valódi nehézségi erőterben történik, EGM08 geoid modell használatával, és az egyéb égitestek tömegvonzásának figyelembevételével. A pályaintegrálást az Adams-Moulton módszerrel végeztem. A pályaintegrálás során egy olyan időbeli felbontást választottam, amely mellett a pálya kellően részletes, de a numerikus hibák hatása még elhanyagolható. Ezt követően elvégeztem az egyes műholdformációk vizsgálatát. Ezen vizsgálatok kitérnek többek közt a műholdak közti összelátás szögének változására, valamint a távolságváltozás mértékére, melyek kritikus feltételei a műhold-formációknak. Összehasonlításra kerül továbbá a korábbiakban kiszámított gömbszimmetrikus, homogén tömeg körül keringő, és a valóságot jobban tükröző, EGM08 geoid körül keringő műholdak pályája.

TOPALIDISZ MÁRKOSZ
 t.markosz@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Mahler András
 egyetemi docens, BME ÉMK

Merev erősítő betétek talajjavító hatásának numerikus vizsgálata

Az építőmérnöki gyakorlatban, épületalapozás során, gyakran kerülhetünk szembe rossz minőségű kompresszibilis altalajjal. Ilyenkor több opció is a tervező elé tárulkozik, többek között mélyalapozás használata, így a teherbíró rétegekig levezetve a szerkezetből adódó terheket, vagy egy talajjavító eljárást alkalmazva eme rossz minőségű talaj tulajdonságának feljavítása. Minden módszernek megvan a maga előnye, hátránya, illetve alkalmazhatóságának feltételei.

Diplomamunkám keretein belül a rigid inclusionnel foglalkoztam részletesen, mely egy talajjavító eljárás, ám e mellett igen sok mélyalapozási jegyet is magán visel. Egy vasalás nélküli cölöpöt fúrnak a talajba, mely nem csatlakozik az épülethez, a terhek egy jó minőségű szemcsés ágyazat közvetítésével jutnak el hozzá. Ennek megfelelően vizsgáltam a módszer viselkedését. Ehhez a Plaxis 3D véges elemes program volt segítségemre, mellyel 648 futtatást végeztem a különböző változókat vizsgálva.

TDK-dolgozatom során ezen futtatásokat alapul véve olyan összefüggést/ képletet kerestem, mely képes leírni egy ily módon alapozott rendszer viselkedését, valamint további futtatásokkal kiterjeszteni a vizsgált paraméterek spektrumát. Ezen összefüggés egy javulási tényezőt ad végeredményül, mely segítségével a 3D-s véges elemes modellezés kikerülhető, akár kézi, akár 2D-s modellezésre cserélhető, mely lényegesen gyorsabb, kevésbé bonyolult, jobban hozzáférhető. Eme összefüggés az alábbi változókat veszi figyelembe: rasztertávolság, ágyazatvastagság, cölöphossz, cölöpátmérő, talajtípus, teherszint, talajvízszint.

TÓTH SÁNDOR
 lanesrafc@gmail.com
 Földmérő és földrendező mérnöki
 BSc, 5. félév
 Óbudai Egyetem
 Alba Regia Műszaki Kar

Témavezető:
 Dr. Busics György
 egyetemi docens, OE AMK

Az egykori magyar hossz-mértékegység rekonstrukciója körtemplomok szabatosan meghatározott méreteiből

A dolgozat témája a középkori hossz-mértékegység, a magyar királyi öl metrikus értékének meghatározása, illetve pontosítása korabeli épületek szabatos geodéziai felméréséből származó méretek segítségével. A középkori Magyarországon használatos hossz-mértékegységről nagyon keveset tudunk. Oklevelek tanúsítják, hogy hosszetalonját Székesfehérváron őrizték. Metrikus értékét azonban csak egyetlen, a 17. századból előkerült mérőszinór méretének leméréséből ismerjük. Korabeli épületek geodéziai mérési és számítási módszerek segítségével meghatározott méreteiből azonban lehetőségünk van az egykori hossz-mérték méterbeli értékének meghatározására.

Az ilyen jellegű vizsgálatokhoz legalkalmasabbak a Kárpát-medence számos településén megtalálható körtemplomaink. Ennek egyik oka, hogy építésük időpontja a királyi öl használatának idejére esett, továbbá a kör az egyik legegyszerűbb geometriai alakzat, sugarának, kerületének lemérésével, de még inkább a kör több pontja koordinátáinak szabatos geodéziai felmérésével, a vizsgálat szempontjából fontos épületméretekhez juthatunk, így csökkentve a hibák számát és fokozva a pontosságot. Vizsgálatomban négy Árpád-kori körtemplom vesz részt: a jáki és a pápoci négykaréjos templom, valamint a bagodi és a kallósdí körtemplom.

A dolgozat részletesen ismerteti ezen épületek felmérését, illetve a mérési eredmények feldolgozását. Ez magában foglalja a vízszintes- és trigonometriai hálózat kiegyenlítését, a vizsgálati pontok koordinátáinak számítását önálló koordináta-rendszerben, valamint alaprajzi körök középpontjának, sugarának és középpontjábanak számítását a kiegyenlítő számítás alkalmazásával. Ezek felhasználásával történik az alaprajz és metszetek szerkesztése CAD-program segítségével, majd a méretek megadása méter egységben. Ezt követően történik az alaprajzi és magassági méretek valószínűsítése a korábbi mértékegységben, amely jellemzően nem maga a királyi öl, hanem arasz vagy láb. A korábbi mértékegység meghatározása végül súlyozott átlag számításaként történik. Így nemcsak a királyi öl használata igazolható, hanem a kidolgozott eljárás a magyar királyi hosszegység (vagy bármely más, másutt használt hosszegység) rekonstruálására is alkalmas.

25. Geotechnológia, geodézia, műszaki földtudomány

2. tagozat

Agárdi Tamás–Cebula Ágnes Karolina Kőzetkárosodási formák térképezése a Citadella kőzetein	220
Gregus Éva Különböző örölhetőségű anyagok együttőrlése	221
Illés Zsombor Pernyealapú vízzáró falak ellenőrzése	222
Lengyel Tamás Repedés konduktivitást befolyásoló paraméterek, köztük a „proppant pack” és a kőzetmechanikai jellemzők vizsgálata	223
Nepusz Adrienn Eszközök és módszerek kifejlesztése lökésszerű vízszintes teherrel terhelt cölöpök kismodelljeinek kísérleti vizsgálatához	224
Peitl Péter–Kerekes Adria Flóra Repedezett sziklafelszín morfológiai elemzése	225
Potó Vivien Önvezető járművek térképeinek előállítás a lézerszkennel alkalmazásával	226
Schultz Vera Magdolna–Pásztor Ádám Viktor Perforált szénhidrogén-termelő kutak elméleti hozamegyenlete	227

AGÁRDI TAMÁS
agardit19@gmail.com
Építőmérnöki
BSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar

CEBULA ÁGNES KAROLINA
agnieszka.karolina97@interia.eu
Építőmérnöki
BSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Rozgonyi-Boissinot Nikoletta
egyetemi adjunktus, BME ÉMK

Dr. Török Ákos
egyetemi tanár, BME ÉMK

Kőzetkárosodási formák térképezése a Citadella kőzetein

A dolgozat keretén belül a Budapesten, a Gellért-hegy tetején található Citadella kőzetanyagát vizsgáltuk. A körülbelül 220 méter hosszú, 12–16 méteres falmagasságú Citadella építését 1853-ban rendelte el Ferenc József. Az épület máig sem esett át lényeges változáson, jelentős károkat szenvedett a világháborúk során, illetve 1956-ban, melynek nyomai jól láthatók. A Gellért-hegy és környéke, fontos turisztikai látványosság. Az UNESCO 1987-ben a Budai Várral és a dunai panorámával együtt a Világörökség részévé nyilvánította. Ez is hangsúlyozza a helyreállítás szükségességét, azonban az építmény jelenlegi állapotában nem látogatható, felújítása szükséges.

A Citadella durva mészkő kőzetanyagú falainak károsodása jelentős mértékű, amely a kőzet fizikai tulajdonságaira, légszennyezésnek kevésbé ellenálló szövetére is visszavezethető: porózus szerkezetű, vízfelvételre és gipszkéreg képződésre hajlamos. A durva mészkő könnyen megmunkálható jól faragható kőzet. Ennek megfelelően a Budapest környékén előforduló (Sóskút, Diósd, Budafok, Kőbánya) változatait széles körben alkalmazták építő- és díszítőkönek a 19. századtól, így a Citadella, valamint számos más budapesti épület is ebből a kőzetből épült.

A TDK-dolgozat bemutatja a legfontosabb kőzetkárosodási formákat. Ezen felül a közel 9000 m²-nyi kőfal-felületből mintegy 700 m²-nyi falszakasz károsodási térképét készítettük el. A falfelületek állapotát a műemléki jelleg miatt roncsolásmentes vizsgálati módszerekkel is meghatároztuk. A kőfelületek állapotát (felületi keménységét) Schmidt-kalapáccsal, valamint Duroszkóppal vizsgáltuk a helyszínen 150–150 méréssel, valamint laboratóriumi körülmények között hasonló, de üde kőzeten is méréseket végeztünk. A falakon 16 felületen pipás vízbeszívással állapítottuk meg a kőzet vízfelvételét, amihez laboratóriumban még további 14 mérést készítettünk. Károsodási térképek elemzésével meghatároztuk a leggyakoribb kőzet-elváltozási formák arányát és felületi elterjedését az eredeti kőelemekre és a cserélt kőelemekre vonatkozóan is, s ezt százalékos formában értékeltük ki. Kimutatható volt a falak eltérő károsodása, a károsodási formák eltérő aránya és az uralkodó szélirány (csapóeső) közötti összefüggés. A károsodás mértékének időbeli változása a történeti fényképek és a mostani időszakban készített fényképek összehasonlítása alapján is jól nyomon követhető.

Mindezek alapján javaslatot lehet adni a szükséges beavatkozások mértékére, lehetséges restaurálási megoldásokra.

GREGUS ÉVA
 greguseva77@gmail.com
 Műszaki földtudományi
 BSc, 7. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
 Dr. Rácz Ádám
 egyetemi adjunktus, ME MFK

Különböző őrlhetőségű anyagok együttőrlése

Egy előkészítőmű életében a legdrágább és legenergiaigényesebb folyamat az őrlés. Az őrlés alapjelenségeinek, folyamatának mélyebb megértésére a laboratóriumi vizsgálatok, kísérletsorozatok megfelelő alapot jelentenek.

A kutatómunkám során különböző őrlhetőségű anyagokat készítettem elő és használtam fel. A kétkomponensű együttőrléshez kvarcot és mészkövet alkalmaztam, a kvarc nehezen őrlhető, de tapadásra nem hajlamos, míg a mészkő könnyen őrlhető és aggregációra, tapadásra hajlamos.

Az anyagokon több időintervallumban végeztem külön és együttőrléseket Univerzális Hardgrove malomban, majd lézeres szemcseméret elemzővel és mikroszkóppal vizsgáltam meg a mintákat a szemcseméret-eloszlás és a szemalak meghatározásához. Az őrlések során a fajlagos munkaszükségletet nyomatókméréssel mértem. Az együttőrlések során különböző szemcseméret frakciókban meghatároztam az őrlemény anyagi összetételét izzítási veszteség mérése segítségével. Eredményeimet táblázatokban és diagramokon tüntettem fel.

A különőrlési mérési eredményeim alapján jól látható a mészkő és a kvarc eltérő viselkedése az őrlés során. A mészkő az őrlési folyamat kezdetén könnyen aprózódott, majd az őrlés előrehaladtával jelentős betapadás volt megfigyelhető az őrlőtérben, miközben az őrlés hatékonysága jelentősen csökkent. Ezzel szemben a kvarc alig aprózódott az őrlőtérben, jellemzően csak felületi koptatás történt a teljes szemcsetörés helyett, mely visszavezethető a kvarcsezemcsék gömbszerű alakjára.

Az együttőrlési mérési eredményeim alapján megállapítható, hogy a mészkőtartalom növelésével a feladásban egyre finomabb és nagyobb fajlagos felületű őrleményt kaptam adott fajlagos őrlésienergia-befektetés esetén. Az energiahasznosulás szempontjából a nagyobb mészkőtartalmú (50 és 75%) feladások esetén exponenciálisan csökkenő tendenciát mutat a fajlagos őrlési munka függvényében, míg az alacsony (25%) mészkőtartalom esetén maximummal rendelkezik a vizsgált fajlagos őrlési munka tartományban. Az őrlemények anyagi összetételének frakciónkénti meghatározásából megállapítható, hogy a finomabb mészkő feldúsul a kvarccal történő együttőrlés során a finom, <20 µm-es tartományban. A kvarc őrlőtestként vesz részt az őrlésben.

ILLÉS ZSOMBOR
zsombor.ill@gmail.com
Építőmérnöki
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Nagy László
egyetemi docens, BME ÉMK
Nagy Gábor
PhD-hallgató, BME ÉMK

Pernyealapú vízzáró falak ellenőrzése

Az árvízvédelmi töltések egyik legfőbb feladata, hogy a mögöttük húzódó terület védelmét biztosítsák a vízdalról érkező hatásokkal szemben. A védelmi funkció ellátásához a gátaknak két fő tulajdonsággal kell rendelkeznie. Állékonyági problémák nem léphetnek fel, illetve hosszantartó árhullámok esetén sem következhet be tönkremenetelhez vezető szivárgás, a megfelelő vízzáróság biztosítása is elengedhetetlen. Az Alföldön a gátak sokszor helyi anyagból épültek, amelyek nem rendelkeznek a megfelelő tulajdonságokkal. A védművek ellenálló képességének javítására egy pernye alapú vízzáró fal került beépítésre a kiválasztott szakaszokon.

TDK-dolgozatomban az árvízvédelmi töltésekbe beépített vízzáró falak tulajdonságait vizsgáltam, nagy hangsúlyt fektetve a fal szilárdsági és vízáteresztő képességi paramétereire. A töltések vízzáró falait kohósalak-pernye bázisú kötőanyaggal készítették. Átfogó vizsgálatokat végeztem, mely során rendelkezésemre álltak minták az Alföld délkeleti részéről; Baksról, Gyomaendrődről, Mezőtúrról és Békésszentandrásról is.

A TDK-dolgozatom nem teljesen előzmény nélküli, a Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszéken a kohósalak-pernye alapú kötőanyaggal már korábban is folytak kutatások.

Az általam készített TDK-dolgozat a teljes léptékű átkeveréseket, stabilizálásokat hivatott értékelni, továbbá TDK-dolgozatom feladata volt a különböző technológiával készült vízzáró falak paramétereinek összehasonlítása is.

LENGYEL TAMÁS
lengyiss@hotmail.com
Olajmérnöki
MSc, 3. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Jobbik Anita
igazgató, ME,
Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet

Repedés konduktivitást befolyásoló paraméterek, köztük a „proppant pack” és a kőzetmechanikai jellemzők vizsgálata

A hidraulikus rétegrepesztés célja, hogy jelentős mértékben javuljon a kutak IPR-tulajdonsága. A repesztés sikeressége jelentősen függ a kitámasztott repedések konduktivitásától, ami a látszólagos permeabilitás és a repedés vastagság szorzata. A „proppant pack” deformációja és a kőzetbe történő beágyazódása egyértelműen hatással van a repesztett kutak produktivitására.

A záródási nyomás, a proppant mérete, a proppant és kőzet rugalmassági modulusa és Poisson-tényezője végső soron mind befolyásolják a repedés szélességének csökkenését, ami közelítően 20–300% között redukálhatja a repedés vezetőképességét, jelentős visszaesést eredményezve az olaj, gáz vagy víz termelésben. Gyengén konszolidált formációkban a proppant beágyazódás még jelentősebb lehet, így fontos, hogy megfelelően értsük és vizsgáljuk a jelenség hátterét.

A precíz vizsgálat érdekében, egy analitikus modell került kiválasztásra, melynek előnye az empirikus összefüggésekkel szemben, hogy a megfelelő peremfeltételek mellett széles körben használható. Az analitikai modellre építve, az előadás egy új analízisrendszert mutat be, mellyel az adott tároló körülményekre a proppant-kiválasztás optimalizálható.

NEPUSZ ADRIENN

adrienn.nepusz@gmail.com

Építőmérnöki

BSc, 7. félév

Széchenyi István Egyetem

Építés-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar

Témavezetők:

Hudacsek Péter

egyetemi tanársegéd, SZE ÉÉKK

Wolf Ákos

egyetemi tanársegéd, SZE ÉÉKK

Eszközök és módszerek kifejlesztése lökésszerű vízszintes teherrel terhelt cölöpök kismodelljeinek kísérleti vizsgálatához

A cölöpök azon kívül, hogy főként függőleges terheket viselő szerkezeti elemek, gyakran vannak kitéve jelentős vízszintes terheknek is. Ezek a terhek lehetnek statikusak vagy dinamikusak. A keresztirányban terhelt cölöpök statikus viselkedése viszonylag jól érthető és ezek a problémák hatékonyan modellezhetők 3D-s véges elemes programokkal. A mérnöki tapasztalat és ítélőképesség igazán hatékonyan használható statikus 3D analízis eredmények értékelésénél az ilyen típusú problémák esetében.

Másrészt a cölöpök dinamikus, vízszintes terhelése egy bonyolult talajszerkezet-kölcsönhatási probléma, amelyben az egész rendszerre káros hatással lehetnek a nehezen megfogható talajmechanikai jelenségek, mint az alakváltozási sebesség és a feszültség szint, melyek függenek az anyagi minőségtől, paraméterektől. Ennek következtében a numerikus 3D-tesztek (melyeket általában azért végeznek, hogy jobb betekintést nyerjenek a mechanizmusokba) eredményeinek értékelésében, nem bizonyul elegendőnek a jó mérnöki ítélőképesség. A kismodellek válaszai ígéretesnek bizonyulnak numerikus modellek megerősítésére, amennyiben a kismodellek a numerikus modellek tárgyai, hogy elkerülhetők legyenek a méretarány hatásai.

Jelen kutatási beszámoló célja bemutatni az elsődleges előkészületeket és teszteket, melyek célja, már az első eredményeket felhasználva, a modellkörnyezet fejlesztése. Bemutatom a modellkészítést, beleértve a műszerezett cölöpmodellt, a szabályozott tömörségű talajkörnyezet és az első gerjesztőrendszer elkészítését. A koncepció bizonyítására az első eredmények szintén bemutatásra, értékelésre kerülnek. Végül a konklúzió elsősorban a további fejlesztésekre és az elképzelés, mint módszer alkalmazására irányul, vagyis hogy használható, értékelhető adatokat szolgáltatthasson jövőbeni numerikus teszteredményekhez.

PEITL PÉTER
 peitlpeter@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

KEREKES ADRIA FLÓRA
 kerekes.adria@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Domokos Gábor
 egyetemi tanár, BME ÉPK
 Dr. Sipos András Árpád
 egyetemi docens, BME ÉMK

Repedezett sziklafelszín morfológiai elemzése

Dolgozatunk célja a budai Hármashatárhegy tetején (é. sz. $47^{\circ} 33'$, k. h. $18^{\circ} 59'$) található, felszíni dolomitszikla repedésképnek morfológiai vizsgálata. Bár a fragmentáció irodalma hatalmas és a kőzetek felszíni repedésképét is vizsgálták már kutatók, eddig nem volt olyan munka, ahol az így kialakuló kontúrok egyedi geometriai jellemzőjét elemezték volna. Ilyen típusú, az egyedi geometriai jellemzőket feltáró vizsgálatok azonban már évek óta folynak a Szilárdságtani Tanszéken és munkánk célja ezen esz-köztár alkalmazása a felszíni repedéskép geometriájának leírására.

Munkánk első fázisában a helyszínen készítettünk közel ortogonális fotókat a mintegy 4×4 m befoglaló méretű szikla felszínről, majd ezen nagy felbontású képeket digitálisan illesztve kaptunk egy átfogó képet. Emellett két közeli helyszínről begyűjtöttünk mintegy 400 darab fragmenst melyekről okkal feltételezhető, hogy a fent jelezett repedezési folyamat termékei.

A terepmunkát követően az összeállított átfogóképről digitális módszerrel leválasztottuk a repedések által kijelölt mintegy 3000 darab kontúrt és ezekből megrajzoltuk a repedésképet. Ezután részben digitális, részben manuális eszközökkel a kontúrokat egyesével leválasztottuk. A feldolgozás eredménye egy olyan adatállomány, melyben a kontúrok legfontosabb geofizikai alak-jellemzői megtalálhatóak.

Ezen adatállomány alapján elvégeztünk néhány statisztikai elemzést melyek eredménye arra mutat, hogy a felszíni repedéskép geometriai tulajdonságai jelentősen eltérnek a mállási vagy robbantási folyamatokban keletkező fragmensek geometriájától. Felületi fragmentációs folyamatról lévén szó a fragmensek tömege helyett a felszínen mérhető területet szerepeltettük, és vizsgáltuk ezen terület valamint a kontúr elnyújtottsága közötti összefüggést. Az adatok alapján a két mennyiség között pozitív korreláció figyelhető meg, amely ellentétes a mállási és robbantási folyamatokból keletkező térbeli fragmenseknél tapasztalt trendnek. Elemeztük a fragmensek tömegeloszlását is mely szintén, a korábban vizsgáltaktól jelentősen eltérő lefutást mutat.

POTÓ VIVIEN

potovivien@gmail.com

Földmérő- és térinformatikai mérnöki

MSc, 3. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Barsi Árpád

egyetemi tanár, BME ÉMK

Önvezető járművek térképeinek előállítása lézerszkenner alkalmazásával

Az önvezető járművek az egyre közelebbi jövőnk egyik érdekes kérdéskörét jelentik. Az önjáró járművek navigációjához a hagyományosnak számító műholdas helymeghatározó módszereken túl egyéb lehetőségek is megjelentek, egyik ezekből a nagyfelbontású 3D térképek használata. A munkánk során algoritmust fejlesztünk, amit lézerszkennerrel nyert adatok felhasználásával térbeli útkörnyezeti modell előállítására tudunk használni. A modell előállításához földi és mobil lézerszkennerrel előállított adatokat használunk fel. A földi lézerszkenner adatainak feldolgozása teljes mértékben a mi feladatunk, a mobil lézerszkenner adatait a Budapesti Közlekedési Központtól kaptuk LAS-állományokban. Miután a földi lézerszkennerrel készült pontfelhőt összeillesztjük, a földi és a mobil lézerszkennelelt állományt is decimálni és tisztogatni kell. Ezután a Matlab szoftverben írunk egy programot, mellyel obj-kiterjesztésű fájlt tudunk létrehozni, és a pontfelhő pontjaiból obj-kiterjesztésű voxelmodellt készítünk, amivel az útkörnyezetet ábrázoljuk.

SCHULTZ VERA MAGDOLNA
sverus95@gmail.com
Műszaki földtudományi
BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

PÁSZTOR ÁDÁM VIKTOR
padamv91@gmail.com
Olajmérnöki
MSc, 10. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Bódi Tibor
egyetemi docens, ME MFK

Perforált szénhidrogén-termelő kutak elméleti hozamegyenlete

Az optimális termeltetéshez elengedhetetlenül szükséges a szénhidrogén-termelő kutak hozamegyenletének ismerete, ami a kút talpán alkalmazott nyomásdepresszió és a beáramlás közötti kapcsolatot írja le. A kapcsolatra hatással van mint a kútkialakítás, a tároló tulajdonságai és a termelvény jellemzői is.

A béléscsovezett kutakat perforálni kell, hogy a szénhidrogén a kialakított perforációs csatornákon keresztül áramoljon be a kútba. Látható hát, hogy ezekben az esetekben a perforációs kialakítás (behatolási mélység, fázisszög, lövéssűrűség, a perforációs csatornák és a körülöttük kialakuló zúzott zóna sugara) nagy hatással van a beáramlásra. Ennek a hatásnak a vizsgálata már a '70-es években elkezdődött és azóta számos módszer született a perforált kutak hozamegyenletének meghatározására. Azonban ezek a módszerek egyes tényezőket teljesen elhanyagolják vagy olyan egyszerűsítésekkel élnek, melyek a pontosság romlását eredményezik. 2015-ben Pásztor és Kosztin publikációjukban bemutatott egy új módszert, amit McLeod valamint Karakas és Tariq egyenleteinek összevonásával és módosításával hoztak létre, hogy az említett pontosságon javítsanak. A cikkükben közölt eredmények közül azonban néhány kérdéses, gáztermelés esetében a jósolt nyomásesés nagyobb a vártnál és független a fázisszögtől, valamint olajtermelés esetében a legjobb eredményeket 90°-os fázisszög esetében jósol a módszer, ami nem megmagyarázott.

A dolgozat célja egy olyan modell létrehozása volt, amely reális eredményt ad mind olaj-, mind gáztermelés esetében. Ennek érdekében a modellnek figyelembe kell vennie a fázisszög lamináris és turbulens skintényezőre gyakorolt hatását is. Ehhez a modell megalkotása során a perforációs csatornák gyűjtőterének mélyreható vizsgálatára és leírására volt szükség. A kapott módszerrel sikerült reálisabb eredményeket előre jelezni olaj- és gáztermelés esetében is.

26. Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan

1. tagozat

Gergely István	
Napelemek tájolásának vizsgálata, egymásra vetett árnyékuk hatáselemzése	230
Hidegh Gyöngyvér	
Előkeveréses égő stabilitási és spektrometriai vizsgálata	231
Kecse Barbara	
Mélységi finombuborékos levegőztetésű medencék áramlástani viszonyai	232
Martin Béla	
Talajok hővezető képességének laboratóriumi vizsgálata és fűtött pincék hőveszteségeinek numerikus modellezése	233
Mervay Bence	
Az SCWR-FQT tesztszakaszának CFD-analízise	234
Orosz Gergely Imre	
Az ALLEGRO-reaktor kerámiakazetta sarokrégiójának CFD-vizsgálata	235
Petróczi Balázs	
A SMOG-1 nanoműhold véges elemes hőtechnikai modellezése	236
Szelinger Kornél Ferenc	
Politropikus áramlás csővezetékben	237

GERGELY ISTVÁN
gerist1212@gmail.com
Energetikai mérnöki
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Horváth Miklós
Doktorjelölt, BME GPK

Napelemek tájolásának vizsgálata, egymásra vetett árnyékuk hatáselemzése

A jelenkori energetikai törekvések között kiemelt hangsúllyal szerepel a megújuló energiák kihasználásának növelése. A napenergia-hasznosítás továbbra is azon terület, amiben az elméleti lehetőségekhez képest csak csekély mértékben kamatoztatják a benne rejlő potenciált. A napenergia-hasznosító berendezések fejlesztése, hatásfokuk növelése mellett szintén fontos szerepe van azoknak a kutatásoknak, amelyek a berendezések optimális elhelyezését vizsgálják, hogy a beérkező napenergia kihasználtsága a lehető legnagyobb legyen.

Dolgozatomban először egy általános bemutatást és egy összefoglaló képet adok a különböző lehetőségekről, kutatási irányokról, amelyek a napenergia-hasznosítás maximalizálását célozzák meg. A későbbiekben az irodalmi háttér feldolgozásának segítségével elemezem a különböző lehetőségeket, mint például a tájolás hatását a napelemek termelésére, és a különböző mértékű árnyékolások befolyásoló hatását a berendezések teljesítményére.

Felhasználva az elméleti vizsgálatok eredményeit, meghatározom az optimális elhelyezését egy napelemmezőnek adott lapostető típus esetére. Ezután az adott tetőtípus mellett összehasonlító vizsgálatokat készítek különböző tájolású épületek esetére is. További célom, hogy az összehasonlításból olyan következtetéseket határozzak meg, mely egy általános szabályt alkot a különböző tájolású épületek napenergia-termelő berendezésekkel való betelepítésére.

HIDEGH GYÖNGYVÉR

gyongyver.hidegh@gmail.com

Energetikai mérnöki

BSc, 7. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Józsa Viktor

egyetemi tanársegéd, BME GPK

Előkeveréses égő stabilitási és spektrometriai vizsgálata

Manapság a gázturbinák meghatározó szereppel bírnak a repülés terén, és kiemelkedő jelentőséggel az erőművi felhasználásban. Az égőterek továbbfejlesztése a tökéletesebb és így minél jobb hatásfokú égés felé, illetve az egyre szigorodó károsanyag kibocsátási határértékek betarthatósága felé irányul. A fejlesztéseket korlátozzák az égéstérben fellépő instabilitások, azaz elsőként a lángstabilitás problémája vár megoldásra. A lángstabilitást többek között befolyásolja a kialakult áramkép, folyadék tüzelőanyag esetén annak illékonytsága, a légfelesleg tényező és a porlasztási jellemzők. Az üzemanyag-levegő keverék paraméterein kívül természetesen fontos tényező az adott fúvóka kialakítása is.

Kutatásom során a tanszéki C-30-as gázturbina égőjét használok, 15 kW-os tüzelési teljesítmény mellett, gázolajalapú láng vizsgálatára. A mérések folyamán a tüzelőanyag tömegárama állandó, az égéslevegő mennyisége viszont változik, azaz a légfelesleg-tényező is változik. A méréseket különböző porlasztónyomásokon, eltérő nyílásszögű diffúzorok használata mellett folytatom, melyek jó alapot adnak a különféle fúvóka-konstrukciók összehasonlítására. Mivel a diffúzoros kialakítás használata során változik az áramkép, a stabilitási tartomány is módosul. A kísérletek során ezért különböző nyílásszögű (30°, 45°, 60°, 75° és 90°, azaz egyszerű csőtoldat), de azonos alkotójú elemeket vizsgáltam. A láng szétnyílása, majd leszakadása, azaz a stabilitás jellemzői vizuális úton, míg a kemilumineszcens összetevők fotospektroszkóp segítségével határozhatók meg. Az OH*, CH* és C2* gyökök intenzitásainak arányából következtethetünk a lángban jelenlévő légfelesleg-tényezőre, és ennek ismeretében módosíthatunk az üzemi paramétereken például aktuátorok segítségével.

Az égés nyomásának növekedésével jellemzően a lángstabilitás is nő, így a légköri nyomáson történő mérések a gázturbinában lejátszódó jelenségeket a lángstabilitás tekintetében a biztonság felé eltérve támasztják alá. Korábbi mérési eredményekből ismert, hogy a lángstabilizálás közel sem triviális probléma, a diffúzor használata csupán egy lehetséges megoldás.

KECSE BARBARA

barbara.kecse@gmail.com

Építőmérnöki

BSc, 8. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Építőmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Patziger Miklós

egyetemi docens, BME ÉMK

Madarász Emese

Doktorandusz, BME ÉMK

Mélységi finombuborékos levegőztetésű medencék áramlástanai viszonyai

A nagyvárosi szennyvíztisztító telepek biológiai tisztítási fokozatának „lelke” a finombuborékos levegőztetés. A medence fenekén a membrándiffúzorokon keresztül bejutatott finom (1–6 mm átmérő) buborékokból a medence mélysége mentén oldódik be az oxigén a folyadéktérbe (eleveniszapos szennyvíz), ahol az aerob tisztítási folyamatok (szervesanyag-lebontás és nitrifikáció) fenntartása érdekében 2 mg/l oldott oxigénkoncentráció fenntartása kívánatos.

A finombuborékos levegőztetés energiaigénye a szennyvíztisztító telepi fogyasztók közül a legnagyobb.

Az áramlástanai folyamatok (levegőbuborékok bejuttatása és áramlása a medencében) nagyban meghatározzák a levegőztetés hatékonyságát, amely jelentős hatással van a szennyvíztisztító telep technológiai és energetikai hatásfokára.

A munka célja a diszperz finombuborékos áramlás leképezése numerikus modellben, a modellkalibráció lehetőségei és határai finombuborékos (levegő-víz) kétfázisú térben meglévő mért adatsorok alapján. A felépített modell felhasználási területe a mélységi finombuborékos levegőztető medencék működésének és hatásfok-javítási lehetőségeiknek vizsgálata.

MARTIN BÉLA
 martin.bela13@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Nagy Balázs
 PhD-hallgató, BME ÉMK
 Dr. Tompai Zoltán
 egyetemi adjunktus, BME ÉMK

Talajok hővezető képességének laboratóriumi vizsgálata és fűtött pincék hőveszteségeinek numerikus modellezése

A környezettudatos gondolkodás jegyében kiemelkedően fontos, hogy csökkenteni tudjuk az épületeink energiaszükségleteit. A talajjal érintkező szerkezetek hőtranszport folyamatainak vizsgálata esetén az épületszerkezeteket körülvevő talaj hőtechnikai tulajdonságainak ismerete elengedhetetlen volna, azonban a Magyarországon jelenleg általánosságban használt egyszerűsített táblázatos módszer (7/2006. TNM rendelet) az eltérő talajok hatásait nem veszi figyelembe, míg a részletes számítási módszerhez (MSZ EN ISO 13370:2008) vagy numerikus szimulációk elvégzéséhez a hazai tervezőknek leginkább csak a szabványokban fellelhető anyagtulajdonságok állnak rendelkezésre.

A dolgozatomban elsősorban a különböző talajfajták hőtechnikai tulajdonságait vizsgáltam, továbbá talajokkal érintkező épületszerkezeteket modelleztem. Az ilyen szimulációk egyik sarkalatos pontja a szerkezetet körülvevő talaj minél pontosabb modellezése. Ehhez viszont elkerülhetetlen az adott talaj hőtechnikai tulajdonságainak lehető legpontosabb ismerete, mivel a különböző talajok hőtechnikai tulajdonságai igen változékonyak lehetnek.

A kutatás egyik célja az volt, hogy egy olyan módszert dolgozzak ki, aminek a segítségével a talajok hővezetési tényezőjét pontosabban tudjuk meghatározni a szabvány által előírt átlagos, közelítő értékeknél. Négy különböző hazai talajfajtával végeztem kísérleteket, az ebből nyert eredményeket hasonlítottam össze a szakirodalomban található közelítő képletekkel meghatározható adatokkal.

A másik célom az volt, hogy megvizsgáljam a különböző fajtájú talajok valamint a különböző kialakítású épületszerkezetek milyen mértékben változtatják egy fűtött pince transzmissziós hőveszteségeit. A laborvizsgálatokat kiegészítettem numerikus szimulációkkal, ahol hőszigetelt és hőszigetetlen padló- illetve pincefallyal rendelkező fűtött pincék hőveszteségének alakulását vizsgáltam. A pincék csomópontjainak geometriáját paraméteresen alakítottam ki, így lehetőségem volt több, különböző térbeli modellt vizsgálni. A numerikus modell eredményeit összehasonlítottam a szakirodalomban és szabványokban megtalálható számítási módszerekkel is.

MERVAY BENCE
 mervay.bence@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Kiss Attila
 tudományos segédmunkatárs, BME TTK

Az SCWR-FQT tesztszakaszának CFD-analízise

A dolgozatomban ismertetett CFD-analízis a 2014 végén lezárult SCWR-FQT Európai Unió projektéhez kapcsolódik, melynek célja egy olyan tesztkör megtervezése és engedélyeztetése volt, amely demonstrálja az SCWR európai változat kazettamodelljének működőképességét radioaktív, tehát valós környezetben. A demonstráció fő feladata a kazettafal és üzemanyag-burkolat anyagok megfelelőségének (kellő mértékben ellenállnak-e a kémiaiag agresszív szuperkritikus nyomású víznek) és a helikális távtartós kazettageometria termohidraulikai szempontú megfelelőségének bebizonyítása. A BME NTI is részt vett a projektben, a kazettamodell termohidraulikai tervezésében. Az intézet feladata többek között az volt, hogy részt vegyen egy vak CFD-benchmarkban, amihez az egyik kínai partner szolgáltatott később mérési eredményeket. A mérést a korábban megépült SWAMUP-mérőkörbe behelyezett tesztszakaszon végezték el, amely az SCWR-FQT kazettarész 1,25-szörösére növelt geometriája volt. A lentről fölfelé átfolyó tesztszakasz egy rövid, 4,6 mm hosszú bevezető részből, az ezt követő alsó távtartóból, az ebből kiinduló négy üzemanyagpálcából és a körülöttük tekeredő helikális távtartókból, valamint az ezeket lekerekített négyzetes alapú csatornaként körbevevő kazettafalból állt. A tesztszakasz kazettamodelljének osztása 11,8 mm. Az üzemanyagpálcák külső átmérője 10 mm, a fűtött hosszuk 750 mm, teljes hosszuk pedig 809 mm volt. Ebből következik, hogy a pálcák elején és végén egy-egy rövid hossz fűtetlen hőátadó felületként került modellezésre. A teljes számítási tartomány hossza 820 mm volt. A geometria bonyolultsága miatt döntően strukturálatlan tetrahedrális ráccsal diszkretizáltuk a folyadék és szilárd tartományokat. A szilárd falakban modelleztük a hővezetést. A benchmark geometriájára végeztünk rácsérzékenységi, turbulencia modell érzékenységi, valamint határreteg érzékenységi vizsgálatokat.

A projekt és így a benchmark-munka befejezése után a tanszéken tovább foglalkoztunk a problémával: a modellünket próbáltuk tökéletesíteni. Továbbá több különböző geometriát is megvizsgáltunk, amik között a különbség a helikális távtartó menetemelkedésének értékében és ebből következően a menetemelkedések számában volt. Így lehetőségünk nyílt a különböző menetemelkedésű geometriák közötti termohidraulikai különbségek feltárására.

A dolgozatban bemutatom az eredeti benchmark-feladat keretében elvégzett munkánkat, az általunk elvégzett további vizsgálatokat, valamint ezek eredményeit.

OROSZ GERGELY IMRE
 oroszgergelyimre@gmail.com
 Fizikusi
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Természettudományi Kar

Témavezető:
 Dr. Tóth Sándor
 egyetemi adjunktus, BME TTK

Az ALLEGRO-reaktor kerámiakazetta sarok- régiójának CFD-vizsgálata

Egy héliumgázzal hűtött atomreaktor jelentős fenntarthatósági előnyöket nyújt, azonban megvalósítása komoly kihívást jelent a tervezésben résztvevő szakembereknek. Az egységes fejlesztési irányok kitűzésére alakult a Generation IV. International Forum (GIF), amely egy nemzetközi együttműködés az új reaktortípusok kifejlesztésére. A meglehetősen sokfajta, új, innovatív erőmű koncepcióból a GIF kijelölt hatot, hogy azok képviseljék a fő fejlesztési irányokat a közeljövőben. A gázhűtésű gyors reaktor (Gas-Cooled Fast Reactor, GFR) egyike a IV. generációs atomreaktorok típusoknak. Az ALLEGRO demonstrációs reaktor pedig a technológia létjogosultságát hivatott bemutatni. A magas kilépő hűtőközeg hőmérséklet ($850\text{ }^{\circ}\text{C}$), és a kemény neutron-spektrum a legfőbb előnye a reaktortípusnak. A magas munkaközeg hőmérséklet nagy hőkörfolyamat hatásfokot eredményez ($43\text{--}48\%$). A koncepció innovatív, mivel még sohasem építettek olyan reaktort, mint az ALLEGRO, kihívásokkal teli a hűtőközeg szerény termikus tulajdonságai miatt. A fentiek miatt fontos a zónában kialakuló áramlási és hőmérsékleti viszonyok minél pontosabb ismerete.

A dolgozat témája az ALLEGRO-reaktor kerámia pálcákból álló kazettájában levő sarok szubcsatorna vizsgálata. Ezen régió rendelkezik a legszűkebb áramlási keresztmetszettel, így itt alakul ki a kazettában a hőmérséklet-maximum. A maximum a technológia szempontjából fontos korlátozó tényező. Az ANSYS CFX 15.0 programot választottam a kérdéses sarok szubcsatorna részletes vizsgálatára. A programkóddal lehetőség nyílik egy egyre részletesebb modell felépítésére, majd a modellek eredményeinek ellenőrzésére mérési korrelációk alapján. Munkám során először izotermikus esetben vizsgáltam a szabad, távtartórácsot nem tartalmazó csatornában kialakuló áramlást, és az oldalsó modellhatár megválasztásának hatásait. Ezután előző munkáim alapján kiválasztottam egy megfelelő hálómínőséget a teljes pálcaszakasz leírásához. Számításokkal azt vizsgáltam, hogy milyen hatása van a szimulációs eredményekre annak, hogy a SiC-pálcaburkolatot és a kazettafalat is tartalmazza a modell. Turbulenciamodell-vizsgálatot is végeztem, melyben a BSL Reynolds-feszültség modell eredményeit vetettem össze az SST-turbulenciamodellével. Továbbá tanulmányoztam azt, hogy a hősugárzás figyelembevétele miként változtatja meg az eredményeket.

PETRÓCZI BALÁZS
 petroczip@freemail.hu
 Gépészmérnöki
 MSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Józsa Viktor
 egyetemi tanársegéd, BME GPK

A SMOG-1 nanoműhold véges elemes hőtechnikai modellezése

A SMOG-1 egy miniatürizált úgynevezett „PocketQube” osztályú műhold, melyet a Műszaki Egyetem Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszéke és az Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék fejleszt közösen. A műhold küldetése az elektromágneses sugárzás mérése alacsony földkörüli pályán a digitális TV-adók sugárzásának (430-860 MHz) tartományában. A kisméretű műholdak egyik legnagyobb problémája az alacsony tömegükből adódó kis hőkapacitás. Emiatt a világűr viszonyosságainak kitett műhold és az abban található alkatrészek hőmérséklete igen tág korlátok között mozoghat és túllépheti az alkatrészre megadott minimum- és maximum-hőmérsékleteket. Az én feladatom a műhold hőtani vizsgálata, termikus hőingadozásra érzékeny alkatrészek vizsgálata és tervezési javaslatok kidolgozása azok megfelelő hőmérsékleti korlátok között tartására.

A SMOG-1 befoglaló mérete egy 5 cm névleges oldalhosszúságú kocka és tömege nem haladhatja meg a 250 g-ot. A műhold alacsony földkörüli – körülbelül 600 km-es – napszinkron pályán fog keringeni. Így egy periódus 95 percig tart melynek 60%-a napos, 40%-a pedig Földárnyékba esik. A kocka energiaellátását a 6 oldalán található napelemek látják el, energiátárolásra pedig a műhold belsejében található akkumulátor szolgál. Hőtanilag a SMOG-1 akkumulátora a legkritikusabb, mert ahhoz hogy üzemeljen, a hőmérséklete nem csökkenhet 0 °C alá és nem mehet 45 °C fölé. A kicsiny belső hely és a működéshez szükséges áramkörök miatt nincs lehetőség aktív fűtés beépítésére, tehát elsősorban passzív hőszigetelés alkalmazható.

A numerikus hőtechnikai vizsgálatot Ansys szoftvercsomag segítségével végezzük. A műhold pályájának ismeretében meghatároztam egy periódusra vonatkozó beérkező hőáramokat. Felhasználva a meghatározott hőtani környezetet és a műhold geometriáját, fokozatosan felépítettem a műhold modelljét. Eleinte egyszerűbb modellel vizsgáltam a műhold hőmérséklet-ingadozását különböző szigetelések mellett. Egy lehetőség az akkumulátor egy nyáklap felületére rögzítése, de távtartók beépítése javasolt a hőingadozás mérséklése érdekében. Így különböző anyagú távtartók hatását vizsgáltam. Ezután kiválasztottam a megfelelő szigetelőfóliát illetve a távtartó anyagát és már a konkrét szigetelés ismeretében tovább vizsgáltam a műholdat a modell és az anyagjellemzők pontosításával. Ezek mellett sor került a műhold termo-vákuumos mérésére amihez validációs számítást készítettem.

SZELINGER KORNÉL FERENC

szelinger.k@gmail.com

Gépészmérnöki

BSc, 6. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Garbai László

egyetemi tanár, BME GPK

Politropikus áramlás csővezetékben

A dolgozatban összefoglaljuk az ideális gázok és gőzök állandósult áramlásának leírását. Bevezetjük az áramló sűrűdésos közeg úgynevezett kiterjesztett termodinamikai állapotegyenletét. Ennek az állapotegyenletnek a felhasználásával felírjuk az izotermikus, az adiabatikus és az izentrópikus csőáramlások differenciálegyenletét, amelyekre analitikus megoldásokat adunk. Ismert, hogy a reális gázok és a vízgőz áramlásának leírására a mérnöki gyakorlatban is jó közelítést ad az ideális gáz modellje, amely azt jelenti, hogy feltételezésünk szerint a közeg viselkedése követi az általános gáztörvényt. A mérnöki gyakorlatban mind a gázok, mind a gőzök állapotjelzőinek áramlás közben történő változását azzal a feltételezéssel számítják, hogy az áramlás izotermikus. Ez természetesen elméletileg helytelen feltevés, mivel a nyomásvesztés következtében a gáz sűrűsége csökken, sebessége nő, a mozgási energia növekedéséhez külső energia-betáplálásra van szükség, amely fűtéssel, hőbevitellel oldható meg. A gyakorlati követelmények szem előtt tartásával modellezzük az áramlást adiabatikus és izentrópikus esetre. Levezetjük az ún. politropikus gázáramlás differenciálegyenletét is, amelyre analitikus megoldást adunk. Miután az áramló gázok, valamint környezetük között az általában fennálló hőmérséklet-különbség miatt jól számítható hőátvitel valósul meg, a valóságos áramlást politropikusnak tekinthetjük. A dolgozatban példákon mutatjuk be a képletek használatát, és összevetjük a kapott eredményeket.

Mind az áramlástan oktatásában, mind a mérnöki-tervezési gyakorlatban a csőbeli gáz- és gőzáramlások modellezése és számítása igen nagy jelentőségű ismeretanyag. A tervezési gyakorlat az egyszerűsített számítási módszereket alkalmazza. Az igényes számításokban a véges differencia módszerek váltak uralkodóvá. Dolgozatunkban bizonyítani kívántuk, hogy az áramlást leíró differenciálegyenletek megoldására az analízis még ma is használ ki nem használt lehetőségeket, és találhatunk zárt, analitikus megoldásokat, az áramlás jellemzőinek számítására. Bár ezek implicit összefüggések, de számítástechnikailag könnyen kezelhetők. Dolgozatunkban új tudományos eredményként mutatjuk be $p v^{\kappa} = \text{áll.}$ adiabatitási állapotegyenlet kiterjesztését politropikus sűrűdésos áramlásokra. A bemutatott képletek precíz mérnöki számításokat tesznek lehetővé nagynyomású gőz- és gázáramlások vizsgálatára, ill. speciális vegyipari alkalmazások esetében.

27. Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan

2. tagozat

Csemány Dávid Megújuló tüzelőanyagok porlasztásának és párolgásának vizsgálata előkeveréses égőben	240
Csemány Dávid Tüzelőanyagcseppek előkeveréses égőben történő párolgásának modellezése konvektív hőátadás és hősugárzás figyelembevételével	241
Farkas Bianka Vivien Kontrollált koncentrációeloszlás kialakítása mikrofluidikai környezetben	242
Hidegh Gyöngyvér Diffúzorok alkalmazásának hatása előkeveréses égők károsanyag kibocsátására	243
Kecső Lajos Ételmaradék és fa közös katalitikus pirolízisének vizsgálata	244
Kőcs Péter–Král Sebastian Alexander Shell ECO Maraton kocsi aerodinamikai vizsgálata	245
Szücs Botond Tüzelőanyag-eloszlási vizsgálatok fluidizált homokágyban	246
Tóth Anna Borbála Cseppalapú mikróáramlási rendszerek fejlesztése sejtanalitikai vizsgálatokhoz	247

CSEMÁNY DÁVID

csemany.david@gmail.com

Energetikai mérnöki

BSc, 7. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Józsa Viktor

egyetemi tanársegéd, BME GPK

Megújuló tüzelőanyagok porlasztásának és párolgásának vizsgálata előkeveréses égőben

Az utóbbi évtizedekben egyre fontosabb kérdéssé vált a jelenlegi fosszilis alapú üzemanyagok részleges vagy akár teljes mértékű kiváltása alternatív tüzelőanyagokkal. Ennek folyományaként az elmúlt időszak egy meghatározó kutatási területe a tüzeléstechnikában a megújuló tüzelőanyagok porlasztási és párolgási viszonyainak vizsgálata. Annak érdekében, hogy a tüzelőanyag elégetése során tartani lehessen a kibocsátási korlátokat, szükség van a folyadék megfelelő mértékű elpárologtatására és az égési levegővel való elkeveredésére, mielőtt a csepphalmaz elérné a lángfrontot. Ellenkező esetben a tüzelés jelentős mennyiségű káros anyag kibocsátásával jár és a berendezés hatásfoka is romlik.

A dolgozatban két szénhidrogén alapú tüzelőanyag-típus, az n-heptán és a dízel párolgási viszonyait hasonlítom össze az etanol, repceolaj, szója és repce-metil-észter (RME) tulajdonságaival. Az égőtér előtt elhelyezkedő, általam vizsgált porlasztó egy levegő segédközeget porlasztó. Ilyet alkalmaznak többek között a Capstone C-30 típusú mikro-gázturbinában. A vizsgálat legfőbb célja az egyes tüzelőanyagok keverőtérben való tartózkodási idejének és a párolgási ideje arányának meghatározása a porlasztási nyomás függvényében. Ez az adat igen jól jellemzi a porlasztás és párolgás együttes megfelelőségét. Amennyiben értéke egy feletti, a folyadékcseppek elpárolgása megtörténik még azelőtt, mielőtt elérnék a lángfrontot, így az égés alacsonyabb környezetterheléssel jár. A párolgási idő meghatározása analitikus úton történik. A vizsgálat során az eljárás részletes bemutatásra kerül. A keverőtérben való tartózkodási idő meghatározásához szükséges a sebességmező ismerete, valamint a keverőtér középvezetékén jellemző axiális sebességprofil. Szubszonikus áramlás esetére rendelkezésre állt analitikus összefüggés, azonban a hangsebesség feletti tartomány sebességviszonyainak meghatározásához numerikus áramlástani szimuláció elkészítésére volt szükség Ansys FLUENT környezetben. A szimuláció validálására mérési eredményeket használtam fel az irodalomból.

CSEMÁNY DÁVID
 csemany.david@gmail.com
 Energetikai mérnöki
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Józsa Viktor
 egyetemi tanársegéd, BME GPK

Tüzelőanyagcseppek előkeveréses égőben történő párolgásának modellezése konvektív hőátadás és hősugárzás figyelembevételével

Korunk egyik igen jelentős kutatási területe a tüzeléstechnikában a hőerőgépeinkben alkalmazott különböző folyékony tüzelőanyagok párolgása, a lejátszódó folyamatok mélyebb megértése és leírása megfelelő matematikai eszközökkel. Ennek hatására számos modell került kidolgozásra, melyek CFD-kódokba is implementálhatók. Azonban az említett modellek egy része gyakran rendkívül számításigényes és nem feltétlenül szolgáltatnak sokkal pontosabb eredményt, mint az egyszerűbb eljárások. A feladat megoldása során alkalmazott D2-törvény gyakorlati szempontból jól használható a folyadékcseppek párolgási idejének meghatározására, mely a tüzelési folyamatok fontos paramétere. A modell azonban számos egyszerűsítést tartalmaz, így bizonyos esetekben a megoldás túlságosan konzervatív. A dolgozatban ezt a meglévő, általam már korábban használt számítási módszert egészítettem ki.

A korábban felépített modell alapvetően elhanyagolja a láng és a cseppek közötti sugárzásos kölcsönhatást, valamint feltételezi, hogy az egyedi csepp nyugalomban van. A valóságban azonban egy előkeveréses égő esetében intenzív a cseppek besugárzása, valamint a cseppek és az azokkal kölcsönhatásba kerülő porlasztólevegő között sebességkülönbség lép fel, mivel a beporlasztott cseppek lassítják a levegő részecskéit, így a konvektív hatások is szerepet játszanak. Jelenleg a kidolgozás során a már meglévő egyenletek módosítására került a hangsúly. Törekedni kellett arra, hogy az újonnan beépített mechanizmusok hatására a meglévő eljárás alapvetően megőrizze a széles körű felhasználhatóságát, azonban a cseppek élettartamára minél pontosabb értéket szolgáltatasson. A modellt MS Excel, valamint MatLab környezetben építettem fel analitikus számítási módszerek felhasználásával. Mivel a korábbi modellben a cseppek irányába a hő vezetéssel jut el, így az elsődleges feladat a vizsgált térrészben az érkező hőáram megfelelő leírása volt. Validációs célból a megfelelő peremfeltételek adaptálásával összehasonlítást végeztem a szakirodalomban található további modellek, valamint mérések eredményeivel, így a módosításokkal ellátott számítási eljárást értékeltem.

FARKAS BIANKA VIVIEN
farkas.bianka.vivien@gmail.com
Molekuláris bionika mérnöki
BSc, 7. félév
Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és
Bionikai Kar

Témavezetők:
Dr. Fürjes Péter
tudományos főmunkatárs,
MTA Energiatudományi Kutatóközpont,
Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet
Dr. Iván Kristóf
egyetemi docens, PPKE ITK

Kontrollált koncentrációeloszlás kialakítása mikrófluidikai környezetben

A kémiai mikró környezet jelentős szerepet játszik az élő rendszerekben zajló biológiai, élettani folyamatok molekuláris szintű szabályozásában. Ennek megfelelően számos orvosi biológiai kutatás célja sejtpopulációk mesterségesen kialakított kémiai környezetben tapasztalható viselkedésének vizsgálata. A kis mennyiségű minták igénye, valamint a reakciók megnövekedett gyorsasága miatt a mikrófluidikai rendszerek kifejezetten alkalmasak lehetnek sejtpopulációk fejlett analizisére. Ezek a Lab-on-a-Chip (LoC) mikrófluidikai rendszerek képesek jóval hatékonyabban, pontosabban reprodukálni az extracelluláris mikrókörnyezetet, valamint lehetővé teszik a korlátozott, de reprezentatív méretű sejtpopulációk manipulációját, vizsgálatát. Az áramláson alapuló koncentráció-gradiens generátorok (CGGs) képesek kialakítani és fenntartani egy stabil térbeli és időbeli koncentráció eloszlást, valamint ennek dinamikus szabályozhatóságát is lehetővé teszik. A mikrófluidikai rendszerek teljesítményének fokozásához speciális geometriai struktúrák kialakítása szükséges, melyeknek a segítségével a lamináris áramlás feltételei miatti korlátozott mértékű molekuláris diffúzió fokozható.

A munkám során koncentráció-gradiens generátorokat alakítottam ki a mikrófluidikai rendszeren belüli szabályozható mesterséges kémiai környezet létrehozásának céljából. Két alaptípusú áramláson alapuló gradiens-generátort (klasszikus „piramis” és „bifurkációs” formák) terveztem különböző geometriai struktúrákkal. A különböző struktúrákat tartalmazó eszközöket halszálla (Herringbone) kaotikus keverőkkel kombináltam, hogy ezeknek a másodlagos struktúráknak a hatékonyságát megvizsgálhassam. A poli-dimetil-sziloxán (PDMS) alapú eszközöket soft-litográfiával készítettem el. A csatornarendszerben kialakuló koncentrációeloszlás vizualizálásához PBS-pufferben oldott fluoreszcensen jelölt szérum albumint (FITC-HSA) használtam. A különböző áramlási sebességek esetén kialakult koncentráció-gradiensnek megfelelő emittált fluoreszcens intenzitás adatokat MATLAB szoftver segítségével feldolgoztam. A különböző struktúrák minősítésére egy jósági tényezőt definiáltam a mért és az optimális koncentráció-gradiens különbségeként. Az eredmények alapján elmondható, hogy az integrált másodlagos halszállastruktúrák a kaotikus advekción keresztül jelentős mértékben fokozzák a lamináris áramláson alapuló mikrófluidikai rendszerek hatékonyságát.

HIDEGH GYÖNGYVÉR
gyongyver.hidegh@gmail.com
Gépészmérnök
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Józsa Viktor
egyetemi tanársegéd, BME GPK

Diffúzorok alkalmazásának hatása előkeveréses égők károsanyag-kibocsátására

Napjainkban a károsanyag-kibocsátás egyre nagyobb figyelmet kap, így rendeletek és szabványok korlátozzák a károsanyagok koncentrációját a füstgázban, több kategóriát meghatározva a különböző típusú és teljesítményű berendezések szerint. A kibocsátási határértékek évről-évre szigorodnak, ezért a mérnökök folyamatosan újabb kihívásokkal szembesülnek a károsanyag-kibocsátás csökkentését illetően. Erre egy lehetséges megoldás a szegény keverék alkalmazása, ugyanis a korábban alkalmazott diffúziós lángok túlzott mértékű károsanyag-kibocsátással rendelkeztek. A keverék elszegényítése azonban stabilitási problémákat vet fel, mivel a legkisebb kibocsátás elérése érdekében minél közelebb szükséges üzemelni a lánglefűvási határhoz. Ebből kifolyólag a stabil égési tartomány szélesítése igen jelentős, mivel ezzel még alacsonyabb kibocsátás érhető el.

A stabilitási határ szélesítésére egy lehetséges megoldás az égőszáj megtoldása diffúzoros kialakítású elemmel. Ennek hatására a fal mellett kialakul egy, az égés sebességénél kisebb sebességű határréteg áramlás, ami képes visszagyújtani a keveréket, ezáltal szélesebb tartományban fenntartani az égést. Kutatásom során egy ilyen konstrukció hatását vizsgálom a károsanyag-kibocsátásra.

A stabilitási határhoz közel való üzemeltethetőséghez elengedhetetlen a megfelelő diagnosztikai eszközök alkalmazása ahhoz, hogy fenntartható maradjon az égés. Egy lehetséges lángdiagnosztikai eszköz a spektrofotométer, mellyel az égés során lejátszódó kémiai folyamatokban keletkező kemilumineszcens összetevők mérésével megállapítható a légfesleleg-tényező, és ennek ismeretében módosíthatók az üzemi paraméterek.

A mérések során az égés fennállása szerint különböző tartományok voltak megfigyelhetők a lángalak alapján: dúsabb keverék esetén a láng egyenes, majd egy bistabil tartományba kerül át a keverék elszegényítése során, végül újra stabilizálódik, és V alakot ölt, míg ki nem alszik. A legszegényebb, V alakú tartományban korábbi tapasztalatok alapján az NO_x-kibocsátás minimális, a CO-kibocsátás maximális a megengedett határértékekhez képest. A kibocsátások mérvadó értékelhetősége érdekében korrigálni kell azokat a Magyarországon jelenleg érvényben lévő rendelet szerint. Mivel a méréseket egy, a C-30-as gázturbina égőjével megegyező fűvókán lettek végeztük 15 kW-os tüzelési teljesítmény mellett, a korrekció során a 140 kW-nál kisebb tüzelési teljesítményű gázturbinákra vonatkozó rendeletet vettük figyelembe (7/1999 (VII. 21.) KöM rendelet).

KECSŐ LAJOS
kecsolali@gmail.com
Anyagmérnöki
BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezető:
Nagy Gábor
tudományos segédmunkatárs, ME MAK

Ételmaradék és fa közös katalitikus pirolízisének vizsgálata

Dolgozatom megírása során célul tűztem ki, hogy az étkezdei hulladékok és fás száru biomasszák közös pirolízisét optimalizáljam szintézisgáz-kihozatal szempontjából, amit katalitikus úton kívántam megvalósítani.

A szintézisgáz főleg hidrogénből és szén-monoxidból álló gázelegy, amely sokoldalúan, energiahordozóként vagy akár vegyipari alapanyagként is felhasználható. A kísérletek során állandó összetételű ételmaradék- és tölgyfakeveréket használtam 1:2 tömegarányban, amihez kísérletenként különböző típusú katalizátorokat adagoltam (aktívszén, dolomit, nátrium-klorid és kétféle zeolit) 5% m/m mennyiségben. Vizsgáltam, hogy a katalizátorok hogyan befolyásolják a gáztermelés időtartamát, a képződő gáz- és folyadékfázisok mennyiségét, és milyen hatást gyakorolnak a gáz összetételének időbeli változására. A kísérletek saját építésű reaktorban, 700 °C-on zajlottak, a reaktorban lejátszódó folyamatok felderítése érdekében pedig megvizsgáltam az alapanyag összetételét, hamu- és nedvességtartalmát, fűtőértékét, emellett a reaktorban visszamaradó salakon is elvégeztem ezeket a vizsgálatokat (a nedvességtartalom kivételével). Az eredményeim alapján kiválasztottam a szintézisgáz előállításához legmegfelelőbb katalizátort (mádi zeolit), mellyel a választott alapanyag felhasználásával tovább növelhető a szintézisgáz hozama, illetve minősége.

KŐCS PÉTER
 peter.a.kocs@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 10. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és
 Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

KRÁL SEBASTIAN ALEXANDER
 kralsebastian@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 6. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és
 Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Szlivka Ferenc
 egyetemi tanár, OE BGK

Shell ECO Maraton kocsai aerodinamikai vizsgálata

A Shell EcoMaraton az autóversenyek azon változata, ahol a versenyzők nem az erős motorokkal és a gyors autóikkal állnak rajrácsához. Nem számít a gyorsulás és a sebesség, az egyetlen cél: minél kevesebb üzemaggal a lehető legnagyobb távolság megtétele.

A fogyasztás csökkentéséhez elengedhetetlen a versenyautók, az úgynevezett EcoMobilok súlyának, valamint légellenállásának csökkentése. A dolgozat tárgya, a versenyautó aerodinamikájának vizsgálata, továbbá az eredmények alapján végrehajtott módosítások eredményeinek összehasonlítása.

A rendelkezésre bocsátott karosszéria vizsgálatát a Shell EcoMaraton verseny bemutatása előzi meg. A megmérettetés ismertetését követően a vizsgálatok és módosítások korlátainak kijelölése, majd az áramlástani vizsgálat és a felületmodellezés során felhasznált eljárások és szoftverek ismertetésére kerül sor.

A dolgozat alapja az egyes karosszériaváltozatok és a kezdeti karosszéria összehasonlítása. Az átalakítások során fontos szempont volt, hogy a főbb méretek, valamint a funkcionális elemek, mint a kerékjáratok elrendezése ne változzon.

A különféle változatokon végzett önálló vizsgálatok és a módosítatlan karosszérián végzett vizsgálatok eredményei között tapasztalható légellenállási tényezőben mért eltérést tekintve a dolgozat tartalmaz egyértelműen sikeres és sikertelen változatokat is.

Lezárásként bemutatásra kerül a végrehajtott módosítások összehasonlítása, továbbá a dolgozat kiterjesztésének és a karosszéria optimalizálásának számos lehetősége.

SZÜCS BOTOND

szucs.botond.m@gmail.com

Energetikai mérnöki

BSc, 7. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Szentannai Pál

egyetemi docens, BME GPK

Tüzelőanyag-eloszlási vizsgálatok fluidizált homokágyban

Ez a TDK-dolgozat az előző évi dolgozatom folytatásának tekinthető. Az előző évben elkészített kísérleti berendezés segítségével átfogó mérési sorozatot végeztem. A vizsgált tüzelőanyag egy kommunális hulladék-alapú tüzelőanyag az SRF, mely fluidizációs szempontból – változatos összetétele miatt – számos érdekességet mutat. A mérésekhez három fajta ágyanyag került alkalmazásra, melynél a vizsgált tüzelőanyag heterogén jellege miatt fontos szempont volt, hogy minél szűkebb és jól ismert szemcseméret-tartományba essenek.

A mérések középpontjában SRF vertikális eloszlásának alakulása állt. Ipari szempontból leginkább releváns változók: az alkalmazott ágyanyag, illetve gázsebesség szerint. A három különböző ágyanyaggal öt különféle gázsebességnél végeztem méréseket. Az előált eredményeket három dimenzióban ábrázolva hasonló szegregációs jelenséget figyeltünk meg, mint amit Hoon Chae et al. két dimenzióban megfigyelt. A különbség az SRF egyik sajátosságából adódik, hogy felúszó (floatsam) és lesüllyedő (jetsam) darabok is vannak benne. Ezért esetünkben nem csak felfeleirányú elmozdulás volt megfigyelhető a tüzelőanyag szegregációja során, hanem kétirányú fel és leirányú szegregáció. A szegregálódás mértéke az ágyanyag szemcseméretétől nagyban függ.

Az eredmények kiértékelésénél a tömeg szerinti eloszlás vizsgálatán túlmenően, a felület szerinti eloszlása is meghatározásra került.

TÓTH ANNA BORBÁLA
 tannabori@gmail.com
 Info-bionika mérnöki
 MSc, 4. félév
 Pázmány Péter Katolikus Egyetem
 Információs Technológiai és Bionikai Kar

Témavezetők:
 Dr. Fürjes Péter
 tudományos főmunkatárs, EK MFAI
 Dr. Iván Kristóf
 egyetemi docens, PPKE ITK
 Leelőssyné Tóth Eszter
 PhD-hallgató, PPKE ITK

Cseppalapú mikroáramlási rendszerek fejlesztése sejtanalitikai vizsgálatokhoz

Napjainkban egyre szélesebb körben alkalmaznak mikrotechnológiai megoldásokat a tudományos kutatások területén. A mikrofluidika a mikroszkopikus skálán lejátszódó folyamatokkal és azok automatizálásával foglalkozik.

Munkám célja egy olyan mikrofluidikai eszköz létrehozása és működésének vizsgálata, amely alkalmas több, egymástól eltérő viszkozitású folyadék elegyítésével megadott méretű cseppek létrehozására, illetve a cseppekben sejtek elhelyezésére, majd a cseppek tervezett trajektória mentén történő mozgatására, csapdázására, vizsgálatára. Távlati célom, hogy a cseppeket konténerként alkalmazva a fejlesztett rendszer alkalmas legyen egyedi sejtek analizisére.

Korábbi munkám során tanulmányoztam a cseppgenerálást kétfázisú mikrofluidikai szerkezetekben, illetve a komplex rendszerek alapvető tulajdonságait. Létrehoztam egy mikrofluidikai eszközt, ami stabilan képes adott méretű (10–20 μm nagyságú) cseppek létrehozására. Ebben a dolgozatban a további fejlesztéseket foglalom össze.

Bemutatom a speciális összetételű elegyet, amely alkalmas a cseppes emulzió megbízható létrehozására, illetve megakadályozza a cseppek összeolvadását. Szintén bemutatom a mikrofluidikai rendszer működésének jellemzéséhez, vagyis a kialakuló cseppgeometriák statisztikai elemzéséhez fejlesztett MATLAB környezetben írt képfelismerő programot és annak működését, illetve összehasonlítom teljesítőképességét a korábbi, manuális elemzési módszerhez képest.

A fejlesztés során a legfontosabb feladat a mikrofluidikai rendszer geometriájának optimalizálása volt, amelynek célja, hogy az eddigi cseppgenerálási képességét megőrizve alkalmassá tegyem az eszközt a kialakuló sejtkonténerek csapdázására a későbbi impedancia spektroszkópiai mérésekhez alkalmas architektúrában. Különös figyelmet fordítottam a geometria módosítása során a rendszer teljes hidrodinamikai ellenállásának pontos megválasztására. Bemutatom a különböző, komplex hidrodinamikai csapda-szerkezeteket, illetve ezek jellemző áramlástanai viszonyait, amelyeket véges elemes modellek segítségével optimalizáltam, COMSOL Multiphysics program segítségével. Végül kísérleteken keresztül igazolom, hogy a tervezett, modellezett és megvalósított rendszerek alkalmasak a kialakított cseppek csapdázására, illetve a cseppek meghatározott ideig történő befogására. Megmutatom, hogy az általam fejlesztett eszköz alkalmas lehet nagyszámú egyedi sejt csapdázására és azok optikai-vagy impedancia alapú analizisére.

28. Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan

3. tagozat

Bak Bendegúz Dezső Inváziós perkoláció gráfokon: porozimetria modellezése és szimulálása	250
Dobó Gábor Modern fűtési rendszerek gazdasági szempontú energetikai összehasonlítása	251
Erdős Csaba Róbert Alacsony hőmérsékletű radiátorok hőleadásának növelése a hőátadási tényező módosításával	252
Kostyák Attila Szélcsatorna-építés	253
Kovács Zoltán HX-9151 hőcserélő hő- és áramlástanai viszonyainak numerikus és kísérleti elemzése a termikus hatékonyság javítása céljából	254
Mayer Martin János Naphőerőművekben rejlő lehetőségek modellalapú vizsgálata	255
Urbán András Egyszerű sugaras levegő segédközeges-porlasztás cseppméret-eloszlásának vizsgálata	256
Urbán András Levegő segédközeges-porlasztó vizsgálata Fázis Doppler Anemométer segítségével	257

BAK BENDEGÚZ DEZSŐ
 bakbendeguz@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kalmár-Nagy Tamás
 egyetemi docens, BME GPK

Inváziós perkoláció gráfokon: porozimetria modellezése és szimulálása

A perkolációelmélet véletlen gráfokban a kapcsolódó csomópontok tulajdonságaival foglalkozik. Egyik legfontosabb alkalmazási területe a folyadékok áramlása porózus közegben, amelynek például a föld mélyéről történő olajkinyerésnél van gyakorlati jelentősége. Egy nemnedvesítő folyadéknak egyre nagyobb nyomásra van szüksége ahhoz, hogy egyre kisebb pórusokba bejusson. Ezen alapszik a higanybesajtolásos-porozimetria, amelyet közetek porózusságának, pórusméret-eloszlásának meghatározására használnak. A mérés során a kőzetmintába higanyt sajtolnak be és mérik a besajtolt higany térfogatát az alkalmazott nyomás függvényében. Az így kapott kapillárisnyomás-telítettség görbéből meghatározható az adott közetre jellemző pórusméret-eloszlás. A legegyszerűbb perkoláció modellek az ún. site- illetve bond-perkolációs modellek. Ezeknél a gráf csomópontjai/élei nyitott vagy zárt állapotúak lehetnek valamilyen valószínűség-eloszlás szerint, és a nyitott/zárt csomópontok/élek aránya határozza meg a perkolálás valószínűségét. A nyitott csomópontok/élek klasztereket alkotnak, ezek azonosítására szolgál az ún. Hoshen–Kopelman-algoritmus (Hoshen és Kopelman 1976). A munkám során ezt az algoritmust implementáltam site-perkoláció és inváziós perkoláció szimulálására. Előnye a kis számításigény, melynek minimalizálása kulcsfontosságú perkolációs szimulációk esetében, mivel nagyszámú véletlen gráf kiértékelésére van szükség. A site-perkoláció egy változata az inváziós perkoláció (Wilkinson és Willemsen, 1983). Ebben a perkoláció modellben az egyes csomópontokhoz ún. inváziós ellenállást rendelünk hozzá, melynek értéke a $[0,1]$ tartományba esik. Az inváziós perkolációs szimulációk eredményeit higanybesajtolásos-porozimetria vizsgálatok mérési adataival hasonlítottam össze. Az eredmények alapján kidolgoztam egy módszert, amellyel a szimuláció képes reprodukálni a higanybesajtolásos-porozimetria eredményeként kapott kapillárisnyomás-telítettség görbét.

DOBÓ GÁBOR
dobogabor1993@hotmail.com
Gépészmérnök
BSc, 9. félév
Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Forgács Endre
mestertanár, SZTE MK

Modern fűtési rendszerek gazdasági szempontú energetikai összehasonlítása

A változó energiaárak és a fűtéstechika fejlődésének köszönhetően megjelentek a villamos energiával működő fűtőberendezések. Munkám során egy adott, újonnan épülő családi ház fűtését terveztük meg különböző berendezések alkalmazásával, majd ezen megoldásokat hasonlítottam össze gazdasági szempontból. A három megvizsgált fűtési megoldás a kondenzációs gázkazános, a levegő-víz hőszivattyús és az elektromos kazános. Megvizsgáltam a kialakítható rendszerek felépítését, működését, a kiépítési- és az üzemeltetési költségét. A számításaim során arra a következtetésre jutottam, hogy a jelenlegi energiaárak és beruházási költségek mellett a három vizsgált fűtőberendezés közül hosszú távon a leggazdaságosabb a kondenzációs gázkazán használata. Továbbá megismerkedtem a napjainkban egyre elterjedő napelemek működésével, használatával, és a vizsgált családi ház esetén kiszámítottam a tervezett napelemes rendszer gazdasági megtérülését.

ERDŐS CSABA RÓBERT
 csaba-00@hotmail.hu
 Gépészmérnöki
 BSc, 7. félév
 Pécsi Tudományegyetem
 Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Baumann Mihály
 egyetemi adjunktus, PTE MIK

Alacsony hőmérsékletű radiátorok hőleadásának növelése a hőátadási tényező módosításával

Napjainkban egyre szigorodnak az építési előírások, mint például az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet. A korszerű építési anyagok és technológiák alkalmazása révén épületeink hővesztesége csökken, ezáltal a hőtermelők teljesítménye is. Célként van megjelölve a minél kisebb energiafelhasználás, illetve a megújuló energiaforrások alkalmazása, egyaránt legyen szó újjépítésű, illetve felújítandó létesítményekről. Ezen tanulmány keretein belül különösképp az alacsony hőmérsékletű radiátoros fűtés alkalmazásával foglalkozom felújítandó épületek esetében.

Az alacsony hőmérsékletű radiátorok esetében is magas hőtjeljesítmény elérése a cél, kielégítve a magas komfort követelményeket, mindezt alacsony energiaráfordítás mellett. Épületfelújítást követően csökken az épület hővesztesége, mivel jobb nyílászárók kerülnek beépítésre és hőszigeteléssel is ellátják az épületet. Az energetikai korszerűsítés során a fűtési rendszert is hozzá kell igazítani az épület megváltozott paramétereire, hogy gazdaságosan, hatékonyan és a komfort igényeket kielégítve tudjon üzemelni.

Mivel csökken az épület hővesztesége, így kevesebb hőtjeljesítmény is elegendő, ezáltal megengedhető az alacsony hőmérsékletű radiátorok alkalmazása. Érdemben és legegyszerűbb módon a már meglévő radiátoroknál, alacsony hőmérsékletszint mellett a hőátadási tényezőnél való beavatkozás a legcélszerűbb. A radiátor felülete már adott és egy pont felett már nem jelent megoldást a tömegáram növelése. A hőátadási tényező javítását ventilátorok alkalmazásával kívánom elérni, amelyeket a radiátor alá jához rögzítve adott légsebesség mellett áramoltatja át a levegőt a konvektorlemezek között. Ezen megoldás szélesíti a megújuló energiaforrások alkalmazásának lehetőségét, a kondenzációs technológia alkalmazásával együtt. Mindezt magasabb komfort és energiahatékonyság mellett valószínűsíthető meg, hiszen nem rontja a hőszivattyú COP-értékét, vagy a kondenzációs gázkázán füstgáz hőmérsékletét. További előnye, hogy könnyen párosítható felületfűtéssel. Közintézményekben is megjelenik előnye, mint például hétvégét követő gyors felfűtési idő révén. Konferenciatermekben, vagy nem állandó jelleggel használt helyiségekben is fellép ezen alkalmazhatósága.

KOSTYÁK ATTILA
attila.kostyak@univerza.hu
Gépészmérnök
BSc, 5. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Szodrai Ferenc
egyetemi tanársegéd, DE MK

Szélcsatorna-építés

Dolgozatunkban a kis sebességű szélcsatornákkal foglalkoztunk. Célunk az volt, hogy létrehozzunk egy olyan nyitott rendszerű szívott légcsatornát, melynek segítségével a későbbiekben méréseket véggezhesünk. Ehhez szükséges volt a szélcsatorna prototípusának megalkotása és kalibrációs mérések elvégzése, hogy a mérőtérben uralkodó áramlásviszonyokat feltérképezzük. A szélcsatornánkban teljesültek várakozásaink, de számos ponton van tér még a fejlesztésre, amit a levont tapasztalatok alapján kívánunk megtenni.

KOVÁCS ZOLTÁN

kovacszoltan10@freemail.hu

Gépészmérnöki

BSc, 9. félév

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Zachár András
egyetemi docens, SZIE GÉK

HX-9151 hőcserélő hő- és áramlástani viszonyainak numerikus és kísérleti elemzése a termikus hatékonyság javítása céljából

Jelen munka célja, egy a valóságban is megépítésre került hőcserélő hiteles numerikus modelljének elkészítése kétféle rács típus használatával és a hőcserélő hőtranszport intenzitásának vizsgálata, nanofolyadék alkalmazásával.

Első pontban ismertettem a hőátvitel módozatait, majd az iparban használatos hőcserélők felépítését, fajtáit. Továbbá ismertettem a felületi hőcserélők alapegyenleteit. Bemutattam a nanotechnológia alapját, a nanorészecskék alkalmazását és definiáltam a nanofolyadék fogalmát.

A következő fejezetben ismertetésre került a numerikus számítások elvégzéséhez használt, az ANSYS-CFX véges elem és ASYS ICEM CFD rácsgeneráló szoftver.

Ezután felvázolásra került, a hőcserélő geometriájának elkészítése, kezdve a megfelelő rács típus legenerálásával, majd a kezdeti és peremfeltételek definiálásával és végül az analízis típusainak bemutatásával. Összevettem, a két, egymástól eltérő rács szerkezetét. Emellett ismertettem, a nanofolyadék koncentrációjának kiszámítására szolgáló alapegyenleteket. Levezetem, a telephelyen végzett mérések menetét, és ismertetem az eredményeket. Összehasonlítottam a két eredményt, majd megmutattam, hogy milyen mértékben különböznek egymástól.

Megállapításra került, hogy az eredmények pontossága nagymértékben függ, a rács típus kialakításától, annak finomságától. A nano fluid bevezetésével a primer közeg hővezetési tényezője és hőátadási tényezője növekedett. Megállapításra került, hogy az Al_2O_3 részecskék bevezetése a sebesség csökkenését idézte elő, ami a Reynolds-szám csökkenésében játszott szerepet. Összességében kimutatható volt, hogy a Nusselt-szám csökkent, a nanofluid alkalmazása esetén. Összességében kimondható, hogy a hőátadási és hővezetési tényezők értékei javultak, a nanofolyadék koncentrációjának növelésével, de a Reynolds- illetve Nusselt-számok csökkentek, a közeg sebességének csökkenésével. Végül bemutatásra került a víz-tér hőmérséklet eloszlása és a gőz-tér áramlás mezője.

Jelen munkában kimutatásra került, hogy adott rács finomsága jelentős mértékben befolyásolja az eredményeket. A valósághoz közelítő hőmérsékleti eredmények születtek a numerikus számítások végeztével. Emellett megállapítható, hogy a nanofolyadék koncentrációjának emelése a hőtranszport-intenzitás javulását idézte elő a hőcserélőben.

MAYER MARTIN JÁNOS
mayer.martinj@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Bihari Péter
egyetemi docens, BME GPK

Naphőerőművekben rejlő lehetőségek modellalapú vizsgálata

A naphőerőművek a közvetett villamosenergia-termelés eszközei, melyekben a napsugárzást első lépésben hővé alakítják, majd ebből termodinamikai körfolyamattal állítanak elő villamos energiát. A jó hatásfokú energiaátalakításhoz szükséges kellően magas hőmérsékletet a napsugárzás koncentrálásával érik el. A naphőerőművek beépített teljesítménye az elmúlt években dinamikus növekedésnek indult, mely előre vetíti jelentőségük jövőbeli várható növekedését.

A két leggyakoribb naphőerőmű típus a parabolavályús és naptornyos erőmű. A villamosenergia-termelés mindkét esetben Rankine-körfolyamat segítségével történik. Naphőerőművekben gazdaságos és általánosan elterjedt lehetőség egy nagyméretű hőtároló beépítése a körfolyamat elé, mellyel akár egész napos folyamatos energiatermelés is biztosítható, valamint jelentősen javul az erőmű szabályozhatósága, rendelkezésre állása és kihasználási tényezője.

A modellalkotás első része a nap pályájának, majd a kollektorok és tükrök működésének és veszteségeinek pontos leírása, melyek együttesen lehetővé teszik a termelt hő mennyiségének meghatározását. A Rankine-körfolyamat modelljét általános termodinamikai összefüggések és gyakorlati tapasztalatok alapján készítettem el. A modellek alapján Matlab környezetben szimulációs programot készítettem, amely szerteágazó vizsgálatok elvégzését tette lehetővé.

A modellek alapján fontos jellemzők optimalizálását és az egyes részegységek megfelelő méretezését is elvégeztem, így további vizsgálataim egy jól megtervezett rendszerre vonatkozó eredményeket szolgáltatottak. Az erőmű működését alapvetően befolyásoló sugárzás és külső hőmérséklet függvényében vizsgáltam annak hatásfokát és üzemi jellemzőit, amelyből jól láthatóak a rendszer számára ideális környezeti körülmények. Meteorológiai adatbázisok alapján az éves energiatermelés előrejelzését is elvégeztem, amely nélkülözhetetlen a gazdaságossági számításokhoz, továbbá megvizsgáltam a kapcsolt hőtermelés lehetőségét is.

A termelt energia mennyiségének időbeli eloszlását is vizsgáltam különböző tárolási stratégiák mellett, amelynek jelentősége van az erőmű villamosenergia-rendszerbe illesztése szempontjából. A számításokat Spanyolországra és Magyarországra egyaránt elvégeztem, amelyből látható, hogy a hazai lehetőségek milyen mértékben térnek el a nemzetközitől. Összehasonlítást végeztem a legjelentősebb konkurens technológiával, a napelemes rendszerekkel, és ahhoz viszonyítva is bemutattam a naphőerőművek előnyeit és hátrányait.

URBÁN ANDRÁS
 u.andras07@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Józsa Viktor
 egyetemi tanársegéd, BME GPK

Egyszerű sugaras levegő segédközege-sporlasztás cseppméret-eloszlásának vizsgálata

A mérnöki gyakorlatban széles körben találkozunk levegő segédközege-sporlasztással. Ezt a porlasztótípust előszeretettel alkalmazzák az ipari tüzelőberendezéseken kívül a kohászatban, de előfordulnak gyógyszeripari alkalmazások is. A porlasztás anyag-, energia-, és impulzusátadással jár, ami jelenleg nem becsülhető megfelelően sem analitikusan, sem numerikusan. Ebből kifolyólag a leghatékonyabban mérési eredmények alapján tudjuk becsülni a porlasztmány tulajdonságait. A szakirodalomban leggyakrabban a Fázis Doppler Anemométert alkalmazzák ilyen célra, valamint a jelenlegi vizsgálat is e segítségével készült.

A cseppképződés bonyolultságát jól érzékelteti, hogy a szakirodalomban egy permet Sauter középátmérőjének (SMD) becslésére csak empirikus és félempirikus formulák állnak ma is rendelkezésre. Mivel az általunk vizsgált porlasztó fő alkalmazási területe az energetika, így egy megfelelően deklarált eloszlásfüggvény hasznos lehet a tüzelési folyamatok elemzése során. Az itt jelenlévő legkisebb cseppek a gyulladást segítik elő, míg a legnagyobb méretű cseppek a lassú párolgási folyamatuk végett a károsanyagkibocsátást növelik. A jelenleg rendelkezésre álló szakirodalmi háttéranyagok a vonatkozó eloszlásfüggvényekkel kapcsolatosan igen szűkösek. Az eloszlásfüggvények vizsgálata mellett lehetőség van más módszerekkel történő elemzésre is (például Maximális Entrópia és DPF-eljárások), azonban ezek kiforratlansága és hátrányai miatt jelenlegi alkalmazásuk bizonytalan.

Így tehát, az előbbi megállapításokból kifolyólag a porlasztási eredmények alapján érdemes volt elemzés alá vetni a képletekben szereplő dimenziótlan számok permetképződésre gyakorolt hatását is, amelyből további megállapításokat tehetünk. A korábbi eredményekre alapozva és azokat felhasználva célszerűnek tartottuk a reprezentatív cseppméretek eloszlásának széleskörű vizsgálatát, amely választ adhat számos, eddig megválaszolatlanul maradt kérdésre. Ezen vizsgálati módszer során több mint 20 lehetséges eloszlásfüggvényt vizsgáltunk meg, azonban megfelelő illeszkedést csak néhány mutatott. Fontos megjegyezni, hogy bár az SMD egy megfelelő reprezentatív mérőszáma a permetben lévő cseppek jellemzésére, ugyanakkor figyelemmel kell lennünk az eltérő méretű cseppek gyakoriságára is. Így az előzőekben bemutatott vizsgálati módszer segítségével többek között bemeneti adatokat biztosíthatunk a porlasztás modellezésével foglalkozóknak.

URBÁN ANDRÁS
 u.andras07@gmail.com
 Gépészmérnök
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Józsa Viktor
 egyetemi tanársegéd, BME GPK

Levegő segédközeges-porlasztó vizsgálata Fázis Doppler Anemométer segítségével

A levegő segédközeges-porlasztókat előszeretettel alkalmazzák stacionáriusan működő tüzelőberendezésekben, például ilyen megoldást találunk a Capstone C-30-as mikro-gázturbinában is. A porlasztott tüzelőanyag vizsgálatára számos félempirikus összefüggés áll rendelkezésünkre, mivel a folyadékcseppek keletkezésének matematikai leírására nem létezik jelenleg megoldás.

Ezek pontos méretének vizsgálatára olyan mérőeszköze van szükségünk, amely precíz és pontos mérések kivitelezésére hivatott technológiát képvisel. A keletkező cseppek jellemző mérete a mikróméteres tartományba esik és ezt hagyományos technológiákkal nehezen lehet mérni. Továbbá, a mérési folyamatot az optikai berendezések nem zavarják meg, ami további előnyt jelent. A kialakuló cseppköd kellően ritkás ahhoz, hogy a mérések optikai úton kivitelezhetőek legyenek. Ennek érdekében került alkalmazásra a Fázis Doppler Anemométer (PDA), amely egy lézertoptikai elven működő mérőberendezés. Az eszköz a létrehozott interferencia csíkrendszeren áthaladó cseppekről szóródó fényt egy fotódetektor segítségével méri. A méréseket a hazai viszonylatban nem elérhető mérőműszer miatt a Brnói Műszaki Egyetemen végeztük el.

A vizsgálatok során szabványos diesel tüzelőanyagot alkalmaztunk (EN 590). A permet síkbeli eloszlását a kilépésre merőlegesen több távolságban is vizsgáltuk. A kilépéshez közel jellemzően több mint 300 m/s-os sebesség körüli értékeket és sűrű permetet tapasztaltunk, ezért a fúvóka közelében nem lehetett értékelhető eredményt gyűjteni. Következtetésképp az elsődleges porlasztási folyamatot, azaz a folyadéksugár felbomlását ebben a konfigurációban nem tudtuk mérni, azonban erre vonatkozóan több, jó minőségű irodalmi mű áll rendelkezésre.

A kiértékelések fő irányvonalát az axiális és radiális sebességeloszlások és a mérés hitelességét alátámasztó validációs vizsgálata adta. További cél volt a porlasztás területén széles körben használatos Sauter-középátmérő mérése, amely egy olyan jellemző méret, amely a permetben lévő cseppek átlagos térfogat- és felület-viszonyával egyezik meg.

Továbbá, Fluent-programkörnyezetben modelleztem a vizsgálat alá kerülő porlasztó geometriát a mérésnél alkalmazott peremfeltételekkel, így a numerikus szimuláció hatékonyságát kritikailag értékeltem.

29. Gépgyártástudomány és technológiai berendezések

1. tagozat

Bakai Gábor Kisméretű fúrókkal végzett megmunkálás hatékonyságának vizsgálata	260
Balázs Barnabás Zoltán Felület szövetszerkezeti változásainak vizsgálata kisméretű munkadarabok keménysztergálása esetén	261
Cebei Gergő Betétes fúró-dörzsárakkal végzett megmunkálás hatékonyságának vizsgálata	262
Gyéresi Hunor András Spirális fogirány-vonalú hengeres fogaskerekek marófej betétkéseinek köszörülése	263
Laczkó-Benedek Brigitta–Kántor Anna Erzsébet Egyenesfogú metszőkerék profilhibájának változása a konstruktív paraméterek függvényében	264
Ladányi-Pára Gergely–Keresztes Zoltán Lehet-e a fémhab köszörűanyag? – Szintaktikus fémhabok ipari alkalmazása	265
Lágymányosi Péter Additív gyártástechnológiában alkalmazott egyes anyagok szilárdsági jellemzőinek vizsgálata a 3D nyomtatási paraméterek függvényében	266
Pálfi Nikolett Teljes faktoriális és frakcionális faktoriális kísérlettervvvel nyert információk elemzése, optimumkeresés	267
Tipary Bence Párhuzamos kinematikájú gép kalibrálása	268

BAKAI GÁBOR

bakaig77@gmail.com

Gépészmérnök

BSc, 7. félév

Óbudai Egyetem

Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai

Mérnöki Kar

Témavezetők:

Szalóki István

egyetemi tanársegéd, OE BGK

Dr. Sipos Sándor

egyetemi docens, OE BGK

Kisméretű fúrókkal végzett megmunkálás hatékonyságának vizsgálata

Az Óbudai Egyetem Gyártástechnológiai Tanszéke már régóta foglalkozik szerzőminősítéssel, így lehetőségem nyílt két, korszerű konstrukciójú WALTER-fúrószerszám vizsgálatára. A dolgozat fő témája a kisméretű fúrókkal végzett megmunkálás hatékonyságának vizsgálata. A dolgozat első részében bemutatom a két fúrószerszám geometriai sajátosságait, illetve a tömör fúrók forgácsolókéességét növelő konstrukciós és anyagminőségi fejlesztéseket. Összefoglalom az előzetes vizsgálatokat, a használt mérőberendezéseket és a vizsgálati körülményeket. A dolgozat második felében a mérési eredményeket mutatom be. Első fázisban az előtolóerő és nyomaték értékeket mértem meg és értékeltem ki. A vizsgálatok során lehetőségem nyílt a forgácsok összegyűjtésére, és a forgáctörőkéesség értékelésére. A szerszámokról mikroszkóp alatt fotókat készítettem, amelyek alapján a szerszámelhasználódás mértékét vizsgáltam. Ezt követően a furatok pontosságát és köralakhibáját, illetve a felületek mikrógeometriai paramétereit mértem meg és elemeztem. Befejezőként ismertetem a szerszámok forgácsolás közben mért és megfigyelt hatékonyságát, illetve közlöm a kétféle szerszámra vonatkozó optimális felhasználási körülményeket is.

BALÁZS BARNABÁS ZOLTÁN
balazsbarnabas.z@gmail.com
Gépészmérnök
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Farkas Balázs Zsolt
egyetemi tanársegéd, BME GPK

Felület szövetszerkezeti változásainak vizsgálata kisméretű munkadarabok keménysztergálása esetén

A nagy pontosságú keménysztergálás napjainkban egyre gyakrabban alkalmazott eljárás, mely számos esetben a palástköszörülés alternatívájának tekinthető. Alkalmazásával kapcsolatban azonban még számos megoldandó probléma van.

A keménysztergálás egyik fő problémája a keletkező fehérreteg, melynek szövetszerkezete jelentősen eltér az alapanyag szerkezetétől. Kialakulását főleg a szerszám geometriai viszonyai befolyásolják, de hatással vannak a technológiai paraméterek is, úgymint a vágósebesség, előtolás és fogásmélység. A fehérreteg az erős mechanikai- és hőhatás következménye, a munkadarabban kialakuló hőmérséklet mező pedig a szerszám-munkadarab kölcsönhatásának közelében kialakuló hőmérséklet következménye. Felvetődik a kérdés, hogy kisméretű munkadarabok esetén mekkora hőmérsékletnövekedés várható és az milyen változást okoz az egész alkatrész tulajdonságaiban.

Dolgozatomban a kisméretű alkatrészek keménysztergálása során fellépő változásokat vizsgálom. A modellezést 100Cr6 anyagú, edzett állapotú alkatrészekre végzem el. Először az irodalomkutatás eredménye alapján felállított modell segítségével elméleti szinten vizsgálom a munkadarab hőmérsékletének növekedését. A modell az alkatrészbe menő hőteljesítmény és hőmérséklet-növekedés közötti összefüggést adja meg, mely segítségével kimutatható a munkadarab méretének hatása. A hőterhelést adiabatikusnak feltételezem. A modell segítségével feltárom az összefüggéseket a darab átmérője és az esztergálás során kialakuló darab hőmérséklet között. A hőkezelési információk birtokában megvizsgálom, hogy a számított hőmérséklet-növekedés hatására milyen szövetszerkezet várható. A szövetszerkezet változását, a hőhatás modell kísérletekkel igazolom. A keménysztergálási kísérlethez 62 HRC keménységűre hőkezelt darabokat alkalmazok és egy nagy pontosságú, nagy merevségű szerszámgépen pCBN anyagú szerszámmal forgácsolom. A kísérletek során a forgácsolási erő nagyságát is mérem, mely egyben a forgácsoló paraméterek és forgácsolási erő-összefüggés kalibrálására is szolgál. Az esztergált darabok felületéről szövetszerkezeti felvételeket készítek, mely segítségével elemzem az elváltozásokat. Emellett megvizsgálom a fehérreteg közvetlen közelében a mikrókeménység változását.

Az így kapott eredmények alapján felállítok egy összefüggést, mely a forgácsolási paraméterek, munkadarab geometria és anyag ismeretében megadja a várható hőmérséklet-növekedést, ezáltal elkerülhetővé válik a munkadarab esetleges kilágyulása.

CEBEI GERGŐ
 cebeigergo@indamail.hu
 Gépészmérnök
 BSc, 7. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és
 Biztonságttechnikai Mérnöki Kar

Témavezetők:
 Szalóki István
 egyetemi tanársegéd, OE BGK
 Dr. Sipos Sándor
 egyetemi docens, OE BGK

Betétes fúró-dörzsárrakkal végzett megmunkálás hatékonyságának vizsgálata

Az Óbudai Egyetem Gépgyártástechnológiai Szakcsoprtjának munkássága több év-tizedes forgácsoláskutatási és szerszámminősítési tevékenységet ölel fel. Ennek keretében lehetőségem nyílt arra, hogy az egyik kutatási munkában részt vegyek, és abból dolgozatot készítek. A TDK-dolgozatomban a dél-koreai TaeguTec cég által rendelkezésemre bocsátott legújabb betétes fúró-dörzsárrakat teszteltem.

A dolgozat célja a különböző fúróbetétek forgácsolási hatékonyságának vizsgálata szerkezeti és rozsdamentes acél anyagminőségekben. Részletesen a szerkezeti acélban kapott eredményeket értékelem. Az első fejezet a szerszámtest és a bele rögzíthető, 3 különböző fúróbetét tulajdonságait, valamint a javasolt alkalmazási körülményeket tartalmazza. Részletesen kitérek a fúrófejekben alkalmazott innovatív bevonattípus főbb tulajdonságaira, valamint a forgácsolás közbeni viselkedésére. Ugyancsak ebben a részben ismertetem a forgácsolt anyagminőség főbb tulajdonságait, valamint a forgácsolhatóság és a forgácsolóképeség komplex jellemzőit.

A következő fejezetben kellő részletességgel összefoglalom a vizsgálatokhoz felhasznált gépeket, mérőberendezéseket, valamint az alkalmazott vizsgálati körülményeket.

A dolgozat fő részében a mért előtoló erők és nyomatékok alakulását elemzem, a forgácsolási jellemzőket hatványfüggvény-regresszióval modellezem. A regressziós modellek segítségével (a Kienzle-féle erőmodellt alapul véve) meghatározom a fajlagos forgácsoló erő adatokat az egyes szerszámbetétekre vonatkozóan. A fúrási kísérletek során összegyűjtött forgácsdarabok alapján az egyes betétek forgáctörőképeségét jellemzem. A vizsgálatok végeztével a szerszámokról készített nagy felbontású képek az elhasználódásának csekély mértékére utalnak.

A fejezet második felében ismertetem az elkészített furatok névleges mérettől való eltérését és köralakhibáját, valamint részletesen vizsgálom a létrehozott felületi profil mikrógeometriáját.

Végül meghatározom a vizsgált fúróbetétek hatékonysági sorrendjét, közlöm a vizsgálati eredményekből levonható legfontosabb következtetéseket, illetve meghatározom az egyes fúróbetétekre érvényes, optimális alkalmazási körülményeket.

GYÉRESI HUNOR ANDRÁS
gyeresihunor@hotmail.com
Mechatronikai
BSc, 6. félév
Sapientia Erdélyi Magyar
Tudományegyetem

Témavezető:
Dr. Máté Márton
egyetemi docens, RO EMTE

Spirális fogirány-vonalú hengeres fogaskerek marófej betétkéseinek köszörülése

A fogaskerék-hajtások tervezése során különböző technológiai és gazdasági szempontokat veszünk figyelembe. Amennyiben növelni akarjuk a hajtópár által átadott teljesítményt, azonos térfogat és tömeg mellett, szükségessé válik a hajtást jellemző paraméterek módosítása. Ezen változtatások akár nagy mértékben is megnövelik a fogaskerék-gyártás költségeit. E szempontok új típusú fogaskerék-hajtások feltárását követelik meg, melynek fényében született meg az Arkhimédész-féle spirális fogirány-vonalú külső hengeres fogaskerékpár.

A dolgozat témája egy meglévő csigamarós fogaskerék-lefejtő gép kiegészítése az Arkhimédész-féle spirális vezérgörbájű fogaskerek megmunkálására.

A dolgozat első fejezetében ismertetem a csigamarós fogaskerék-megmunkáló gépek általános leírását, sajátosságait. Bemutatásra kerül az egyetem műhelyében üzemeltetett FD400-as típusú gép műszaki leírása.

A második fejezetben az új fogazat jellemzőit és az előnyeit foglalom össze. Az Arkhimédész-féle spirális vezérgörbájű fogaskerek kapcsolása során nem két domború fogoldal, hanem egy domború és egy homorú oldal érintkezik, a teljes hajtópár lefejtésére pedig elegendő egyetlen egy szerszám. Nem utolsó sorban előnyösebb hordképzőalkalmazási módszereket is alkalmazhatunk.

A harmadik fejezetben a fogazatot lefejtő marófej szerkezeti felépítését és a betétkések lehetséges megmunkálását mutatom be. Könnyen belátható, hogy a kis átmérőjű marófejek esetében az Arkhimédész-féle spirális görbülete nagyobb, mint a nagyobb átmérőjű marófejeknél. A fejezet második felében több matematikai modellt mutatok be a betétkések megmunkálására. Gazdasági okokat figyelembe véve – lévén a fogoldal utómegmunkálása igen költséges lenne – a betétkések homlok- és oldalhátfelületeit köszörüléssel hozzuk létre.

A negyedik fejezet témája a csigamarós fogaskerék-lefejtő gépet kiegészítő tartozék tervezése. A jelenlegi kinematikai lánc nem teszi lehetővé a tervezett marófejjel való forgácsolást. A lánc végére egy kúpkeres hajtás segítségével a marófej tengelyét megfelelő helyzetbe lehet hozni. Az utolsó fejezetben a szerszámgép automatizálásával foglalkoztam. Olyan vezérlő egység tervezése volt a cél mely képes irányítani a csigamarós fogaskerék-lefejtő gépet.

LACZKÓ-BENEDEK BRIGITTA
 brigitta_laczkobenedek@yahoo.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 4. félév
 Sapientia Erdélyi Magyar
 Tudományegyetem

KÁNTOR ANNA ERZSÉBET
 kantoranna@yahoo.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 4. félév
 Sapientia Erdélyi Magyar
 Tudományegyetem

Témavezető:
 Dr. Máté Márton
 egyetemi docens, RO EMTE

Egyenesfogú metszőkerék profilhibájának változása a konstruktív paraméterek függvényében

A fogaskerékgyártás elméletéből ismert tény, hogy ha metszőkerékkel alakítunk ki evolvens profilú fogaskereket, akkor a generálási folyamat során számolnunk kell egy elméleti profilhibával, amely a metszőkerék sajátos, egyenes profilú lécszerszámmal való leképzéséből adódik. Ezt a hibát úgy tartják a megengedett tűrésmező határain belül, hogy a metszőkerék homlok- és csúcshátszögét alacsony értékeken tartják.

A szakirodalom szerint elfogadott az elméleti profilhiba, mivel a szerszám fogfej- és fogláblenyését hajt végre a burkoló profilon.

A dolgozat bemutatja egy geometriai modell felállítását, amely összehasonlítja a metszőkerékkel generált profilt egy, a metszőkerék fogszámával megegyező fogszámú evolvens fogaskerék fogprofiljával, valamint bemutatja a generált profil hibájának, változásának vizsgálatát az élezési stádium, a fogszám és a metszőkerék-köszörűkorong profilhibája szerint. A modell vizsgálatából kiderül, hogy a metszőkerék profilhibája függ a fogszámtól, nem függ a szerszám utánélezési állapotától, viszont igen érzékenyen változik a köszörűkorong profilszögével.

A metszőkerék élvetületei, a lefejtés során, a fogaskeréken síkgörbesereget alkotnak. Ennek burkolója lesz a generált fogprofil. Vizsgálat tárgya az is, hogy a generált fogprofil mennyire tér el az evolvenstől, adott vágóél-vetület profilhiba esetén.

LADÁNYI-PÁRA GERGELY
gyergyely@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

KERESZTES ZOLTÁN
krzoli10@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 10. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Katona Bálint
doktorandusz, BME GPK

Lehet-e a fémhab köszörűanyag? – Szintaktikus fémhabok ipari alkalmazása

Az ember a kezdetek óta meríti ötleteit az őt körülölelő természetből. Épp így van ez a fémhabok esetében is, amelyek felépítésüket tekintve sok esetben hasonlítanak a csonthoz, korallokhoz.

A fémhabok úgynevezett celluláris anyagok, amelyeknél egy alap mátrixban cellás szerkezetet alakítunk ki. Szerkezetét tekintve megkülönböztünk nyílt és zárt cellás fémhabokat, melyeknél a különbség a belső struktúra kialakításából ered. Zárt cellás esetben ha a cellák formája, mérete és egymáshoz viszonyított elhelyezkedése nagyjából hasonló, szintaktikus fémhabokról beszélünk. A jelenleg használt szintaktikus fémhabok legnagyobb részénél alumínium a mátrix, míg az erősítő anyag az alumínium olvadáspontjánál magasabb olvadáspontú anyag. Dolgozatunkban alumínium mátrixba ágyazott, nikkellel bevont üveggömbhéjakkal végeztük a vizsgálatainkat.

Ezek a vizsgálatok két részből állnak. A próbatestek kimunkálása után a főbb fizikai és mechanikai tulajdonságot mértük. Csiszolatokat gyártottunk és fémmikroszkóppal készített képeken térkitöltési tényezőt számoltunk, illetve a további vizsgálatok után kialakult szerkezetet elemeztük, majd meghatároztuk a keménységét. A képek és 3D modell segítségével kétféleképpen számolt sűrűséget összevetettük az alumínium sűrűségével. Ezután a szintaktikus fémhabok jellemző igénybevételének megfelelően nyomóvizsgálatot végeztünk különböző karcsúságú próbatesteken szoba- és emelthőmérsékleten. Az egyes zömítési eredményeket feszültség-alakváltozás görbén ábrázoltunk, majd következtetéseket vontunk le a felhasználhatóságról. A második részben újszerű felhasználási területek után kutatva köszörűanyagként alkalmaztuk a munkadarabot, amelyhez laboratóriumi vizsgálataink eredményeit vettük figyelembe. Segítséget kaptunk a magyar Gránit cégtől, ahol biztosítottak számunkra megmunkálható anyagot, illetve köszörűgépet. Az eredmények kiértékelésében a helyi etalonokat használtuk.

Végül az eredményrészben összefoglaljuk, hogy a szintaktikus fémhabok, mint köszörűanyagok szerkezetükből fakadóan kiváló megmunkáló anyagok. A köszörülést leginkább befolyásoló tényezők – hőmérséklet, felületi minőség, kopás – figyelembevételével megállapítottuk, hogy az alumínium ötvözetek nem megfelelőek erre a célra, mint mátrix anyag. Továbbá célul tűztük ki, hogy más fajta és nagyobb átmérőjű kerámia erősítőanyagokból fogunk szintaktikus fémhabot gyártani, amelyekkel javítani tudjuk az ipari köszörülést.

LÁGYMÁNYOSI PÉTER
 plagymanyosi@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 7. félév
 Szent István Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kátai László
 egyetemi docens, SZIE GÉK

Additív gyártástechnológiában alkalmazott egyes anyagok szilárdsági jellemzőinek vizsgálata a 3D nyomtatási paraméterek függvényében

A szakítási vizsgálatok során látható volt, hogy a próbatestek többször, egyszerre két helyen törtek el. Tehát a nyomtatás során közel egységes homogén felépítést sikerült elérni. Az azonos mintájú és térkitöltöttségű próbatestek közötti eltérések minimálisak voltak. Ezek alapján nem kellett 3-nál több próbatestet gyártani a vizsgálatokhoz. A legnagyobb erőbeni eltéréseket összességében a Hilbertcurve-kitöltés esetén tapasztaltam. A legegységesebbnek pedig a Rectilinear mintájú kitöltés bizonyult. Erőmegnyúlás szempontjából a vizsgált próbatestek, többnyire, az adott kitöltési minta mellett függetlenül a kitöltés sűrűségétől, hasonlítanak egymásra. Ennek oka valószínűleg a nyomtatási szálak helyzetére vezethető vissza. Megállapítottam, hogy három kitöltési minta esetében a legnagyobb erőnövekedés 80 és 100% kitöltési arány között tapasztalható. A Concentric mintájú testek közül a 40 és 60%-os térkitöltésűek jóval erősebbnek bizonyultak a többi mintához képest. Valóságos térkitöltés szempontjából megállapítottam, hogy a 4 térkitöltés közül 3 esetben is a Concentric mintájú nyomtatványok előállításához volt szükség a legkevesebb anyag felhasználására. Tehát olyan esetben, amikor az anyagfelhasználás minimalizálása a cél, a Concentric mintájú kitöltés választása a célszerű. A kiszámolt és ábrázolt valóságos-elméleti térkitöltések mind a három térkitöltöttség esetében 10%-on belüli eltérést eredményeztek. Ezek alapján elmondható, hogy a teherbírások közötti magas eltérések nem aránylanak a valós kitöltöttségekhez. A gazdaságossági vizsgálatából, kiderült, hogy a testek közül anyagmegtakarítás szerint és az egységnyi tömegre vonatkoztatott teherbírás szerint is a legkedvezőbb a Concentric-kitöltés. Megállapítottam, hogy a szakítószilárdsági értékek nyomtatási mintánként, és kitöltésenként is merőben eltérnek egymástól. A 40, 60 és 80%-os kitöltésű Hilbertcurve-minta kb. feleakkora szakítószilárdságra képes, mint a Concentric-minta. Valószínűleg, ez a kitöltési mintáknak köszönhető. Ennek okaként határoztam meg, hogy az egymással szöget bezáró anyagszálak csomópontjain többletfeszültségek alakulnak ki, így bizonyos keresztmetszetenként gyengébb az adott próbatest. A dinamikusabb terheléssel szemben az anyag jobban képes ellenállni. Az 5 és 10 mm/perces húzási sebességnél 10–15%-al erősebb lesz a test, viszont 20 mm/perces sebesség esetén már nem növekszik tovább a teherbíró képesség.

PÁLFI NIKOLETT
nikipalfi18@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Geier Norbert
doktorandusz, BME GPK

Teljes faktoriális és frakcionális faktoriális kísérlet – tervvel nyert információk elemzése, optimumkeresés

A kísérlettervezés, mint tudományterület feladata meghatározni, hogy milyen kísérleti beállításokkal szükséges kísérleteket elvégezni ahhoz, hogy a vizsgált folyamatról a lehető legtöbb információt szerezhessünk minimális energia befektetéssel. Az egyes kísérlettervezési módszerek más-más mennyiségű és elrendezésű kísérleti beállítást igényelnek, így a kísérleti eredményeket is befolyásolják. A kutatás fő célja volt teljes faktoriális és frakcionális faktoriális (CCI, CCF, Taguchi, Box-Wilson) tervek alapján elvégzett forgácsolási kísérletek információtartalmának összehasonlító elemzése. A kísérlettervezési módszereket egy 6082 típusú alumínium ötvözet forgácsolásán keresztül elemeztük. Variálандó faktornak a forgácsoló sebességet és az előtolást, optimalizációs paraméternek a forgácsolási erő komponenseinek egyes statisztikai értékeit választottuk a pontos, reprodukálható és egyszerű mérhetőség miatt. A kísérleteket egy Kondia B640 típusú háromtengelyes NCT100 vezérlésű szerszámgépen végeztük. A forgácsolási erőket egy KISTLER 9257BA típusú háromkomponenses erőmérő cellával detektáltuk 8 kHz mintavételezési frekvenciával, míg az adatokat a KISTLER Dyno Ware szoftverrel gyűjtöttük. A kísérleti eredményeket a Microsoft Excel és Minitab 17 szoftverekkel elemeztük. A függő változókat másodrendű polinom formában kerestük a válasz felület módszer (RSM) segítségével. A főhatásokat és interakciókat a varianciaanalízis (ANOVA) statisztikai módszerrel vizsgáltuk. A két kísérlettervvel nyert információk tartalmát, idő- és költségvonzatait összehasonlítottuk, így egy teljesebb képet kaptunk a faktoriális kísérlettervezés jelentőségéről a forgácsoláskutatás tudományterületen.

TIPARY BENCE
tiparyb@gmail.com
Gépészeti modellezési
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Erdős Ferenc Gábor
egyetemi docens, BME GPK

Párhuzamos kinematikájú gép kalibrálása

A dolgozat témája egy párhuzamos kinematikájú rajzoló gép kalibrálása, annak parametrikus virtuális kinematikai modelljének segítségével. A párhuzamos kinematikából adódó számos nem független paraméter beállítása nem triviális probléma. A kalibráció akkor sikeres, ha a gép pontosságát sikerül a kívánt mértékben megnövelni. A cél az, hogy egy kis pontosságú megmunkálás segítségével készült gép pontosságát matematikai eszközök segítségével növeljük.

A kalibrálás az állítható alkatrészek és kényszerek esetén történhet mechanikusan, vagy szinte minden esetben akár a vezérlés szintjén. A fő probléma a gép különböző paramétereinek megváltoztatásainak követése, azok összefüggősége miatt. Ebből adódóan a párhuzamos kinematikájú gépek kalibrálása iteratív jellegű, nehézkes és hosszadalmas.

A cél a kalibráció megkönnyítése oly módon, hogy a géppel egy kalibrációs mintát rajzoltatunk, melynek digitalizálását követően az virtuálisan összehasonlítható különböző referenciamintákkal. A gép parametrikus virtuális kinematikai modelljét felhasználva „ideális” referenciaminták állíthatók elő tetszőleges paraméter kombinációkra. Ezen referenciaminták felhalmozását követően a gép által rajzolt, majd digitalizált minta a referenciamintákkal kerül összehasonlításra. A legnagyobb egyezést mutató referenciaminták alapján következtethetünk a gép tényleges paramétereire az adott referenciához tartozó virtuális paraméterekből. Ezen paraméterek alapján a vezérlés szintjén tudjuk a kalibrációt elvégezni, a gép állítása nélkül, úgy, hogy a virtuális modell paramétereit a tényleges géphez igazítjuk, ezzel minimalizálva az ideális virtuális modell, és a tényleges gép közötti eltéréseket.

30. Gépgyártástudomány és – technológiai berendezések

2. tagozat

Csorba László Al ₂ O ₃ -TiC vezető kerámia-kompozit mikró-szikraforgácsoló fúrásának vizsgálata	270
Czövek István Reverse Engineering – A 3D-szkennelés alkalmazási területei és pontossági vizsgálata	271
Ferenczy Anna Zsófia Mart gránitfelületek élkitőredezését minimalizáló technológiák kutatása	272
Geier Norbert Egyirányú CFRP forgácsolhatósági vizsgálata frakcionális faktoriális kísérlettervvel	273
Janes Gergő Politetrafluoretilén (PTFE) forgácsolhatóságának vizsgálata	274
Magi István Trabant 601 sebességváltó bordástengelyének gyártástechnológiája	275
Szaller Ádám Layouttervezési feladat megoldása hibrid keresőeljárások segítségével	276
Tóth Balázs Gömbvégű maróval simított felületek vizsgálata–II.	277
Tóth Márk Tamás A furatok alakhibájának vizsgálata a szerszámgeometria és a technológiai paraméterek függvényében	278

CSORBA LÁSZLÓ

csorba.laszlo.vilmos@gmail.com

Mechatronikai

MSc, 1. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Farkas Balázs Zsolt

egyetemi tanársegéd, BME GPK

Al₂O₃-TiC vezető kerámia-kompozit mikró-szikraforgácsoló fúrásának vizsgálata

A milliméter alatti méretekkel rendelkező geometriai alakzatok megmunkálása kemény anyagokban megfelelő pontosság és felületi minőség mellett nagy kihívás. Ebben a mérettartományban a vezetőképes kerámiaanyagok megmunkálásában ígéretesnek mutatkozik a szikraforgácsoló eljárás, a mechanikai anyagleválasztással szemben pedig egyre inkább előtérbe kerül.

A villamosan vezetőképes kerámiaanyagok viselkedése szikraforgácsoláskor eltér a fémekétől, különösen igaz ez a vezető anyaggal kompozitként vezetővé tett kerámiákra.

Kutatásom célja a főbb technológiai paraméterek hatásának vizsgálata a megmunkálás teljesítménymutatóira – módszeres kísérlettervezéssel. Minőségi jellemzőként a szerszámelektroda kopásához kapcsolódó mennyiségeket vizsgáltam. A folyamatot jellemző mennyiségekre a legtöbb technológiai paraméter hatással van, ilyenek az elektródafeszültség, a kisülési áramcsúcs, az impulzusidő, a polaritás, a frekvencia, a szikraköz. Ezen paraméterek beállítási szintjeit Taguchi-kísérletterv alapján változtattam a kísérletek során, melyeket három különböző összetételi arányú Al₂O₃-TiC kerámia kompoziton végeztem el (20, 60 és 80 Al₂O₃ V%). A kísérletek során 0,25 mm névleges átmérőjű, és 0,1 mm mély furatokat készítettem.

A kopástérfogat számítása az elektróda véggeometriájának pontonkénti felvételével történt a megmunkáló gép mérőrendszerét felhasználva. A kapott kopástérfogat, kopásteljesítmény és megmunkálási idő értékeken grafikus és ANOVA-hatáselemzést végeztem. Az eredményeket feldolgozva kimutathatók voltak a jelentős hatást gyakorló faktorkok.

CZÖVEK ISTVÁN

pisti.czovek@freemail.hu

Gépészmérnöki

BSc, 4. félév

Óbudai Egyetem

Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai

Mérnöki Kar

Témavezetők:

Horváth Áron

intézeti mérnök, OE BGK

Dr. Mikó Balázs

egyetemi docens, OE BGK

Reverse Engineering – A 3D-szkennelés alkalmazási területei és pontossági vizsgálata

A reverse engineering („mérnöki visszafejtés”) alkalmazása egyre nagyobb szerepet kap az iparban, a különböző technológiákban, illetve a mérnöki munkákban. A technológiával egy éve ismerkedtem meg, melyből már a harmadik TDK-dolgozatomat készítem.

A kezdetekben a technológia alkalmazásával foglalkoztam, egyszerűbb geometriájú alkatrészek feldolgozására került sor kézi lézerszkennel segítségével, majd az ebből eredő hibák egy újabb dolgozat elkészítésére hívták fel a figyelmem, mely a hibaokok és a pontosság vizsgálatára tért ki. Miután sikerült megállapítani a pontosságot befolyásoló paramétereket és egyes tendenciákat, készüléktervezéssel kezdtem el foglalkozni. A használt eszköz az Artec Spider kézi lézerszkennel, mely kisméretű alkatrészek nagy pontosságú feldolgozására lett kifejlesztve. Konstruktív szempontok és mérési adatok alapján a téma az eszközhöz tervezett készülék tervezésével zárult, melynek megépítésére is sor kerülhet a továbbiakban.

Előfordulhat, hogy kész alkatrész rekonstrukciójával bíznak meg minket, ami nem könnyű feladat. A számítógépes tervező rendszerekben sokféle alkatrészt tudunk modellezni, de ez néha rendkívül időigényes és nehéz. Egyszerűbb alkatrészek esetén (pl.: forgásszimmetrikus alkatrészek) mérőműszerek és CAD-rendszer segítségével készíthetjük el a modellt. Vannak azonban olyan bonyolult alkatrészek (pl.: karosszériaelemek, öntvények), amelyeket egyszerűbb az erre a célra kifejlesztett eszközökkel rekonstruálni.

A fent említett részek közül, az első részben, a technológia ismertetése és alkalmazása kerül bemutatásra az OTDK keretein belül. A reverse engineering világszerte egyre nagyobb szerepet tölt be, csökkennek vele a modellezéssel töltött idő és a műveletekkel járó költségek.

FERENCZY ANNA ZSÓFIA
ferenczy.anna3@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Gyurika István Gábor
egyetemi adjunktus, BME GPK
Dr. Szalay Tibor
egyetemi docens, BME GPK

Mart gránitfelületek élkitöredezését minimalizáló technológiák kutatása

A természetes köveket, így a gránitokat is, az építőiparban többek között burkolat-elemi anyagként, a gépgyártástechnológiában a koordináta-mérőgépek asztalainak, valamint az ultraprecíziós esztergagépek ágyainak általános anyagaként egyaránt előszeretettel alkalmazzák. A kövek megmunkálására a gyártási költségek csökkentése érdekében egyre gyakrabban automatizált működésű szerszámgepeket alkalmaznak.

A TDK-munkám témája a mart gránitfelületek élkitöredezését minimalizáló technológiák kutatása köré szerveződik. A kutatás célja az volt, hogy megvizsgáljam a mart gránitfelületek éleinek élkitöredezési mértékét a kőmaró szerszámban található gyémántszemcsék méretének és a szerszám előtolásának függvényében.

Első lépésként a nemzetközi szakirodalmat dolgoztam fel. Megkerestem, hogy eddig mely kövek élkitöredezését, milyen megmunkálások esetén vizsgálták, milyen módszerekkel. Ezek alapján következtettem, hogy a kutatásom témája időszerű és létjogosult. Következő lépésként meghatároztam a témavezető és a konzulens segítségével az élkitöredezés csökkentését szolgáló, a kutatásban változó tényezőként alkalmazott technológiai paramétereket, majd a meghatározott technológiai paramétereket figyelembe véve felállítottam a kutatáshoz tartozó kísérlettervet. A kísérletterv alapján meghatároztam a szükséges gyártási folyamatok terveit, kiválasztottam a kísérlet folyamán használt gépet, a három különböző gránit szemcsemérettel rendelkező szerszámot és meghatároztam a marás során használt technológiai adatokat. Az így meghatározott technológiai paraméterekkel a Woldem Kft. által biztosított kőmaró gépen végrehajtottam a kövek megmunkálást. A marások után a mérés és kiértékelés következett. A mart gránit felületek éleinek átlagos élkitöredezési mértékét Keyence LJ-V7060 lézer szkenerrel mértem. A különböző technológiai paraméterekkel előállított mintafelületeknél kapott adatokat összehasonlítottam, értékeltem. Utolsó lépésként statisztikai elemzést készítettem, melyben vizsgáltam az egyes élkitöredezést-csökkentő technológiák hatékonyságát, és kerestem az átlagos élkitöredezési mérték és a szerszámok gyémántszemcsenagysága, valamint az előtolások közötti összefüggések tendenciáját.

GEIER NORBERT
 geiernorbert92@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Mátyási Gyula
 c. egyetemi tanár, BME GPK

Egyirányú CFRP forgácsolhatósági vizsgálata frakcionális faktoriális kísérlettervvvel

A gépjármű- és repülőgépipar fejlődésének köszönhetően egyre szélesebb körben terjedtek el a polimer kompozitok, fokozatosan nőtt az igény a forgácsoló megmunkálásuk optimalizálására, a forgácsolásukkor keletkező jellemző hibák befolyásolására, minimalizálására. Kis sűrűsége és kedvező mechanikai tulajdonságai miatt a szénszállal erősített polimer kompozit (CFRP) az egyik legszélesebb körben használt műszaki nemfém anyag.

A TDK-dolgozatom fő célja volt, hogy adekvát módon modellezzem a CFRP forgácsolásakor fellépő erőket, a forgácsolt felület mikró és makró-geometriai jellemzőit és a delaminációt a fúrási-forgácsolási folyamatot befolyásoló szignifikáns faktorok függvényében.

A kutatásom során tanulmányoztam a hazai és nemzetközi szakirodalmat a kísérlettervezés (DOE) és a CFRP forgácsolhatóság témakörökben. A Central Composite (CC) és a Box-Wilson (BW) kísérlettervezési módszerek segítségével megterveztem a fúrási kísérleteket hagyományos és orbitális fúrási stratégiákra. Fejlesztettem egy szoftvert (DoDEx – Design of Drilling Experiments) Windows operációs rendszerre, amivel gyorsan, egyszerűen, rugalmasan és biztonságosan generálható a nagyszámú faktoriális fúrási kísérletekhez szükséges NC program az AutoCAD-ből származó konstrukciós terv és a Minitab-ból származó kísérletterv importálásával.

Elvégeztem a CC kísérleteket a BME-GTT Kondia B640 típusú háromtengelyes NCT100 vezérlésű szerszámgépén, a forgácsolási erőket KISTLER 9257BA típusú háromkomponenses erőmérő cellával mértem. A forgácsolási erők, delamináció, mikró- és makrógeometriai jellemzők mért értékei alapján számolni és modellezni tudtam a fúrási forgácsolási folyamat egyes optimalizációs paramétereit (felületi érdesség jellemzők, delamináció, merőlegesség és körköröségi hiba, FEVIM, fő forgácsoló erő) a gazdaságilag és technológiailag korlátolt (iparban használt) faktortérben.

A kutatásom során igazoltam a hazai és nemzetközi szakirodalomban publikált törvényszerűségeket, eddig nem vizsgált kísérleti beállításokkal (munkadarab, szerszám, stratégia) kísérleteket végeztem és adekvát matematikai modelleket alkottam a CFRP forgácsolási folyamatokról.

A TDK-dolgozatom összefoglalja a több éves CFRP-forgácsolhatóság-kutatásom eddigi eredményeit és a további kutatási célokat, irányvonalakat.

JANES GERGŐ
gergo.janes@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 5. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Horváth Richárd
egyetemi adjunktus, OE BGK
Dr. Drégelyi-Kiss Ágota
egyetemi docens, OE BGK
Nikitscher Tamás
intézeti mérnök, OE BGK

Politetrafluoretilén (PTFE) forgácsolhatóságának vizsgálata

A TDK-dolgozatomban egy műszaki műanyaggal, erősítetlen politetrafluoretilén (PTFE) forgácsolásával foglalkozom. A kísérleteimet esztergálás technológiájánál végeztem mesterséges gyémánt (PCD) szerszámmal. A célom az, hogy megvizsgáljam, melyek azok a forgácsolási paraméterek, amik jelentős hatással vannak a kialakult felületi érdességre (R_a , R_z), valamint a forgácsolóerő-komponensekre (F_c , F_f , F_p), illetve azok eredőjére (F_e). További célom olyan érdességi- és erőmodellek létrehozása, melyekkel a vizsgált széles forgácsolásiparaméter-tartományon belül jól becsülhetőek az általam mért paraméterek. A dolgozatomban két faktoros teljes kísérlettervet használtam, amelyben a forgácsolós sebesség (v_c) és előtolás (f) értékét hat szinten változtattam ekvidisztáns távolságokban, míg a fogásmélység értékét (a) konstans értéken tartottam. Az általam használt teljes kísérlettervből adódik a 36 forgácsolási kísérleti pont. A forgácsolási kísérletek közben mértem a fent ismertetett forgácsolási erő komponenseket, majd a forgácsolási kísérletek után a munkadarab palástján 60° -onként mértem (hatszoros ismétléssel) az érdességi paramétereket. Az eredmények kiértékelése után az általam épített egyenletek használhatóságát bizonyítva validáló méréseket végeztem a vizsgált paraméter tartományon belül. Ezek után forgácsolási optimumkeresést végeztem oly módon, hogy a termelékenység maximalizálása mellett az eredő erő, valamint a vizsgált felületiérdességi-paramétereket minimalizáltam.

MAGI ISTVÁN
magiistvan789@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Nyíregyházi Egyetem

Témavezető:
Dr. Szigeti Ferenc
főiskolai tanár, NYE

Trabant 601 sebességváltó bordástengelyének gyártástechnológiája

Dolgozatomban a Trabant 601 típusú személygépjármű sebességváltó bordástengelyének gyártástechnológiájával foglalkoztam. A munkám kezdeti szakaszában a számítógépes gyártástervező programok témakörével foglalkoztam, körvonalaztam a dolgozat lényegi tartalmát, ismertettem a gyártás helyét.

Ezt követte a dolgozat harmadik pontja, ahol a tengely szilárdsági méretezését végeztem el, továbbá a tengelyen található ferdefogazatú fogaskerék jellemző méreteit is itt határoztam meg.

A negyedik pontban a gyártás technológiai folyamatának előkészítésén dolgoztam, ezt követte a gyártás tömegességének meghatározása, majd kiválasztottam a tengely anyagát, továbbá a ráhagyási számítások elvégzése után meghatároztam az alkatrész optimális előgyártmányának méretét. Mindezek alapján elkészítettem a megmunkáláshoz szükséges műveleti sorrendtervet.

Következő lépésként az egyes megmunkálásokhoz tartozó technológiai paraméterek számítását végeztem el, katalógusokból meghatároztam a használandó készülékeket, szerszámokat, mérőeszközöket. A meglévő műveleti sorrendterv és az analitikus úton meghatározott paraméterek alapján elkészítettem a műveleti utasításokat, melyeket az 5-ös számú melléklet tartalmaz.

A dolgozat 6. fejezete a tengely számítógéppel segített gyártástervezését tartalmazza, ahol mind régebbi, mind pedig új, korszerű szoftvereket is használtam. A számítógépes tervezés során több szoftvert is használtam, az ezekkel elkészített programokat pedig az egyes műveletekhez tartozó ciklusidők alapján hasonlítottam össze. Eredményként megállapítottam hogy az EdgeCam szoftverrel előállított program kedvezőbb feltételeket biztosíthat CNC-gépen történő gyártáshoz.

Az utolsó fejezetben a tengely szereléstechnológiai tervezését végeztem el, ahol lemeztem a szerelés bonyolultságát, a szerelést alkotó egyes alkatrészeket, ismertettem a működési mechanizmust és az összeszerelési folyamatot tömören, röviden.

SZALLER ÁDÁM
adamszaller@gmail.com
Mechatronikai
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Gyulai Dávid
doktorandusz, BME GPK

Layouttervezési feladat megoldása hibrid keresőeljárások segítségével

A layouttervezés fontos gyakorlati probléma a termelő vállalatok számára, ugyanis a gyártórendszerek szervezése és átrendezése még rugalmas technológiák esetén is jelentős időt vehet igénybe. Ez a mai piaci körülmények között – amelyek gyakori változásokkal, termékváltásokkal és rövid termék-életciklusokkal járnak – csak ritkán engedhető meg, ha azt tekintjük elsődleges célnak, hogy az adott vállalat versenyképes tudjon maradni. A profitorientált vállalatok célja nem más, mint az ügyfelek megnyerése, aminek kulcsa gyakran a változatos termékpaletta és az egyedi, testreszabott termékek gyártása. Ez azonban azzal jár, hogy a gyártórendszereket többször át kell rendezni az életciklusuk alatt, ami természetesen tervezési feladatok megoldását igényli. Emellett fontos szempont az, hogy statikusnak mondható struktúrák esetén is jelentős többletköltségekkel jár az, ha nem megfelelő elrendezést alkalmaznak, vagyis az elrendezés nincs összhangban a logisztikai és termelési folyamatokkal.

Ezen dolgozat célja egy olyan layouttervezési feladat megoldása, amely a gyakorlatban alkalmazott gyártórendszerek esetén hatékonyan alkalmazható. Elsőként áttekintésre kerül a vonatkozó szakirodalom, bemutatva a különböző layouttervezési feladatokra alkalmazott megoldási módszereket. A valóságban is előforduló gyártórendszer-elrendezések alapján definiált probléma megoldása elsősorban az előre meghatározott, kulcsfontosságú teljesítménymutatók (key performance indicators) segítségével felírt célfüggvény minimalizálására koncentrál, és ennek megfelelő gyártórendszer elrendezést alakít ki. A teljesítménymutatók értékeinek optimalizálása keresési algoritmussal történik – a dolgozat különböző algoritmusok tesztfuttatások kapcsán mutatott hatékonyságára is kitér. Nem elhanyagolható a gyártás során felmerülő sztochasztikus paraméterek figyelembevétele sem: a megoldást ezek megadott mértékű időbeli eloszlása esetén is vizsgáljuk.

A kidolgozott módszerrel lehetővé válik, hogy csak a gyártórendszer adatait megfelelő formában tartalmazó táblázat alapján, a layouttervező algoritmust futtatva megkapjuk a gyártórendszer optimális elrendezését.

TÓTH BALÁZS
 balazs.toth1993@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 8. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és
 Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Mikó Balázs
 egyetemi docens, OE BGK

Gömbvégű maróval simított felületek vizsgálata – II.

A nagy százalékban újrahasznosítható lemez és műanyag alkatrészek térhódításának köszönhetően egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a lemezalakító és fröccsöntő szerszámok az iparban. Ezen szerszámok előállítási költségét jelentősen meghatározza a szabadformájú felületek (formabetétek, elektródák) kívánt felületi minőségű előállítása. A szabadformájú felületek előállításának költségét jelentősen meghatározza a simító-marással előállítható felület minősége. A költséghatékony megmunkálás érdekében elengedhetetlen a forgácsolási paraméterek és a keletkező felületi minőség összefüggéseinek ismerete.

A TDK-dolgozat fő témája egy keményfém gömbvégű maróval, különböző technológiai paraméterekkel simított 42CrMo4 összetételű nemesített acél munkadarabok felületeinek vizsgálata technológia szempontból.

A kísérleti terv 81 felületből áll, minden esetben csak egy-egy technológiai paraméteren változtattunk (full factorial plan). A kísérletet állandó fordulatszám, három fogásmélységgel, három előtolási sebességgel és három féle oldalellépéssel végeztem el. A jelen kutatás során mind a 81 előállított felületet vizsgáltam. A felületek barázdáltságát érdességmérővel és nagyított felvételekkel vizsgáltam. Minden felületről többféle nagyítású kép és öt különböző helyen mért érdességi profil készült. A dolgozat több érdességi paramétert (R_a , R_z ,) is vizsgál a felületek teljes ismeretének érdekében. A kísérlet célja a marással előállított felületek érdességi jellemzőinek és a technológiai beállítások közti összefüggések megállapítása és a felületi profilok összehasonlítása.

A várható eredmények: az elméleti barázdamagasság kis fogásmélységek esetén eltér a mért értékektől, tehát csupán geometriai modell alkalmazása nem megfelelő, az elméleti értékek meghatározásakor módosító tényezőket is alkalmazni kell. Oдавissza (zig-zag) marás esetén a barázdamagasság nem lesz állandó, a két különböző méretű barázda felváltva jelenik meg. A magasabb barázda magassága közel azonos az egyen- és ellenirányú maráskor keletkező barázdák magasságával. Kis oldalellépések alkalmazásakor a fogankénti előtolás hatása arányaiban nagyobb a keletkező felületi érdességekre, mint közepes és nagy oldalellépések esetén.

TÓTH MÁRK TAMÁS
tothmark93@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Pallasz Athéné Egyetem
Gépipari és Automatizálási
Műszaki Főiskolai Kar

Témavezető:
Dr. Boza Pál
főiskolai tanár, PAE GAMFK

A furatok alakhibájának vizsgálata a szerszámgeometria és a technológiai paraméterek függvényében

A felhasználó szempontjából fontos a csigafűrőfűrő szerszám hosszú élettartama, illetve az előállított furat pontossága. Ebben a munkában összefüggést kerestünk arra, hogy hogyan hatnak a technológia paraméterek (v_f ; v_c) a furat mikro- és makrógeometriai hibáira.

Eddigi vizsgálati eredményeink azt mutatják, hogy az éltartam növekszik, ha a furat bekezdésénél 50%-kal csökkentjük az előtolási sebességet. Sajnos ezzel a kedvező hatással szemben a furat bekezdő részénél jelentős alakhiba alakulhat ki. A kutatásunk célja, hogy a megnövekedett szerszámélettartam megtartásával a bekezdésnél a furat alakhibáját csökkentsük.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy az előtolási sebesség és a geometriai hibák között csak kismértékű (elhanyagolható) összefüggés van. A hibák nagyságát alapvetően a szerszám geometria határozza meg. A „normál” geometriájú szerszám eredményeihez képest jelentősen csökkenthető a furat hengerességi hibája. Ezen felül 3–4 fokozattal jobb IT-besorolás érhető el bekezdő, vagy a „speciális” kialakítású csigafűrő használatával. Végezetül a furat felületi érdessége is kedvezően alakult.

31. Géptervezés, számítógéppel segített tervezés

Bognár Zsombor–Peitler Zsolt	
Belső égésű motor vezérlésének vizsgálata	280
Böcz Gábor	
A többutas ütemezési probléma hatékonyságvizsgálata	281
Erdei Réka	
Új módszer és berendezés tömörített műanyag hulladék anyagokból készült bálák bontására	282
Kovács Ádám	
Diszkrét elemes módszer (DEM) alkalmazásának lehetősége a mezőgazdasági géptervezésben	283
Márki Gábor Csaba	
Hagyományos és VOLTA SuperDrive szállítószalag-rendszer tervezése és összehasonlítása	284
Szűcs Marcell	
Alakzatfelismerő és szerszámválasztó eljárás fejlesztése számítógéppel vezérelt esztergagép számára	285
Tóth Tamás Krisztián–Varga István–Benke Ádám–Dobai Attila –Vatai András	
Hídmodell-terhelő berendezés tervezése	286
Wetzl Adél	
Kisgyermek számára készített egészségügyi berendezés hűtésének és zajszintjének optimalizálása összehasonlító mérésekkel és fuzzy-alapú kiértékeléssel	287

BOGNÁR ZSOMBOR
robotzsombor@gmail.com
Gépészmérnök
MSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

PEITLER ZSOLT
peitlerzsolt23@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Csobán Attila
egyetemi adjunktus, BME GPK

Belső égésű motor vezérlésének vizsgálata

A sok éves autóversenyes tapasztalataim során azt megtanultam, megtapasztaltam, hogy sok múlik az autók motorjain. Nagyon sok versenyző tesz erőfeszítéseket még nagyobb teljesítmény elérése érdekében. Néha előfordul, hogy túlforog a motor és károsodik. Ennek a károsodásnak a legfőbb oka legtöbbször a szeleplebebegés.

A tanulmányunkban ezt a jelenséget vizsgáltuk. A fő kérdés a határfordulatszám pontos meghatározása. A vezérműtengely-szelep kapcsolatot dinamikai alapmodell felvételével analitikusan kezdtük vizsgálni. A dinamikai alapegyenletben szereplő tagok egy részét mérésekkel határoztuk meg. A szeleprugó karakterisztikáját a Gép és Terméktervezés tanszék rugóerőmérőjével határoztuk meg. Továbbá a rugó VEM-vizsgálatát is elvégeztük a rezonanciakatasztrófa kizárása érdekében.

Ugyanis ez is okozhatja a vizsgált probléma keletkezését.

A vezérműtengely pontos profiljának méréséhez egy egyedi mérőberendezést állítottunk össze, ami a főtengelyen elhelyezett szögtárcsából áll és egy speciális adapterből, ami a hengerfejre szereltünk és indikátorórát tettünk rá, mely a vezérműtengely kiserelése nélkül megméri a profilját.

Ez a mérés egy út – szögelfordulás-diagramot határoz meg amit átszámít út-idő függvénné. Amiből meghatározható a szelep sebessége és gyorsulása.

Az analitikus számolás rávilágít a gyenge pontjára a rendszernek ami a rendszer mozgásban lévő elemeinek a tömege. Az impulzus deriváltja a gyorsulás és a tömeg szorzata, ami ellendolgozik a szeleprugónak. A tömeg kis mértékű változása százalékos arányban hatalmas változás, így a legegyszerűbb mód a határfordulat növelésére a tömegek redukálása.

Még a rugó merevségének növelése is emel a határfordulatszámra, de a plusz igénybevételek megterhelhetik a szelepet és a vezérműtengelyt is.

Ahhoz, hogy a számolást alátámasszuk, egy speciális mérést hoztunk létre, ahol egy BMW-hengerfejet félbevágtunk és esztergapaddal egy hajtóművön keresztül meghajtottuk a vezérlését közel 5000-es fordulaton. És számítógépes elemzés segítségével állapítottuk meg a mért határfordulatot.

BÖCZ GÁBOR
bocz.gabor@hallgato.sze.hu
Műszaki menedzseri
BSc, 5. félév
Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Jósmai János
egyetemi docens, SZE AHJK
Szántó Norbert
egyetemi tanársegéd, SZE AHJK

A többutas ütemezési probléma hatékonyságvizsgálata

Dolgozatom áttekinti a termelés-tervezés lépéseit, ezen belül részletesebben elemezi a termelésütemezés területét. Megvizsgálja azokat az alapvető megoldásokat, amik egy mai termelés-tervezési feladatban szerepet kapnak.

Az általam vizsgált ütemezési probléma a többutas úgynevezett „Job-Shop” feladat, ez egy speciális ütemezési probléma, ahol adott számú terméket, adott számú gépen kell megmunkálni egy előre meghatározott, azonban egymástól különböző technológiai sorrendben.

Ennek a problémának az ütemezése különösen nehéz, mert minél több gépünk és termékünk van a megoldást egy ezzel együtt hatványosan növekvő halmazból kell megtaláljuk. Az ütemezés célja, egy olyan gyártási sorrend felállítása, ami az átfutási idő minimalizálására törekszik. Fontos, hogy egy ütemező dinamikusan tudjon alternatívákat szolgáltatni számunkra, így elősegítve az esetleg felmerülő problémák megoldását. Egy tipikus műhely elrendezésű gyártásban nem ritka, hogy 25–30 terméket is gyártanak 30–35 különböző gép segítségével. Egy-egy ilyen gyártás statikus ütemezése napokat is igényelhet a legmodernebb algoritmusokkal is. Láthatjuk hát, hogy a többutas elrendezésben a dinamikus gyártásütemezés jelenleg rendkívül nehéz matematikai probléma.

ERDEI RÉKA
erdeireka94@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 6. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Jálics Károly
c. egyetemi docens, ME GÉIK

Új módszer és berendezés tömörített műanyag- hulladék anyagokból készült bálák bontására

Jelen dolgozat egy újfajta módszerrel dolgozó, előre anyagfajtákra válogatott, tömörített, műanyag hulladék bálák bontására szolgáló berendezés kidolgozását tartalmazza. Ezzel a berendezéssel lehetővé válik az újrahasznosításra kerülő műanyag hulladék darabolása, annak céljából, hogy az így felbontott műanyag hulladékból műanyag granulátumot lehessen előállítani. A berendezés tömörített 0,5x0,5x0,4 m bálák bontására alkalmas, de kis átalakítással nagyobb méretű bálák bontására is alkalmassá tehető, a mozgatási és vágási folyamatok teljes mértékben automatizálhatók, és így a berendezés technológiai rendszerbe is helyezhető.

KOVÁCS ÁDÁM
kovacs.adam@gt3.bme.hu
Géptervezői
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Kerényi György
egyetemi docens, BME GPK

Diszkrét elemes módszer (DEM) alkalmazásának lehetősége a mezőgazdasági géptervezésben

A minőségi mezőgazdasági termények iránti egyre nagyobb kereslet világszerte óriási kihívás elé állítja a mezőgazdasági gépek fejlesztőit. A mezőgazdasági termények idény jellege miatt az új fejlesztésű berendezések, gépegységek munkavégzés közbeni vizsgálata időben korlátozott és gyakran igen költséges tevékenység. A mezőgazdasági géptervezésben még nem áll rendelkezésre olyan numerikus módszer, amely képes lenne kiváltani a szántóföldi vizsgálatokat. Ezért kutatásunkban a diszkrét elemes módszer (DEM) alkalmazásának lehetőségét vizsgáltuk a mezőgazdasági géptervezésben.

A dolgozatban átfogó irodalomkutatást végeztem a diszkrét elemes módszer jelenlegi ipari alkalmazási területein, különös tekintettel a mezőgazdasági vagy ezzel kapcsolatos területekre. Az irodalomkutatás alapján meghatároztam a konkrét mezőgazdasági terményt (kukorica növény) és annak legjellemzőbb igénybevételeit (oldalirányú nyomás és hárompontos hajlítás), melyekre leszűkítettük a vizsgálatokat.

A növény jellemző mechanikai tulajdonságainak meghatározásához laboratóriumi hárompontos hajlító és oldalirányú nyomó vizsgálatokat végeztünk. A mérésekből kapott eredmények a modellezés során közvetlenül nem használhatóak fel, ezért ezekből matematikai és statisztikai módszerekkel meghatároztam a numerikus módszerhez is használható adatokat, diagramokat.

A modellezés során először megvizsgáltam a rendelkezésre álló diszkrét elemes kapcsolati modelleket, majd ezeket összevetve kiválasztottam a Timoshenkogereenda-elméleten alapuló modellt, amelyet a további vizsgálatokban alkalmaztam. A következő lépésben a növény valós geometriájának diszkrét elemes leképezésének lehetőségét vizsgáltam meg. Ahhoz, hogy ki tudjam választani azt a geometriai modellt, amely a kiválasztott kapcsolati modellel együtt, legjobban tudja modellezni a valós növény mechanikai és fizikai tulajdonságait, elvégeztem a laboratóriumi mérések szimulációját.

A szimulációk során a diszkrét elemes modell geometriájának struktúráját, valamint az anyagmodell bemenő paramétereit változtatva, egy iterálási folyamaton keresztül, megkerestem az összeállítást, amely a legjobban képes modellezni az oldalirányú nyomás és hárompontos hajlító vizsgálat mérési eredményeit.

A kutatás eredményei egyértelműen azt mutatják, hogy a módszer alkalmas a mezőgazdasági termények feldolgozása során, a növény és a gép részegységeinek interakciója következtében fellépő igénybevételek szimulálására.

MÁRKI GÁBOR CSABA
mgabor@roszkenet.hu
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Kovács Róbertné Veszelovszki Petra
tudományos munkatárs, SZTE MK

Hagyományos és VOLTA SuperDrive szállítószalag- rendszer tervezése és összehasonlítása

Az élelmiszeripar területén egyre magasabb higiéniai előírásoknak kell megfelelni. Vonatkozik ez az alapanyagok, félkész- és késztermékek, valamint áruk mozgatásához használt eszközökre is. Ebből kiindulva szakdolgozatomban egy hagyományos, modulhevederes szállítószalag mellett egy VOLTA SuperDrive szállítószalagot terveztem. Arra a kérdésre kerestem a választ, hogy egy korszerűbb berendezés mennyivel drágábban állítható elő. Dolgozatomban utaltam a SuperDrive előnyeire, miszerint könnyű és költséghatékony tisztíthatóság jellemzi. Számításokkal alátámasztva azt a következtetést vontam le, hogy az előállítás többletköltsége minimális és hosszútávon költséghatékonyabb lehet, mint egy hagyományos berendezés. Elkészítettem a berendezések CAD-modelljét és mellékeltem a gyártáshoz szükséges műszaki rajzokat is.

SZŰCS MARCELL
marcell.szucs@mst.bme.hu
Gépészmérnöki
MSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Zwierczyk Péter Tamás
egyetemi adjunktus, BME GPK

Alakzatfelismerő és szerszámválasztó eljárás fejlesztése – számítógéppel vezérelt esztergagép számára

Dolgozatomban egy hallgatói projekt számára megtervezett esztergagép alakzatfelismerő és szerszámválasztó gépészeti eljárását mutatom be.

Egyszerű működéséből, és alacsony erőforrás-igényéből adódóan széles felhasználói kör számára nyújt megoldást, például olyan tervezők számára, akik szeretnének leellenőrizni egy adott geometriát gyártástechnológiai szempontból, vagy nem rendelkeznek CNC-programozói, gépi forgácsoló tudással, esetleg nem áll rendelkezésükre a szerszám pályákat előállító CAM-szoftver.

Az eljárások definiálásakor jelentős mértékben támaszkodtam a különböző CAD-rendszerek megismerése során szerzett tapasztalatomra, amely első sorban a különféle geometriai alakzatok parametrikus leírásában, matematikai leképezésében nyújtott segítséget. A Géptervező BSc szakirányon és MSc specializáción megismert tervezőprogramok használata mellett képet kaptam arról is, hogy milyennek kell lennie egy mindenki számára könnyen kezelhető CAD-szoftver felhasználói felülete, milyen funkciókra van szükség a hatékony adatbevitelhez.

A tervezett szerszámgép alkalmas változatos, esztergálással előállítható, tengelyszimmetrikus alkatrészek kis- és közepes sorozatban történő gyártására, a folyamat leegyszerűsítésével, magas szintű automatizálásával, korszerű, felhasználóbarát vezérléssel megvalósítva. A projekt célja egy piacképes termék kifejlesztése, mely alkalmas kisebb volumenű forgácsolási feladatok ellátására. Emellett innovatív megoldásaival felkeltheti a gyors prototípusgyártás iránt érdeklődő, kis- és középvállalkozások, hallgatói csoportok, műszaki egyetemek és más oktatási intézmények figyelmét.

A fejlesztés során elvégeztem az eljárás számítógépes implementálását is, mely alkalmas különböző, esztergálással előállítható alkatrészek gyártási optimalizációjára, megadott szerszámok felhasználásával. Az alkalmazott megoldások minden esetben visszavezethetők valamilyen gépészeti optimalizálási feladatra, alapvető gyártástechnológiai összefüggésre. A kihívást ezekben az esetekben a szoftveres megvalósítás jelentette.

TÓTH TAMÁS KRISZTIÁN
toth.tomi94@gmail.com
Gépészmérnök
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

BENKE ÁDÁM
rzbrenke92@hotmail.com
Mechatronikai
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

VATAI ANDRÁS
andras23vatai@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 6. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

VARGA ISTVÁN
vip.pisti@gmail.com
Gépészmérnök
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

DOBAI ATTILA
atesz1177@gmail.com
Gépészmérnök
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Rádics János Péter
egyetemi adjunktus, BME GPK
Dr. Völgyi István Krisztián
egyetemi adjunktus, BME ÉMK
Dr. Budaházy Viktor
egyetemi adjunktus, BME ÉMK
Juhász Zoltán
doktorandusz, BME GPK

Hídmodell-terhelő berendezés tervezése

A Gépész Szakkollégiumot azzal a kéréssel kereste meg az Építőmérnöki Kar Hidak és Szerkezetek Tanszéke, hogy tervezzen egy olyan terhelő berendezést, ami egy nemzetközi verseny lebonyolítására is alkalmas színvonalat képvisel. A hídépítő verseny lényege egy a kiírásnak megfelelő hídszerkezet tervezése, ami fajlagosan a legnagyobb terhelést képes elviselni. A követelmények között szerepelnek az anyagok, a híd lábainak támaszköze, valamint méretkorlátok.

A feladat célja egy mobilis, félautomata berendezés tervezése, amely alkalmas a megadott követelmények alapján elkészített hídmodellek maximális terhelhetőségének mérésére. A gép 4 részből áll: fő váz, terhelést megosztó elem, terhelést létrehozó elem, mérő rendszer. A gép alapja egy véges elemes módszerrel alakváltozásra optimalizált vázszerkezet, amely alkalmas az akár 2 tonnás terhelést is elbíró hídszerkezetek vizsgálatára. A könnyen felszerelhető terhelő egységnek a feladata, hogy az 1 vagy 2 ponton bevitt terhelő erőt egységenként ~ 1000 [mm]-es terhelt hosszon egyenletesen eloszlassa. A terhelő elemek alakoptimalására véges elemes eszközöket is felhasználtunk. Az akár $0,1$ [mm/s] terhelési sebességre képes szervomotoros rendszerrel létrehozott elmozdulásokat és terheléseket is mérjük, és optikai szenzoros technikával is nyomon követjük, így látványosabban összehasonlíthatóvá válik az eredeti és a terhelt állapot.

WETZL ADÉL
 adel.wetzel@gmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 6. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Piros Attila
 egyetemi docens, BME GPK

Kisgyermekek számára készített egészségügyi berendezés hűtésének és zajszintjének optimalizálása összehasonlító mérésekkel és fuzzy-alapú kiértékeléssel

A feladat során egy kereskedelmi forgalomban kapható egészségügyi termék fejlesztése volt a cél. A kisgyermekek számára tervezett orrszívó berendezés által támasztott számos szigorú alapkövetelmény teszi kihívássá a tervezés folyamatát. Ezen magas igények a termék egészségügyi voltára vonatkozó előírásokból és az orrszívás feltételeinek megteremtéséből erednek. A nyomáskülönbséget egy kisméretű porszívó motor állítja elő, mely a nem rendeltetésszerű használatnak köszönhetően jelentős teljesítmény-csökkenést szenved. A motor zajterhelése felhasználói reakciók szerint is túl magas. A korábbi hangtompítási megoldás viszont jelentős teljesítmény-csökkenést okoz. Ez a veszteség hőmérséklet emelkedésként jelentkezik, mert a felmelegedett levegő motortérből való kijutása akadályozott. A túlmelegedés miatt az orrszívó csak rövid idejű szakaszos működésre képes, mely nem csak műszaki, hanem felhasználói szempontból is problémaként jelentkezik.

A problémára adott megoldási javaslatok validitásának vizsgálatára szolgáló egyik módszer mérési sorozatok elvégzése a modell szinten megépített koncepcionális tervekkel. A zajterhelés-szint mérése kisipari módszerekkel kihívás elé állíthatja a kis létszámú fejlesztői cégeket. A dolgozat készítése során olyan összehasonlító mérési sorozat készült el, mely a fentiekben felsorolt korlátozó tényezők ellenére ad egy lehetséges megoldást. Az etalon adatok a két alapvető állapotban (vákuum és alapjárat) kerültek feljegyzésre.

A probléma komplexitása, a hűtési technikák hatékonyságának zajterheléssel vett fordított arányú összefüggése megnehezíti a tervezési folyamatot és a mérési eredmények összevetését. Erre egy fuzzy-alapú módszer került kidolgozásra, mely lerövidíti az értékelés folyamatát. Kiiktatja az emberi tényezőből fakadó szubjektivitásokat és garantálja a helyes következtetések levonását.

32. Ipari termék- és formatervezés

1. tagozat

Baraksó Alexandra Szabadon alakítható, vizuális kreativitást fejlesztő gyermekhintá	290
Béres Gábor Attila–Oláh Péter Csaptelep tervezése	291
Havasi Tamás Egyedi csúszó szelephimba tervezése, Formula Student versenymotorhoz	292
Jámbor András Ökocsomagolás elektronikai termékhez	293
Németh Zsuzsanna Többfunkciós gyermekbútor tervezése	294
Turbucz Erika Polarizáción alapuló világítástervezés	295
Vigh Bernadett Speciális igényekre tervezett ajtó	296

BARAKSÓ ALEXANDRA
 barakso.alexandra@gmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 8. félév
 Óbudai Egyetem
 Rejtő Sándor Könnyűipari és
 Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
 Szücs Ágnes
 c. egyetemi docens, OE RKK

Szabadon alakítható, vizuális kreativitást fejlesztő gyermekhinta

Fontosnak tartom a magas szintű digitális technológiai fejlettség – amelyet sokan károsnak tartanak a gyermekekre nézve – pozitív oldalról történő kihasználását. Emellett elengedhetetlen a materiális értékek és tapasztalatok eljuttatása hozzájuk a megfelelő csatornákon és eszközökön keresztül. A gyermekek sok mindent először élnek át, az pedig a felnőttek feladata, hogy ennek minőségi kereteit biztosítsák, s ezáltal fejlődésüket is minél inkább elősegítsék.

Az óvodás korú gyermek (3–6 éves) kiszolgáltatott fogyasztó, ami óriási felelősséget jelent minden vele közvetlen vagy közvetett kapcsolatban álló személy számára.

A tervezés számukra nem csak speciális biztonsági előírások betartását feltételezi, de hogy az ő számukra megfelelő termék szülessen, ahhoz meg kell próbálni megérteni az egyéni látásmódjukat. Fő tevékenységük lévén, ehhez szorosan kapcsolódik a „játék” fogalmának és atmoszférájának tanulmányozása, fontosságának megértése.

Ahhoz, hogy közelebb kerüljek az ő világukhoz, gyermekpszichológiai kutatást végeztem néhány releváns témában, valamint egy tapasztalt pedagógussal és egy viselkedésszavarokra specializálódott gyógypedagógussal konzultáltam.

Egyéb felhasználókhöz hasonlóan a kisgyermekek is szeretik egyéni képükre formálni a világot, főként, ha a saját környezetükről, tárgyaikról van szó. Így már a tervezésbe fontosnak tartottam bevonni a célcsoportot. Két óvodás csoport volt segítségemre a preferenciáik felmérésénél, amelynek eredménye alakította tovább a folyamatot.

Az információkat és az intuícióimat több közös ponton egymással kölcsönhatásba hozva kísérleteztem különböző gondolatokkal, amelyekkel célom egy újszerű, egyszerű alappillérekre épített és piaci rést találó termékkonceptió kidolgozása.

A termékterv – amely jelen esetben egy hinta formájában tárgyasul – funkcióit tekintve, párhuzamosan van jelen a nagy- és finommozgások biztosítása, úgy, hogy emellett vizuális kifejezésre is ösztönöz. Az anyaghasználatot kontrasztként jellemzem, amely a funkcionalitás és a pszichológiai hatások között hivatott harmóniát teremteni.

Szeretném elérni, hogy az óvodás korú gyermek úgy tekintsen e hintára, mint saját birodalmának kulcsszimbólumára. Mindamelllett, hogy alapvetően fejlesztő játék, törekszem bútor-létének erősítésére, hogy a gyermekszoba enteriőrjébe a felnőtt szem számára is illeszkedjen.

BÉRES GÁBOR ATTILA
 bergab93@hotmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 7. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

OLÁH PÉTER
 olah_peti@hotmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 7. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezetők:
 Kelemen László
 egyetemi tanársegéd, ME GÉIK
 Dr. Dömötör Csaba
 egyetemi docens, ME GÉIK

Csaptelep tervezése

A tervezési folyamat célja egy újragondolt csaptelep koncepcionális tervének elkészítése, a megszokottól eltérő anyagok és formák alkalmazásával. A munkánk a működési mechanizmus elvének meghatározásával és egy kész látványtervvel fog zárulni. A tervezés során szem előtt tartjuk a higiéniát, felhasználóbarát kialakítást és a környezettudatos gyártást. A tervezési folyamat az Integrált terméktervezés III. című tantárgy keretein belül kezdődött meg. A csaptelep tervezésének ötlete egy interneten meghirdetett pályázat kapcsán merült fel. Az ott megkezdett tervezési folyamatot szeretnénk befejezni a TDK-dolgozat keretein belül.

A munkát piackutatással kezdjük meg, amit kielemezve felállítjuk a feladatra vonatkozó kritériumrendszert. Ezt követően felvázoljuk a felmerülő megoldásvariációkat. A kritériumrendszerrel összevetve kiválasztjuk a legjobbnak vélt megoldást és a továbbiakban ezt tökéletesítjük. Felkutatjuk a csaptelep megvalósításához szükséges technológiákat. A kapott adatok és tervek alapján méretezzük a csaptelepet, majd véges elemes módszerekkel optimalizáljuk azt. A tervezés végére fotórealisztikus látványtervet készítünk.

Az ismertetett folyamat alapján egy újszerű csaptelepet kívánunk megtervezni, ami a jelenlegi piacon megállja a helyét, így akár sorozatgyártásba is kerülhet a későbbiek során.

HAVASI TAMÁS

tomiihavasi@gmail.com

Járműmérnöki

BSc, 7. félév

Széchenyi István Egyetem

Audi Hungaria Járműmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Hanula Barna

egyetemi docens, SZE AHJK

Dudás Alexander

egyetemi tanársegéd, AUDI HUNGARIA Zrt.

Egyedi csúszó szelephimba tervezése, Formula Student versenymotorhoz

A dokumentum egy egyedi csúszó szelephimba tervezését mutatja be a SZEngine Hallgatói Motorfejlesztő KHE negyedik generációs belsőégésű motorjához, ami a Formula Student versenysorozatban induló csapatok számára készül. A dokumentum célja egy sorozatgyártású, görgős szelephimba kicserélése egy olyan csúszó szelephimbára, aminek merevsége elegendő ahhoz, hogy a vezérlés sajátfrekvenciája oly mértékben növekedjen, hogy egy nagyobb gyorsulásokkal rendelkező bütökpofillal alkalmazható legyen. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy tömege kisebb legyen, vagy legalább ne növekedjen. A tömeg csökkentésével nem csak a szelephimba statikus tömegét lehet redukálni, hanem a mozgótömegeket is, amelyek csökkentésével a szelephimbában, illetve a vele kapcsolódó alkatrészekben fellépő igénybevételek is nagymértékben kisebbek lesznek, ami növeli az alkatrészek élettartamát vagy lehetőséget ad a szelepnyitás és -zárás gyorsulásának további növelésére. Ennek fokozásával a szelepnyitás pedig közelít az ideális négyszögletes szelepnyitáshoz, ami javítja a belsőégésű motor hengerének töltési fokát, így növelve a motor teljesítményét és forgatónyomatékát. Ezen dokumentum végigkíséri a csúszó szelephimba tervezési folyamatát, beleértve az irodalomkutatást; a töltetcsere, illetve a szelepvezérlés dinamikus szimulációját; a bütökpofa profil tervezését; a szelephimba modellezését, valamint a véges elem szimulációját. A projekt megvalósulásához elengedhetetlenek voltak a fentebb említett részfeladatokhoz szükséges programok elsajátítása.

JÁMBOR ANDRÁS
andrasjambor190@gmail.com
Ipari formatervezői
BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és
Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
Tiefbrunner Anna
mestertanár, OE RKK

Ökocsomagolás elektronikai termékhez

A dolgozat bemutatja egy olyan öko, vagyis a környezetet kevésbé terhelő csomagolás tervezésének folyamatát, amely érzékeny elektronikai termékhez készül és alternatívát jelenthet a forgalomban lévő csomagolásokhoz képest.

A bevezető részben megismerhetjük a jelenleg használt elektronikai csomagolásokat, kitérve azok hátrányaira és előnyeire. Meghatározzuk azt, hogy melyek azok az alapvető követelmények, melyeknek meg kell felelnie egy elektronikai termék csomagolásának, külön hangsúlyozva az ESD védelmet. Áttekintjük, hogy milyen anyagokkal és módszerekkel lehet elérni a kitűzött célt: a csomagolás a környezetet kevésbé terhelje. Megismerhetjük azokat, a tervező által állított másodlagos követelményeket is, melyek kiegészítik a dolgozat első részében meghatározott elsődleges követelményeket, és együtt képezik a tervezés alapját. A második részben bemutatásra kerülnek a követelmények nyomán született tervváltozatok, a különböző grafikai és csomagolás variánsok, és értékeljük azokat az előzőekben megfogalmazott szempontok alapján. A harmadik rész tartalmazza a végleges terv ismertetését, pontos leírását. Megismerhetjük a végleges csomagolásterv műszaki dokumentumait, illusztrációit és látványtervét. A dolgozat befejező részében összefoglaljuk a kutatás és a tervezés közben tapasztaltakat, levonjuk a következtetéseket és bemutatjuk a végső eredményeket.

NÉMETH ZSUZSANNA
nemeth1zsuzsi@gmail.com
Ipari formatervezői
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Bihari Zoltán
egyetemi docens, ME GÉIK

Többfunkciós gyermekbútor tervezése

TDK-dolgozatom célja egy eddig kereskedelmi forgalomban nem kapható termék megalkotása. Egy olyan gyermek étkezőszéket tervezek, amely átalakítva a csúszdázás élményét is biztosítaná.

A dolgozat elején röviden bemutatom az etetőszékre felvázolt ötleteimet, és hogy hogyan döntöttem a csúszdás variáció tervezése mellett. A piackutatás során főként az étkezőszékeket és a gyermekbútorokat vizsgálom. A felhasználói korosztály meghatározásánál a 3 éves kor feletti továbbhasználatosságra törekszem. Célom, hogy a bútor anyaga tartós legyen, ezért a faanyag felhasználása mellett döntöttem.

A tervezés fő konstrukciós problémája a székhez kapcsolt csúszda és létra elhelyezése. Ezek variálásával számos ötlet vetődhet fel, melyek közül egy minél inkább anyag- és helytakarékos megoldást kívánok megvalósítani. A csúszdává való átalakítás mechanizmusa nagy szerepet kap a kutatásban, hiszen ennek gördülékenysége elengedhetetlen a rutinszerű használathoz.

Az anyag sajátosságait figyelembe véve minél nagyobb stabilitásra törekszem, ugyanakkor arra is, hogy a gyermeket biztonságosan megtartsa a karfa-háttámla szerkezet. A piaci etetőszékek mintájára keresem az összecsukhatóság lehetőségeit is. Ezt akkor érdemes megvalósítani, ha összehajtogatva jelentős méretcsökkenés érhető el, de emellett megfelel a statikus biztonsági és formai elvárásoknak is.

Fontos célom az is, hogy a gyermek a családdal egy asztalnál étkezhessen, vagyis a szék kialakítása ne gátolja az asztalhoz való odatolását, valamint, hogy a szék méreteit az egyre növekvő gyermekhez lehessen igazítani.

TURBUCZ ERIKA
erika.turbucz.itf@gmail.com
Ipari formatervezői
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és
Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Kisfaludy Márta
egyetemi docens, OE RKK

Polarizáción alapuló világítástervezés

A TDK-dolgozat fő témája a fény, mint fizikai jelenség tanulmányozása, azon belül a polarizáció tulajdonságainak megismerése és felhasználása az enteriőrben.

Az információgyűjtés és az elvégzett piackutatás kiértékelése alapján megállapítható, hogy az iskolai tanulmányok során elsajátított alapvető fizikai ismereteknek csak kevesen vannak tudatosan a birtokában. A valaha megszerzett ismeretek nagy része szelektálódik, elfelejtődik.

A dolgozat fő célja, a polarizáció fogalmának népszerűsítése, a fizika egy kis szegmensének látványos beillesztése a hétköznapi tudatba. Ezáltal a tervezés során egy, az otthon enteriőrébe illeszkedő, polarizáción alapuló, dekorációs célú világító berendezés kerül megtervezésre. További célkitűzések, hogy a tervezésre kerülő hangulati világítás segítséget nyújtson otthonunkban akár az éjszaka során történő tájékozódásban, esetleg a nyugodt és könnyű elalváshoz szükséges fény mennyiség kibocsátásában.

A tervezés fő inspirációi a feszültségoptikai kísérletek, melyek során megfigyelhető, hogy ha fehér fény halad át egy polarizátor és analizátor (szűrők) közé helyezett feszültséges testen, akkor a feszültséges helyeken fáziskülönbség keletkezik, a kép színessé válik. A szűrők egymáson történő fokozatos elforgatásával az áteső fény erőssége maximális és minimális értékek között változik, ezáltal a megjelent színeképek változtathatók.

A mintatervezés során inspirációként szolgálnak egyrészt azok az állatok, amelyek képesek érzékelni, és a tájékozódásukhoz felhasználni a polarizált fényt és a polarizáció mértékének változását, másrészt a vikingekről elterjedt tudományos hiedelem, miszerint az óceánon való navigációjuk során már kihasználták a polarizáció tulajdonságait.

A tervezés során felhasznált anyagok változatosak, de fő alapanyagként a fa szolgál, figyelembe véve a környezeti szempontokat és az újrahasznosítás lehetőségét is.

A dolgozat tartalmazza a tervezéshez szükséges információkat, polarizációs szűrőkkel végzett, a fények, árnyékok, színek és anyaghasználat kérdéseire vonatkozó kísérleteket, tervezési koncepciókat, látványterveket, illetve továbbfejlesztési lehetőségeket.

VIGH BERNADETT

vighbettis@gmail.com

Ipari formatervezői

BSc, 7. félév

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezet-

mérnöki Kar

Témavezető:

Várkövi József

műszaki tanár, OE RKK

Speciális igényekre tervezett ajtó

A dolgozat témája a megvalósítható háromdimenziós tervezés kivitelezése, illetve ezen modellek használata a mindennapi életben. Ezen belül is egy konkrét példát ragad meg, ajtótervezés speciális igényű emberek számára, egyedi terekben. Cél egy olyan szerkezet megalkotása volt, amely működőképes egy olyan térben, ahol hagyományos ajtó felszerelésére nincsen lehetőség, kinyitása lehetséges legyen gyermekek, illetve olyan fogyatékossgal élők számára is, akiknek nehézséget okoz egy hagyományos ajtó kezelése. Ehhez egy Autodesk Inventor nevű programban először elkészültek az ajtó összeszereléséhez szükséges elemek háromdimenziós verziói, majd következett az összeállítás. Végül maga az ajtó, illetve működési mechanizmusa látható. A dolgozat végét egy tanulmány zárja, ami részletesen bemutatja, hogy az élet mely területein lehetne ezt az újítást felhasználni, mind kisebb terek mind pedig speciális igényű emberek esetében.

33. Ipari termék- és formatervezés

2. tagozat

Bögi Viktória	
Újrahasznosítható ajándékcsomagolás tervezése a LUSH cég számára	298
Csoma Sarolta	
Saját tervezésű szék véges elem szimulációs eredményeinek összehasonlítása mért értékekkel	299
Fellegi Emese	
Kürtőskalács elviteles csomagolása	300
Filip Gergő	
Termékfejlesztés a gyakorlatban – Az új ötlettől a formatervig	301
Kontra Lilla	
Kísérleti kapszula-kollekció, remegéses betegséggel élők számára	302
Nagy Szimonetta	
Polietilén hab bútorok óvodák számára	303
Ördög Kinga Timea	
Parametrikus lámpatervezés	304

BÖGI VIKTÓRIA
 bogiviktoria89@gmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 8. félév
 Óbudai Egyetem
 Rejtő Sándor Könnyűipari és
 Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
 Tiefbrunner Anna
 mestertanár, OE RKK

Újrahasznosítható ajándécsomagolás tervezése a LUSH cég számára

Feladatombként egy olyan csomagolás tervezését választottam, amely nem terheli meg túlzottan a környezetet.

Az elmúlt néhány évben jelentősen megnőtt a kereslet a természetes kozmetikumok iránt, ez leginkább a fiatalok körében érzékelhető. Fontossá vált, hogy ahol csak lehet, kiváldódnak a vegyszereket tartalmazó kozmetikumok, akár otthon természetes anyagokból előállítható receptekkel, akár boltban megvásárolható termékekkel. Ezen gondolatmeneten elindulva kezdtem el az információgyűjtést, majd a későbbiekben a piackutatást és a megfelelő márka kiválasztását. Több lehetőség is felmerült, de végül személyes pozitív tapasztalat alapján a LUSH magyarországi képviselőjére esett a választás, mely Budapesten több bolttal is rendelkezik. Az üzlet megkeresése után, a piackutatás elvégzését követően, néhány smink termék egybecsomagolása lett a dolgozat témája.

A LUSH egyedi csomagoláspolitikájának figyelembevételével újrahasznosított hullámpapírlemezről, egy teljesen ragasztás-mentes ajándécsomagolást alakítottam ki. Maga a csomagolás egy hordozható, otthon praktikus tárolóvá alakítható dobozból és egy belső tartóelemből áll. A külső megjelenésében is a környezettudatosságot sugalló csomagoláson címkék szolgálnak információhordozóként. A sminkeléshez szükséges termékek nagyon eltérő színűek lehetnek, attól függően, hogy vásárlónak milyen az ízlése, ezért a csomagolás több különböző színű kollekcióhoz készül.

Az elkészült csomagolásról adekvát, természeti környezetbe helyezett fotókat készítettem, melyek a későbbiekben bolti dekorációként is szolgálhatnak. A terveim között szerepel, hogy szalag felhasználásával megfogó fület készítsek a doboznak, megkönnyítve ezzel a szállítását.

CSOMA SAROLTA
 csoma.sarolta@gmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 7. félév
 Nyugat-magyarországi Egyetem
 Simonyi Károly Műszaki, Faanyag-
 tudomány és Művészeti Kar

Témavezetők:
 Dr. Elek László
 egyetemi adjunktus, NYME SKK
 Prof. Dr. Kovács Zsolt
 egyetemi tanár, NYME SKK
 Dr. Karácsonyi Zsolt
 egyetemi adjunktus, NYME SKK

Saját tervezésű szék véges elem szimulációs eredményeinek összehasonlítása mért értékekkel

Dolgozatom esetében egy összetett feladatról beszélhetünk, mely több témakört is érint. Ennek a komplex témának az első része egy hosszadalmas tervezési folyamat volt, melynek eredményeként született meg a Samy névre keresztelt karfás, közületi szék.

Ezt követően, a SolidWorks nevű programban elkészítettem a szék 3D-s modelljét. Az ülőbútorok szilárdsági vizsgálatára vonatkozó szabványban előírtaknak megfelelően a modellben a támlára 560 N, az ülőlapra 1600 N terhet helyezve véges elemes módszerrel szimuláltam a fellépő feszültségi és alakváltozási állapotot. A modellről prototípus is készült. A pontosabb eredmények érdekében irodalmi értékekre alapozott ortotróp anyagmodellel is elvégeztem a szimulációt. A további pontosításként, meghatároztuk a prototípushoz felhasznált köris faanyagra az anyagmodell-értékeket roncsolásmentes, valamint szabványos laboratóriumi hajlítóvizsgálat elvégzésével.

Témám harmadik része kísérleti jellegű volt, melynek során a szék prototípusát az egyetem Faszervezet Vizsgáló Laboratóriumában a szabványos előírásoknak megfelelően, a szimulációban használt terhekkel vizsgáltuk. Ennek során elmozdulásokat, valamint nyúlásmérő bélyegekkkel fajlagos alakváltozásokat mértünk annak megállapítására, hogy a szék véges elemes modelljén végrehajtott szimulációval kapott értékek mennyiben térnek el a valós, laboratóriumban mért eredményektől.

A mért és szimulációval nyert elmozdulások értékeit összevetve, a szimuláció értékei nagyobbak, mint a bevizsgált prototípusé. Az arány 100 N-os háttámla teher esetében mintegy háromszoros, 560 N-os háttámla teher esetében ez az arány mérséklődik. Az eltérések elsődleges oka még mindig a modellben definiált megtámasztási feltételekben kereshető. Emellett a modellben megadott kontaktusok is felülvizsgálandók, mivel eddig azt feltételeztük, hogy az alkatrészek kötése és kapcsolatai kevésbé merevek a valóságban, mint a szimulációs modellben. A mért és véges elemes szimulációval számított nyúlásértékről megállapítható, hogy adott pozícióban a terhelés nagyságától függő változás tendenciája azonos, a szimulációval nyert értékek azonban ismét nagyobbak. Ez is arra utal, hogy a vizsgált szerkezet a szimulációs modellt a valósághoz képest kevésbé merevnek mutatja. Az eltérések egyrészt a szimulációs modell további finomításának igényét vetik fel, másrészt a nyúlásmérés alkalmazási módjának tökéletesítése érdekében is érdemes a vizsgálatokat még tovább folytatni.

FELLEGI EMESE
fellegiemese@gmail.com
Ipari formatervezői
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és
Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Németh Róbert
egyetemi adjunktus, OE RKK

Kürtőskalács elviteles csomagolása

A csomagolás megtervezése során a termékkel, a környezettel és a természettel való harmóniát vettem alapul, hogy megteremthessem az ezek közti megfelelő összhangot, ahhoz, hogy az emberek számára egy természetes, funkcionalitásában megfelelő csomagolást hozzak létre. Az alapproblémából kiindulva geometrikus formákat választottam, végül a szabályos hatszöget találtam a legmegfelelőbbnek. A sima vonalvezetésű, letisztult hexagon-alapú formaválasztás utal az egyszerű, ugyanakkor praktikus használatra. A felállított követelményjegyzék és szempontrendszer figyelembevételével terveztem meg az elvihető („to go”) csomagolást a kürtőskalács számára. A tervezés során mindig szem előtt tartottam az ember- és természetközelséget, mind a forma, design, mind pedig az anyagválasztás tekintetében. Fő célom volt, hogy megkönnyítsem az emberek számára a kalács vásárlása utáni folyamatokat, valamint igényesebbé és esztétikusabbá tegyem a megjelenést. Innovatív, kreatív és egyben kompakt csomagolást terveztem, ami azáltal, hogy kényelmesebbé teszi az elvitelt, lehetővé teszi és segíti az útközben valamint a későbbiekben való fogyasztást. Mindezek mellett szem előtt tartottam a funkcionalitást, ergonómiát és ezeknek az elveknek a figyelembevételével terveztem meg a több árus számára is használható csomagolást, amely a lehető legtöbb funkcióval bír. Maga a csomagolás a hétköznapi élet részét képezheti a kihelyezett állandó árusító standoknál vagy ajándékba szánt kürtőskalács csomagolásaként. A valós piaci igények és az elvárások összhangjának tekintetében törekedtem arra, hogy minőségi, időtálló terméket tervezzek.

FILIP GERGŐ

gergo.filip13@gmail.com

Műszaki menedzseri

MSc, 5. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Témavezető:

Tóth Áron

PhD-hallgató, BME GTK

Termékfejlesztés a gyakorlatban – Az új ötlettől a formatervig

Dolgozatomban a sportközpontokhoz kapcsolódó élmények közül egy elhanyagolt befolyásoló tényezőre kerül a hangsúly, mivel a kutatások szerint a fogyasztókban sokkal erősebben marad meg egy negatív élmény, mint egy pozitív.

Napjainkban a sportközpontok elterjedtek, szerepük megnőtt. Ezen a piacon ma már nem lehet versenyelőnyre szert tenni csupán a sporteszközökkel történő magas szintű felszereltség megteremtése révén, mivel ez már evidenciának számít. A sportközpontok célkitűzése ezért az, hogy valamilyen élményt tudjanak nyújtani az oda látogatóknak és így kerüljenek előnyös helyzetbe versenytársaikhoz képest.

Előnyre a „részletek” fejlesztésével lehet szert tenni, például a kiegészítő helyiségekkel, többek közt a zuhanyzókkal. Ezekre a helyiségekre a tapasztalatok szerint nem fordítanak elegendő figyelmet. Munkám erre a területre fókuszál.

Dolgozatomban a zuhanyzók egyik lehetséges problémáját vizsgálom, a zuhanycsapot. A termékinnovációs folyamatára alapján a piaci (felhasználói) igények felmérése után innovációs javaslatot teszek a probléma megoldására. A dolgozatban továbbá választ keresek arra, hogy melyik a legelterjedtebb zuhanycsapfajta, illetve van-e a felhasználóknak valamely fajtával problémájuk. Ha igen, mi a probléma maga és milyen megoldás adható arra. Kérdés azonban, hogy az észlelt probléma valóban egy tömeges látens igény-e, vagy csak egy szűk csoport számára okoz gondot a nem megfelelő kialakítás. Ezekre a felmerülő kérdésekre a kutatás során keresem a választ.

A kutatás során a problémák nagyszámú feltérképezése érdekében (1) online módon közzétett és kitöltendő kérdőív került kiküldésre. Továbbá az igények pontosabb felmérése érdekében a kérdőívben kapott eredmények alapján (2) fókuszcsoportos vizsgálatra került sor. A fókuszcsoportos vizsgálat során a kérdőívben nagy többségben megjelenő demográfiai csoport kerül megkérdezésre.

A kutatás során kapott eredmények alapján a termékinnovációs folyamatábrán belül a hangsúly, magára a termékinnovációra kerül. Az előzetesen elgondolt és a kutatás során felmerült igények alapján a leendő termékhez kapcsolódó paraméterek meghatározására és tervezésére kerül a fókusz.

A kutatási eredmények alapján megállapítható, hogy a kérdőívet kitöltők leginkább a teljes mértékben egyéni igények alapján állítható zuhanycsapot kedvelik, továbbá a folyamatos vízfolyást részesítik előnyben. A termékinnovációra vonatkozóan pedig a fókuszcsoportban kapott eredmények kerülnek bemutatásra a dolgozat végén.

KONTRA LILLA
 kontra.lillaaa@gmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 6. félév
 Óbudai Egyetem
 Rejtő Sándor Könnyűipari és
 Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kisfaludy Márta
 egyetemi docens, OE RKK

Kísérleti kapszula-kollekció, remegéses betegséggel élők számára

2015 elején a PS Magazin és a RIROSZ (Ritka Betegségek és Veleszületett Rendellenességek Országos Szövetsége) közösen meghirdette a „jól áll neked a tolerancia” elnevezésű kampányt. Ennek keretében meghirdettek egy divattervezői pályázatot, amelynek során ritka betegségekkel kapcsolatosan kellett tervezni. Ekkor találkoztam a Wilson-kór elnevezésű ritka, genetikai betegséggel, ami a rézanyagcsere zavarát jelenti. Ennek következtében a beteg szervezete nem képes kiüríteni a rézet, ami így összegyűlik a májban, az agyban és a vesében. Szerettem volna olyan terméket, illetve termékeket tervezni, amelyek nem csupán látványukban inspirálódtak az adott korból, hanem megkönnyítik azok életét, akik egy ilyen rendellenességgel kénytelenek együtt élni. A betegség tünetei közé tartozik az izomgyengeség (leginkább a nyakizmok tekintetében) és a remegés.

Az életen át tartó remegés talán nem is tűnik első hallásra igazán súlyos tünetnek. Azonban gyakran vezet kirekesztettséghez, kellemetlen szituációkhoz és akár balesetekhez, sérülésekhez is. Emellett nem csak a Wilson-kórban szenvedők életét nehezíti meg, hanem a Parkinson-kór nevű ismert betegség is ezzel jár. Ennek kiküszöbölésére, a biztonság növelésére törekedtem a ruhadarabokba tervezett szivaccsal párnázott, merevített panelekkel. Céloom egy olyan kollekció létrehozása, amely a panelek révén képes védeni és tartást adni a kritikus területeken és emellett esztétikus ruhadarabokat tervezni a betegséggel küzdők számára.

A divat területén leginkább a tökéletesre, az átlagosra, a hétköznapi terveznek. Ez a legegyszerűbb, a leghatékonyabb. Azonban tervezőként feladatomnak érzem azok igényeit is kiszolgálni, akik akár veleszületett rendellenesség, akár alkati sajátosságok, akár megváltozott élethelyzetük miatt nem tartoznak bele ebbe a körbe.

NAGY SZIMONETTA
 nagy.szimonetta.oe@gmail.com
 Ipari formatervezői
 BSc, 9. félév
 Óbudai Egyetem
 Rejtő Sándor Könnyűipari és
 Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
 Tiefbrunner Anna
 mestertanár, OE RKK

Polietilén hab bútorok óvodák számára

A TDK-dolgozat témája egy újféle bútorcsalád tervezése és készítése óvodák számára.

A problémafelvetés az óvodákon belüli biztonságos környezetre és a bútorok, főleg az asztalok és székek, nehézkes átrendezésére irányul. Egy óvodai szobát ugyanis naponta négyszer, ötször is átrendeznek a különböző foglalkozások és az étkezések helyigénye miatt. Ilyenkor a kisgyermek az óvónővel együtt rakodják a nehéz bútorokat, ami megterheléssel és balesetveszéllyel is járhat. A megoldási javaslat az óvodai berendezések alapanyagának és megjelenésének módosításán alapszik, felváltva a fa vagy könnyen törő vékony műanyag bútorokat habosított polietilén anyagú termékekkel. A polietilén habtermék nem törik úgy, mint merevebb bútortársai, sokkal rugalmasabb, s a termék sérülése esetén sem válik balesetveszélyessé.

Az óvodai helyiségek közül a csoportszoba fejlesztésére került a hangsúly. A csoportszobák berendezésére törvényi szabályozások és pszichológiai kutatásokon alapuló javaslatok egyaránt vonatkoznak. Ez a helyiség talán a legfontosabb része az óvodai téregységnek, ugyanis a gyerekek itt töltik a legtöbb időt, itt zajlik a legtöbb foglalkozás, tanulnak, játszanak, kapcsolatokat alakítanak ki társaikkal s a nevelőkkel. Egy ennyire sokcélú teremnek fontos, hogy a berendezettsége is támogassa a benne ellátott tevékenységeket.

A dolgozat fejezetei bemutatják mélységében a problémát, annak vizsgálatát s a megoldási javaslatot. Kitérnek a pszichológiai vonatkozásokra, a szükséges szabályozásokra, valamint a valódi óvodai állapotokra. Összegzik a termékkel szembeni elvárásokat, követelményeket, ezek mellett ismertetik a gyermek fejlődésével járó ergonómiai változások által okozott problémákat és azok megoldásait a tervezésben.

Részletesen bemutatja a tervezési folyamatot, a tervezés logikai menetét, a polietilén alapanyag tulajdonságait, valamint a különböző lehetséges formai koncepciókat. Ismerteti a tervezett garnitúra gyártását, fejlesztését, közelítő árkalkulációját és a termék életútjának végeztével járó hulladékkezelést is.

ÖRDÖG KINGA TIMEA

ordog.timi@gmail.com

Ipari formatervezői

BSc, 9. félév

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnyűipari és

Környezetmérnöki Kar

Témavezető:

Szűcs Ágnes

c. egyetemi docens, OE RKK

Parametrikus lámpatervezés

A dolgozat célja, hogy bemutasson egy olyan tervezési módszert, amivel különleges és egyedi tárgyakat tervezhetünk.

Tanulmányaim és munkám során sok olyan módszerrel ismerkedtem meg melyek arra inspiráltak, hogy a tárgytervezést más megközelítésből is szemlélhessük. A végleges terméktervezést megelőzi az ötlet, amit formába szeretnénk önteni, ezt követheti az inspirációgyűjtés, ötletelés, aztán vázlatok készítése, majd a 3D-modell elkészítése és végül a megvalósult késztermék előállítás. Az ötlet ez esetben egy lámpa megtervezése volt, melyet a fent említett módszerek mentén vittem végig. Jelenleg a piacon rengeteg fajta lámpával találkozunk, formailag és anyagában is hatalmas a variációs lehetőség. Azt gondolhatjuk, hogy egyre nehezebb új dolgokat létrehozni, mert annyira telített már a termékpaletta. Azonban szerencsések vagyunk, mert még sok innovatív lehetőség rejlik a tárgytervezésben, mint formailag, mint módszertanilag. A módszer, amivel a lámpa is elkészül, erre az innovatív technológiára épül, a parametrikus tervezésre, és a 3D-nyomtatással való előállításra. A módszer még napjainkban újdonságnak számít, hisz a tervezést, többnyire a megszokott módon végzik, gondolok itt a számítógépen használt modellező programokra, ezek rengeteg segítséget adnak nekünk, mivel így gyorsabbá teszi a munkánkat, és hamarabb láthatóvá tehetjük elképzeléseinket. A parametrikus tervezés attól különb az eddig megszokott tervezési szokásoktól, hogy rengeteg olyan formát is létrehozhatunk vele, amit eddig nem tehetünk meg, mert az eszköztárunk jelentősen korlátozva volt. Sok organikus és amorf forma létrejöhet, úgy, hogy nem csak formailag, de design és funkció szempontjából is megállja a helyét. Fontosnak tartottam azt, hogy a környezetre figyelve, ne kelljen sok anyagot felhasználni a gyártás során, és az előforduló hulladékot minimálisra csökkentsük. Napjainkban tudatosnak kell lennünk a tervezést illetően, szükséges hangsúlyt fektetnünk a környezetkímélő módszerek alkalmazására. A dolgozatban szeretném bemutatni egy konkrét termék tervezési folyamatán keresztül a parametrikus tervezést és annak előnyeit, tekintettel a gazdaságossági és környezetkímélő aspektusokra.

34. Járműmérnöki tudományok

Busznyák Tibor Ferenc Globális helymeghatározás és fedélzeti diagnosztika kapcsolatrendszerének vizsgálata	306
Farkas Gábor Pótkocsi járműszerelvény fékrendszerének vizsgálata	307
Kis László Dániel Hibrid hajtású elektronikus szabályozás megvalósítása a SZIE kart csapat gokartjában	308
Kisszölgyémi István Fordulatszám-érzékelő rendszer fejlesztése kísérleti sugárhajtóműhöz	309
Lajber Kristóf A SZIE kart csapat intelligens járművezérlő rendszerének kialakítása	310
Melczer Márk 4D trajektória-tervezés „Látni és Elkerülni” rendszer teszteléséhez	311
Szántó Attila Elektromos hajtású tanszéki versenyautó járműdinamikai modellezése	312
Tóth Bálint Új típusú hibridhajtás koncepciója személygépjárművekhez	313

BUSZNYÁK TIBOR FERENC

tibroclassix@gmail.com

Járműmérnöki

MSc, 1. félév

Széchenyi István Egyetem

Audi Hungaria Járműmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Lakatos István
egyetemi docens, SZE MTK

Globális helymeghatározás és fedélzeti diagnosztika kapcsolatrendszerének vizsgálata

TDK-dolgozatom egy olyan, alternatív lehetőséget vizsgál, ahol a globális helymeghatározást, illetve a fedélzeti diagnosztikát hívjuk segítségül gépjárművünk elsősorban a hajtásra, teljesítményre vonatkozó jellemzőinek mérésére, valamint bizonyos rendszerek pontosságának vizsgálatához.

Dolgozatomban összefüggést keresek a sebesség, a fogyasztás és a domborzati viszonyok között, változó sebességű jármű egy időben végzett fedélzeti diagnosztika és globális helymeghatározás terepi méréseinek segítségével. Ehhez feldolgoztam a hazai és külföldi szakirodalmat, összeállítottam a mérésekhez használt apparátust, megterveztem és elvégeztem a szükséges méréseket. Bemutatom a mérések peremfeltételeit, a számítógépes adatfeldolgozás eszközeit, módszereit.

A kidolgozás első lépéseként bebizonyítom, hogy állandó sebesség mellett a domborzati viszonyok ismeretében lehetséges belső égésű motor adott paramétereire következtetni, illetve lehetséges belső égésű motor adatai alapján domborzatmodellt alkotni. Ezt követően tovább vizsgálom a kapcsolatrendszert. Változó sebesség értékek mellett elemzem a fogyasztási értékeket, illetve ezeknek változásait. Első alkalommal közel állandó terepviszonyok mellett, sík terepen, második lépésben – a dolgozat alapját képező – változó domborzati viszonyok között. Összehasonlítom a több forrásból rendelkezésre álló adatokat: a személygépjármű műszerfalán visszajelzett pillanatnyi fogyasztásadatokat a fedélzeti diagnosztika adatiból számított fogyasztási adatokkal és a GPS által mért adatokból számított sebességet a fedélzeti diagnosztika által mért sebességgel.

FARKAS GÁBOR
 jenc94@gmail.com
 Közlekedésmérnök
 BSc, 9. félév
 Nyíregyházi Egyetem

Témavezető:
 Krajnyik Károly
 műszaki oktató, NYE

Pótkocsi járműszerelvény fékrendszerének vizsgálata

Az elmúlt tíz évben a haszongépjárművek légfék berendezései is nagymértékű fejlődésen estek át. A mai kor követelményeinek megfelelően a haszongépjárművek fékrendszerét is elektronika felügyeli és vezérli. Az elektronikának köszönhetően a haszongépjárműveket is fel lehetett szerelni biztonsági és vezetéstámogató rendszerekkel amelyek növelik a közlekedésbiztonságot. Ilyen rendszerek például az blokkolásgátló rendszer, menetstabilizáló rendszer, borulásgátló rendszer, vészfék-aszisztens, visszagurulás-gátló, és az elektronikus rögzítőfék.

TDK-dolgozatomban üzemi fékkel, tartósfékkel és kipufogó fékkel történő lassulást vizsgáltam, egy 2016-os gyártású Volvo FH típusú vontatón és egy Stas mozgópaddal felszerelt pótkocsin. Mind a két jármű, így a járműszerelvény is elektropneumatikus fékrendszerrel volt felszerelve. Így vizsgálhattam azt is, hogy a mai korszerű teherjárművekben az elektronika miként avatkozik be a fékezési folyamatba. Pozitív tapasztalatom szerint, az elektronika csak a végső esetben, az anyagi károk és balesetek elkerülése érdekében írja felül a jármű vezető döntéseit.

Mérésem célja a különböző fékrendszerek összehasonlítása, szerelemek fékezési folyamatra gyakorolt hatásainak elemzése, illetve annak a megállapítása, hogy a különböző haladási sebességek esetén, melyik rendszer használatával érhető el a leg-rövidebb fékút és a legnagyobb lassulás.

Mérés során üzemi fék vizsgálatnál 1- és 2 bar-os kivezérlésnél mértem le a fékutasokat és a lassulás értékeit, míg tartósféknél 1–2–3-as fékállásnál rögzítettem az értékeit. Ebből vontam következtetéseket a fékrendszerek hatásosságára.

KIS LÁSZLÓ DÁNIEL
kislac66@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 7. félév
Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Máthé László
egyetemi adjunktus, SZIE GÉK

Hibrid hajtású elektronikus szabályozás megvalósítása a SZIE kart csapat gokartjában

A SZIE-Kart csapat a Bosch által indított „Go-Kart, Go-Bosch!” versenyen harmadik éve vesz részt eredményesen. A versenykiírás értelmében, többek között egy hagyományos benzinmotoros gokatra elektromos gázadást és hibrid hajtást kellett integrálni, két darab előre meghatározott elektromos motor segítségével, melyet a Bosch bocsájtott rendelkezésünkre. A cégtől két darab kefe nélküli, egyenáramú, fűnyíróba való BLDC-motort kaptunk.

A csapaton belüli feladataim:

1. Elektromos vezérlés megoldása

A benzinmotor elektromos vezérlését egy Texas Instruments gyártmányú mikrovezérlővel valósítottam meg. A gázpedál állásától függően, amit egy potméter segítségével figyeltem, a benzinmotoron elhelyezett RC-szervomotorral állítottam a karburátor fojtószelepét. Ezzel tudtam szabályozni a benzinmotor sebességét. A kapott BLDC-motorok fix üzeműek voltak. Így először szabályozhatóvá kellett alakítanom, amit HALL-jeladók és külföldről vásárolt Kelly BLDC-motorvezérlők beépítésével oldottam meg. A motorvezérlők irányítását, akár csak a benzinmotor elektromos vezérlését, Texas Instruments mikrovezérlővel valósítottam meg. A két mikrovezérlő között programkóddal és CAN-busz kommunikációs csatorna segítségével a BLDC-motorokat is tudtam irányítani. Eközben folyamatosan figyeltem egy induktív jeladóval a gokart sebességét. Ezzel a funkcióval a későbbiekben tempomat is megvalósítható.

2. Előre- és hátramenet, valamint a fékezés megvalósítása

Az elektromos BLDC-hajtásrendszerrel, a motorvezérlőnek köszönhetően meg tudtam valósítani az előre- és a hátramenetet, valamint a fékezést is. Előremenet esetén, csak benzinmotort működtettem, mert akkor a fizikai összeköttetés miatt, a BLDC-motorok üresben forognak, és a motorvezérlőnek köszönhetően a BLDC-motorok generátorként üzemelnek, így energiát tudnak visszanyerni az akkumulátorokba. Hátramenet esetén a benzinmotor gázadása szoftveresen le volt tiltva, azért, hogy csak az elektromos funkció működjön. Az elektromos rendszeren kívül a mechanikus elrendezés is fontos szempont a tervezés során. A legoptimálisabb kivitelezés érdekében a két BLDC egy differenciálműbe hajt bele, így a két motor teljesítménye összeadódik, de nem dolgoznak egymással szemben. A jövőbeli megvalósítások között szerepel a korábban beépített wifi modulprogramjának a megírása. Ezzel a fejlesztéssel megoldható, hogy a wifi hatósugarán belül, távolról vezéreljük a gokart sebességét. Ezzel csökkenthetjük a végsebességet, sőt akár vészleállítást is végrehajthatunk.

KISSZÖLGYÉMI ISTVÁN
istvankisszol@gmail.com
Járműmérnöki
BSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Beneda Károly
egyetemi adjunktus, BME KJK

Fordulatszám-érzékelő rendszer fejlesztése kísérleti sugárhajtóműhöz

Korunk repülőgépeinek nagy része gázturbinás sugárhajtóművel rendelkezik, melyeket már szinte kivétel nélkül elektronikus módon szabályoznak, s az ipar más területeitől eltérően egy-két nagyságrenddel nagyobb üzemi fordulatszámok jellemzőek rájuk. A Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszéken található TKT-1-es kísérleti sugárhajtómű rendelkezik digitális szabályozással (hajtómű nyomásviszony, EPR; hajtómű teljesítményviszony, TPR szerint), azonban még a fordulatszámérés, valamint az arra épülő szabályozás ez idáig nem valósult meg, részint a fentebb említett sajátosság miatt. Jelen dolgozatom célja bemutatni egy fordulatszám mérését megvalósító mérőrendszer kivitelezését, a szenzor mechanikai elhelyezését biztosító konzol megtervezésétől kezdve a tesztáramkörök megépítésén át az üzem közben történő ellenőrzésig. Céлом volt, hogy olyan rendszert alkossak, mely a jelenlegi moduláris teljes hatáskörű, digitális elektronikus szabályozórendszerbe (FADEC) egyszerűen beilleszthető, nagyfokú megbízhatóság jellemzi a CAN-buszon történő kommunikáció miatt. Az áramkörök megtervezésén túl a mérési-adatgyűjtési feladatot ellátó 32 bites mikrokontroller programozása, valamint a MATLAB-ban történő rendszer-identifikáció is részét képezte munkámnak. A megépített eszköz később alapja lehet egy új szabályozó modulnak, mely a régivel párhuzamosan kétcsatornás üzemmódban is tudna működni, ezáltal még több, manapság alkalmazott módszert lehet majd segítségével a jövő mérnökhallgatói számára bemutatni egy valódi gázturbina üzeme közben.

LAJBER KRISTÓF

lajber.kristof@hallgato.szie.hu

Gépészmérnöki

BSc, 7. félév

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:

Gergely Zoltán

egyetemi tanársegéd, SZIE GÉK

Dr. Kiss Péter

egyetemi tanár, SZIE GÉK

A SZIE kart csapat intelligens járművezérlő rendszerének kialakítása

A SZIE-Kart csapatnak a Go-Kart, Go-Bosch versenyre szüksége volt egy jól bővíthető, robusztus, nagy teljesítményű vezérlőrendszerre, ami kielégíti a nehéz járműipari követelményeket, valamint megfelelő rugalmasságot biztosít az összetett irányítási és szabályázástechnikai feladatok megoldásához is.

A vezérlőrendszer tervezése során ezért egy mikrovezérlőkből álló moduláris felépítésű vezérlőrendszer létrehozása mellett döntöttem, ahol a különálló részegységek egymással CAN-busz segítségével kommunikálnak. A kezdetben alkalmazott Arduino rendszerű, Atmel AVR-mikróvezérlőket a későbbiekben Texas Instruments gyártmányokkal váltottam fel. Az elsődleges kiválasztási szempontok között a lebegőpontos számbázisú hardveres kezelése, a jobb dokumentáció, a beépített CAN-modul és a gyártó által forgalmazott, egymással teljesen kompatibilis bővítőmodulok szerepeltek. A moduláris felépítés, valamint a CAN-busz előnye, hogy a rendszer későbbi bővítése szükség esetén könnyen megoldható és lehetővé teszi az egyes modulok egyenkénti tesztelését. A modulok működtető szoftverének fejlesztését az Energia nevű környezetben kezdtem meg, aminek legnagyobb előnye a magas szintű, C++ objektum orientált programozási nyelv használatának lehetősége és a gyorsan tanulható, egyszerű kezelőfelület volt. A magas szintű programozást a Texas Instruments által kiadott hardverkezelő csomag teszi könnyebbé. A különböző funkciók megvalósításához a Bosch biztosított érzékelőket. Ezek a perifériák a CAN-buszon keresztül küldik az információkat a vezérlőrendszer számára. A megvalósítani kívánt vezetéstámogató funkciókhoz sajnos nem elegendők a Bosch-komponensek, így saját érzékelők beépítésére is szükség volt.

A gokart működtetéséhez szükségesek a megfelelő beavatkozó rendszerek kiépítésére is szükség volt. A feladatot nehezítette, hogy ezekre a versenyszabályzatban előírt, szigorú biztonsági követelmények vonatkoztak. Igen lényeges napjainkban a hatékony ember–gép kapcsolat kialakítása, így a kezelőfelület kialakításánál célom volt a modern repülőgépek „Glass Cockpit” kialakításához hasonló LCD-érintőképernyőt beépíteni elsődleges beviteli eszközként és megjelenítőként egyaránt.

A versenykövetelmények között szerepelt a telemetria megvalósítása vezeték nélküli kapcsolaton keresztül. Esetemben a kidolgozott telemetriai rendszer elsődleges feladata, hogy állapotjellemzőket továbbítson egy távoli felügyeleti pontra, ahol az üzemállapot ellenőrzése megvalósulhat.

MELCZER MÁRK
 melczer7@gmail.com
 Járműmérnöki
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Bauer Péter
 tudományos főmunkatárs,
 MTA SZTAKI

4D trajektória-tervezés „Látni és Elkerülni” rendszer teszteléséhez

A légi járművek és a repülés biztonságának érdekében Látni és Elkerülni (Sense & Avoid, röviden S&A) rendszerek fejlesztése és tesztelése folyik szerte a világban. A Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézetében is folyik jelenleg egy projekt, melynek célja egy hatékony, könnyen alkalmazható és kisméretű kamerarendszer kifejlesztése, amely képes felderíteni azon légi eszközöket, amelyek repülési pályájuk alapján veszélyforrást jelenthetnek számunkra. Amennyiben a képfeldolgozó algoritmus adatai alapján fennáll az ütközés veszélye, a kamerával felszerelt UAV elkerülőmanővert hajt végre a baleset megelőzése végett.

A valós repülési körülmények között való teszteléshez rendelkezésre állt egy, a kamerarendszer számára platformot biztosító repülőgép illetve egy „behatoló”-t (intruder) reprezentáló UAV. A tesztekhez szükség volt egy olyan trajektória megtervezésére, amelyen ha a robotpilótákkal végig repülünk, a végén egy adott ütközési pontban, azonos időben fognak találkozni a repülőgépek. Ez azért volt fontos, mert modellező pilóták által irányított repülőgépekkel nem lehetséges a megfelelő pontosságú pályakövetés és időtartás, valamint a kézi irányítással történő felszállás után nem biztosított a kiindulási pontok pontos elérése. Ennek köszönhetően elkerülhetetlen a robotpilótával való repülés. A kihívást az jelentette, hogy a tervezés során a lehető legpontosabban figyelembe kellett venni a külső behatásokat, hiszen amíg szimulációban könnyedén meg lehet oldani az időtartást, a valóságban több zavarást is ki kell kompenzálni, melyek egyébként pontatlanná tennék a tesztelést. Ezen felül a robotpilóta, valamint a pályakövetés hangolását is el kellett végezni a minél pontosabb eredmény érdekében.

A dolgozatban bemutatásra kerülnek a trajektória megtervezésének lépései, valamint az, hogy miként kell a repülőgépeket irányítani ahhoz, hogy a teszt elvégzéséhez szükséges paramétereknek megfelelően a repülés, akár szeles időjárásban is.

SZÁNTÓ ATTILA

szanto930922@freemail.hu

Gépészmérnöki

BSc, 5. félév

Debreceni Egyetem

Műszaki Kar

Témavezetők:

Dr. Szíki Gusztáv Áron

főiskai tanár, DE MK

Hajdu Sándor

főiskolai adjunktus, DE MK

Elektromos hajtású tanszéki versenyautó járműdinamikai modellezése

A Debreceni Egyetem Műszaki Karának Gépészmérnöki Tanszéke számos saját tervezésű és készítésű alternatív (többnyire elektromos vagy pneumatikus) hajtású versenyautót készített már, melyekkel több hazai és nemzetközi versenyen indult és ért el sikereket.

A minél eredményesebb versenyzés érdekében fontos a jármű műszaki paramétereinek összehangolása. Ezért a járműfejlesztés segítésére MATLAB környezetben kifejlesztettünk egy szimulációs programot.

A járműdinamikai szimulációs program a jelenlegi fázisában egyenes pályán gyorsító elektromos hajtású járművek menetdinamikai függvényeinek előállítására szolgál a járművet jellemző műszaki adatokból. A szokásos menetdinamikai függvények (gyorsulás-, sebesség- és út-idő függvény) mellett képes a talaj által a kerekekre kifejtett tangenciális és normális irányú erők, valamint tengelyterhelések időfüggésének számítására. Emellett figyelembe veszi valamennyi, a jármű mozgását befolyásoló hatást (például a motorkarakterisztikát, gördülési, csapágy és légellenállást, a forgó részek tehetetlenségi nyomatékait, a jármű súlypontjának helyét, valamint a kerék és talaj között fellépő súrlódási tényezőt a kerékcsúszás („slip”) függvényében).

TÓTH BÁLINT
tothb.0920@gmail.com
Járműmérnöki
BSc, 6. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
Áfra Miklós
fejlesztőmérnök,
TRIGON Electronica Kft.

Új típusú hibridhajtás koncepciója személygépjárművekhez

Napjaink egyik leghangsúlyosabb megoldandó feladata környezetünk védelme, amely a gépjárműiparban is az egyik legfontosabb kritériummá vált. Amellett, hogy továbbra is szeretnénk, hogy gépjárműveink megőrizzék járműdinamikailag előnyösebb tulajdonságaikat – mint például a jó gyorsulás, nagy teljesítmény és vonóerő –, a gyártóknak arra is kell figyelniük, hogy a gépjármű a különböző környezetvédelmi előírásokat is teljesítse. Így felmerül a jelenleg nagy számban használt konvencionális hajtásokat helyettesítő, alternatív hajtások keresése. Ez a dolgozat is egy ilyen céllal készül alternatív, hibridhajtás koncepciót hivatott bemutatni.

Szakdolgozatom témájaként egy új típusú hibridhajtás koncepcióját vizsgálom, mely elsősorban személygépjárművekbe való beszerelés céljával készül.

Az első fejezetben először rövid értekezést folytatok néhány ismert hibridhajtásról, melyek jó összehasonlítási alapul szolgálnak az általam vizsgált koncepcióhoz.

A második fejezetben kerül sor az új koncepció működési elvének részletes leírására, ahol ábrákkal is szemléltetve megismerhetjük az egyes üzemállapotokban az erőfolyamok alakulását, az egyes komponensek viselkedését. Az elvi elrendezés kialakításáról is ebben a fejezetben lesz szó, ahol több lehetséges kialakítást is megvizsgállok.

A harmadik fejezetben pedig egy kiválasztott személygépjármű segítségével példaképpen számítást végzek, melynek során többek között meghatározom a sebességváltóban használt áttételeket, a végáttételt, vagy például a motorok behajtásakor használt áttételeket. A megfelelő paraméterek megismerése után pedig járműdinamikai számításokkal, diagramokkal vizsgálom meg, majd értékelem ezt az új típusú hibridhajtást.

35. Könnyű-, élelmiszer- és műanyagipari technológiák

Kiss Aliz	
Nyomtatott árnyalatos skálák vizsgálata	316
Makai Eszter Henrietta	
A 3D nyomtatással készült műanyag szerszámok alkalmazása a papírpép-bázisú elemek gyártása során	317
Máté Ákos	
Az égésgátlás hatásának vizsgálata önerősített PET-kompozitok mechanikai tulajdonságára	318
Szenczi Ágnes	
Szálerősítésű geopolimer	319
Takács Tamás	
Gyártásszervezés támogatása a faiparban	320
Varju Evelin	
Gyógynövény-előszárítás műveleti alapadatainak meghatározása	321
Wéber Alexandra Vivien	
3D nyomtatás a könnyűiparban	322

KISS ALIZ
 aliz.kiss.a@gmail.com
 Könnyűipari
 BSc, 7. félév
 Óbudai Egyetem
 Rejtő Sándor Könnyűipari és
 Környezetmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Borbély Ákos
 egyetemi docens, OE RKK

Nyomtatott árnyalatos skálák vizsgálata

Az árnyalatos skála a nyomdaiparban a nyomatminőség vizuális és műszeres ellenőrzéséhez használt tesztábrák egyik leggyakrabban előforduló eleme, általában a nyomtatás árnyalatátviteli függvényét határozzák meg a segítségükkel. A dolgozatban a skálafokozatok színinger jellemzőit, a teljes skálán a színészlelet tulajdonságaival korreláló mennyiségek (pl. világosság, króma) fokozatos változását vizsgáltuk. A vizsgálathoz különböző négyzetmétertömegű A4-es méretű, matt illetve fényes műnyomópapírt alkalmaztunk, melyek speciálisan elektrofotográfiai és festéksugaras nyomtatáshoz készültek. A tesztnyomaton a nyomdai alapszínek és másodlagos színek árnyalatos skáláit helyeztük el. A tesztábra kinyomtatásához festéksugaras és elektrofotográfiai elven működő nyomtatókat használtunk: 3 minta lézernyomtatóval és 5 minta festéksugaras nyomtatóval készült.

A vizsgálat során az adott kitöltési aránnyal rendelkező árnyalati fokozatok színjellemzőit spektrofotométerrel mértük, kiszámítottuk a színjellemzőket. A kapott értékeket táblázatban rögzítettük, majd számításokkal meghatároztuk a színekülönbséget (CIE 1976 ΔE^*_{ab}), világosság-különbséget (ΔL^*_{ab}), és a krómakülönbséget (ΔC^*_{ab}) az egymást követő árnyalati fokozatokat megjelenítő mintákra. Megvizsgáltuk, hogy az árnyalatértékek közötti változások mely jellemzőkkel írhatók le legjobban. A színekülönbség vizsgálat céljából a skálafokozatok közötti színekülönbségeket a tényleges, mért kitöltési arány függvényében is megvizsgáltuk. A színekülönbségek kiszámítása során az egyes skálafokozatokat az azt megelőző mező (fokozat) CIE $L^*a^*b^*$ értékeivel vetettük össze. Alapszínenként összefoglaltuk a 8 minta világosság-különbség (ΔL^*_{ab}) és a krómakülönbség (ΔC^*_{ab}) átlagát.

A mérési eredmények elemzése során több érdekes megfigyelést tettünk. A névleges kitöltési arány egymást követő fokozatai között jellemzően 0-12 egységnyi ΔE^*_{ab} színekülönbséget tapasztaltunk. A sárga alapszín a 60%–90% névleges kitöltési aránnyal nyomtatott mezői között a legtöbb esetben kiugróan magas volt a színekülönbség ($14\text{--}22 \Delta E^*_{ab}$). Ez kisebb mértékben a bíbor alapszínnél is megfigyelhető volt.

A vizsgált digitális nyomatokon minden esetben az árnyalat-értékek közötti fokozatok színekülönbségei legjobban jellemezhetőek a fekete alapszín esetén a világosság különbséggel, a sárga alapszín esetén a króma különbséggel. A cián és bíbor alapszín esetén mind a világosság-különbség, mind a krómakülönbség jól korrelált a színekülönbséggel.

MAKAI ESZTER HENRIETTA

makaieszter3@gmail.com

Könnyűipari

BSc, 5. félév

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnyűipari és

Környezetmérnöki Kar

Témavezető:

Prokai Piroska

mérnök-tanár, OE RKK

A 3D nyomtatással készült műanyag szerszámok alkalmazása a papírpép-bázisú elemek gyártása során

A 3D nyomtatás jelenleg még új technológiának számít hazánkban, ezáltal sok, még kiaknázatlan lehetőséget rejt magában. A TDK-dolgozatomban ennek tükrében az innovatív technológia alkalmazására éleződik ki, a papírpépi termékek előállításánál.

Az 1930-as évektől használnak papírpépet különböző csomagolóanyagok gyártásához alapanyagként. Az 1970-es évektől azonban kezdtek átállni a műanyag alapanyagokra. Napjainkban a fenntarthatóság érdekében nagy jelentőséggel bírnak a környezetkímélő megoldások, mind a magánszemélyek, mind a cégek esetében.

A hulladékpapírból készült pép biológiai úton lebomló, a belőle készült elem újrahasznosítható, tehát zöld megoldást biztosít a csomagolástechnikában. Dolgozatomban alapját az a feltevés képezi, vajon alkalmazhatóak-e 3D nyomtatással készült műanyagszerszámok a papírpépöntés során, a jelenleg használt fémszerszámok helyettesítőiként?

Az irodalmi rész betekintést enged a TDK-dolgozatomban segítő két vállalkozás (Varinex Informatikai Zrt. és a Sragner & Sragner Kft.) tevékenységi körébe és bemutatja a vizsgálataimhoz kapcsolódó szerepüket. Kifejtésre kerül a két iparág kialakulásának történeti háttere. Ezenkívül a különböző 3D nyomtatási eljárások, alapanyagok valamint a papírpépöntés folyamatának, szükséges eszközeinek ismertetésével kapcsolom össze a technológiákat.

A vizsgálati részből kiderül a kezdeti tervezési szakasz folyamata, annak lényeges pontjai, mind a nyomtatás, mind a későbbi gyártás szempontjából. Részletezésre kerül, hogy melyik nyomtatási eljárással készült műanyagszerszám alkalmas helyettesíteni a kézzel megmunkált fémszerszámot, továbbá milyen mechanikai tulajdonságokkal rendelkező műanyagot érdemes alapanyagként használni a későbbi gyártási körülmények tudatában. A dolgozat nyomon követi a megtervezett, majd kinyomtatott műanyag szerszám tesztelési folyamatát valamint rögzíti e vizsgálat eredményeit. A technológiai változtatások által költséghatékonyabbá, illetve gyorsabbá válhat a papírpép-bázisú elemek gyártási folyamata.

MÁTÉ ÁKOS

mateakos927@gmail.com

Gépészmérnöki

MSc, 4. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Romhányi Gábor

egyetemi docens, BME GPK

Az égésgátlás hatásának vizsgálata önerősített PET-kompozitok mechanikai tulajdonságára

A polietilén-tereftalát (PET) ásványvizes és üdítőitalos palackok robbanásszerű elterjedése meggyorsította a PET-gyártástechnológia fejlődését és jelentős kapacitásnövekedéshez vezetett. 2012-ben az összes polimer-szükséglet 211 millió tonna volt. 2012-ben a PET már az 5. legelterjedtebb polimernek számított. 2015-ben a PET gyártása elérte a 24,93 millió tonnát.

Az egyre növekvő trendet mutató PET gyártása szükségessé tette ezek újrahasznosítását. A PET-et megfelelő előkezeléssel többször is újra lehet hasznosítani. Kémiaiilag is lebontható alkotóelemire, amely megfelelő tisztítás után polikondenzálható újabb PET előállításához. Az újrahasznosított PET általában rosszabb mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik. Ennek kiküszöbölésére az egyik módszer, hogy az újrahasznosított PET-ből önerősített kompozitot gyártanak. Ezzel egyrészt az erősítés nélküli újrahasznosított PET mechanikai tulajdonságaihoz képest jobb tulajdonságokkal rendelkező anyagot kapunk, ráadásul a hagyományos szál erősített (pl. üveg, szén stb.) kompozitokkal szemben könnyen újrahasznosíthatók. Az újrahasznosított PET értéke tovább növelhető pl. égésgátló adagolásával.

Munkám során az égésgátlás hatását vizsgáltam önerősített PET kompozit mechanikai tulajdonságaira. Feladatom során átfűrt szakító próbatestek (OHT-open hole tensile) szakítóvizsgálatát végeztem el. Szakítóvizsgálatkor akusztikus emissziós, hőkamerás és digitális képkorrelációs (DIC) nyúlásmérés vizsgálatot is végrehajtottam, hogy a tönkremeneteli folyamatról minél több információt kapjak. A szakítás után a töretfelületről fény és pásztázó elektronmikroszkópos felvételt is készítettem. Dolgozatomban a mérések eredményeit és az adaléknak a kompozit mechanikai tulajdonságaira kifejtett hatását mutatom be.

SZENCZI ÁGNES
szenczi.agnes91@gmail.com
Környezetmérnöki
MSc, 11. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

Témavezetők:
Dr. Mucsi Gábor
egyetemi docens, ME MFK
Dr. Nagy Sándor
egyetemi adjunktus, ME MFK

Szálerősítésű geopolimer

A gumihulladékok helytelen kezelése által okozott környezeti károk az elmúlt években világszerte megnövekedtek. Magyarországon évente kb. 45 ezer tonna további használatra már alkalmatlan gumiabroncs keletkezik, melynek kb. a 75%-a kerül hasznosításra.

A szén égetéséből származó pernye további komoly környezeti problémákat okoz, ezért a lerakásuk helyett törekednünk kell hasznosításukról. Világviszonylatban 700 millió t, hazánkban kb. 2 millió t pernye keletkezik évente, amelynek kb. 20%-át hasznosítjuk.

Fentiekkel összefüggésben kutatómunkám során a Mátrai Erőműből származó pernye és aprított gumiabroncs keverékéből állítottam elő szálerősítésű geopolimert.

Az általam elvégzett kutatás újszerűsége egy szinergikus hasznosítás megvalósítása, mely során lignit tüzelésű erőműből származó pernyéből állítok elő geopolimer mátrixot. A geopolimer rideg viselkedésének javítására pedig hulladékáramból kikerülő aprított gumiabroncsból nyert acélszálat alkalmazok. Több kutató használt fel pernyét geopolimer előállítására, azonban erősítésként főként kereskedelmi forgalomban kapható primer alapanyagból előállított különböző típusú szálakat adagoltak.

Kutatómunkám célja megvizsgálni a szál minőségének (aprított gumi és acélszál keverék, illetve a tisztán acélszál frakció), valamint a szál méretének (<4 mm, 4–8 mm), és adagolási koncentrációjának (0, 1, 3, 5 m/m%) a hatását a geopolimer nyomó-, és hajlítószilárdságára. A szilárdságváltozás okainak felderítése érdekében szkennning elektron mikroszkópi (SEM) vizsgálatokat végeztem, amellyel nyomon követhető a geopolimer-acélszál kompozitok szerkezete.

A laboratóriumi kísérletek elvégzését követően megállapítható, hogy a csak acélszálat tartalmazó próbatestek nagyobb szilárdsággal rendelkeznek, mint az azonos arányban gumit és acélszálat tartalmazó geopolimerek. A szálerősítés nélküli geopolimerhez viszonyítva közel háromszoros hajlítószilárdság-növekedést értem el 5 m/m% acélszál-adagolás esetén.

TAKÁCS TAMÁS

takacsta@gain.nyme.hu

Gazdaságinformatikusi

BSc, 9. félév

Nyugat-magyarországi Egyetem

Simonyi Károly Műszaki,

Faanyagtudományi és Művészeti Kar

Témavezetők:

Dr. Pödör Zoltán

egyetemi adjunktus, NYME SKK

Dr. Jereb László

egyetemi tanár, NYME SKK

Gyártásszervezés támogatása a faiparban

Napjainkban az Internet of Things, az Industry 4.0 világa az egyik leggyorsabban fejlődő technológiai ágazat. A nagymértékű technológiai fejlődés mellett azonban vannak olyan területek, amelyek nem esnek az Industry 4.0 centrumába. A faipar jellemzően egy hagyományos iparág, ahol még nem jellemző a nagymértékű automatizáltság, különösen a kis-, és középvállalkozások esetében. Azonban a versenyképesség javítása szempontjából egyre nagyobb jelentősége van annak, hogy bevezessük az IoT világát a faiparba, és a hasonlóan az Ipar 4.0 szempontjából nem központban levő ágazatokba is.

Előrejelzések alapján 2020-ra több mint ötmilliárd aktív, az interneten keresztül is elérhető szenzor lesz a világban. A különböző szenzorok által gyűjtött nyers adatok önmagukban nem sokat lendítenek a technológiai és az adott ipari terület fejlődésén, az összegyűjtött adatok feldolgozása, elemzése ad igazi, mély értéket a szenzorok világának.

A faiparban az új típusú megmunkálógépek jelentős hányada már beépített szenzorrendszerekkel érkezik, azonban a gépek egy nagy része továbbra is részben, vagy teljesen analóg módon működik. A bemutatásra kerülő fejlesztések célja egy olyan mintarendszer kiépítése volt, amely fejleszthető környezetet képes teremteni az Ipar 4.0 témakörhöz kapcsolódó egyre mélyebb kutatásokhoz és bemutatja, hogy kis költségvetésből is képesek vagyunk hatékony, bővíthető és döntéstámogatás szempontjából hasznos eredményeket szolgáltatató rendszereket kialakítani.

Árammérő szenzorokkal gépkihasználsági, energiahatékonysági adatgyűjtést valósítottunk meg egy valós, ipari mérési környezetben (Fabak Kft., faipari cég megmunkálógépei). A telepített szenzorok számára egy egységes informatikai infrastruktúrát hoztunk létre, amely biztosítja a megbízható és folyamatos, online adatbetöltést és adattárolást. A rendszert kiegészítettük egy fejleszthető, adatfeldolgozáson és megjelenítésen alapuló vezetői döntéstámogató modullal.

A mintaalkalmazás a megfelelő időpontokban (órás és napi) küldött email-jelentésekkel folyamatos jelzéseket biztosít a munkagépek állapotáról, így garantálva az interaktív visszacsatolás és beavatkozás lehetőségét, és megalapozza az automatikus riasztási funkciók fejlesztését. További gépek vagy a gyártással kapcsolatos egyéb, akár személyi adatok rendszerbe történő integrálásával a mélyebb elemzések irányába való továbblépést is megalapoztuk.

VARJU EVELIN
varjuevelin93@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Poós Tibor
egyetemi adjunktus, BME GPK

Gyógynövény-előszárítás műveleti alapadatainak meghatározása

A TDK-munkám során a feladatom a Fitoherb Kft. gyógynövény tárolásakor jelentkező előszárítás előzetes vizsgálata volt. Célom, mérések segítségével a gyógynövény-szárítás műveleti alapadatainak meghatározása volt.

Első lépésként irodalomkutatást végeztem, ahol összefoglaltam a szárítás alapösszefüggéseit, majd ismertettem a mérésekhez használt növényeket, azok termesztési és felhasználási területeit és gyógyhatásait. Információt gyűjtöttem a már létező és működő szellőztető technológiákról, azok felépítéséről, működéséről, előnyeiről és hátrányairól. Ezek után az Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszéken található konvekciós szárítóberendezésen végeztem méréseket, hogy meghatározhasam a vizsgált növények nedvességtartalom-csökkenését az idő függvényében hideg levegős szárítás során. Ezen mérésekhez a szárítóberendezéshez legyártásra került egy szárítókamra is. Megvizsgáltam azt is, hogy a nedvességtartalom-csökkenést mennyiben befolyásolja a szárító levegő sebessége, ezeket a méréseket a magas aranyvesszőre végeztem el. A Tanszéken található félüzemi fluidizációs szárítóberendezés segítségével, meghatároztam azt a maximális levegőáramlási sebességet, amelynél a növények még nem kerültek fluidizált állapotba és a légáram nem ragadta magával az alapanyagot. Emellett meghatároztuk mérések segítségével a térfogatcsökkenést az idő, mind pedig a nedvességtartalom függvényében.

Az eredmények alapul szolgálhatnak a Fitoherb Kft. számára egy gazdaságilag is optimális megoldási változathoz, egy szellőztetőrendszer megépítéséhez.

WÉBER ALEXANDRA VIVIEN

weberalexandra92@gmail.com

Könnyűipari

BSc, 4. félév

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnyűipari és

Környezetmérnöki Kar

Témavezetők:

Tiefbrunner Anna

mestertanár, OE RKK

Tamásné Dr. Nyitrai Cecília

főiskolai docens, OE RKK

3D nyomtatás a könnyűiparban

Napjainkban a 3D nyomtatás, mint új, izgalmas és egyben nagyon sokrétű technológia kezd elterjedni. Még sokan nem tudják azonban pontosan elképzelni annak működését és a benne rejlő lehetőségeket.

A dolgozat első része az egyes additív gyártási eljárások működési elveit és azok technikai paramétereit hasonlítja össze. Ismerteti a jelenlegi felhasználási lehetőségeket, bemutat néhány érdekes 3D nyomtatási elven alapuló új technológiát, mint például a bionyomtatás. A dolgozatban tehát a következő kérdésekre keresünk választ: Mi a 3D nyomtatás? Milyen lehetőségek rejlenek benne? Mik a korlátai? Milyen technológiai vannak? Valóban, a mindennapi élet során alkalmazható technológiáról van-e szó, vagy csak a különleges dísz tárgyakat gyártó designerek álma? Vajon használható-e a könnyűiparban, nagy tételben való gyártásra vagy csak az egyedi gyártást forradalmasíthatja?

A munka kísérleti része három újszerű ötletet jár körbe, melyek mindegyike könnyűipari vonatkozású. Az első két ötletet (Élelmiszerek kínáló csomagolása 3D nyomtatással; Dombornyomás kiváltása 3D nyomtatással), s azok megvalósíthatóságát és alkalmazási lehetőségeit csak elméleti szinten tárgyaljuk. A kísérleteinkben megvalósuló munka a 3D nyomtatott, strukturált csomagolási rezgéscsillapító formadarabok számítógépes tervezése és létrehozása 3D nyomtatással különböző anyagokból. A különböző térkitöltési aránnyal legyártott formadarabokat egymással és a kereskedelemben rendelkezésre álló műanyaghabokkal hasonlítjuk össze. A vizsgálatok tömeg, térfogattömeg, mechanikai igénybevételi, rugalmassági és terhelhetőségi mérésekre terjednek ki.

36. Kötéstechnológiák és vizsgálataik

Bányai Mónika	
Bevonatos vékonylemezek ellenállás-ponthegesztése	324
Berczeli Miklós	
Lézersugaras hegesztési paraméterek hatása a kialakuló varratgeometriára	325
Berczeli Miklós	
Növelt és alapszilárdságú acélpárok MIG-keményforrasztása	326
Jámbor Péter	
Termomechanikusan kezelt nagyszilárdságú acél hegeszthetőségének fizikai szimulációra alapozott elemzése	327
Kalácska Eszter	
Kiemelten nagyszilárdságú acélok vegyes kötése MIG-eljárással	328
Suhaj Anett	
Nyíró igénybevétel vizsgálata egyszeresen átlapolt ragasztott kötésben	329
Suhaj Anett	
Ragasztott kötések károsodásának élettartam-analízise	330
Szilágyi Nóra	
A plazmavágás technológiájának optimalása Thermocut 2060 CNC plazma- és lángvágó gépre	331
Uzonyi Sándor–Asztalos Lilla	
Additív gyártás robotosított védőgázos huzalelektrodás ívhegesztéssel	332

BÁNYAI MÓNICA
banyaimoni96@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 5. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezetők:
Dr. Palotás Béla
főiskolai tanár, DUE
Pogonyi Tibor
műszaki ügyintéző, DUE

Bevonatos vékonylemezek ellenállás-ponthegesztése

A bevonatos acéllemezeket napjainkban igen sok helyen hasznosítják az ipar különböző területein. A bevonatot általában korrózióvédelmi szempontok alapján készítik el, ilyen bevonat lehet a cink, az alumínium, de más anyagokat is felvisznek a felületekre. Ez a bevonat hő hatására könnyen sérülhet, melynek a következménye nem kívánt korrózió lehet.

A kutatási munkám során bevonatos acéllemezeknek az ellenállás-ponthegesztetőségét vizsgáltam. Céлом az alapanyag szilárdságának megfelelő ponthegeesztett kötés létrehozása a bevont felület sérülése nélkül. Amennyiben a meghatározott hegesztési paraméterek mellett nem sérül a bevonat, abban az esetben az eljárás az iparban is hasznosítható lehet.

A munka során sikerült olyan hegesztési paramétereket találni, amelyeknél nem sérült a tüzihorganyzással készült bevonat.

BERCZELI MIKLÓS
 berczeli.miklos@gmail.com
 Járműmérnöki
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Weltsch Zoltán
 egyetemi adjunktus, BME KJK
 Hlinka József
 doktorandusz, BME KJK
 Dr. Buza Gábor
 kutató, Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási
 Közhasznú Nonprofit Kft. Mérnöki Divízió

Lézersugaras hegesztési paraméterek hatása a kialakuló varratgeometriára

Napjaink fejlődő iparában a lézersugaras hegesztéssel létrehozott kötések optimalizálásának lehetősége meghatározó kutatási területté vált, hiszen a járműipar területén egy nagyon elterjedt – és egyre gyakrabban alkalmazott – kötéstípusról van szó. A hegesztett kötéseknek meg kell felelniük az egyre szigorúbb minőségi követelményeknek, a varratgeometriának előírászerűnek kell lennie.

A különböző fizikai folyamatok következtében a lézersugaras hegesztéseknek két típusa van, amelyek leginkább a geometriájukról ismerhetők fel. Ha a hegesztéshez használt lézersugár $\approx 106 \text{ W/cm}^2$ -nél kisebb teljesítmény sűrűségű, akkor a hővezetési hegesztés feltételei adóttak. E határ fölött – egy új fizikai jelenség következtében – a mélyvarratos hegesztés feltételi szabályozzák a technológiai folyamatot.

Technológiai és minőségbiztosítási szempontból lényeges, hogy a különböző hegesztési paraméterekkel milyen varratgeometriákat hozhatunk létre. Ilyen paraméterek a lézersugár teljesítménye, a hegesztési sebesség, a fókuszfolt pozíciója, a védőgáz használata és a lézersugár gerjesztési üzemmódja (CW, pulzáló). Ezen beállítások bármelyikének módosítása a varratgeometriában lényeges változást eredményez. A sokféleség ellenére képesnek kell lennünk igazodni a műszaki követelményekhez és a geometriai előírásokhoz.

A kísérleti hegesztési varratok egy 4 kW (CW) fénytelsítményű diszklézerrel készültek. A lézersugár vezetésére 100 μm átmérőjű optikai szál szolgált.

A lézersugár–anyag–kölcönhatás eredményeként kialakuló hegesztési varratok geometriai változatosságát 80 hegesztési kísérlet alapján vizsgáltam. A kísérleti körülmények egyértelmű reprodukálhatósága érdekében a varratokat 30x100 mm keresztmetszetű, S235 minőségű acél hasábon hoztam létre („vakvarrat”). Az egyes varratok között a hegesztési sebességben (1...10 m/perc), a CW-üzemmódú lézersugár teljesítményében (2,5...4 kW) és a lézersugár fókuszfoltjának a munkadarab felszínéhez képesti helyzetében (-7...+7 mm) volt különbség.

A hegesztési varratok geometriai jellemzőit digitális, virtuális 3D fénymikroszkóppal vizsgáltam. A vizsgálatok célja két csoportra osztható: a varrat korona geometriájának (szélesség, kidudorodás) elemzése, beleértve a varratkezdet és -vég tranziens jelenségeit, valamint a varrat keresztmetszeti metallográfiai csiszolatán mérhető adatok meghatározása.

BERCZELI MIKLÓS

berczeli.miklos@gmail.com

Járműmérnöki

MSc, 2. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi

Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Weltsch Zoltán

egyetemi adjunktus, BME KJK

Növelt és alapszilárdságú acélpárok MIG-keményforrasztása

Napjainkban a járműipari szereplők arra fókuszálnak, hogy a gépjárművek karosszériájához felhasznált anyagok és technológiák kielégítsék a legújabb követelményeket. A gyártandó jármű önsúlya csökkenjen, miközben a rendeltetés szempontjából lényeges anyagtulajdonságok csak kis mértékben változzanak. Ennek a súlycsökkentési igénynek a kielégítésére egyik megoldás, ha az azonos anyagcsoportba tartozó, de nagyobb szilárdságú anyagokat kisebb vastagsággal alkalmazzák. A tömegcsökkentés lehetőségeit a korszerű nagy szilárdságú acélokban kell keresni.

Az önsúlycsökkentés érdekében a gyártók különböző szilárdságú acélokat alkalmaznak, annak függvényében, hogy mi az adott szerkezeti elem funkciója. Azonban a szilárdság növelésével az anyagok alakíthatósága jellemzően csökken, ugyanakkor az alakíthatóság a karosszériaelemek gyártásának egyik kulcskérdése, tehát normál és emelt szilárdságú anyagok együttes alkalmazására van szükség. Önmagában azonban az újabb alapanyagok együttes alkalmazása nem válna lehetővé, ha a gyártástechnológia tovább fejlesztésével nem foglalkoznánk, éppen ezért a kötéstechnológiának követnie kell az alapanyagok újszerű, hibrid kombinációit.

A forrasztások olyan közvetett, anyaggal záró, feltételeken oldható kötések, amelyeket fémes vagy nemfémes, de ebben az esetben felületükön fémmel bevont alkatrészekhez alkalmazunk. A kötés fémes adalékanyag segítségével jön létre, felületi ötvöző, adhéziós és diffúziós folyamat következtében. Ennek köszönhetően az alapanyagok megolvadása nélkül lehet létrehozni a kötet. Éppen ebből adódik az előnye: a készre munkált alkatrészek lényeges alakváltozás nélkül köthetők össze, el lehet kerülni a nem kívánatos szövetátalakulások okozta belső feszültségeket és vetemedéseket, könnyen gépesíthető és automatizálható.

Kutatási a célom, hogy MIG keményforrasztási eljárással kötet létesítsek DP600 és DC01 típusú acéllemezek között. Különböző technológiai paraméterekkel kísérletezek, hogy a normál és emeltszilárdságú acél MIG-forrasztása esetén milyen beállítással lehet jó minőségű kötet létrehozni. A forrasztás után kialakult kötéseken metalográfiai és keménységmérési vizsgálatot végzek, hogy képet kapjak a kialakult szövetszerkezetről és annak tulajdonságairól. A kötés mechanikai tulajdonságait szakító vizsgálat alapján értékelem. Ezen mérések alapján keresem az összefüggéseket a kötésben résztvevő anyagok szerkezete és mechanikai tulajdonságai között.

JÁMBOR PÉTER
 peti.jmbr@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 11. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Gáspár Marcell Gyula
 egyetemi adjunktus, ME GÉIK

Termomechanikusan kezelt nagyszilárdságú acél hegeszthetőségének fizikai szimulációra alapozott elemzése

A korszerű nagyszilárdságú acélok között új fejlesztésként jelentek meg az utóbbi évtizedben a termomechanikusan kezelt típusok. A kiváló szilárdsági és szívóssági tulajdonságokat nem-egyensúlyi szövetszerkezet révén érik el az acélgyártók, amit hegesztés során a hőhatás irreverzibilis módon megváltoztat, inhomogén szövet-szerkezetet létrehozva a kötésben. A hegesztett varrat hőhatásövezetében változatos mikroszerkezet alakul ki, változó mechanikai tulajdonságokkal. A hőhatásövezet kritikus részei meglehetősen kis kiterjedésűek, így valós hegesztett kötéseken a vizsgálatuk korlátozott.

A fizikai szimuláció egy olyan korszerű vizsgálati lehetőséget nyújt, amellyel az adott alapanyagból kimunkált vizsgálati próbatesteken a meghatározott kritikus hőhatásövezeti sávok vizsgálható mérettartományban előállíthatók. További előnye a berendezésnek, hogy a többbétegű varratfelépítés esetén kialakuló hőhatásövezeti zónák létrehozására is alkalmas. A széles tartományban programozható hőciklus-mo-dellek segítségével a különböző hegesztési paraméterek mellett kialakuló szövetszer-kezetek tulajdonsága is precízen elemezhető.

A dolgozatban a hőhatásövezeti sávok közül a nagyszilárdságú acéloknál jellemzően kedvezőtlenül viselkedő durvaszemcsés, interkritikus és az interkritikusan megeresztett durvaszemcsés sáv kerül vizsgálatra az S960M esetén. A próbatesteket mikroszerkezet- és keménység-vizsgálatnak, illetve műszerezett ütővizsgálatnak vettem alá, és az eredmények kiértékelésén keresztül elemzem a hegesztéstechnológia tervezése szempontjából releváns t₈/5 hűlési idő hőhatásövezetre gyakorolt hatását.

A vizsgálat eredményei összevethetők az azonos szilárdsági kategóriájú nemesített nagyszilárdságú acéllal (S960Q), amelynek hegesztést követő tulajdonságai már feltá-rásra kerültek korábbi kutatások során.

KALÁCSKA ESZTER
eszter.kalacska@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Májlinger Kornél
egyetemi adjunktus, BME GPK

Kiemelten nagyszilárdságú acélok vegyes kötése MIG-eljárással

Az autóiparban kiemelt fontosságú szerepet kap a járművek környezetbarát kialakítása, a fogyasztás és így a szennyezőanyag-kibocsátás redukálása. Az üzemanyagigény csökkentésének egyik módja a járművek össztömegének csökkentése, melyet nagy szilárdságú acélok alkalmazásával is elérhetünk. Ezen acélminőségek alkalmazása a karosszériaépítésnél a kisebb tömeg mellett az utasok nagyobb fokú biztonságát is eredményezi.

Kutatásunk során TWIP (TWinning Induced Plasticity) és TRIP (TRansformation Induced Plasticity) acélok vegyes kötését hoztuk létre AWS ER 307 Si huzalelektroda segítségével, argon gázvédelem mellett.

Kísérleteink során egy lineáris hajtás segítségével automatizált MIG-hegesztőgépet használtunk mellyel TWIP-TRIP vegyes kötéseket hoztunk létre. A felhasznált TRIP lemez 1 mm, a TWIP 1,5 mm vastagságú volt. Megkerestük az optimális hegesztési paramétereket, melyekkel egyenletes, megfelelő korona- és gyökmagassággal rendelkező varratot hoztunk létre. Kísérleti eredményeink alapján a hegesztett kötés minősége érzékeny az áram erősségére és a hegesztési sebességre.

A kötések szakítóvizsgálattal, metallográfiával és mikrókeménység-méréssel minősítettük. A metallográfiai vizsgálatok a kötésekből műgyantába ágyazott keresztcsiszolatokat készítettünk, amelyek szövetszerkezetét különböző reagensek alkalmazásával tettünk láthatóvá. A maratott mintákon képelemző szoftverrel is meghatároztuk az egyes szövetelemek arányát. Nem pusztán a kötések, a lemez-alapanyagokat is elemeztük metallográfiai szempontból, az átlagos szemcseméret szabvány szerinti meghatározását mindkét esetben elvégeztük. Az alapanyagok összetételét (TWIP-, TRIP-lemezek, valamint a felhasznált AWS 307 Si huzalelektroda) energiadiszperzív röntgen analízátor (EDS) segítségével állapítottuk meg. A szakítóvizsgálatoknál a mechanikai tulajdonságok meghatározása mellett pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM) vizsgáltuk a próbatestek töretfelületét.

SUHAJ ANETT
 anettsuhaj@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 6. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella
 egyetemi tanár, ME GÉIK

Nyíró igénybevétel vizsgálata egyszeresen átlapolt ragasztott kötésben

A dolgozat célja, véges hosszúságú ragasztással erősített húzott lemezek kapcsolatának analitikus vizsgálata és a számított eredmények összehasonlítása a mérések során kapott eredményekkel.

Az anyag-, egyensúlyi és geometriai egyenleteket felhasználva kapom meg a probléma mechanikai modelljét. Az ehhez tartozó differenciálegyenlet-rendszer megoldásait határozzuk meg, majd adott hosszúságú és vastagságú, átlapolt, ragasztott lemezkapcsolatokra. A nyírófeszültségek eloszlását és nagyságát elemzem.

A Henkel cég Loctite ragasztóinak felhasználásával ragasztott, húzott lemezek kapcsolatában fellépő feszültségeket vizsgálom. A mechanikai modellben szereplő parciális differenciálegyenlet-rendszer numerikus megoldásaiból származó értékeket, amelyet MAPLE-programmal határoztam meg határoztam meg mérési eredményeim alapján és összehasonlítottam azokkal a véges elemes eredményeimmel, amelyeket az ANSYS-szoftverrel kaptam. Vizsgáltam a nyírófeszültség értékeit különböző vastagságú lemezek esetén különböző típusú ragasztó anyagok alkalmazásával.

Elemzéseim során speciális tulajdonságokkal rendelkező ragasztóanyagot, epoxigyantát használok.

A mérésekben három különböző lemezvastagságot alkalmazok, és a mérési eredmények elemzésében a lemezvastagság hatását is tekintetbe vessez.

Célom, hogy az optimális ragasztóanyag kiválasztására javaslatot tegyek a dolgozatban tekintett paraméterek hatása alapján. A dinamikus igénybevétel hatását egy későbbi dolgozatban kívánom elemezni.

SUHAJ ANETT

anettsuhaj@gmail.com

Gépészmérnöki

BSc, 5. félév

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:

Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella
egyetemi tanár, ME GÉIK

Ragasztott kötések károsodásának élettartam- analízise

A ragasztás az egyik legkorszerűbb, alapvetően anyagzáró, a felületi érdekesség miatt részben alakzáró, roncsolás nélkül nem oldható kötési eljárás. Széles körben alkalmazzák az ipar minden területén, különösképpen a gépjármű- és a repülőgép iparban, a könnyű súlyú anyagok alkalmazásának kívánalmai miatt, de mindinkább tért hódít a hagyományos gépiparban is.

Dolgozatomban dinamikus, időben változó igénybevételeknek a ragasztott kötésekre gyakorolt hatását vizsgálom. Mérések alapján a ragasztott kötések élettartamára vonatkozó megállapításokat tesztek nagyciklusú szinuszos függvény alakú fárasztó igénybevétel esetén.

Méréseim során a Henkel Magyarország Kft., TEROSOSN EP 5055 ragasztóját vizsgálom, amely egy speciális tulajdonságokkal rendelkező epoxigyanta.

A mérésekben két különböző átlapolási méretet használok, és a mérési eredmények elemzésében az átlapolás méretének hatását is tekintetbe veszem.

Ragasztott kötések esetében fontos károsodás a lefejtődés, melynek tesztelésére rendkívül nagy igény van. Azonban azok az anyagvizsgáló gépek, melyek az ilyen fajta igénybevételek vizsgálatára alkalmasak drágák, áruk több százmilliós nagyságrend körül mozog. Vannak cégek, ahol igény van az ilyesfajta vizsgálatok végrehajtására, azonban a drága anyagvizsgáló berendezéseket nem tudják megfizetni, így a vizsgálatok végrehajtása nem lehetséges.

Célom továbbá, egy olyan ragasztott kötések lefejtődését vizsgáló készülék megtervezése, amely kisebb cégek számára is megfizethető.

SZILÁGYI NÓRA
szilagyi.nora1993@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 6. félév
Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Kári-Horváth Attila
egyetemi adjunktus, SZIE GÉIK
Dr. Kakuk Gyula
termelésvezető, Vaskuvik Kft.

A plazmavágás technológiájának optimalítása Thermocut 2060 CNC plazma- és lángvágó gépre

A gépek tervezői a nagyobb fajlagos teljesítmény biztosítása, valamint a súlycsökkenés céljából nagy szilárdságú anyagokat írnak elő. Ezek az anyagok a hagyományos mechanikai forgácsoló módszerekkel csak rendkívül nehezen vagy egyáltalán nem munkálhatóak meg. Ehhez igen pontosan irányított koncentrált hőre van szükség. Erre a plazma látszik legalkalmasabbnak általános tűréstartományban. Dolgozatomat egy gödöllői családi vállalkozásnál, a Ferro Gép '99 Kft.-nál készítettem el, amelynek témája a Thermocut 2060 típusú CNC plazma- és lángvágó gép vágási folyamatának optimalítása különböző lemezzvastagságokra.

A munkám első részében bemutattam a Ferro Gép '99 Kft-t, majd a feladathoz szükséges hazai és nemzetközi szakirodalmat tekintettem át. Bemutattam a plazmavágás elméletét, berendezéseit. Majd a feladatomhoz tartozó lehetséges optimalizációs módokat.

A mérési hibák kiküszöbölése miatt szükség volt egy mérőkészülékre, amelyet megterveztem. A vágások közben a Box-Wilson módszert alkalmazva végeztem el a kísérletet. Az elvégzett vágások után a munkadarabokat megmértem és a mért adatokat jegyzőkönyvben rögzítettem. Mértem a hossz méreteket, a furat méretét, ill. etalon segítségével összehasonlítottam az átlagos felületi érdességet. Ezeket a méréseket minden egyes lemezzvastagságnál elvégeztem. A mérési eredményekből diagramokat készítettem. A vízszintes tengelyen láthatóak a kivágott munkadarabhoz tartozó méretek, a függőleges tengelyen pedig a jegyzőkönyvben feltüntetett tűrések a mért értékek alapján. A vágási eredmények közül kiválasztottam a tűrésmezőt át nem lépő görbét, amely az optimális beállításokhoz tartozó méreteket tartalmazza. Megállapításokat tettem az elvégzett vágásokról pl.: deformáció, kúposág stb. Ezeket a mérési jegyzőkönyvben rögzítettem. Végeredményül így optimaltam a plazmavágás technológiáját a Thermocut 2060 CNC plazma- és lángvágó gépre.

UZONYI SÁNDOR
uzonyi.sandor90@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

ASZTALOS LILLA
asztalos.lilla92@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dobránszky János
tudományos tanácsadó, BME GPK

Additív gyártás robotosított védőgázos huzalelektrodás ívhegesztéssel

Az additív gyártástechnológia, mint a hagyományos felrakóhegesztés újragondolása, egyre nagyobb teret hódít magának a gépípar több ágazatában. Alkalmazásával tet-szőleges geometria felépíthető, amelynek az alkalmazott hegesztési eljárás térfogati felbontása szab határt. Ipari alkalmazásban elterjedt a lézersugaras poradagolós eljá-rás, amit öttengelyes megmunkáló központokba integrálnak. A védőgázos huzalelekt-ródás ívhegesztés alkalmazása az additív gyártásra kevésbé kiforrott, de robotosítva hasonlóan alkalmas. A technológia alkalmazása látványos eredményeket produkál a művészet világában (művészeti tárgyak, „nyomtatott” hidak), viszont műszaki alkal-mazása még számos kihívást rejt.

Dolgozatunkban a tanszéken működő Yaskawa robotot felhasználva, kovács-szerszámok javító felrakóhegesztésének előkészítését végezzük. A kísérletek hát-tere a Flexman Robotics Kft. ipari partnereinél felmerült igény. A hagyományos felrakóhegesztéséhez képest az additív gyártás alkalmazásával költséghatékonyabbá tehető a javítás, mivel kevesebb hegesztőanyag felhasználásával pontosabban előál-lítható a szerszámgeometria már a hegesztés során, így jelentősen csökkennek az he-gesztőanyag és utómegmunkálások költségei.

TDK-munkánk célja a technológiai változók optimalizálása és robotprogram ki-fejlesztése a huzalelektrodás, védőgázos ívhegesztés hagyományos és korszerű eljárás-változataival is. A kiértékelés elsődleges szempontja a hegesztés felbontóképessége és a legyártott munkadarabok mechanikai tulajdonságai.

37. Közlekedésépítés, közlekedésüzem

1. tagozat

Csortos Gabriella	
Vasúti pályaszerkezeti elemek zaj- és rezgéscsillapító hatásainak vizsgálata üzemi állapotban és laboratóriumi körülmények között	334
Dőry István	
Az esztergomi vasútvonal és a szentendrei HÉV közötti átjárhatóság vizsgálata	335
Földes Dávid	
Kerékpárosútvonal-értékelő eljárás kidolgozása és beillesztése a multimodális városi útvonaltervezésbe	336
Kovács Nóra	
Aszfaltok optimális bitumentartalmának vizsgálata a pályaszerkezetben betöltött funkciója alapján	337
Kovács Zsófia	
Az elektromos hajtású személyautók elterjedése Magyarországon	338
Pauer Gábor	
Az elektromobilitással összefüggő utazói döntéseket támogató módszer és alkalmazás koncepciójának kidolgozása	339
Rádóczy Andrea	
Gyalogos zóna bővítésének forgalomlebonylódásra gyakorolt hatásának elemzése Székesfehérváron, a Zichy ligetnél	340
Sárdi Dávid Lajos–Mészáros Bálint	
Módszertan kidolgozása bevásárlóközpontok logisztikai szempontú átvilágítására	341
Szabó Zsombor	
A városi hidak közlekedéshálózati szerepének térökonometriai elemzése	342

CSORTOS GABRIELLA
 gabriella.csortos@gmail.com
 Építőmérnöki
 mesterszak MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Kazinczy László
 egyetemi docens, BME ÉMK
 Dr. Augusztinovicz Fülöp
 egyetemi tanár, BME VIK

Vasúti pályaszerkezeti elemek zaj- és rezgéscsillapító hatásainak vizsgálata üzemi állapotban és laboratóriumi körülmények között

A vasúti közlekedéssel szemben egyre nagyobb követelményeket állítanak; a sebesség emelése, az utazási kényelem növelése, a folyamatosan növekedő igénybevételek kielégítése, mindezek teljesítése pedig a környezet legkisebb terhelése mellett. Ma-napság az egyik legnagyobb problémát a vasúti közlekedéssel járó zaj- és rezgések okozta terhelések jelentik. Az előírások és szabályzatok a vasúti infrastruktúrát egyre komolyabb kihívások elé állítják a zajhatárértékek tekintetében. A téma valóban aktuális kérdés, szinte minden embert érintő probléma. Épp ezért a megengedhető zaj-szint-előírások és határértékek meglehetősen szigorúak, betartásuk azonban komoly feladatot jelent.

A feladat világos, mégis megoldatlan. Miért? A vasúti infrastruktúra több szak-terület kimagasló tudását és tapasztalatát igényli, a szakmák szerteágazó ismereteit szükséges egyesítenie. Építőmérnöki feladat az alépítmény és felépítmény elemeinek átgondolt tervezése, igényes kivitelezése, a teljes pályaszerkezet folyamatos karban-tartása és biztonságos, környezetkímélő üzemeltetése. Tökéletes vasúti pálya azonban nincs, az újonnan épített vágányok is hibával terheltek. Minden vasúti vonal különbö-ző, a működést rengeteg tényező befolyásolja, amelyek ok-okozati kapcsolatban állnak egymással, folyamatok egymásutánjai. A zaj- és rezgések keletkezésének okai a pálya-szerkezetben szintén ezektől a tényezőktől függnék. Minden helyzet más, a különböző kimenetek miatt nincs egyetlen, univerzális megoldás a zaj- és rezgésterhelésekre a pályaszerkezet részéről. Az előbb felsorolt okok miatt választottam korábban ezt a rendkívül fontos témát, amit jelen dolgozatomban ismét tárgyalok és igyekszem to-vábbfejleszteni. Ismertetem a vasúti közlekedésben keletkező zaj- és rezgéshatásokat, valamint azokat a pályaszerkezeti elemeket, amiknek csillapító hatásuk lehet ezek-vel a terhelésekkel szemben. Tömören összefoglalom korábbi vizsgálataim eredmé-nyeit és tapasztalatait, amelyek a sín kamrájába helyezett gumielemekre irányulnak. A csillapító hatással bíró elemek élőpályás helyszíni méréseinek körülményeit, azok eredményeit és tapasztalatait részletezem, továbbá a laboratóriumban összeállított új mérési rendszert is. Az itt elvégzett vizsgálatok már jobban megközelítik a valóságot, így a helyszíni mérésekkel – kellő óvatossággal – összehasonlíthatók. Dolgozatom az eddig elvégzett vizsgálatokkal együtt átfogó képet ad arról, hogy mely pályaszerkezeti elem(ek) képesek a zaj- és rezgésterhelések csillapítására.

DÖRY ISTVÁN
 dory.istvan@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 6. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Kazinczy László
 egyetemi docens, BME ÉMK
 Pap Zsigmond
 Infrastruktúra vezető, BKK Zrt.

Az esztergomi vasútvonal és a szentendrei HÉV közötti átjárhatóság vizsgálata

Budapest esetében az elővárosi funkcióval bíró vasutak két csoportra oszthatóak, egyes irányokban a HÉV, más viszonylatokban a nagyvasúti vonalak szolgálják ki a napi ingázók utazási igényeit. Budapesti sajátosság, hogy a két vasúti rendszer – a „nagyvasúti” és HÉV-vonalak – az idő előrehaladtával közlekedéstörténetileg egymástól egyre elszigeteltebben fejlődtek és formálódtak, olyannyira, hogy mára számos inkompatibilitás akadályozza a köztük való átjárhatóságot, jóllehet a vágánykapcsolatok léteznek.

A nyomtávon kívül azonban még számos lényeges paraméterben egyezik a két rendszer, így jelen tanulmány tárgya egy olyan elővárosi viszonylat műszaki megvalósíthatóságának vizsgálata volt, mely Pilisvörösvár térségét kötné be az észak-budai helyi érdekű kötőtpályás közlekedési rendszerbe, átszállásmentes eljutási lehetőséget nyújtva így Batthyány térig, Óbuda több ponton való érintésével.

A tanulmány célja annak a gondolatnak a megerősítése, miszerint a HÉV vonalaknak nem kell okvetlenül a nagyvasúttól elszigetelten működniük, és az elővárosi kötőtpályás közlekedésben előremutató lehet a nagyvasúti és HÉV hálózat összevont alkalmazása.

A kutatás alapját utasforgalmi felmérések adták, melyeket összesítve körvonalázódott a kívánt elővárosi vasúti kapcsolat konkrét viszonylata. Végül egy Piliscsaba–Batthyány tér viszonylat megvalósíthatósága került vizsgálatra, melyhez a 2008-as vágányzár során életben lévő budai oldali nagyvasúti viszonylat tapasztalatai voltak segítségére. A műszaki állapot felmérésével láthatóvá vált, hogy az átjárható vasúti rendszer legfőbb inkompatibilitásait az áramrendszerek különbözősége, a szűk menetrendi kapacitás, az alagúti úrszelvény kérdésessége, a peronhosszak- és magasságok különbözősége adják.

Mindezeket a körülményeket figyelembe véve, valamint az egyes változatok becsült költségeit, megtérülési időit összevetve legkedvezőbb megoldásként a szentendrei HÉV vonalán a 25 kV 50 Hz nagyvasúti feszültség kiépítése, az átjárható viszonylaton pedig FLIRT-motorvonatok üzemeltetése javasolható.

FÖLDES DÁVID

davidfoldes91@gmail.com

Közlekedésmérnöki

MSc, 3. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Csiszár Csaba

egyetemi docens, BME KJK

Kerékpárosútvonal-értékelő eljárás kidolgozása és beillesztése a multimodális városi útvonaltervezésbe

A személyközlekedés szervezési és üzemeltetési célkitűzése: az egyénigépjármű-használat arányának csökkentése, a közösségi közlekedés és a 'lágy' közlekedési módok fejlesztése. Mindez a közlekedők szemléletformálásával, a környezetbarát közlekedési módok alapszolgáltatási és információ-szolgáltatási fejlesztésével segíthető elő. A multimodális útvonaltervező (tágabb értelmezésben mobilitási lánc menedzselő) alkalmazások fejlesztése aktuális, jelentős kutatási és innovációs potenciált is jelent. Az alkalmazásokban a környezetbarát/újszerű közlekedési módok (pl. kerékpározás, gyaloglás, közösségi mobilitás) integrálása is szükséges, annak érdekében, hogy az utazók minél több és értéknövelt információt kapjanak az alternatívákról. Míg a kerékpáros infrastruktúrát gyors ütemben fejlesztik, addig a kerékpáros információs szolgáltatások fejlesztési üteme ettől elmarad, gyakran ez a mód teljesen hiányzik az alkalmazásokból.

A kutatásom célja: kerékpáros hálózati modell kidolgozása és ennek alapján az útvonalakat értékelő algoritmus fejlesztése. Helyzetfeltáró elemzést végeztem a kerékpárosoknak szóló információs szolgáltatások körében, majd meghatároztam a fejlesztési irányokat. Gráfokra épített multimodális hálózati modellt dolgoztam ki, amely részletesen leképezi az útvonalak időben változó fizikai tulajdonságait. A változó tulajdonságoknak kb. 30 perces ciklus idejű frissülést definiáltam. A kerékpáros hálózati modellhez értékelő algoritmust fejlesztettem, mely a hálózati elemek tulajdonságait és a felhasználók személyes preferenciáit széles körben figyelembe veszi. Első fázisban az algoritmus egy valós ráfordítási értéket határoz meg az elem tulajdonságai alapján, majd erre építve a második fázisban a felhasználói preferenciák alapján érzékelt ráfordítási értéket számít. A két fázisú eljárás eredménye egy kiértékelt (paraméterekkel ellátott) hálózat, amelyen teljes eljutási útvonalak jellemzői számíthatók, és a megfelelő útvonal keresési eljárással az ideális útvonal is megtalálható. A hálózati modell jellemzőinek és az algoritmus bemeneti paramétereinek meghatározásához kérdőíves kikérdezést végeztem. Végül az algoritmus helyes működését példaterületen, példaalkalmazással bizonyítottam.

KOVÁCS NÓRA
 nora.kovacs.93@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 8. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Soós Zoltán
 PhD-hallgató, BME ÉMK
 Dr. Tóth Csaba
 egyetemi docens, BME ÉMK

Aszfaltok optimális bitumentartalmának vizsgálata a pályaszerkezetben betöltött funkciója alapján

Az elmúlt évtizedekben rohamosan nőttek az útpályaszerkezetek forgalom, illetve legfőképpen a tehergépjármű-forgalom okozta igénybevételei. A szakma ezáltal folyamatosan arra törekszik, hogy a beépített aszfaltok viselkedését, a benne ébredő feszültségeket és terheket a lehető legpontosabban szimulálhassa, majd ezen adatok felhasználásával pontosítsa a méretezési eljárást, ezzel elkerülve és csökkentve a pályaszerkezet plasztikus deformációját.

TDK-dolgozatom célkitűzése, a jelenlegi aszfaltkeverék tervezési eljárásának mechanikai alapokra való helyezése és vizsgálata volt. A legerterjedtebb módszerekkel összehasonlítva a mechanikai elvű tervezés során lehetőség nyílik az adott pályaszerkezeti rétegek anyagait úgy megtervezni, elsősorban a kötőanyagtartalmat úgy meghatározni, hogy azon terheléssel szembeni ellenálló képességet vizsgáljuk, amelyet az adott réteg valóban kap. Ehhez egy AC 22 kötő típusú aszfaltbeton-keveréket választottam, melyet 5 különböző bitumentartalom mellett tanulmányoztam fundamentális vizsgálati módszerekkel. Ezek alapján egy optimális bitumentartalmat határoztam meg, és a végén összehasonlítottam az eltérő kötőanyag-tartalmú próbatestek empirikus vizsgálati eredményeivel. Ezzel kívánom igazolni, hogy a kötőanyag-tartalom mechanikai és empirikus alapon meghatározott értéke között különbség van, és vélhetően az alap-, kötő-, és kopórétegek keveréktervezése hatékonyabb, ha a pályaszerkezetben betöltött funkciója alapján történik, ezzel növelve az aszfaltbeton szerkezet teljesítményét, élettartamát.

A tanulmány első részében bemutatásra kerülnek a fundamentális vizsgálatok előnyei, hogyan alakulnak az erők a pályaszerkezetben, mik vezethetnek a plasztikus deformációkhoz, valamint hol, milyen ellenállóképességre van szükség a pályaszerkezetben.

A dolgozat második részében ismertetem, hogy kutatómunkám során milyen próbatestek készültek, és részletezem az általam elvégzett plasztikus deformációs vizsgálatokat.

Az utolsó részben a laboratóriumi vizsgálati eredményeket, és az optimális bitumentartalom meghatározását mutatom be.

Véleményem szerint igen fontos a beépített aszfalt-pályaszerkezetek deformációs hajlamainak csökkentése, hiszen ezzel javíthatunk az utazás minőségén, elkerülhetők a közúti balesetek, valamint gazdaságossági, esztétikai szempontból sem elhanyagolható.

KOVÁCS ZSÓFIA
zsifikovacs6@gmail.com
Energetikai
BSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Bereczky Ákos
egyetemi docens, BME GPK
Ifj. Jászay Tamás
vállalatfejlesztési igazgató, ELMŰ Nyrt.

Az elektromos hajtású személyautók elterjedése Magyarországon

Napjainkban a közlekedési szektor energiafogyasztásának és az ezzel járó környezeti terheléseknek csökkentése alapvető társadalmi cél. Ugyan az utóbbi idők erőfeszítései már számottevő változásokat eredményeztek, Magyarországon még csak most kerül előtérbe a tartósan fenntartható mobilizáció témaköre. Mostanáig az elektromos meghajtású járművek csak marginális mértékben jelentek meg a magyarországi gépjárműpiacon, azonban a legtöbb ebben a témában jártas szakértő ezek elterjedését jósolja.

A dolgozatom célja az elektromos meghajtású személygépjárművek magyarországi elterjedésének vizsgálata. Ennek érdekében hagyományos belső égésű motorral, tisztán elektromos motorral, illetve részben elektromos motorral hajtott járművek összehasonlítását végzem több szempont alapján. Foglalkozom a járművek műszaki összehasonlításával, sorra veszem az elektromos autózás szempontjából jelenleg megoldásra váró problémákat, korlátokat. Áttekintésre kerül a járműveket kiszolgáló infrastruktúra fejlettsége, jelenlegi állapota. Gazdasági összehasonlítás céljából TCO-számítást végzek, mely kalkulációval a hasznos élettartamra vetített költségek nagyságát és megoszlását elemzem.

Szakirodalom alapján és saját modell segítségével is bemutatom az elektromos meghajtású járművekre vonatkozó elterjedési potenciálokat. Vizsgálom a lehetséges elterjedést befolyásoló tényezőket, ennek hatásait és várható következményeit.

PAUER GÁBOR
pgabor90@gmail.com
Közlekedésmérnök
MSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnök és Járműmérnök Kar

Témavezető:
Dr. Csiszár Csaba
egyetemi docens, BME KJK

Az elektromobilitással összefüggő utazói döntéseket támogató módszer és alkalmazás koncepciójának kidolgozása

Kutatásom során az elektromobilitás elterjesztésének lehetőségeivel és az utazói döntéseket támogató módszerekkel/alkalmazásokkal foglalkoztam. Széleskörű irodalomkutatást végeztem, szakértőkkel konzultáltam, valamint elektromobilitási rendezvényeken vettem részt. Az összegyűjtött tudásanyag és tapasztalatok alapján összefoglaltam az elektromos járművekkel kapcsolatos technológiai jellemzőket, nemzetközi és hazai helyzetértékelést végeztem, valamint a térnyerést támogató intézkedési lehetőségeket fogalmaztam meg, rendszerszemléletben csoportosítva.

A járművásárlók pénzügyi döntéseinek megkönnyítése érdekében olyan költségmodellt és számítási módszert alakítottam ki, mely a beruházási ráfordítások mellett az üzemeltetés során felmerülő egyéb költségtényezőket is figyelembe veszi. Futtatható alkalmazást fejlesztettem, melynek segítségével a módszer működését gyakorlati példákon keresztül is szemléltettem. Az applikáció az elektromos járművekkel kapcsolatos alacsonyabb üzemeltetési költségek, illetve az elterjedést támogató pénzügyi ösztönzők hatásainak számszerűsítésére is alkalmas.

Kutatásom másik fő részeként a jelenlegi információs alkalmazásokat elemeztem, majd egy saját, korszerű, az előnyös tulajdonságokat egyesítő applikáció koncepcióját dolgoztam ki. Alkalmazásom innovatív jellegét a kialakított költségmodell és számítási módszer, illetve egyéb, részletesen kidolgozott új funkciók integrálása biztosítja. Az elvégzett munkám az elektromobilitás szélesebb körben történő elterjedéséhez az utazói döntések támogatásával, valamint az elektromos járművek használatának megkönnyítésével járul hozzá.

RÁDÓCZI ANDREA
 andrea.radoczi@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 10. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Kollár Attila
 egyetemi adjunktus, BME ÉMK
 Schwanner Norbert
 vezető tervező, Pro Urbe Kft.

Gyalogos zóna bővítésének forgalomlebonyolódásra gyakorolt hatásának elemzése Székesfehérváron, a Zichy ligetnél

Az egyre népszerűbb szabadterei rendezvények indokolttá tették, hogy egy meglévő gyalogos zóna kibővítésre kerüljön Székesfehérváron. A belváros leghosszabb sétáló-utcája, a Fő utca északi végén található Hotel Magyar Király előtti terület ma is számos rendezvénynek ad helyszínt, ahol a Zichy liget és a Fő utca összekötésével a város ki szeretne alakítani egy nagyobb közösségi teret. Ez a bővítés a két területet elválasztó Mátyás király körút érintett szakaszának lezárását teszi szükségessé, valamint forgalomtechnikai intézkedéseket von maga után, melyek igen nagy hatással vannak a környező gyűjtőutak és lakóutcák forgalomlefordulására.

Dolgozatomhoz mikroszimulációs modellt készítek mind a jelenlegi, mind a tervezett állapotra. Ezek összehasonlításával vizsgálom a lezárásból adódó forgalomtechnikai és forgalomlebonyolódási következményeket. Munkámhoz a német PTV csoport Vissim elnevezésű szoftverét használom, valamint a szintén német Schlothauer & Wauer cég LISA+ programját. Előbbi segítségével a forgalmi modellezést, utóbbi használatával a forgalomáramlási ábrákat, közbensőidő-mátrixokat, jelzésterveket valamint a hangolást; a két szoftver közös alkalmazásával pedig a jelzőlámpás csomópontokkal együtt készítem el a modellt. A legnagyobb hangsúlyt a lezárással közvetlenül érintett, jelenleg négyágú, jelzőlámpás kereszteződésként működő csomópont (Dózsa György út–Szekfű Gyula utca–Várkörút–Mátyás király körút) forgalomtechnikai kialakítására és annak vizsgálatára fektetem.

A PTV csoport Visum nevű, a teljes városra kiterjedő makroszimulációs modelljének adatai (melyeket a Pro Urbe Kft. szolgáltatott) biztosítják az alapot az említett lezárando útszakasz által okozott forgalmi átrendeződések vizsgálatához. A környező utcák terhelési adataiból és azok változásaiból megbízhatóbb számításokat tudok készíteni, így a mai kor modellezési színvonalának megfelelő végeredményt érhetek el.

Tanulmányom célja, hogy a vizsgálatok kiértékelésével átfogó képet kapjunk a környező területen észlelhető változásokról, mely segítséget nyújthat a későbbiekben a megfelelő kialakítás kiválasztásához.

SÁRDI DÁVID LAJOS
david940624@gmail.com
Logisztikai mérnöki
BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

MÉSZÁROS BÁLINT
meszi41@hotmail.com
Közlekedésmérnöki
BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
SÁRDI DÁVID LAJOS
Témavezető:
Dr. Bóna Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

Módszertan kidolgozása bevásárlóközpontok logisztikai szempontú átvilágítására

A városi áruszállítás világszerte komoly problémát okoz a városoknak: a tehergépjárművek jelentős szerepet játszanak a közlekedési dugók kialakulásában, a környezeti- és zajszennyezésben, valamint az utakat is károsítják. Különösen nagy gócpontokat alkotnak a bevásárlóközpontok, hiszen csak Budapesten 18 is található belőlük, átlagosan 180 üzlettel, így nagy potenciál rejlik a hozzájuk történő áruszállítások ésszerűsítésében, becsatornázásában. A hatékony megoldást egy közös citylogisztikai-rendszer jelenti, melynek keretében az árukat a város szélén elhelyezett konszolidációs központokba szállítják, onnan pedig összehangoltan kerülnek továbbításra környezetbarát járművek segítségével. Budapestnek különösen jó adottságai vannak: a villamoshálózaton vagy akár a Dunán keresztül is megoldhatóak lennének a teherszállítások.

Azonban a bevásárlóközpontok logisztikai működését, áruforgalmát illetően kevés a rendelkezésre álló adat, ezért a közös rendszer kialakítása előtt szükség van egy módszertan kidolgozására, amellyel bármely pláza logisztikai jellemzői megismerhetők. Jelen dolgozatunkban ennek a módszertannak az elkészítését, részeit, valamint a belőle levonható következtetéseket kívánjuk bemutatni.

Módszertanunk gerincét egy kérdőív képezi, mely az adott bevásárlóközpont összes üzlete által kitöltendő és információkkal szolgál többek között a szállított mennyiségekről, a szállítások gyakoriságáról; a raktárhelyiségekről, a webkereskedelemről, valamint a visszatérő logisztika témaköreiről. A kérdőív a plázák közötti hasonlóságok miatt kis változtatásokkal bármelyikre alkalmazható. Ezen változtatásokat módszertanunk szerint a logisztikai, árufogadó területek bejárása, azok sajátosságainak felmérése, valamint az üzemeltetési osztályon végzett szakértői interjú alapján lehet alkalmazni.

Módszertanunkat az Allee bevásárlóközponton le is teszteltük, így dolgozatunk végén le tudjuk vonni a kellő következtetéseket használhatóságáról, pozitívumairól és hiányosságairól, különös figyelemmel arra, hogy alkalmas-e az első bekezdésben bemutatott logisztikai szolgáltatás megalapozására.

SZABÓ ZSOMBOR

szabozsombor821@gmail.com

Közlekedésmérnöki

MSc, 3. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:

Nagy Zoltán

mestertanár, BME KJK

A városi hidak közlekedéshálózati szerepének térökonometriai elemzése

A folyóval kettéosztott városokban igen jelentős elválasztó hatást okoznak a felszíni vízfolyások. Ezen akadály leküzdése mindig is jelentős fontossággal bírt az emberiség történelmében. Széles körben elfogadott azon tény, hogy ha egy folyón több híd ível át, akkor csökken az elválasztó hatás is. Azonban a hidak felépítése és karbantartása egyaránt drága, így az elhelyezkedésük döntő hatással van a városok fejlődésére.

Mindezek mellett számos nagyváros példája mutatja, hogy egy-egy település nem létezhet saját hidak nélkül. Így jelen TDK-dolgozatban azt elemzem, hogy az egyes városok hídjainak száma hogyan vezethető le a település többi tulajdonságaiból a térökonometria segítségével.

38. Közlekedésépítés, közlekedésüzem

2. tagozat

Diós Tamás MENETRENDSZER – Debrecen vonzáskörzetének integrált közlekedési koncepciója	344
Eller Balázs Az aszfalt védőréteg állapota és javításának lehetőségei a 40. számú vasúti fővonal Dombóvár–Sásd szakaszán	345
Hegedűs Tamás Előzési trajektória tervezése dinamikus forgalmi környezetben	346
Sárdi Dávid Lajos Mezoszkópikus modell felépítése a budapesti bevásárlóközpontok áruellátásának vizsgálatára	347
Serfőző Sándor Közvágóhíd és a hozzá kapcsolódó közösségi közlekedési hálózat fejlesztése	348
Sukupčák Marián A budapesti parkolási irányító rendszer fejlesztési lehetőségei	349
Szigeti Szilárd Autonóm járművekkel történő közforgalmú közlekedés üzemeltetési modellje	350
Szücs Gergely Közösségi közlekedés peronjainak vizsgálata és méretezése	351
Tamaskovics Gergely Vezeték nélküli, elosztott rendszerű jelzőlámpás forgalomirányítás	352
Török Tímea Szentlőrinc bejáratú ív sebességkorlátozás megszüntetése	353

DIÓS TAMÁS
 dios.tamas106@gmail.com
 Közlekedésmérnöki
 BSc, 3. félév
 Széchenyi István Egyetem
 Építész-, Építő- és
 Közlekedésmérnöki Kar

Témavezető:
 Gaál Bertalan
 egyetemi tanársegéd, SZE ÉÉKK

MENETRENDSZER – Debrecen vonzaskörzetének integrált közlekedési koncepciója

Debrecen, Magyarország második legnagyobb városa, Kelet-Magyarország és egyben Hajdú-Bihar megye gazdasági, oktatási és egészségügyi központja. Vonzaskörzetének lakosságszáma eléri a 200 000 főt, melynek többsége kis- és középvárosokban él. A térségben jelentős a napi ingázóforgalom a megyeszékhelyre, melynek több mint fele a közösségi közlekedés rendszerén belül zajlik.

A dolgozatomban bemutatásra kerül a 106-os, Debrecen–Nagykerek-i vasútvonalon lezajlott komplex közösségi közlekedésfejlesztési projekt, és a már itt megvalósított eredmények, illetve az újszerű infrastrukturális fejlesztések alapján megvizsgálni Debrecen további vonzaskörzeteinek közösségi közlekedését.

A vizsgálat alapja, miszerint jelenleg a térség közösségi közlekedésében magas az autóbuzsos közlekedés dominanciája, ám ennek ellenére az állam fent kívánja tartani a vasúti személyszállítást is a Debrecen vonzaskörzetében futó 6 vasútvonalon. A vasúti közlekedés magas költségeiből, és ennek ellenére alacsony teljesítményéből következően hatékonysága alacsony. A dolgozatomban célja megvizsgálni azokat a tényezőket, amelyek ezen alacsony hatékonyság növelésének lehetőségét rejtik, kiemelten a vasúti közlekedés részaránya növelésének lehetőségével. Felvázolásra kerülnek a lakosság körében a közlekedési szokásokra vonatkozó kérdőív eredményei. A dolgozat első felében ismertetem az integrált közösségi közlekedéshez tartozó feltételeket, mint például a tarifaszövetség. Ezen kívül megemlítem még a járműgazdálkodási-, humánerőforrási-, és jogi feltételeket. A dolgozat végén pedig konkrét javaslatokat teszek a különböző térségek közösségi közlekedési rendszerei módosítására, az integrált közlekedés szellemében.

ELLER BALÁZS
ellerbalazs@gmail.com
Építőmérnöki
MSc, 2. félév
Széchenyi István Egyetem
Műszaki Tudományi Kar

Témavezetők:
Dr. Fischer Szabolcs
egyetemi adjunktus, SZE ÉÉKK
Dr. Füleki Péter
egyetemi adjunktus, SZE ÉÉKK

Az aszfalt védőréteg állapota és javításának lehetőségei a 40. számú vasúti fővonal Dombóvár–Sásd szakaszán

A vasúti pálya felépítménye tartós alátámasztást kíván. Ennek következménye is, hogy egy pálya építése, illetve átépítése minimum 40 évre kell, hogy szóljon. Amennyiben az alépítmény deformálódása bekövetkezett, az jelentősen felgyorsíthatja az egész avulási folyamatot.

Számos, más-más tulajdonságokkal rendelkező védőrétegről beszélhetünk, amit nagyrészt az alépítmény koronasíkjára építenek be. Az egyik ilyen technológia az aszfaltbeton alkalmazása. Ezek beépítését a kritikus szakaszokon már az 1970-es, '80-as években alkalmazták. Az eredetileg tervezett 40 éves élettartam a végéhez közeledik így szükségsszerűek a jelen állapotról szóló vizsgálatok.

A pálya sebességének növelésével, az alépítményre és a védőrétegre számított előírások is emelkednek. A dolgozat tárgyát képező 40. sz. vonal, Dombóvár–Sásd szakaszon is a jelenlegi 110 km/h-ról 160 km/h-ra történő sebességemelést terveznek a következő években. Ehhez szükséges vizsgálni a védőréteg állapotát is. Mivel a fizikailag végrehajtott mérésekhez (teherbírás-mérés, helyszíni szemle) a felépítmény teljes elbontása szükséges, így a MÁV KfV Kft. által biztosított pályadiagnosztikai eredmények kiértékelésével igazoltam a probléma lehetőségét. Ezen gondolat hatására összegyűjtöttem az aszfaltreteg lehetséges gyengepontjait, valamint kutattam a szakasz előtörténetét, vagyis az aszfalt kiválasztásának okait. Mérési eredményekkel igazoltam a réteg esetleges hibahelyeit majd javaslatot tettem a szóban forgó aszfaltozott szakasz javítására is. Ezek a javaslatok már ismert technológiák még nem alkalmazott lehetőségeit tartalmazzák.

HEGEDŰS TAMÁS

h.tomi94@hotmail.com

Járműmérnöki

BSc, 6. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Gáspár Péter

egyetemi tanár, BME KJK

Dr. Németh Balázs

tudományos munkatárs,

MTA SZTAKI

Előzési trajektória tervezése dinamikus forgalmi környezetben

Az utóbbi évek során nagymértékben nőtt az autonóm járművek irányításával foglalkozó kutatások száma. A mindennapos közúti közlekedésben gyakran előforduló probléma egy másik jármű, vagy akár egy akadály kikerülése. A biztonságos előzés véghezvitele az autonóm járműirányítás egy fontos kérdése, tekintve, hogy egy rosszul megválasztott manőver könnyen közúti balesethez is vezethet. Bizonyos forgalmi helyzetekben azonban elkerülhetetlen az említett manőver végrehajtása.

A TDK-kutatás az előzési, kikerülési manőver tervezését és autonóm végrehajtását célozza meg az irányításelmélet elveinek és módszereinek alkalmazásával. Első lépésként, a megelőzni kívánt jármű sebessége, illetve a forgalmi viszonyok ismeretében mérlegeljük, hogy biztonságos körülmények között kivitelezhető-e az említett manőver. Amennyiben végrehajtható az előzés, a trajektória megtervezésre kerül valós időben, melynek paraméterei oly módon kerülnek megválasztásra, hogy a biztonság mellett az utasok kényelmét is figyelembe veszi. Abban az esetben, ha az előzés végrehajtására nincs lehetőségünk, a szabályozóval ellátott jármű lassítás következtében felveszi az előtte haladó jármű sebességét ügyelve a biztonságos távolság megtartásra. Az említett trajektóriát tervező algoritmus, a járműdinamikai modell, illetve az útvo-nalkövetésért felelős szabályozó MATLAB Simulink környezetben kerül megtervezésre és tesztelésre, majd következő lépésként, CarMaker-ben implementálásra.

SÁRDI DÁVID LAJOS
david940624@gmail.com
Logisztikai mérnöki
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Bóna Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

Mezoszkópikus modell felépítése a budapesti bevásárlóközpontok áruellátásának vizsgálatára

Budapesten 18 bevásárlóközpont található, összesen több, mint 3000 üzlettel. Ezen üzletek áruforgalma jelentős terhelést jelent a városi közlekedés és a környezet számára. Korábbi kutatásaink során három bevásárlóközpontot vizsgálva több, mint 300 üzlet adatait vettük fel, azzal a céllal, hogy megismerjük azok logisztikai jellemzőit, és számszerűsíthessük a plázák okozta terhelést. Az adatok statisztikai vizsgálata során megismertük a beszállítások számát, a jellemző szállítóeszközök előfordulását, a szállítási időszakok jellemzőit, továbbá minden, az üzletek logisztikájával kapcsolatos fontosabb jellemzőt.

A kapott adatok segítségével felépítettem egy mezoszkópikus modellt, amely lehetővé teszi a jelenlegi helyzet, valamint különböző citylogisztikai-megoldások vizsgálatát a bevásárlóközpontok áruforgalmával kapcsolatban. A modell segítségével négy fontos tényező alakulását lehet megvizsgálni: a beszállítások számát, készletezést, az üzemanyagfogyasztás és a károsanyag-kibocsátás alakulását.

A dolgozatban bemutatom a korábbi kutatások eredményeit a bevásárlóközpontok logisztikájára vonatkozólag, a bevásárlóközpontok áruszállítási rendszerének jelenlegi és lehetséges jövőbeni megoldásait, a modell részeit, bemeneti adatait, felépítésének menetét, a modell használatával végzett szimulációs vizsgálatot, valamint annak eredményeit.

SERFŐZŐ SÁNDOR

sandor.serfozo429@gmail.com

Közlekedésmérnöki

BSc, 7. félév

Széchenyi István Egyetem

Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Horváth Balázs
egyetemi docens, SZE ÉÉKK

Közvágóhíd és a hozzá kapcsolódó közösségi közlekedési hálózat fejlesztése

Dolgozatom Budapest IX. kerületében (Ferencváros) található Közvágóhíd környezetének vizsgálatával és közlekedési fejlesztésének kidolgozásával foglalkozik. A feladat során felhasználtam a Budapest 2024 pályázatát, valamint a Magyar Államvasutak és a Budapesti Közlekedési Központ terveit.

A vizsgálat során a PTV Group Visum programjában használtam az Egységes Forgalmi Modellt (EFM). Legfőképpen a közösségi közlekedés területére koncentrálni alakítottam ki a hálózatot. A fő célok között az átszállások számának és az eljutási idők csökkentése volt. A dolgozatban az ehhez szükséges új hálózat kialakítása található.

Eredményként egy új intermodális csomópont jött létre, egy új városligettel és kulturális negyeddel. A HÉV-ek helyett létrejött egy új budapesti elővárosi vasút, átadva a helyet a városon belül a villamoshálózat fejlesztésére. A változtatások hatására a helyi hálózat felülvizsgálata, módosítása is megtörtént.

A közeljövőbe tekintő tervek részei egy egészségesebb, fenntartható, gazdaságosan üzemeltethető, a várható igényeket kiszolgáló közlekedési rendszernek. Az új funkciókat kapott ipari terület a város meghatározó színfoltjává válhat.

SUKUPČÁK MARIÁN
 sukupcakmarian@hotmail.com
 Közlekedésmérnöki
 BSc, 10. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Tettamanti Tamás
 egyetemi adjunktus, BME KJK

A budapesti parkolásirányító rendszer fejlesztési lehetőségei

A személygépjárművek életük nagyobb részét parkolással töltik. A parkolóhelyek viszont óriási értékes területet foglalnak a köztereken. Ezért szükséges a parkolóházak építése. Parkolóház azonban jelenleg nincs minden utcasarkon, így nem olyan egyszerű a megtalálása. Ha találtunk egyet, az viszont előfordulhat, hogy megtelt. Több városban ezért létrehoztak egy mindenki számára szabadon elérhető parkolásirányító rendszert, melynek segítségével online tájékozódhatunk a parkolóházak elhelyezkedéséről, és aktuális szabad helyeinek számáról. Dolgozatom első részében ezeket a megoldásokat szeretném ismertetni.

Budapesten jelenleg nincs ilyen rendszer, nincs ilyen felület. A parkolóházak egy része ugyan jelzi az oda érkezőknek a szabad helyek számát, de leggyakrabban ezzel csak a parkolóház bejáratánál szembesülhetünk. A főbb útvonalakon hiányzik ezek előjelzése, az interneten sem érhető el ilyen információ, és erre irányuló mobilalkalmazás sincs. Ezeket az adatokat azonban több okból is hasznos lenne nyilvánosságra hozni. Egyrészt kényelmesebb a járművezetőnek, hisz nem kell hosszú időt a parkolóhely keresésével töltenie. Másrészt jól jár vele a parkolóház is, mert egy ilyen rendszerben való részvétel reklámként is funkcionálhat, ezzel növelve a kihasználtságot. Végül jól jár vele a város, hiszen ezzel csökkenthető a közterületen lévő parkolóhelyek száma, mellyel több tér juthat a közlekedőknek, gyalogosoknak; valamint kevesebb felesleges, parkolóhelyet kereső járműmozgás lesz, mellyel kis mértékben csökken az utak terheltsége, és a környezetszennyezés.

A Siemens által fejlesztett Scala nevezetű kliens a budapesti forgalomirányításban nyújt segítséget a BKK Közútnak. Térképes megjelenítés mellett valós idejű kapcsolatban áll a forgalomirányító berendezésekkel, kamerákkal. Detektorok, jelzőcsoportok állapotai is láthatóak, és archiválhatóak. Ezen kívül még számos kihasználatlan funkcióval rendelkezik. Ilyen a parkolóházak szabad helyeinek valós idejű megjelenítése. Dolgozatom fő célja ennek ismertetése, és az ide érkező, vagy a parkolóházaktól közvetlenül kapott adatokból egy parkolást segítő felület létrehozása, a megvalósíthatóságának bemutatása.

SZIGETI SZILÁRD
szigetiszila@gmail.com
Közlekedésmérnöki
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Csiszár Csaba
egyetemi docens, BME KJK

Autonóm járművekkel történő közforgalmú közlekedés üzemeltetési modellje

Kutatásom célja az autonóm járművekkel végzett közösségi közlekedési rendszer és szolgáltatás modelljének kidolgozása városi környezetben. Definiáltam az autonóm járművek fogalmát, majd megvizsgáltam a különböző automatizáltsági szintekhez tartozó előnyöket és hátrányokat felhasználói, üzemeltetői és társadalmi oldalról. Figyelembe vettem az autonóm járművek elterjedését gátló és ösztönző tényezőket, összefoglaltam a lehetséges megoldási javaslatokat. Az autonóm járművekkel végzett mobilitási szolgáltatás bevezetésének hatására alapjaiban átalakuló városi közlekedést elemeztem. A mobilitási igények átalakulásának felmérésére kérdőívet készítettem, melynek eredményeit felhasználtam a modellalkotás során.

Megvizsgáltam, hogy miként lehetne bevezetni egy autonóm járművekkel végzett szolgáltatást Budapesten XI. kerületében. Figyelembe vettem a kerület közlekedési kapcsolatait, valamint a kérdőívből nyert mobilitási igények alakulását és elvárásokat. Meghatároztam az autonóm járművekre épülő útvonalkereső eljárás összefüggéseit. Kidolgoztam a szolgáltatás működési modelljét és információs rendszerét.

Végezetül összevettem a jelenleg elérhető mobiltelefonos alkalmazásokat a taxi- és ride-sharing rendszerek esetében. Az elemzésem révén megállapítottam ezek legfőbb hiányosságait és erősségeit, majd ezek figyelembevételével egy alkalmazás-konceptiót dolgoztam ki az autonóm közösségi közlekedés valamennyi funkciójához illesztve.

SZÜCS GERGELY
tuzember1992@gmail.com
Építőmérnöki
BSc, 8. félév
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Témavezető:
Dr. Macsinka Klára
egyetemi docens, SZIE YMÉK

Közösségi közlekedés peronjainak vizsgálata és méretezése

A közösségi közlekedés peronjaira vonatkozóan a magyar szabvány nem rendelkezik az utasforgalom nagysága alapján meghatározott geometriai méretekkel. Sajnálatosan ebből következően a peronok méretezése nem történik meg, vagy igen leegyszerűsítve, elnagyolva van meghatározva a forgalom nagyságának figyelembe vételével. Ezeknek köszönhetően a közösségi közlekedési eszközökön való utazás során, személyesen tapasztalhatjuk néhány peron esetén, hogy igen szűkek. Az emberek túlságosan össze vannak tömörülve és ebből következően atrocitások és „válogatott” szavak használata mellett szóváltások történnek.

A tudományos munkám során a peronok geometriai határértékeit szeretném meghatározni és összehangolni az utasforgalom nagyságával és a járműtípusok tulajdonságai alapján. Szeretném a nemzetközi példák nyomán egy hazai szolgáltatási szint-táblázat létrehozását és hozzájuk tartozó értékek megállapítását.

Remélhetőleg a későbbiekben ezek az értékek és módszerek segítik majd, az olyan kialakítású peronok építését, amelyek a már említett szóváltásokat elkerülhetővé teszik és az emberek korfontérzetét növelik. A le- és felszállásokat biztonságosabbá és gyorsabbá tenni, ezáltal egy újabb szintre emelni a közösségi közlekedést és ezáltal hozzájárulva a fenntartható közlekedéshez.

TAMASKOVICS GERGELY
gergely.tamaskovics@gmail.com
Közlekedésmérnöki
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Tettamanti Tamás
egyetemi adjunktus, BME KJK

Vezeték nélküli, elosztott rendszerű jelzőlámpás forgalomirányítás

Egy jelzőlámpás közúti kereszteződés – legfőbb elemeit tekintve – hagyományosan egy központi gépből (forgalomirányító berendezésből), jelzőfejekből, kommunikációs és tápkábelekből áll. Ez a klasszikus koncepció gyakorlatilag a jelzőlámpás forgalomszabályozás megjelenése óta működik. Ehhez képest a ma elérhető technológiák egy ettől merőben eltérő koncepciót is lehetővé tesznek. Az irányítástechnika területén egyre nagyobb a különböző elosztott rendszerek térnyerése.

Az elosztott irányítórendszerek alapja az egységek között kialakított gyors és megbízható kommunikációs csatorna. Ennek megfelelően elosztott működési módú, csomóponti forgalomirányítás alakítható ki, amelyben a központi vezérlőberendezés helyett a jelzőfejekbe telepíthető intelligencia végzi el a feladatokat.

A dolgozat egy olyan elosztott struktúrájú rendszert ismertet, amely a korszerű technológiáknak megfelelően vezetékek nélküli kommunikációs kapcsolattal működik. Az újfajta kiépítés célja a telepítési és üzemeltetési költségek minimalizálása. Így a koncepció egyik fontos eleme, hogy az energiaellátás a közüzemi elektromos hálózattól függetlenül, fotovoltai (napelemes) eszközök segítségével megvalósítható.

TÖRÖK TÍMEA
timcsi1105@gmail.com
Építőmérnöki
BSc, 9. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Weinreich Zoltán
óraadó, PTE MIK

Szentlőrinc bejáratí ív sebességkorlátozásának megszüntetése

A Magyar Államvasutak (MÁV) 40. számú Budapest–Pusztaszabolcs–Pécs vasútvonal nem csak az ország hálózatának egyik nagyon fontos eleme, hanem A.1 kategóriájú nemzetközi törzshálózati vonal része is. Jelenleg 120 km/h az engedélyezett sebesség, azonban a vonalon sajnos több sebességkorlátozás van érvényben. Budapest–Dombóvár szakaszon főként a műszaki állapot miatt, míg Dombóvár és Pécs között leginkább vonalvezetési kötöttségek okoznak problémát. A legnagyobb mértékű sebességkorlátozás Szentlőrinc állomás előtti bejáratí ív geometriája miatt lépett érvénybe. Az előadásom témája, hogy a Szentlőrinc állomás előtti hosszú ívben megszűnjön a közel 50 éve fennálló 90 km/h sebességkorlátozás, megvizsgálom a különböző fejlesztési lehetőségeket, és javaslatot teszek az optimális megoldásra úgy, hogy távlati tervként biztosítsa a 160 km/h-ra történő fejlesztés lehetőségét.

39. Mechatronika

1. tagozat

Gyürky Bence Pneumatikus mesterséges izmot tartalmazó humanoid kar tervezése és kivitelezése	356
Hajdu Zsombor Nemlineáris karakterisztikájú szervomotoros hajtás vizsgálata	357
Horváth Dániel–Losonczy Gábor–Magyar Tamás Navigációs- és vezérlőalgorithmus fejlesztése és implementálása AGV-robotokra intelligens gyáregységben	358
Kiss-Illés Gergely Virtuális valóságból irányítható mobilrobot	359
Kiss Tamás Quadkopter szimulációja LabVIEW környezetben	360
Kun Péter–Pintér Zoltán Márk Önegyensúlyozó robot tervezése	361
Liptai Tibor István Fúvós hangszer irányítása PROFINET ipari protokollon keresztül	362
Sipos Kristóf Elektropneumatikus szelepek áramlási veszteségeinek mérése ipari eszközökkel	363

GYÜRKY BENCE

gyurkybence@icloud.com

Műszaki menedzseri

BSc, 8. félév

Szegedi Tudományegyetem

Mérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Sárosi József

főiskolai docens, SZTE MK

Pneumatikus mesterséges izmot tartalmazó humanoid kar tervezése és kivitelezése

Az elmúlt évtizedekben a tudomány és technika robbanásszerű fejlődése számos területen érzékelteti hatását, ennek köszönhetően felgyorsult a robottechnika fejlődése is. Az újabbnál újabb robotok tervezésében, fejlesztésében és irányításában fontos szerepet játszanak a jól képzett mérnökök. Az élet minden területén egyre több gépet használnak az emberek (bizonyos körülmények közötti) helyettesítésére. TDK-dolgozatomban tanulmányoztam több megvalósított humanoid kart. Végül a szakirodalmakból szerzett lexikális, elméleti tudásom, és az egyetemi éveim alatt elsajátított tervezői tapasztalataim alapján terveztem és építettem meg saját humanoid karomat, melynek ujjai a Festo cég által gyártott és szabadalmaztatott pneumatikus mesterséges izommal működtethetőek.

HAJDU ZSOMBOR
 velias9@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Budai Csaba
 egyetemi tanársegéd, BME GPK
 Dr. Korondi Péter
 egyetemi tanár, BME GPK

Nemlineáris karakterisztikájú szervomotoros hajtás vizsgálata

Az egyenáramú kefések motorok (brushed DC-motor) használata az iparban az utóbbi időben visszaszorult a váltakozó áramú (szinkron és aszinkron) motorok elterjedése miatt. Ennek ellenére a kefések DC-motorok használata még mindig gyakori, főleg mobilrobotok hajtásaiban valamint kísérleti berendezésekben. Közkedveltségének oka, hogy a vezérlő elektronika viszonylag egyszerű felépítésű és költséghatékony megvalósítású. A kefések DC-motorok további előnye, hogy már a lineáris matematikai modelljük jól közelíti a valóságos szerkezet működését.

A dolgozatban megvizsgáljuk a kefések DC-motorok szabályozási körének részegységeit, valamint ajánlásokat teszünk (adott szempontok szerint) az optimális konstrukció és szabályozás megválasztására.

A szabályozó tervezésekor figyelembe vesszük, hogy a megvalósítás a skálázhatóság és az utólagos testreszabhatóság miatt analóg áramkörök helyett mikrokontrolleren történik, így digitális szabályozót tudunk csak implementálni. A szabályozó tervezését általában a folytonos időben végzik, majd áttérnek diszkrét időre. A dolgozatban alapvetően ezt a módszert követjük, azonban lehetőség szerint megvizsgáljuk a diszkrét időben tervezett szabályozót is.

A motorvezérlő elektronika irányítása impulzusszélesség-modulációval (pulse-width modulation, PWM) történik. A dolgozatban részletesen megvizsgáljuk a PWM különböző módon történő implementálásának hatását, javaslatot adva az általunk optimálisnak ítélt típus használatára.

A motor modellezésénél létező nemlineáris modellt használjuk, amely figyelembe veszi a telítődés (szaturáció), valamint a súrlódás hatását, a minél pontosabb eredmény érdekében.

A motor tengelyének szögelfordulását elsősorban inkrementális enkóderrel mérjük. Amennyiben nem érhető el közvetlenül szögsebesség mérő szenzor (pl.: tachométer), véges differenciával számított közelítő sebességet használunk a szabályozó ellenőrző jeleként. A vizsgálat során figyelembe vesszük az enkóder véges felbontásának és a mintavételezési időnek hatását a sebességmérés pontosságára.

HORVÁTH DÁNIEL
 daniel.horvath94@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 6. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

LOSONCZI GÁBOR
 connylg@windowslive.com
 Mechatronikai
 BSc, 6. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

MAGYAR TAMÁS
 tamasmagyar123@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 6. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Erdős Ferenc Gábor
 egyetemi docens, BME GPK
 Beregi Richárd
 doktorandusz, BME GPK

Navigációs- és vezérlőalgoritmus fejlesztése és implementálása AGV robotokra intelligens gyáregységben

Jelen munkánk a negyedik ipari forradalom (Industry 4.0) tárgykörébe tartozó intelligens gyárakban felmerülő anyagmozgatási problémákra kínál megoldást. Az MTA–SZTAKI Mérnöki és Üzleti Intelligencia Kutatólaboratóriumában található SmartFactory minta gyártórendszer Festo Didactic Robotinó robotjait felhasználva fejlesztettünk és implementáltunk egy külső vezérlésű logisztikai rendszert. Kialakítottuk egy felületet a későbbi fejlesztések számára, mely lehetőséget biztosít több Robotinó párhuzamos működtetésére. A fejlesztés során a legfontosabb szempont a megbízható működés és a folyamatos visszajelzés volt. Továbbá nagy hangsúlyt fektettünk arra, hogy a lehetőségekhez mérten az általunk fejlesztett rendszer implementálható legyen más önjáró robotokat (Automated Guided Vehicle) használó környezetbe.

Célunk volt egy olyan külső vezérlésű AGV-egység létrehozása, mely visszajelzést ad az állapotáról, megvalósítva ezzel a szállítóegység és a szerver közötti kétoldalú kommunikációt. A Robotinóknak egy mikrószámítógépen futó webalapú prototípus diszpecser rendszer segítségével küldhetünk parancsokat standard kommunikációs protokoll (TCP) segítségével, valamint a Robotinók is ezen a módon jeleznek vissza a szervernek az aktuális állapotukról.

TDK-dolgozatunk során ismertetjük a negyedik ipari forradalom komponenseit, számunkra releváns trendjeit. Kitérünk a Robotinó felépítésére, sajátosságaira, valamint a mozgás-, az útvonaltervező- és navigációs algoritmusokra. Bemutatjuk a külső vezérlést megvalósító struktúrát, a fejlesztés során felmerülő nehézségeket és azok megoldásait, valamint a további fejlesztési lehetőségeket is.

KISS-ILLÉS GERGELY
 kissigergely@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Fekete Róbert Tamás
 egyetemi adjunktus, BME GPK

Virtuális valóságból irányítható mobilrobot

A projekt célja egy olyan robot létrehozása, amely virtuális valóságon keresztül irányítható. Ez maga a robot fizikai megtervezését összeszerelését jelenti gépészetileg, a különböző alkatrészek összekötését, elrendezését elektronikailag és magába foglalja ennek a rendszernek a programozását, vezérlésének létrehozását az informatika által.

A robot képes mozogni a talajon a sík minden irányába egyenáramú motorokkal meghajtott kereken. Ezt a mozgást egy Arduino-mikrókontroller vezérli, amely Bluetooth kommunikációs lehetőséggel is el van látva. Egy okostelefont hordoz a mobilrobot, amelynek a kamerája vesz egy folytonos videójelet, és azt egyidejűleg közvetíti egy másik telefonra. Ez a másik telefon az irányítóegység. Az irányítótelefonon úgy jelenik meg a kép, hogy az egy Cardboard nevű virtuális valóság megjelenítésére szolgáló headset-ben jól látható legyen. Ez a vezérlőtelefon azáltal, hogy a Cardboard headset-et viselő irányítószemély merre fordul, üzenetet küld Bluetooth kapcsolaton keresztül az Arduinónak. Az Arduino egy léptetőmotort vezérel, amelyre a kamerául szolgáló telefon van szerelve. Tehát a virtuális valóság, amelyben a vezérlőszemély mozog, az a robotautó tényleges környezete. A vezérlő telefonhoz egy joystick (gamepad) is csatlakoztatva van, amelynek gombjaival szintén elérhető, hogy a vezérlőtelefon üzenetet küldjön az Arduinónak, amely ezáltal a mozgató motorokat tudja irányítani egy motorvezérlőn keresztül.

Már ma is léteznek felderítő- vagy mentőrobotok, amelyekkel olyan helyen jár az ember virtuálisan, ahova nem lenne képes eljutni. Például romok közt lehet túlélő emberek után kutatni, vagy akár egy másik bolygó felszínét vizsgálni (megfelelő kommunikációs eszközökkel ellátott robot esetén). A projektben készített robottal úgy lehet helyeket felderíteni mintha személyesen lennénk ott. Természetesen a környezeti akadályok korlátozhatják ezt, a robot egyszerűségéből adódóan és Bluetooth hatótávolságának korlátozottsága miatt, csak bizonyos körzeten belül lehetséges a mozgás. A robot előnye az irányításában van, amely által nem kell külön figyelni a kamera forgatására, hanem az automatikusan történik, ahogy mi fordulunk saját magunk körül, ezáltal elég csak a robot síkon való mozgására ügyelnünk.

Összegezve: a projekt célja nem egy minden körülmények közt alkalmazható robot, hanem egy irányítószemély számára kényelmessé tett irányítás megalkotása egy gyakorlatban alkalmazott robottípuson.

KISS TAMÁS
kiss.tamas93@gmail.com
Mechatronikai
MSc, 4. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Dr. Szemes Péter
egyetemi docens, DE MK

Quadkopter szimulációja LabVIEW környezetben

Célunk, hogy egy olyan LabVIEW-alapú valós idejű beágyazott rendszerrel támogatt fejlesztőkörnyezetet hozzunk létre, melyet felhasználtunk egy quadkopter valós idejű kinematikai és dinamikai szimulációjára, valamint a hozzátartozó állapotviszacsatoló szabályozóra.

Dolgozatom során a LabVIEW 2014 példái között található „Quadcopter Dynamics and Control” projektből indultam ki, melynek visszafejtettem és egyes helyeken javítottam a dinamikai egyenleteit. LQR-alapú állapotviszacsatolást szabályozó terveztem, illetve ennek matematikai egyenleteit is meghatároztam. A dinamikát és a szabályozót valós idejű beágyazott rendszerre (NI cRIO-9022) implementáltam.

A dolgozat, a bemutatott módszerek által elérte a célját. Sikerült egy olyan szimulációs környezetet kialakítani, amelyben képesek vagyunk megadott koordinátákra irányítani a quadkoptert és vizualizálhatjuk annak viselkedést az egyes bemenetek változtatásával.

A feladat nehézsége a komoly matematikai háttér volt, hisz egy olyan rendszert kellett létrehozni és szabályozni, amelyben több magasabb szintű műveletet kell elvégezni, mint például a diszkretizáció, linearizáció és magának az lineáris kvadratikussabályozónak a tervezése.

A munkámat megkönnyítette az, hogy a National Instruments LabVIEW grafikus programozófelülete rengeteg olyan elemet és eszközt tartalmaz, mely beépített moduljaival elvégzi a szükséges műveleteket, így az általam végzett matematikai műveleteket egyszerűen ellenőrizhettem le.

A dolgozat elkészítése során több fejlesztési lehetőséget tűztem ki. USB-gamepad használata a 3D térben való mozgáshoz, így sokkal látványosabb és valóságosabb lesz a quadkopter irányítása, melyet a későbbiekben fel lehet használni akár az oktatásban is.

A kopter mozgásegyenleteinek pontosabb és bővebb kifejtése, mellyel realizisztikusabb mozgást lehet elérni.

Mérések végzése egy valós quadkopter mozgásáról, melyeket össze lehet hasonlítani a szimulált környezetben található modellével, az eredmények összevetése és azok kiértékelése.

A bevitt és a visszakapott szimulációs adatok kimentése egy fájlba, hogy meg lehessen vizsgálni az eredmények pontosságát.

KUN PÉTER
p94kun@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem
Gépészmérnöki Kar

PINTÉR ZOLTÁN MÁRK
pinterzoltanmark@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Budai Csaba
egyetemi tanársegéd, BME GPK

Ön egyensúlyozó robot tervezése

A TDK-dolgozat célja egy Segway-hez hasonló kétkerekű, egyensúlyozó jármű konstrukciójának tervezése, modellezése, illetve szabályozásának vizsgálata. A szerkezetet inverz ingaként modellezzük, ami instabil egyensúlyi helyzettel rendelkezik. A szerkezetet két szabadsági fokú mechanikai rendszernek modellezzük, ahol a szabadsági fokok a kerék és a platform szögelfordulása. A rendszer szabályozását állapot-viszacsatolással valósítjuk meg. A szabályozó tervezését egy LabVIEW-környezetben elkészített szimulációval segítjük.

A konstrukció tervezése két fő részből tevődik össze, a gépészeti és elektronikai tervezésből. A gépészeti tervezés során olyan alkatrészeket terveztünk, amelyek alapvetően 3D nyomtatással gyárthatóak, ezáltal a szerkezet kis tömegű és tehetetlenségi nyomatékú.

Az elektronikai tervezés során, kiválasztottuk a központi vezérlőelektronikát, illetve a szükséges mérőeszközöket. A működtetéshez egyenáramú (DC) motorokat használunk. A választott mikrokontroller feldolgozza a DC-motorokra kapcsolt szögjeladók (enkóderek), valamint a platformhoz rögzített giroszkóp és gyorsulásvezező jeleit. A giroszkóp és a gyorsulásérzékelő jelét szenzorfüzió felhasználásával dolgozzuk fel. A mért jelek alapján a mikrokontroller meghatározza a szükséges szabályozó nyomatékot és feszültséget, amelyet PWM-jel (impulzusszélesség-moduláció) formájában továbbít a H-hidas motorvezérlőkhöz át a motorokra.

Az elkészült robotot összehasonlítottuk a modellel. A valós rendszerben előforduló nem-linearitások miatt az állapot-viszacsatoláson túl Ziegler–Nichols-hangolást használtunk, valamint meghatároztuk a stabilitási térképet PD-szabályozáshoz. Szintén stabilitási térkép segítségével bebizonyítottuk, hogy a robot az esetünkben használt mikrokontrollerrel nem irányítható stabilan kaszkádszabályozás segítségével, ahol a belső hurokban PI-áramszabályozót használunk.

LIPTAI TIBOR ISTVÁN

tibor.liptai@gmail.com

Mechatronikai

MSc, 2. félév

Debreceni Egyetem

Műszaki Kar

Témavezető:

Dr. Tóth János

egyetemi docens, DE MK

Fúvós hangszer irányítása PROFINET ipari protokollon keresztül

Napjainkban az ipari kommunikációs protokollok nagy fejlődési potenciállal rendelkező terület a folyamatosan fejlődő, fejlett vezérlési és irányítási rendszerek kapcsán. Szükséges „out of the box”-szemléletet követni, tehát az irányítási feladatokat rendszerszinten tervezni, nem pedig csak lokális megoldásokat alkalmazni. Az ipari eszközök egymás közötti kommunikációjára többféle, egymástól eltérő protokollt fejlesztettem.

Tanulmányunkban a PROFINET kommunikációs protokoll alkalmazását mutatjuk be egy elektropneumatikus rendszer segítségével működtetett fúvós hangszeren. Az elektropneumatikus rendszert két, egymástól térben különböző helyen elhelyezett Programozható Logikai Vezérlő (PLC) vezérli. A fő controller a furulyatestbe juttatandó egyenletes légoszlop előállítását biztosítja, míg a második controller a furulyán lévő lyukak lefogását végző aktuátorokat működteti. A PROFINET-hálózat a kontrollereket és a JAVA-alapú webszervert is magában foglalja. Az irányítási és vezérlési feladatokkal kapcsolatban alapvető követelményeket támasztottuk a kommunikációs protokollok felé. Megbízhatóság, biztonság, teljes rendelkezésre állás, nagy sebesség, nagy mennyiségű adatátvitel, speciális esetekben valós idejű válaszidő, távfelügyelet, illetve lehetőség hibakeresésre, illetve diagnosztikára.

A létrehozott modell fő célja, hogy több, térben különböző helyen elhelyezkedő ipari eszköz kommunikációját megvalósítsuk, illetve biztosítsuk az eszközök között a távoli elérését és az esetleges hibák monitorozását. Végezetül, a modell segítségével bemutatjuk a centralizált, hálózatalapú vezérlések adta előnyök sokaságát.

SIPOS KRISTÓF
 siposk94@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 7. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezető:
 Dr. Tóth János
 egyetemi docens, DE MK

Elektropneumatikus szelepek áramlási veszteségeinek mérése ipari eszközökkel

Az ipar számos területén alkalmaznak elektropneumatikus szelepeket. Ezeken az eszközökön keletkező veszteségek meghatározása igen nehézkes folyamat. Több szakirodalom is foglalkozik azzal, hogy pneumatikus eszközökön különböző áramlási viszonyok között veszteséget, átfolyási karakterisztikát határozzanak meg. Azonban ezek az eljárások többnyire hangsebesség feletti áramlási sebesség esetén alkalmazhatóak, így költséges és időigényes eljárások. Dolgozatomban ismertetek egy olyan általam készített elektropneumatikus mérőrendszert, amelynek segítségével könnyen és olcsón meghatározható, hogy különböző gyártók 5/2-es elektropneumatikus szelepei hogyan viselkednek azonos körülmények között.

A dolgozatomhoz többek között megterveztem és elkészítettem a rendszer működtetéséhez szükséges elektropneumatikus kapcsolást, megírtam a Programozható Logikai Vezérlőre (PLC) a működtető programot, valamint megvalósítottam az ember és gép közötti kapcsolatot egy érintőkijelzős ipari operátorpanel (HMI) kezelőfelületének létrehozásával. Az elektropneumatikus kapcsolás segítségével a PLC a szelep mindkét állásában végez méréseket (1–2 és 1–4 irányban is, melyek az 5/2-es szelep állapotai). Így nem csak különböző gyártók szelepeit van lehetőség összehasonlítani, hanem egy szelep két állapota is összehasonlítható egymáshoz képest. A felhasználónak lehetősége van 2–6 bar között szabadon beállítani a mérési tartományt, figyelembe véve a szelep üzemi nyomását, valamint lehetősége van automatikus és manuális üzemmódban is méréseket végeznie. Automatikus üzemmódban a mérés három különböző nyomáson történik 1–2 és 1–4 irányokban is. Manuális üzemmódban a kezelő szabadon állíthat be mérési nyomást és mérésidőt is. A mérési eredményeket a HMI a kiértékelő szoftvernek a feldolgozáshoz alkalmas formátumba hozza (Comma Separated Values – vesszővel tagolt érték) és elmenti.

Az elkészített rendszerhez tartozik egy Visual Basic for Applications-ben megírt kiértékelő program, amelynek segítségével a mérés kiértékelése pár kattintással elvégezhető. A kiértékelést követően a felhasználónak lehetősége van egy automatikusan generált jegyzőkönyv elmentésére, így gyorsan összegezhetőek a mérési eredmények. Ezzel egy gyorsan működő, könnyen kezelhető mérőrendszerhez jutunk, amivel jelentősen felgyorsíthatóvá válik a szelepek karakterisztikájának mérése.

40. Mechatronika

2. tagozat

Bánfi Tamás	
Egyszerű felépítésű elektromiográf készítése, a mért jelek feldolgozása	366
Bendiák István	
Aszinkron gépek gyakorlati kérdései	367
Cservenák Ákos	
Modelljármű automatikus párhuzamos parkolásának kifejlesztése	368
Jakab László	
Gyártás-optimalizálás anyagtulajdonságtól függő műveleti idő dinamikus ütemezésével	369
Molnár Áron	
Ferrofluidum maggal ellátott differenciál transzformátoros dőlésszög- és gyorsulásérzékelő szenzor fejlesztése és tesztelése	370
Pálya Zsófia	
Lymphoedemás kezelés hatása a járásparaméterekre	371
Rochlitz Bence	
Lábprotézis tervezése térd alatt amputált betegek számára	372
Rónai László	
Lézerinterferométer mérőegységének korszerűsítése, rezgések precíziós vizsgálata	373
Ungár Péter	
Nagy fordulatszámú közelítő kiegyensúlyozás	374

BÁNFI TAMÁS

banfi.tamas13@gmail.com

Mechatronikai

BSc, 7. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Aradi Petra

egyetemi docens, BME GPK

Egyszerű felépítésű elektromiográf készítése, a mért jelek feldolgozása

A dolgozat célja egy egyszerűen, és olcsón elkészíthető elektromiográf létrehozása, analóg jeleinek digitális feldolgozása. Az elektromiográfia egy elektrodiagnosztikus orvosi technika a vázizmok elektromos aktivitásának mérésére. Az EMG-jelet egy elektromiográf nevű eszközzel veszik fel, ami egy elektromiogramot készít.

Az elektromiográf az izmokban kialakult villamospotenciált érzékeli, melyet a neurológiailag vagy elektromosan aktivált izomsejtek generálnak. Az így kapott jeleket rendellenességek megállapítására lehet használni, illetve a biomechanikában az emberi illetve állati mozgások elemezhetőek vele. A méréshez felületi elektródákat használnak, melyekkel a bőrre ragasztva az alatta futó izmok aktivitását lehet mérni.

Munkám során először ismertetem hogyan és miért keletkeznek elektromos jelek az izmokban. Ezután bemutatom az elektromiográf felépítését, hogy miként lehet az izmokban keltett 10 mV-os nagyságrendű villamos jelet felerősíteni az A/D-átalakító méréshatáráig. A feladathoz alacsony zajú, precíziós mérő és műveleti erősítőket használnak, de továbbra is fontos szempontként kezeltem, hogy az áramkör egyszerűen elkészíthető és olcsó legyen. Ezek után, az EMG-jelek digitalizálását Arduinóval végzem el. A munkám további célja a mért jelek feldolgozhatóvá tétele. Mivel a harántcsíkolt izmok összehúzódnása aszinkron folyamat, így a nyers EMG-jel nagy frekvenciájú komponensek sokasága, melynek az izom aktivitásától függően változik az amplitúdója. Ezt ilyen formátumban nehéz szoftveresen kezelni, szűrni kell. Felvázolom a burkológörbe illesztéséhez használható szűrőket, rámutatok előnyeikre, hátrányaikra.

A dolgozat további részében bemutatom a kész mérőrendszert. Rámutatok a hátrányaira, és azoknak a kiküszöbölésére. További fejlesztési lehetőségként bemutatom, hogy ha a jel digitalizálásához Arduino helyett STM32-t használok, azzal mind a mintavételi frekvencián, mind a digitalizált jel kvantálásán javítok. Megoldom az eszköz vezeték nélküli működését, ezzel kiküszöbölve a hálózat felől érkező zajokat biztosítva a galvanikus leválasztást.

Az elkészült eszköz természetesen orvosi diagnosztikai célokra nem lesz alkalmas, viszont azon kívül például mozgásvizsgálatra, az izmok aktivitásának vizsgálatára is jól használható, és könnyen készíthető belőle a vizsgálni kívánt izmok számának megfelelő darabszámú eszköz.

BENDIÁK ISTVÁN
 bendiak.istvan@gmail.com
 Villamosmérnöki
 BSc, 9. félév
 Óbudai Egyetem
 Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Témavezető:
 Peresztegi Sándor
 c. egyetemi docens, OE KVK

Aszinkron gépek gyakorlati kérdései

A dolgozat témája egy 2/4 Dahlander-motor áttervezése 4/8 pólusúvá, valamint a motor komplett megépítése, tekercselése és az alapvető mérések elvégzése. A dolgozat alapvető célkitűzése az elméleti és gyakorlati ismeretek összehangolt alkalmazása, a tervezés, a számítások, illetve az üzemi sajátosságok megismerése.

A téma feldolgozása az aszinkron gépek egyszerű áttekintésével indul. Bemutásra kerülnek az új szabványok és követelmények, valamint az energiatakarékos motorok alapvető szempontjai. Vizsgálom továbbá a Dahlander-tekercselésű motorok üzemi és tervezési sajátosságait. Dolgozatomban kiemelt figyelmet kapnak a motorral szemben támasztott követelmények gyakorlati igényei, illetve ezek elemzése és kivitelezhetőségük vizsgálata. Ezenkívül elemzem az aszinkron motorok tervezési szempontjait gyakorlati és elméleti ismeretek összehangolásával. Foglalkozom továbbá konstruktóri feladatokkal, például lemezminőséggel, tekercseléssel, mágnes körökkel, tekercslépéssel, tekercsfaj magassággal, és lemezgeometriával, valamint vizsgálom a gépek mágnes köreinek kialakulását különböző pólusszámok esetén.

A külsős konzulens motorméretező programja segítségével számítottam ki a gép üresjárási, rövidzárási, terhelési adatait, és vettem fel a szükséges jelleggörbéket. Dolgozatomban elemzem a gép paramétereit mindkét pólusrendszerben. Bemutatom a program alapján kiszámított nyomaték-fordulatszám jelleggörbe adatokat. A tervezett Dahlander-motoron üresjárási mérést (no load test) végeztem. Dolgozatomban ezeket a valós mérési eredményeket összehasonlítom a számított adatokkal. Ezenkívül vizsgálom a motor melegezési viszonyait hatórás szabadonfutás esetén, valamint az üresjárási jelleggörbe alapján meghatározom a motor veszteségeit.

A dolgozat végén egy nemzetközi áttekintés található, ami röviden elemzi a világviszonylatban a pólusátkapcsolással rendelkező aszinkron motorok valamennyi változatát. Bemutatom a nemzetközi aktivitás jelentőségét a géptípus terén. A dolgozat megírásának célja volt a gyakorlati megvalósítás is, és ezáltal a szakma elméleti és gyakorlati ismereteinek együttes használata egy konkrét feladat megoldására.

CSERVENÁK ÁKOS
 cservakos@gmail.com
 Mechatronikai
 MSc, 4. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Lénárt József
 egyetemi tanársegéd, ME GÉIK

Modelljármű automatikus párhuzamos parkolásának kifejlesztése

A vezetőasszisztens-rendszerek a balesetek megelőzésére szolgálnak, ezért manapság egy jelentősen kutatott, korszerű és aktuális tématerület. A TDK-dolgozat célja egy olyan modelljármű kifejlesztése, amely képes automatikus, emberi beavatkozást nem igénylő párhuzamos parkolásra. A modelljárművel kapcsolatosan kritériumként merült fel, hogy kis költséggel kifejleszthető legyen, és az oktatásban, kutatásban, demonstrációk során hasznosítani lehessen.

A TDK-dolgozat egyes fejezeteiben szó esik a parkolás kinematikájának leírásáról, a szenzorok megválasztásáról, a szenzorok és szervók jeleinek illesztéséről, a mikrokontroller-programozásáról és a parkolás teszteléséről. A parkolás kinematikájának leírásánál figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a jármű mozgását a kerekek középsíkjába eső sebességvektorokkal meghatározott anholonom-kényszerek határozzák meg. Ennek megfelelően a jármű nem mozoghat tetszőleges irányba.

A szenzorok megválasztásánál optikai és ultrahangos érzékelési elv jöhet szóba. A két elv közül a modelljárműnél a környezet észleléséhez a gépjárművekben is elterjedt ultrahangos megoldás kerül megvalósításra. Ezután a legkisebb, és a kis költségvetés miatt lehetőleg a legolcsóbb ultrahangos érzékelő kerül elhelyezésre a modellautón.

Jelfeldolgozó és jelkibocsátó rendszernek mikrokontrollert alkalmazunk. A mikrokontrollerek előnye a kis méret, és a kedvező költség. A mikrokontroller programozása C nyelven történik. A párhuzamos parkolás megvalósításához a következő lépések programozása szükséges: parkolási hely keresése, parkolás ívelt pályán és a két modelljármű közötti egyenlő távolság megvalósítása.

Az elkészült modelljárműt a következő területeken lehet hasznosítani: oktatásban a hallgatósággal megismertetni a párhuzamos parkolás megvalósítását; további kutatások során újabb vezetőasszisztens-rendszerek kerülhetnek kiépítésre a modelljárművön; és demonstrációk során az egyetemi rendezvényeken lehetne megismertetni egy lehetséges mechatronikai alkalmazást, és ezáltal jó betekintést nyújtana a fiatalabb érdeklődők számára.

JAKAB LÁSZLÓ
jakablacko@gmail.com
Mechatronikai
MSc, 1. félév
Pannon Egyetem
Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Fodor Dénes
egyetemi docens, PE MK

Gyártásoptimalizálás anyagtulajdonságtól függő műveleti idő dinamikus ütemezésével

A dolgozat célja, hogy korszerű ipari környezetben használatos gyártósorok optimális ütemezési lehetőségeit vizsgálja az előállítandó termék anyagi tulajdonságai, illetve a gyártósor különböző munkaállomásain eltöltött műveleti idejének figyelembe vételével.

A vizsgálatokhoz egy Festo MPS-korongválogató és megmunkáló munkaállomás állt rendelkezésre. A kísérleti gyártósor irányítását végző szoftver fejlesztését Siemens TIA (Totally Integrated Automation) Portalon és Festo FST fejlesztői platformokon kellett elvégezni és implementálni Siemens S-1200-as illetve Festo programozható logikai vezérlőkre (PLC). Az elkészült szoftveralkalmazás lehetővé teszi a korongválogató és megmunkáló munkaállomás automatikus működését és támogatást nyújt a valós idejű felügyelethez. A gyártási folyamat során különböző anyagtulajdonságú korongok jutnak el egy tárból a megmunkáló egységhez, ahol furatok kerülnek a korongokba. A mérethibás vagy furathibás korongok selejtállományba, míg a hibátlan darabok (termékek), anyagjellemzőik alapján szortírozva, raktárba kerülnek. Mivel a megmunkálási szakaszon kívül az anyagtulajdonság műveleti időkre való hatása minimális az optimalizálási kritériumok a korongok megmunkálási szakaszában fogalmazódtak meg; FIFO, illetve Slack gyártásütemezési szempontok alapján. Az eltérő anyagtulajdonságokból adódó eltérő megmunkálási műveleti idők reprezentálására más-más megmunkálási idők kerültek kiválasztásra és figyelembe véve a gyártásütemezés során.

Eredményül olyan anyagtulajdonságokkal korreláló dinamikus ütemezést sikerült megvalósítani, mellyel a gyártási folyamat hatékonysága növelhető.

MOLNÁR ÁRON
 thearote@gmail.com
 Középiskolai hallgató
 Székesfehérvári SzC
 Széchenyi István Műszaki
 Szakgimnázium

Témavezető:
 Medvegy Tibor
 egyetemi tanársegéd, PE MK

Ferrofluidum maggal ellátott differenciál transzformátoros dőlésszög- és gyorsulásérzékelő szenzor fejlesztése és tesztelése

Kutatásomban egy új típusú dőlés- és gyorsulásérzékelő szenzor kifejlesztésén és tesztelésén dolgoztam. A szenzor működésében egy LVDT (Linear Variable Differential Transformer) hosszmenti elmozdulást érzékelő szenzorhoz hasonlít, amely egy elmozduló vasmagból és három tekercsből áll. A három tekercs egymás mellett helyezkedik el, középen a primer, kétoldalt pedig a kettő egymással ellentétes irányban tekercselt szekunder. A primer tekercset általában 1 és 10 kHz közötti frekvenciájú, 2–3V-os amplitúdójú szinusz jellel táplálják, így a vasmag pozíciójától függően különböző feszültségek indukálódnak a szekunder tekercsekben, amely feszültségek különbsége adja a szenzor kimeneti jelét. Az általam kifejlesztett megoldásban a vasmagot egy üvegcellába töltött ferrofluiddal helyettesítettem, ami nanoméretű ferromágneses részecskékből és egy hordozófolyadékból álló folyékony anyag. A ferrofluid a cella vízszintes helyzetében egyenlő arányban oszlik el a tekercsek által körbeölelt három térrészben. Amikor azonban valamely irányba eldöntjük, vagy gyorsítjuk a cellát a tekercsek tengelyének irányában, a három térrészben különböző mennyiségű ferrofluid található. Az eredmény az LVDT vasmagjának elmozdításához hasonlatos, a két szekunder tekercsben indukálódó feszültség megváltozik, ezáltal mérhetővé válik a cella dőlésszöge/gyorsulása is. A szenzor kis szögek esetén kiváló linearitással és érzékenységgel rendelkezik, azonban nagyobb szögek esetén már kilép a lineáris tartományából, ennek a hiányosságnak a pótlására újszerű elrendezésben készítettem el a szenzort. Az új elrendezésben egy teljesen kör alakban hajlított cső köré toroid-szerűen tekercseltem fel a három tekercset. Ezen elrendezéssel a szenzor mérési tartománya jelentős mértékben javult: már teljes 360 fokban képes dőlést érzékelni.

Nagyon pontos, lézeres felbontású mérést végeztem, hogy kiderítsem a szerkezet felbontását. A mérések azt bizonyították, hogy a szenzorral akár több, mint 5 ezredfok pontosságot is képesek vagyunk elérni.

PÁLYA ZSÓFIA
 palyazsofia@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kiss Rita
 egyetemi tanár, BME GPK

Lymphoedemás kezelés hatása a járásparaméterekre

A lymphoedema (nyiroködéma) a nyirokrendszer nem megfelelő működésének következménye, amikor is a nyirok keringési zavarai miatt a szövetközi térbe fehérjedús folyadék lép ki és halmozódik fel. A nyirokerekből kilépő folyadék általában a test olyan helyein torlódik fel, ahol lazábbak a szövetek, pl.: végtagok és az ujjak. Ez a betegség érinti a mozgás szervrendszerünket, feltételezésünk szerint a járás képét és a járás szabályosságát is megváltoztatja.

A kutatásom célja hogy, az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézetben végzett speciálisan kialakított lymphoedemás kezelés hatása hogyan változtatja meg a járásképet. A vizsgálatba 23 beteget vontunk be, akik a betegség különböző (II., III. és IV.) stádiumaiba tartoztak. A kezelés megkezdése előtt és után elvégzett egyszerűsített járásvizsgálat műszerezett futópadon, szabadon választott sebesség mellett történt.

A mérések során az egyszerű kinematikai paramétereket (talpnyomás, lépéshossz, lépés szélesség, dőlésszög) a futópadhoz tartozó Zebris feldolgozó program segítségével határoztam meg. A beépített nyomásszenzorokból kapott eredményekből számítható a két oldali valamint az elő-, közép- és a hátsóláb (sarok) nyomásértékei mellett a nyomásközéppont vonalának hossza.

Dolgozatomban, a mért adatokat párosított t-próbával hasonlítottam össze. A kapott eredményekből elmondható, hogy a nyiroködéma súlyossága befolyásolta a kezelés előtt mért adatokból számított járás kinematikai és kinetikai paramétereit. A kezelés hatására az egyes csoportokban javulás figyelhető meg. Összefoglalóan megállapítható, hogy a lymphoedema megváltoztatja a járás paramétereit, és a kezelés hatékonysága egyszerűsített járásvizsgálattal is jól követhető.

ROCHLITZ BENCE
rbence94b@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Pammer Dávid
egyetemi tanársegéd, BME GPK

Lábprotézis tervezése térd alatt amputált betegek számára

Az alsó végtagi amputáció napjaink legjelentősebb egészségügyi problémái közé tartozik. A legfőbb kiváltó okok olyan népbetegségek, amely az öregedő társadalommal, illetve az egészségtelen életmóddal hozhatóak kapcsolatba, vagyis kardiovaszkuláris betegségek és a diabétesz. Ezen megbetegedések egyre gyakoribbak, ebből következik, hogy egyre több embernek kell szembenéznie végtagvesztéssel.

A térd alatti amputáció során a láb és boka egységét és annak igen fontos funkcióit protézissel kell pótolni. Ezek a funkciók az ütéscsillapító képesség, a stabilizálás, a talajhoz való alkalmazkodás, valamint az erő kifejtés és az elmozdulás segítése. A mozgás során a boka jelentősen több munkát végez, mint a térd és a csípő, a boka izmai az általuk tárolt energiának többszörösét szolgáltatják vissza, ezért pótlása nehéz és fontos feladat.

Az amputált betegek számára művégtagok igen széles választéka elérhető, ugyanakkor ezek igencsak költségesek, vagy teljesítményük nem elegendő az aktívabb felhasználók számára. Ennek a dolgozatnak a célja egy olyan, FDM-technológiával gyártható lábprotézis tervezése, amely egy köztes megoldást nyújthat a fejlettebb, szénszálas kompozit anyagú, és a teljesen passzív termékek között.

A tervek alapjául az emberi láb szerkezete, és a járás tanulmányozása szolgált. A végleges geometriai modell alapján elkészült az első prototípus, amin a valóságos tesztelés is megkezdődött.

RÓNAI LÁSZLÓ
 ronai-laci@hotmail.com
 Mechatronikai
 MSc, 13. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Paripás Béla
 egyetemi tanár, ME GÉIK

Lézerinterferométer mérőegységének korszerűsítése, rezgések precíziós vizsgálata

A lézerinterferométer egy olyan berendezés, amellyel lehetőség nyílik igen nagy pontosságú távolság, elmozdulás mérése. Az első interferométert Albert Abraham Michelson amerikai fizikus alkotta meg 1881-ben. Alkalmazási területe sokrétű, hiszen az iparban sok helyen alkalmazzák, ahol valamilyen szerkezet hitelesítése elengedhetetlen, például egy szerszámgép főorsójának a bemérése. Laboratóriumi környezetben is előszeretettel használják különböző komplexitású kísérletek lebonyolítására.

A korszerűsítendő lézerinterferométer a Központi Fizikai Kutatóintézet és a Fizikai Tanszék együttműködéseként született meg immár több, mint 20 éve, az akkori kor követelményeinek megfelelően. Mai szemmel a berendezés mérő-, adatfeldolgozó egysége nagyon helyigényes, limitált teljesítményű és kompatibilitású. A műszer által használt lézer egy He-Ne gázkeverékkel töltött lézer, a mérési pontossága $0,1\ \mu\text{m}$.

Ebben a TDK-munkában a lézerinterferometrikus mozgás-analizátor (LIMA) mérő- és adatfeldolgozó egységének korszerűsítésével foglalkozunk, amelyet a későbbiekben demonstrációs, valamint akár ipari alkalmazásbeli célokat szolgálna. A dolgozat részeként az elkészült rendszerrel gyakorlati mérések elvégzését is szeretnénk megtenni. A méréseket az interferométerrel párhuzamosan két másik egység is elvégezné. Az egyik egy LDV (Laser Doppler Vibrometer) berendezés, a másik egy a Robert Bosch Mechatronikai Intézeti Tanszéktől kölcsönkért Renishaw lézerinterferométer. A kapott eredmények függvényében ki lehet értékelni LIMA pontosságát, érzékenységet.

A megfelelő irodalmak használatával áttekintésre kerültek a lézerek specifikációi, típusai, valamint az intézeti interferométer, az LDV, valamint a Renishaw-egység működése is. A kutatómunkában részletesen leírásra kerülnek mind a tervezési, mind a kivitelezési fázisok, amelyek elengedhetetlenek a kész mérőrendszer megalkotásához. A mérőegység lelkét egy National Instruments által fejlesztett mérőkártya alkotja.

UNGÁR PÉTER
engarpoti@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Szabó Tamás
egyetemi docens, ME GÉIK

Nagy fordulatszámú közelítő kiegyensúlyozás

A kereskedelmi forgalomban elérhető kiegyensúlyozó gépek lényegesen alacsonyabb fordulatszámon működnek, mint a kiegyensúlyozandó alkatrészek üzemi fordulatszáma. Továbbá számos berendezésre jellemző, hogy két lépésben egy próbamérés segítségével határozza meg a kiegyensúlyozó tömeg nagyságát, és helyét. A műanyagból készült alkatrészek magas fordulatszámon a forgás hatására deformálódnak. Ezt a jelenséget figyelembe kell venni az ilyen alkatrészek kiegyensúlyozásánál. A TDK-dolgozat egy olyan kiegyensúlyozó gép kifejlesztését tűzi ki célul, amely magasabb, mint 10000 1/min fordulatszámon képes közelítőleg kiegyensúlyozni az alkatrészt egy tömeggel. A csapágyerő mérésére, és a forgás optikai szenzorral alapozott eljárás számítógép segítségével automatikusan történik. A két szenzorrel egyidejű feldolgozásával meghatározható lesz a kiegyensúlyozó tömeg, és annak helyzete. A kutatás várható eredménye, hogy a kifejlesztendő berendezés egyetlen vizsgálattal, nagy fordulatszámon egyensúlyozza ki az adott alkatrészt.

41. Mechatronika

3. tagozat

Goda Márton Áron Szívedzettség meghatározásához alkalmas diagnosztikai eszköz fejlesztése beágyazott rendszeren	376
Jaksa László Gyakorlóeszköz tervezése laparoszkópos sebészeti készségek fejlesztéséhez	377
Jaksa László Új teljesítményértékelési módszer kidolgozása hibrid laparoszkópos sebészeti szimulátorhoz	378
Károly Péter Balázs Koszorúérsztentek oldalági tágításának vizsgálata	379
Kiss Bernadett Vitorlázók egyensúlyozó képességének vizsgálata mozgáselemző rendszerrel	380
Kocsis Péter Koppány Drónirányítási lehetőségek bővítése microcontrollerrel	381
Kopcsányi Gergő Térdprotézis fejlesztése evolúciós algoritmussal	382
Sipos-Szabó Bence Változtatható fókusztávolságú szemüveg fejlesztése	383

GODA MÁRTON ÁRON

godamartonaron@gmail.com

Info-bionika mérnöki

MSc, 11. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem

Információs Technológiai és Bionikai Kar

Témavezetők:

Tihanyi Attila

laborvezető, PPKE ITK

Dr. Oszthimer István

egyetemi tanársegéd, SOTE

Szívedzettség meghatározásához alkalmas diagnosztikai eszköz fejlesztése beágyazott rendszeren

A dolgozatnak fő célja a vegetatív idegrendszer aktivitásának mérése szívritmus variabilitás analízis segítségével. A paraszimpatikus és szimpatikus tónus és ezek arányának meghatározása jelentős klinikai haszonnal jár egyes betegségek diagnosztikájában, esetleg sportolók edzésének utánkövetésében. A vegetatív tónus mérése megoldható a szívritmus variabilitás frekvenciaalapú vizsgálatával.

A mérésekhez egy beágyazott rendszert hoztunk létre egy adott mikrokontrolleren. A korábban vizsgált EKG-görbék helyett egyszerűbben felvehető PPG-jeleket dolgoztam fel a Pan–Tompkins csúcsdetekció algoritmussal. Ehhez az Innomed Medical Zrt. által biztosított Innocare Pico készüléket használtam, melynek a digitalizált nyers PPG- és EKG-adataival dolgozhattam a méréseim során.

A dolgozat ismerteti a vegetatív idegrendszer alapvető élettani funkcióit, amelyek befolyásolják a szívritmus variabilitást. Ezt követően röviden bemutatja a HRV-analízis szakirodalmát. Az adatfeldolgozáshoz alkalmazott algoritmus és ennek implementálása sarokköve ennek a tudományos munkának, mely lehetővé teszi a PPG-jelekből kinyert adatok alapján a HRV-paraméterek meghatározását.

A dolgozat ismerteti a mérések körülményeit és feltételeit, illetve kitér a klinikai elvárásokra, melyek befolyásolják és lehetővé teszik a kapott eredmények megfelelő kiértékelését. Kiértékelésre kerül a különböző egészségügyi állapotú embereken végzett klinikai mérések eredménye.

A dolgozat bemutatja a beágyazott rendszer által feldolgozott jeleket és az eredeti Matlab algoritmusok eredményeit, majd értékeli a mikrokontrolleren implementált algoritmust. Majd kitér az eszköz legfőbb paramétereire és erőforrásigényeire, illetve az implementált algoritmus számítási kapacitására is. Végül ismerteti a további kutatási és azok továbbfejlesztési lehetőségeket.

JAKSA LÁSZLÓ
jaksalaci@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Kiss Rita
egyetemi tanár, BME GPK
Pammer Dávid
PhD-hallgató, BME GPK

Gyakorlóeszköz tervezése laparoszkópos sebészeti készségek fejlesztéséhez

Napjainkban a laparoszkópos sebészet egyre több hasi műtét esetén váltja fel a hagyományos, nyitott sebészetet. A laparoszkópos műtétek során apró nyílásokon keresztül fényforrással ellátott képkalkító eszközt (laparoszkópot), és sebészeti eszközöket vezetnek a mesterségesen felfújott hasüregbe. A laparoszkópia kisebb nyílásokon keresztül történik, mint a nyílt műtétek, így a hasfal kevésbé károsodik. Ez gyorsabb felépülést és kevesebb fájdalmat eredményez.

A laparoszkópos technika egyik hátránya, hogy a sebész egy képernyőt nézve, a hasüregbe vezetett kamera képe alapján végzi a műtétet. Ez gátolja az emberi mélységérzékelést, hiszen ilyen módon a térben elhelyezkedő hasi környezet csak síkban látható. Tovább nehezíti a tájékozódást, ha a laparoszkóp nem a sebész nézőpontja szerinti irányból kerül bevezetésre. Ilyenkor az is előfordulhat, hogy a monitort nézve „tükörben kell gondolkodni” a helyes manőverezés érdekében.

A sebészek oktatásában kiemelten fontosak a laparoszkópiával kapcsolatos készségeket fejlesztő gyakorlatok. A különböző műtétek, műveletek és mozgáselemek kockázatmentes gyakorlására lehetőséget nyújtó szimulációs berendezéseknek fontos szerepük van a koordinációs készségek fejlesztésében. Kutatásom során elemeztem a különböző gyakorlóeszközök lényeges funkcióit, feltártam a piacon jelenleg elérhető termékek jellegzetességeit, és az összegyűjtött információk alapján kísérletet tettem egy saját fejlesztésű szimulációs eszköz létrehozására.

JAKSA LÁSZLÓ
jaksalaci@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Kiss Rita
egyetemi tanár, BME GPK

Új teljesítményértékelési módszer kidolgozása hibrid laparoszkópos sebészeti szimulátorhoz

Dolgozatomban feltérképeztem a laparoszkópos sebészeti szimulátorok teljes piacát a fizikai megoldásoktól az összetett számítógépes rendszerekig. A piackutatásból, és korábbi dolgozataim tapasztalataiból adódóan megfogalmazódott bennem a hibrid – részben számítógépes, részben fizikai modell-alapú – szimulátorok fejlesztésének igénye. Bekapcsolódtam egy hibrid szimulátor prototípusának fejlesztésébe, és egy erőmérésen alapuló új teljesítménymérési- és értékelési módszert dolgoztam ki.

A módszer egy gyakorlódobozban elhelyezett erőmérő cellákon, és egy hozzájuk rögzített szervmodellen alapul. Ilyen módon mérhetővé válnak a műtéti gyakorlás közben ébredő reakcióerők. Az erőadatok és a gyakorlófeladat teljesítési ideje alapján az alany teljesítménye értékelhető. Laikusokkal, rezidensekkel és szakorvosokkal végzett vizsgálatok után statisztikai módszerekkel igazoltam az értékeléshez bevezetett mérőszám – TFP, Time-Force Product – korrelációját az alany sebészeti kvalifikációjával. A módszerrel gyenge teljesítmény esetén az alany önállóan is feltérképezheti fejlesztésre szoruló készségeit. A módszer emellett jól algoritmizálható, így utat nyit a hibrid laparoszkópos szimulátorok további fejlődésének.

KÁROLY PÉTER BALÁZS

peti.karoly@gmail.com

Gépészmérnöki

BSc, 5. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezető:

Károly Dóra

doktorandusz, BME GPK

Koszorúérszterek oldalági tágításának vizsgálata

A keringési megbetegedések száma Magyarországon a lakosság több mint 50%-át érinti, valamint vezeti a morbiditási és mortalitási statisztikákat, így az érbetegség megelőzésére tett minden erőfeszítés kiemelt jelentőségű. A betegségcsoporton belül a koszorúérbetegség a leggyakoribb halálok. Kialakulása során a felesleges szerves vagy szervetlen anyagok (pl. koleszterin vagy ásványi anyagok) lerakódnak a vérerek belső falán, így úgynevezett plakkot képeznek. A kialakult szűkület elzárja a vér szabad útját, amely koszorúerek esetén hosszútávon szívizominfarktust okozhat.

A koszorúérbetegség egyik legelterjedtebb kezelési módszere a sztentbeültetés. A sztent egy kisméretű általában biokompatibilis anyagú csőből kivágott hálós szerkezet, amelyet ballonkatéterre szerelve a beszűkült ér területére juttatnak. A ballon feltágítása és a katéter eltávolítása után a sztent összenyomja a plakkot és megtámasztja az ér falát, így biztosítja a vér szabad áramlását, és az elzárt terület vérrellátása helyreáll. Jelen dolgozatban a sztentelés egy speciális, de mégis gyakran alkalmazott módszerével a bifurkációs (elágazó erek területén alkalmazott) sztenteléssel foglalkozom. A bifurkáció lényegében a fő érág kettéágazását jelenti két mellék érágra. Az elfogadott definíció szerint a bifurkációs lézió olyan koszorúér-szűkület, amely a főágba és/vagy a mellékágba is kiterjed. Egyes források szerint ezek az elváltozások az összes sztentelés közel 15%-át adják, így az elágazó sztentelések vizsgálata kiemelkedően fontos. Dolgozatomban a kapcsolódó irodalom megismerése után a sztentek főbb funkcionális tulajdonságainak vizsgálatával és ezen belül is kifejezetten az oldalágelérés vizsgálati módszereinek megismerésével és összehasonlításával foglalkoztam. A sztentmintázat alapján mértem az oldalági tágítás lehetőségét, majd különböző módszerekkel végeztem oldalági tágítást több sztenten. Az alkalmazott modellek bizonyos hiányosságai miatt egy új érmodellt és ehhez tartozó öntőszerszámot terveztem. További terveim közt szerepel a tervezett öntőszerszám legyártása után az érmodellek elkészítése és tesztelése. A modell az oldalági tágítás vizsgálatának megkönnyítése mellett akár az orvosoknak is segítség lehet oktatási gyakorlóeszközként.

KISS BERNADETT
 bettgo95@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Kiss Rita
 egyetemi tanár, BME GPK
 Nagymáté Gergely
 PhD-hallgató, BME GPK

Vitorlázók egyensúlyozó képességének vizsgálata mozgáselemző rendszerrel

A vitorlázás eredményességének egyik legfontosabb kérdése a megfelelő egyensúlyozás, ezen belül is a dinamikus egyensúlyozó képesség. A kutatás célja annak megállapítása, hogy vitorlázók esetében a szokásos statikus és dinamikus egyensúlyi vizsgálatok elvégezhető-e, eredményeik értékelhető-e.

A kutatásban 11 professzionális vitorlázót vontunk be (8 fiú, 3 lány, átlagos életkor: $17,73 \pm 3,32$ év, átlagos testmagasság: $171,95 \pm 10,63$ cm, átlagos testtömeg: $66,85 \pm 12,23$ kg). Az állásstabilitási vizsgálatok a BME Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék Mozcslaboratóriumában Zebris talpnyomáseloszlás-mérő rendszerrel történtek, egy percig nyitott és csukott szemmel, valamint jobb- és bal lábon állva nyitott szemmel történő állás közben. Az ultrahang-alapú hirtelen irányváltoztatási teszt 4 és 8 rugó alkalmazásával a PosturoMed nevű eszközön történt. A mérés lényege, hogy a vizsgált személy rugókkal felfüggesztett merev platformon áll, amelyet kitérés után rögzítünk és hirtelen feloldunk. A lap mozgása csillapított szabad lengés, ahol a csillapítás a mérendő ember egyensúlyozó képessége. Zebris ultrahang-alapú CMS 10 mozgásvizsgáló rendszerrel rögzített merev platform csillapított mozgásából a Lehr-féle csillapítási szám számolható, amely az egyensúlyozó képességet numerikusan jellemzi. Mindkét méréstípus közben a mérésben részt vevő emberek fejmozgását a laboratóriumban megtalálható Optitrack Motion Capture kamerarendszerrel rögzítettem.

Az irodalomból ismert számított paraméterek segítségével, statisztikai módszerekkel (pl. párosított t-próba) és stratégiai módszerek elkülönítésével leírható a vitorlázók egyensúlyozó képességének különbözősége a kontrollcsoporthoz viszonyítva. Vélhetően korreláció található e paraméterek/módszerek és a vitorlázók eredményessége között. A kiértékelés során a fejmozgás egyensúlyozó képességet befolyásoló aspektusait is figyelembe veszem.

Az elsőleges eredmények azt mutatják, hogy a vitorlázók az összes, még a legnehezebb egyensúly-vizsgálatokat is el tudták végezni. Az egyensúlyvisszanyerési stratégiákat a platformmozgás és a fejmozgás alapján is elkülönítettem. Ezen eredmények alapján kijelenthető, hogy a vitorlázók dinamikus egyensúlyozó képessége különbözik a kontrollcsoporttól.

KOCSIS PÉTER KOPPÁNY
 peti0510@gmail.com
 Mechatronikai
 BSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Ekler Péter
 egyetemi adjunktus, BME VIK

Drónirányítási lehetőségek bővítése microcontrollerrel

A dolgozatomban szeretném bemutatni a kutatási és tervezési munkám eredményét, amelyben egy drón irányítását valósítottam meg giroszkóp segítségével. Manapság a drónok, vagy más néven quadcopterek egyre jobban elterjedtek, a szórakoztató funkcióik mellett egyre nagyobb szerepet kapnak az iparban is. Egyszerű felépítése és stabil működése során képes egy helyben is lebegni. Így az irányítása sokkal pontosabb és egyszerűbb lehet, mint a hozzá hasonló repülni képes modelleké. Olyan helyekre is eljuthat, ahova eddig más modell nem.

Alapvető igazság, hogy a pontosabb irányíthatóság óriási előnyt jelent a tudomány bármely területén. Emiatt tűztem ki a kutatási projektem céljának, hogy létrehozzak egy precízebb, testközelibb irányítási módot, mely még nagyobb élményt és még több funkcionalitást nyújt. A fő szempontok a konfigurálhatóság, az egyszerűség és az alacsony költségek voltak. Ezek alapján jutottam arra, hogy egy létező terméket kötök össze egy microcontrollerrel. Mivel célom volt a testközei irányítás, ezért döntöttem két általános IMU mellett, melyeket a kézfejre erősítve, a különböző irányú megdöntéseikkel válhat valóra a vezérlés.

A megvalósításhoz külföldről rendeltem egy kisméretű, egyszerű és olcsó, FQ777-124 típusú drónt, valamint egy Arduino Nano microcontrollert választottam a vezérléshez. A drón irányításának megváltoztatásához a hozzá tartozó távirányítót megvizsgáltam és műszeres méréseim alapján módosítottam úgy, hogy rá lehessen csatlakoztatni a microcontrollert. A precizitás alapfeltétele a minél pontosabb mérés. Ennek érdekében a pontos dőlésszögeket a két MPU6050 típusú, hattengelyű (giroszkóp és gyorsulásmérő) szenzor által mért durva értékeket elemezve, a mérési hibák beleszámításával, Kálmán-szűrőssel becsültem. A végeredményként kapott vezérlést kiértékelve, olyan irányítási precizitást kaptam, mely legnagyobb mértékben a programkódtól függ.

Személy szerint kifejezetten rajongok a repülésért, a repülés élményéért. Innen eredt az az ötletem, hogy olyan érzetet keltsek biztonságos és egyszerű keretek között, mint a repülés valós közegben. Ennek az első lépése a mozgásgeometria felismerése, amivel egy repülő egység (pl. egy drón) irányíthatóvá válik. További céljaim között szerepel a vezetékek nélküli kapcsolat létrehozása az érzékelők és a vezérlő között, illetve egy megfelelő kamerarendszernek a drónba építése révén, kiterjesztett valóság alapú szemüveg használatával átadni a felhasználónak a világot a drón szemszögéből.

KOPCSÁNYI GERGŐ

gerybass@gmail.hu

Gépészmérnöki

BSc, 7. félév

Szent István Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Oldal István

egyetemi docens, SZIE GÉK

Balassa Gábor Péter

PhD-hallgató, OBO Bettermann Hungary Kft.

Térdprotézis fejlesztése evolúciós algoritmussal

Dolgozatomban a térdprotézis-fejlesztéssel foglalkozom. Jelenleg nem létezik optimális térdprotézis, fejlesztésük folyamatosan zajlik. Gyakran előforduló problémája a mai térdprotéziseknek is, hogy esetenként velőüreg-gyulladást okoznak. A megfelelő geometriájú térdprotézis elengedhetetlen a normál életvitelhez, ezért fontosnak tartom egy olyan geometriájú protézis létrehozását, amely az egészséges, ép térd által létrehozott mozgást biztosítja.

A térdprotézis által létrehozott mozgást a térdízületre jellemző, egymással kapcsolódó többször görbült felületek egymáshoz viszonyított elmozdulása biztosítja. A geometriák bonyolultsága miatt a probléma analitikus és numerikus módszerekkel igen nehezen kezelhető, így a megoldásra a mesterséges intelligencia egyik jellemző problémamegoldó eljárását, az evolúciós algoritmusok közé tartozó genetikus algoritmust választottam.

Az eljárás célja, hogy egy emberre vonatkoztatva meghatározzam a protézisfelületeken azokat az alakelemeket, amelyek a későbbiekben bemutatott mérőrendszeren mérve a szükséges célfüggvényt produkálják. Az algoritmus eredményessége esetén bővítésekkel és módosításokkal az eljárás általánosítható bármely méretű térdprotézisre. A mérőrendszer és a mérési eljárások különbözősége miatt az általam használt eljárás során egy adott mérőeljárásra alapozok, mellyel a modellek alapjául vett eredeti, használt protézist is minősítek.

Munkám során genetikus algoritmussal optimalizáltam a sípcsont enyhén homorú ízületi lapjainak geometriáját. Az algoritmus egy, már ismert és eddig alkalmazott protézis alapján generálja a kezdőpopulációt, melynek egyedei sajátos módon közelítik a szükséges mozgásfüggvényt (célfüggvény), majd elvégzi a szükséges evolúciós műveleteket (mutáció, keresztezés, stb.) az egyedeken. A létrehozott egyedek automatizált parametrikus tervezéssel Solid Edge ST9 környezetben 3D modellként készülnek, melyeket 3D nyomtatással legyártunk és egy protézisminősítő berendezéssel minősítjük. A minősítés alapja, természetesen a produkált mozgásfüggvény és a későbbiekben bemutatott célfüggvény különbsége, minél jobban közelítjük a célfüggvényt, annál kisebb lesz a kilazulás és egyéb komplikációk veszélye.

SIPOS-SZABÓ BENCE
 siposszbenca@outlook.com
 Mechatronikai
 BSc, 7. félév
 Szent István Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Seres István
 egyetemi docens, SZIE GÉK

Változtatható fókusz-távolságú szemüveg fejlesztése

A dolgozatom célja egy olyan szemüveg fejlesztése, melynek lencsái képesek a fókusz-távolságuk automatikus megváltoztatására, ezáltal a viselő számára éles kép biztosítására különböző távolságoknál.

A dolgozat készítése során megismertem a gyakori látáshibákat és a jelenleg elérhető korrekciós megoldásokat. A nem megfelelő akkomodációval rendelkezők, elsősorban idős emberek számára nincs ideális megoldás, főleg őket célozza a dolgozat tárgyát képező szemüveg.

A lencse kialakítására a rugalmas falú folyadéklencsék bizonyultak legjobbnak. Más megoldások méretbeli korlátok miatt egyáltalán nem használhatók, a folyadékkristály lencsék gyártása bonyolult, drága. A folyadéklencse vizsgálatára elkészített numerikus és fizikai modell utóbbi paramétereinek hiányában nem vethetők össze, de további cél az elméleti modell pontosságának valós méréseken alapuló ellenőrzése. A modellek alapján igazolást nyert, hogy a fókusz-távolság fokozatmentes beállítása nyomásszabályzással megvalósítható.

A távolság méréséhez szemmozgáskövetés vált szükségessé. A tárgy-távolság meghatározására a két szem konvergenciája jól használható, elméleti számításokból kiderül, hogy ehhez elegendő a két szem horizontális szögelfordulásainak mérése. A bemutatott technológiák közül az infravörös okulográfia a legalkalmasabb a szemüvegben való mobil használatra. A mérések igazolták, hogy az ezen az elven működő modell képes a tekintet horizontális irányának követésére, valamint a konvergencián alapuló távolságmérésre is.

Az eredményekből látható a kutatás további iránya is. A lencsék esetén megoldandó feladat az anyagok és egyéb paraméterek megfelelő kiválasztása. Ehhez az elméleti modell használható, miután pontosításra került valós mérések alapján. A szemmozgáskövetést a későbbiekben nagyobb pontosságú szenzorokkal kell végezni, hogy a szemek jelenleginél (kb. 7°) kisebb szögelfordulása is mérhetővé váljon. Erre első lépésként tranzisztorok használatára lesz szükség a diódák helyett. A jelek feldolgozásában fejleszteni kell a zajok szűrését is, ilyenek a környezeti fény és a szemhéj takaróhatása. A fényből származó hiba a LED-ek nagy frekvenciájú kapcsolásával és mindkét megvilágítási állapotmérésével végezhető. A szemhéj takarását az érzékelők számának növelése vagy megfelelő feldolgozó algoritmus feltételezhetően képes korrigálni. A videokamerás okulográfiában hasonló célra alkalmazott megoldások hasznosak lehetnek ennek kidolgozásában.

42. Minőségügy, gépészeti méréstechnika

Ágoston Gábor Károly Karbantartó szakemberek véleményének elemzése páros összehasonlítás módszerével	386
Béres András Lean-rendszer alkalmazása és fejlesztése egy műanyagipari cégnél	387
Horváth Réka Megmunkálási pontosság mérése csapos kötés optimalizálásához	388
Matisz Norbert Háztartási gép részegységeinek akusztikai vizsgálata	389
Rácz Péter Mérőrendszer fejlesztése és eredményességének bizonyítása minőségsszabályozási módszerekkel	390
Simon Emma–Puskás Tibor Köszörüléssel és gyémántvasalással megmunkált próbadarabok öko-hatékonyságának vizsgálata	391
Tráj Krisztina Ildikó Canon VB-S900F biztonsági boxkamera hibamód- és hatáselemzése	392
Tráj Krisztina Ildikó Elektronikai alkatrészek megbízhatóságelemzése	393
Virág Ábris Dávid Rugalmas deformáció hatása fonalak és rovingok kötél súrlódására	394

ÁGOSTON GÁBOR KÁROLY
agostongabe@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Pokorádi László Károly
egyetemi tanár, OE BGK

Karbantartó szakemberek véleményének elemzése páros összehasonlítás módszerével

A mai, információktól és adatoktól telített világunkban szűrni kell, hogy melyik információ releváns számunkra. Ezeket a befogadóképességeink korlátoltsága miatt rangsorolnunk kell, valamilyen szakmai fontossági sorrend vagy akár érzelmi többlet alapján.

Mikor több szempontú döntéseket tartalmazó választási feladatot kell megoldanunk, akkor törekedni kell arra, hogy az értékelési tényezőket minél pontosabban meghatározzuk, figyelembe véve az emberi tényező konzekvenciájának jelenlétét.

Magyarországon ma az ipari és szolgáltató szektorban naponta kell fontos döntéseket hozniuk az illetékes szakembereknek, hogy az általuk működtetett rendszer megbízhatóságának kifogástalanságát biztosíthassák. Ezeknek a döntéseknek a függvényében a karbantartásokat végző szakemberek és mérnökök különböző fontossági sorrendeket állapítanak meg.

A dolgozat fő célkitűzése a karbantartó szakemberek véleményeinek sorrendbe tétele, majd egy általános kép megállapítása, annak érdekében, hogy az egyes területeken dolgozó karbantartók erkölcsi és szakmai döntéseiknek hátterét leírjuk.

Az eljárás során a begyűjtött véleményeket egy matematikai módszer segítségével összesítem. Ez lehetővé teszi a különféle szempontok fontossági sorrendjének, továbbá egyes karbantartó szakemberek konzekvenciájának mértékének megállapítását.

A kapott adatok ismeretében az iparágakat leíró elemzések lehetőséget adnak arra, hogy az egyes okokat megérthessünk, továbbá eszközül szolgálhatnak arra is, hogy egyes ipari, szolgáltató területeken pénzügyi és időmenedzselési előrejelzéseket tehesünk.

BÉRES ANDRÁS
 andreasberes123@gmail.com
 Anyagmérnöki
 BSc, 7. félév
 Miskolci Egyetem
 Műszaki Anyagtudományi Kar

Témavezető:
 Dr. Zsoldos Gabriella
 egyetemi adjunktus, ME MAK

Lean-rendszer alkalmazása és fejlesztése egy műanyagipari cégnél

Napjaink egyik fontos kulcsszava a gazdaságosság. Számos hazai és nemzetközi ipari cég küzd gazdasági problémákkal, amelyek gyökere visszavezethető a szervezeti felépítésre, a munkakörülményekre, a termelési módszerre stb. Az ehhez hasonló problémák megoldására próbálnak már évszázadok óta megoldást találni a szakemberek. Az eddigi legnagyobb sikerrel az 1950-es években a japán autóiparból kiinduló lean járt. A lean nem egy, hanem számos filozófia és gyakorlati eszköz összehangoltságán alapul, amelynek egy fő célja van, a vállalat gazdaságos működésének fejlesztése. Fontos tudni, hogy a lean elméleti és gyakorlati elemei egymásra épülnek, kiegészítik és erősítik egymást. Ebből adódóan nem lehet a leant egy elméleti vagy egy gyakorlati elemmel bevezetni, megvalósítani. A megvalósításhoz az alapelemek helyes alkalmazása szükséges. Alapelem alatt olyan lean-elemet értek, amely rendelkezik filozófiai tartalommal, buzdít a szemléletváltásra, ugyanakkor gyakorlati tartalmával, kézzel fogható eredmények elérésére is képes. A szakmai gyakorlatom során vizsgált cég, a tiszaujvárosi Tisza Textil kft. is az egyik legnépszerűbb alapelemmel vezette be a leant. A dolgozat első felében felfedem ezt a lean-elemet, és részletesen bemutatom a bevezetését és alkalmazását. A dolgozat második részében azzal a lean-elemmel fogok foglalkozni, amely jelenleg a cég fő fejlesztési vonalához tartozik.

Ez az elem a SMED, avagy egyperces szerszámcsere. A SMED célja a különböző termékek közötti átállások során fellépő idővesztések és az átálláshoz szükséges erőforrások minimálisra csökkentése a minőség romlása nélkül. A definícióból következik, hogy termelés közben előforduló átállási folyamatokkal foglalkozom a dolgozatban, amelynek központi eleme egy vizsgált átállási folyamat idejének csökkentéséből származó többletbevétel kiszámítása volt. A tudományos diákköri munkám részletesen foglalkozik az átállási folyamaton alkalmazott változtatásokkal is.

A dolgozat további felépítése hasonló a cég jelenleg prioritást élvező projektjeihez. Ennek megfelelően a SMED elméleti és gyakorlati kidolgozása mellett az eddigi bevezetett lean-elemek bemutatása és továbbfejlesztésének lehetőségei, valamint új lean-elemek bevezethetőségének lehetőségeivel foglalkozom.

Összességében a tudományos diákköri munkám bemutatja a szakmai gyakorlatom helyszínén bevezetett lean eddigi eredményeit, bekapcsolódik a cég jelenleg futó SMED-projektjébe és meghatározza a cég jövőbeni fejlődési lehetőségeit.

HORVÁTH RÉKA

aker.horvath@gmail.com

Ipari formatervezői

BSc, 5. félév

Nyugat-magyarországi Egyetem

Simonyi Károly Műszaki,

Faanyagtudományi és Művészeti Kar

Témavezetők:

Dr. Elek László

egyetemi adjunktus, NYME SKK

Prof. Dr. Kovács Zsolt

egyetemi tanár, NYME SKK

Megmunkálási pontosság mérése csapos kötés optimalizálásához

Választásom oka: feltárátlanság az adott témában; az általánosan követendő irányelvek hiányának magyarázata, nemzetek közötti preferáció vizsgálata az adott témában.

Fontossága: A bútorokban és más tömörfából készült szerkezetekben (ajtó, ablak) alkalmazott ragasztott különféle csapos szerkezeti kapcsolatok minősége, tartóssága szempontjából meghatározó a kapcsolódó elemek illesztési szorossága. A szakma gyakorlata az alkalmazott illesztési típus tekintetében a különböző országokban eltérő, részben az alkalmazott ragasztó típusához, szárazanyagtartalmához, mennyiségéhez igazodik. A méretpontosság és megmunkálási pontosság nagyban befolyásolja az előállított termékek minőségi és mennyiségi eredményeit. Mivel a korszerű famegmunkáló gépekkel a megmunkálási pontosság a korábbiakhoz képest javul, egyre jobbak a lehetőségek a tudatosan meghatározott illesztési szorosság betartására. Ehhez szükséges ismerni, mik a csap és csaprés illesztésnél alkalmazható maximális játék, illetve átfedési értékeket.

Az eddigi vizsgálatok során tapasztalt eredmények: a kipróbált mérőrendszerek alapvetően alkalmasak a projekt célkitűzéseinek megfelelő pontossági mérések elvégzésére, azonban a mérés technikáját esetenként még tovább kell finomítanunk. Az egyes mérési pontokon nyert mérési eredmények eltérései miatt a jellemző méret mérési helye tovább vizsgálendő, azonban a megmunkálási pontosság szükségszerű javítása után ezek az eltérések várhatóan jelentősen mérséklődni fognak. Remélhetőleg a jelenlegi és a további kísérletek eredményeinek kiértékelésével lehetőség nyílik a csapos típusú ragasztott kötések illesztési szorosságának differenciált előírására a felhasznált faanyagtól, ragasztóanyagtól illetve a kötés geometriai méreteitől függően. Az így előírt illesztési szorosság a gyártásban való megvalósításához természetes a csap- és résméretek tűrésének előírása is szükséges hozzá. Remélhetőleg a munka eredménye hozzá fog járulni az alkatrészek tűrésének kidolgozásához, azonban ez tovább munka keretében történhet meg.

MATISZ NORBERT
 matisznorbi@gmail.com
 Energetikai
 MSc, 3. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Bihari Zoltán
 egyetemi docens, ME GÉIK

Háztartási gép részegységeinek akusztikai vizsgálata

TDK-dolgozatom elsődleges célja három darab önkényesen kiválasztott porszívófej zajteljesítmény-szintjének meghatározása volt három különböző szívási teljesítmény mellett. Ehhez az EN 60704 szabványnak megfelelően biztosítottam a helyszínt, megfelelően elrendeztem a mérési eszközöket, és kiviteleztem a méréseket. A Brüel&Kjaer Observer 2260-as típusú integráló zajmérő műszerrel hangnyomásszinteket mértem, melyekből a szabványban szereplő összefüggésekkel meghatároztam az akusztikai teljesítményeket, valamint a zajteljesítmény-szinteket. A mérést az erre a célra előírt szabvány szőnyegen, ill. padlón is elvégeztem, s a várt eredményeket kaptam, hiszen szőnyegen történő szívás esetén a fejek alacsonyabb zajjal terhelik a környezetet. Tulajdonképpen a szőnyeg zajcsillapítására voltam kíváncsi, s körülbelül 2–3 dB értékkel alacsonyabb zajszinteket tapasztaltam. Ez azzal magyarázható, hogy a szőnyeg elnyeli a magasabb frekvenciájú hangokat, s természetesen vastagabb szőnyeg esetén még alacsonyabb zajteljesítmény biztosítható.

Ezt követően még egy mérést végeztem, melynek célja a porszívófejek tercsávonkénti A-hangnyomásszintjeinek meghatározása, ábrázolása volt. A különböző porszívófejek elvégzett vizsgálatokat elemezve egyértelmű rangsor állítható fel a zajkibocsátást illetően, valamint megállapíthatjuk, hogy a legösszetettebb geometriájú 3. jelű porszívófej terheli legalacsonyabb zajjal a környezetet.

Az utolsó vizsgálat-sorozatnál nem csak a szívófejet, hanem a porszívó zajkibocsátását is vizsgáltam. Ebben az esetben az Ultra Silencer mellett összehasonlítás céljából egy LG-készüléken is végeztem méréseket. A Pulse Labshop nevű mérőszoftver segítségével valós idejű spektrumokat kaptam, amelyeket ráillesztettem az NR-görbékre, s így megkaptam a készülékre jellemző NR-határértékeket. Az eredményekből látható, hogy az Ultra Silencer esetében alkalmazott technológiával lényegesen alacsonyabb zajszint biztosítható.

A mérésekből egyelőre ennyi következtetést vonhatunk le, viszont célom még, hogy dolgozatomat, tovább folytassam diplomamunkámban. Az AnsysFluent nevű áramlástechnikai szimulációs szoftvernek létezik egy zajmodulja, amelynek segítségével további célom, hogy szimulációs vizsgálattal kimutassam az egyik önkényesen kiválasztott (1. jelű) porszívófejben az áramlás hatására keletkező zajt. Várhatóan a mérési eredményeimhez hasonló dB értékeket fogok tapasztalni.

RÁCZ PÉTER
raczpeter93@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Drégelyi-Kiss Ágota
egyetemi docens, OE BGK

Mérőrendszer fejlesztése és eredményességének bizonyítása minőségszabályozási módszerekkel

A minőség elérése a 21. századra egyre fontosabbá vált egy autógyár és beszállító életében, melynek egyik legfőbb célja a vevői elégedettség elérése. Mindenki azonosan jó minőségű terméket szeretne vásárolni, rohamosan fejlődő világunkban azonban folyamatosan új és összetettebb termékek jelennek meg, melyek gyártása folyamatos felügyeletet, mérést igényel. Ehhez meg kell tudni állapítani, hogy az adott gyártási folyamat képes-e pontos és precíz mérésre, ezzel végeredményben a cél pedig a vevői elégedettség elérésére. Ekkor nyer értelmet a minőségszabályozás, amely technikáival képes egy folyamatot, technológiát értékelni, ellenőrzés alatt tartani, trendet mutatva a nem megfelelőség irányába pedig közbeavatkozni.

Egy termelőüzemben sok ember, sok géppel és sok mérőeszközzel dolgozik, olykor minden nap másik munkaállomáson. Ilyen esetben folyamatosan adódnak problémák a gyártás során. Ezek eredhetnek a gép, technológia, alapanyag, ember és környezet oldalról. Az okok kutatása elengedhetetlen. Ehhez nagy mérnöki tudásra van szükség, azonban statisztikai módszerek alkalmazása segít egy hiba helyének pontos meghatározásában, megszüntetése után pedig eredményének minősítésében. A gyártó és mérőeszközöknek pontosan kell tudni mérni, amelyhez kalibrált eszközökre van szükség. A kalibrálás azonban nem elég, értékelni kell egy mérőeszközt, hogy az egyáltalán képes-e azoknak a méreteknél stabil és megbízható mérésére amire azt a technológia szánta. Amennyiben képes a mérőeszköz, meg kell vizsgálni, hogy az operátorok milyen hatással vannak a mérés eredményére. Ezeknek a minősítéseknek technikája a Mérőrendszer-elemzés (MSA).

A dolgozat célja egy Mérőrendszer-elemzés végrehajtása, majd értékelése és a mérőrendszer fejlesztése. E technika nemcsak a minősítésre lett kitalálva, alapos megismerése után kiderül, hogy a hibaokok feltárásában és lokalizálásában is nagy szerepet játszik. A dolgozat egy ilyen esetet fog át. A hibakeresésre ezzel a módszerrel kerül sor, megtalálása és megszüntetése után újból értékeli a mérőrendszert. A kettő közti szakasz különbsége adja a mérőrendszer fejlesztését. Ezekre a mérésekre egy autógyári beszállítónál kerül sor, ahol a vevői elégedettség elérésén túl kiemelten fontos a selejt számának redukálása. A dolgozat konkrét, ipari példán keresztül bemutatva segíti a Mérőrendszer-elemzés megértését.

SIMON EMMA
s.simonemma@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

PUSKÁS TIBOR
puskas91@outlook.hu
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Varga Gyula
egyetemi docens, ME GÉIK

Köszörüléssel és gyémántvasalással megmunkált próbadarabok öko-hatékonyságának vizsgálata

A megmunkáló eljárások öko-hatékonyságának vizsgálatával napjainkban intenzíven foglalkoznak a megnövekedett energiaköltségek, illetve az üvegházhatás miatt.

Törekedni szeretnének arra, hogy a megmunkáló eljárások energiafelhasználását csökkentésük.

Kérdéses azonban, hogy az energiafelhasználás csökkentésének van-e hatása a folyamat minőségére, továbbá milyen kapcsolat van folyamatparaméterek és a környezeti hatások között.

Ezen megfontolásból két különböző megmunkáló eljárást vizsgáltunk, a köszörülést és a gyémántvasalást különböző hűtő-kenő folyadékok alkalmazásával.

Vizsgálatunk elején a megmunkáló eljárásokhoz felhasználható hűtő-kenő folyadékok csoportosítását, jellemzőit mutatjuk be. Ezután az öko-hatékonyság különböző értelmezéseit foglaljuk össze.

Vizsgálatunk fő részében a megmunkáló folyamatok energiafelhasználását és a minőségi jellemzőket vizsgáljuk vasalási és köszörülési kísérletek alapján. Vizsgálataink során a faktoriális kísérlettervezés felhasználásával képleteket alkotunk a technológiai paraméterek és a minőségi jellemzők között. Vizsgáljuk a megmunkált próbadarabok felületérdességi paramétereit és hengerességi hibáit. További kiértékeléseinknél a fajlagos forgácsolási energiafelhasználás és a felületérdességi jellemzők, hengerességi jellemzők közötti kapcsolatot mátrixban ábrázoljuk, melyből az energiafelhasználás és a minőségi jellemzők szennymintájából előnyös és kevésbé előnyös technológiai paraméter beállítások és hűtő-kenő folyadékváltozatok határozhatók meg

TRÁJ KRISZTINA ILDIKÓ
krisztinatraj@gmail.com
Had- és biztonságtechnikai
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
Prof. Dr. Pokorádi László
egyetemi tanár, OE BGK

Canon VB-S900F biztonsági boxkamera hibamód- és hatáselemzése

Mi az az egyetlen, de annál inkább fontosabb dolog, amire szükségünk van, amikor biztonsági kamerát alkalmazunk? Bizonyítékra. Hiszen semmi mást nem akarunk tudni, amikor kár ér bennünket – akár egy lopás, rongálás, betörés alkalmával –, hogy ki tette azt. Ebből következik, hogy amennyiben nem rögzít felvételeket az eszköz, nem rendelkezünk a számunkra legfontosabb információval. Ezt a problémát és a bekövetkezéséhez vezető hibaokokat vizsgáltam meg, majd minden egyes hibaok előfordulási valószínűsége, gyakorisága és súlyossága megállapításával vontam le következtetéseimet.

Dolgozatomban ismertetem általánosan a biztonsági kamerákat, részletesen a Canon VB-S900F Full HD mini rögzített hálózati biztonsági boxkamera jellemzőit, majd az elemzéseket, melyeket az eszközön végrehajtottam csapatmunka keretében.

Szakdolgozatom célja az elemző módszerek bemutatása, alkalmazása a kamerára, majd az elvégzett analízisek eredményeiből a legkikritikusabb hibaokok feltárása, ezek alapján javaslatok megfogalmazása. Az eredetileg kitűzött célon túl tanulmányoztam, milyen módszerekkel lehet a becslők szubjektivitását tetten érni.

TRÁJ KRISZTINA ILDIKÓ
krisztinatraj@gmail.com
Műszaki menedzseri
MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Témavezetők:
Dr. Tóth Zsuzsanna Eszter
egyetemi docens, BME GTK
Dr. Jónás Tamás
egyetemi docens, BME GTK

Elektronikai alkatrészek megbízhatóságelemzése

Az elektronikai szektor jelentős átalakuláson ment át az elmúlt két évtizedben. A termelési szektorban az elektronikai alkatrészek gyártása jelentős mértékű. Azonban nemcsak előállításukra, de megbízhatóságukra is nagy figyelmet kell fordítani. Az új termékek folyamatosan kerülnek le a gyártósorokról, és már évek helyett a hónapokban, hetekben mérhető időintervallumok jellemzőek. Életciklus-vizsgálatra van szükség, melyet a gyártósoron elkerülhetetlen mechanikai, elektromos, nedvességtartalom- és hőhatások mennyisége nagymértékben befolyásol. A gyártó cég által vállalt garancia időtartama függ a termék megbízhatósági-meghibásodási mérőszámaitól. A felhasználók magas vevői igényeket támasztanak versenyképes ár mellett. Bár az elektronikai termékek egyre kifinomultabbak, egyben fontos az is, hogy az ügyfelek számára biztosítva legyen a megfelelő teljesítmény hosszú távon. Ugye, hogy fogyasztói oldalról sem elhanyagolható a magas megbízhatóság: milyen bosszantó tud lenni, amikor nem működik a laptopunk, vagy tönkremegy az okostelefonunk.

VIRÁG ÁBRIS DÁVID
 viragabris@gmail.com
 Gépészmérnök
 BSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Halász Marianna
 egyetemi docens, BME GPK
 Dr. Vas László Mihály
 c. egyetemi tanár, BME GPK
 Dr. Bakonyi Péter
 egyetemi adjunktus, BME GPK

Rugalmas deformáció hatása fonalak és rovingok kötél súrlódására

A ma széles körben használt, például a szíjhajtások méretezésénél is alkalmazott Euler–Eytelwein súrlódási modell számos tényezőt nem vesz figyelembe, többek között az anyagok nyújthatóságát sem. TDK-dolgozatomban arra kerestem a választ, hogy egy olyan modell, amely a súrlódó anyagot tökéletesen rugalmatlan helyett tökéletesen rugalmasnak tekint, mennyivel ad pontosabb eredményt, mint az Euler–Eytelwein-modell.

A fonalak és rovingok, más néven szálkötegek súrlódásvizsgálatánál alkalmazott konstrukciókat alapvetően két csoportra oszthatjuk. Egyrészt a súrlódó felület geometriája szerint megkülönböztetünk síkfelületet, illetve hengeres felületet, másrészt a súrlódó felület anyagát tekintve a szálköteg súrlódhat anyagával azonos anyagú szálkötegen, illetve szöveten, vagy valamilyen más – a szálköteg anyagától eltérő – anyagon. Ezekben a csoportokon belül is számos mérés technikai megoldás létezik, például: a szálköteg súrlódása a szálköteg anyagától eltérő anyagú, hengeres felületen’-esetben az alapkönstrukciókat tekintve megkülönböztetünk egy, illetve többhengeres mérőkészülékeket, valamint álló fonal–mozgó henger, illetve mozgó fonal–álló henger konstrukciókat. TDK-munkámban azt a konstrukciót alkalmaztam, amelyik esetben eltérő anyagú, álló hengereken átvezetve húzzuk a vizsgált anyagot, elemezve a hengerek és a szálköteg között létrejövő súrlódást.

Vizsgálataimhoz egy szakítógépre szerelhető, kéthengeres mérőkészüléket terveztem, acél, poliamid és teflon anyagú, cserélhető mérőhengerekkel. Kezdetben több, mint 20 anyagmintán végeztem szakítóvizsgálatokat, majd az eredmények alapján kiválasztottam 5, eltérő nyúlású és szakítószilárdságú anyagot. A továbbiakban ezek súrlódását vizsgáltam az általam tervezett berendezéssel, különböző előfeszítő erők mellett. Végül mindkét modell alapján meghatároztam és összehasonlítottam a vizsgált anyagok súrlódási tényezőit, valamint az előfeszítő erő nagyságának függvényében elemeztem a kapott eredményeket.

Összefoglalva az eredményeket, az alkalmazott 100 mm/perc vizsgálati sebesség mellett nincs kimutatható különbség a két modellel meghatározott dinamikus súrlódási együtthatók értékében, tehát az Euler–Eytelwein-egyenlet általánosságban jól működik. Ugyanakkor kimutattam, hogy a szálkötegek feldolgozása során előforduló sokkal nagyobb sebességek esetén a nyújthatóság már nem elhanyagolható, továbbá az előterhelő erő is befolyásolja a dinamikus súrlódási együttható értékét.

43. Műszaki mechanika

1. tagozat

Berezvai Szabolcs	
Memóriahabok viszko-hiperelasztikus anyagmodellezése	396
Erdős Gergely	
Lökéshullámok vizsgálata húrokban	397
Hazay Máté	
Izotrop és anizotrop anyagú gerendák modelljeinek összehasonlítása 3D numerikus szimulációk eredményeivel	398
Horváth Marcell Gergely	
Rideg, hajlított rudak fragmentációja – avagy hány darabra törik a spagetti?	399
Szedlák Máté–Ficker Kata	
Merev falú tartályban tárolt víz sajátfrekvenciájának meghatározása különböző vízszintek mellett	400
Tóthné Csáki Noémi	
Acél elemek hegesztett és csavarozott kötéseinek együttdolgozása	401
Vermes Brúnó	
Megnövelt szívósságú, szénszál/epoxi kompozit főiránytól eltérő húzó tulajdonságainak meghatározása	402
Vörös Illés	
Sávsváltó járművek stabilitása	403

BEREZVAI SZABOLCS
szabolcs.berezvai@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Kossa Attila
egyetemi docens, BME GPK

Memóriahabok viszko-hiperelasztikus anyagmodellezése

A polimer habok széles körben elterjedt sejtszerkezetű anyagok, köszönhetően a kedvező mechanikai viselkedésüknek és nagy energiaelnyelő képességüknek. Jellemzőjük a nagy térfogati alakváltozással és elmozdulással járó deformációk, amelyek időfüggő, ún. viszkoelasztikus anyagi viselkedést mutatnak. Legfőbb alkalmazási területük a csomagolástechnika és az ütésvédelem, azonban a hétköznapi használatban is megtalálhatóak például fűdugók és memóriahabok esetén.

A nagy rugalmas és viszkoelasztikus anyagok mechanikai viselkedésének modellezésére a hiperelasztikus és a viszkoelasztikus anyagmodellek összekapcsolásával létrehozott ún. viszko-hiperelasztikus anyagmodellt alkalmazunk. Ebben a megközelítésben az időfüggő feszültség-relaxációs jelenséget Prony-sorozatok formájában, míg a végtelen lassú terheléshez tartozó sebességfüggetlen viselkedést hiperelasztikus anyagmodell segítségével írjuk le.

Dolgozatomban a matracokban előforduló memóriahab alapanyag esetén vizsgálom a viszko-hiperelasztikus viselkedés modellezését. Bemutatom a polimer habok hiperelasztikus mechanikai modellezésére elterjedt ún. Ogden–Hill-féle összenyomható hiperelasztikus anyagmodellt, illetve a viszkoelasztikus viselkedés leírására az ABAQUS véges elemes szoftverben szereplő modellt, melyeket számításaim során alkalmaztam. A két modelltől egytengelyű terhelések esetén analitikusan levezettem és zárt alakban megadtam a feszültség megoldást, amely lehetőséget biztosít anyaga-paraméterek meghatározására mérési adatokra történő görbeillesztés segítségével.

A görbeillesztés legelterjedtebb algoritmus, hogy a végtelen lassú terhelésre adott válasz, illetve a feszültség relaxáció esetén külön-külön illesztjük az anyagi paramétereket. Ehhez azonban feltételezni kell, hogy a relaxációt egységugrás-terhelés esetén vizsgáljuk. Azonban a valós mérések esetén csak az ún. sebességugrás terhelést tudjuk vizsgálni, így a relaxációs adatok pontatlanok lesznek. Az analitikusan meghatározott feszültség-válasz segítségével lehetőség nyílik a teljes viszko-hiperelasztikus anyagmodell illesztésére a mérési eredmények alapján sebességugrás terhelés esetén. Az utóbbi módszer alapján a vizsgált memóriahab esetén meghatároztam az anyagi paramétereket, majd ABAQUS-ban vizsgáltam a modell numerikus viselkedését összehasonlítva a mérési eredményekkel.

ERDŐS GERGELY
 erdosg93@gmail.com
 Gépészeti modellezési
 MSc, 2. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Stépán Gábor
 egyetemi tanár, BME GPK

Lökéshullámok vizsgálata húrokban

A villamos mozdonyok energiaellátása felsővezetékek és áramszedők segítségével történik. A vezetékekben terjedő lökéshullámok az áramszedés minőségét ronthatják. E probléma első felvetése óta eltelt bő fél évszázad, azonban a jelenség vizsgálata napjainkban is kihívást jelent. A különböző európai országok vasúti rendszerei közötti átjárhatóság is aktuális kérdés, a dinamikai vizsgálatok itt is elengedhetetlenek. A legelterjedtebb megoldások esetén a felsővezeték és az áramszedő kölcsönhatásának vizsgálata körülményesen, a többtest-dinamikai módszer és véges elemes módszer kombinálásával történik.

A jelenség alapjainak mélyebb megismerése – ami jelen kutatás legfőbb célja – lehetőséget nyújthat a jövőben olyan különleges megoldások kifejlesztésére, amelyek használatával a felsővezeték rendszerek szimulációja pontosabb és hatékonyabb lehet. A hűrként modellezhető vezetékek viselkedésének közelebbi vizsgálata motiválja jelen munkát.

Jelen TDK-dolgozat egy hosszabb kutatás első fázisa. A kutatás kezdeti szakaszában a D'Alembert-féle „haladó hullám” megoldásból kiindulva egyszerűsített modellek kerülnek létrehozásra. Álló peremfeltételekkel, többek között fix és szabad végekkel, több egymáshoz kapcsolt szakasszal és a húrhoz rögzített tömeggel történik a vizsgálat egyszerűbb gerjesztések (erőbevezetés, kezdeti kitérítés) használatával. A jelenséget így késleltetett differencia-differenciálegyenletekkel (DDE) lehet modellezni. A kutatás első szakaszában a mozgó peremfeltételek csak egyszerűbb esetekben kerülnek vizsgálatra.

A dolgozat végén kijelölésre kerül egy további kutatási irány – olyan szimulációs módszer megalkotása, ami az általános véges elemes megoldáshoz képest jobban kihasználja a hűrként modellezhető vezetékek viselkedéséről szerzett ismereteket.

HAZAY MÁTÉ

matehazay@hotmail.com

Építőmérnöki

MSc, 5. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Bojtár Imre

egyetemi tanár, BME ÉMK

Izotrop és anizotrop anyagú gerendák modelljeinek összehasonlítása 3D numerikus szimulációk eredményeivel

A gerendák mechanikai viselkedésének vizsgálata immáron több évszázada foglalkoztatja a tudósokat és mérnököket, aminek köszönhetően számtalan különböző modell látott napvilágot. Ezek a modellek az általános kontinuummechanikai megközelítéshez képest bizonyos elhanyagolásokat tartalmaznak, melynek köszönhetően – általános esetben – az általuk kapott eredmények különböznek a „pontos” megoldástól. Tekintve, hogy ezek az eltérések az esetek többségében viszonylag kicsik, ezek a modellek nagyon elterjedtek a mérnökök körében. Ennek ellenére, hogy megbízható számításokat végezzünk, szükség van az általunk használt közelítő módszerek alkalmazhatósági korlátainak megismerésére.

Dolgozatomban különböző modellekkel meghatározom a gerendák lehajlásait és feszültségeit. Munkámban homogén, izotrop, valamint szendvics keresztmetszetű és anizotrop anyagú gerendák mechanikai viselkedésével foglalkozom. Az egyes módszerek megítélése céljából a kapott eredményeket 3D véges elemes szimulációk eredményeivel hasonlítom össze. A dolgozat fő célja, hogy meghatározzam az egyes modellekre jellemző hiba mértékét, valamint, hogy ezek alapján egy ajánlást fogalmazzak meg a modellek alkalmazhatóságáról. A gerendamodellekkel kapott eredményeket egyszerűbb esetekre ismert analitikus megoldások alkalmazásával határoztam meg. Anizotrop anyagú gerendák esetén a számításokat az anizotrop anyagú szerkezetek rugalmasságtani összefüggései alapján végeztem el.

Eredményeim azt mutatják, hogy tömör keresztmetszetű, izotrop anyagú gerendák esetén a gerendamodellek eredményei viszonylag megbízhatók, leszámítva a nagyon rövid és magas gerendák esetét. Azonban tekintve, hogy a nyírási deformációk hatása nagy mértékben függ a keresztmetszet alakjától, vékonyfalú keresztmetszetek esetén az egyes gerendamodellek eredményei számottevő mértékben eltérhetnek a pontos értékektől. Szendvics keresztmetszetű gerendák esetén a nyírási alakváltozásoknak még nagyobb hatása van, aminek köszönhetően a modellek olykor komoly hibával dolgoznak. A különböző módszerek megbízhatósága nagy mértékben függ a keresztmetszet geometriai és merevségi viszonyaitól, ezért az egyes modellekkel szemben olykor szigorú alkalmazhatósági korlátot kell támasztanunk.

HORVÁTH MARCELL GERGELY

marcell537@gmail.com

Építészmérnöki

MSc, 4. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építészmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Sipos András Árpád
egyetemi docens, BME ÉPK

Rideg, hajlított rudak fragmentációja – avagy hány darabra törik a spagetti?

Érdekes tapasztalat, hogy az ívesen meghajlított spagetti a várakozással ellentétben nem kettő, hanem több darabra törik. A jelenségre Richard Feynman, a kiemelkedő fizikus hívta fel a figyelmét a kutatóknak, komoly fejtörést okozva ezzel a látszólag „komolytalan” problémával.

Később B. Audoly és S. Neukirch végükön koncentrált nyomatékkel terhelt, befogott konzolokon vizsgálták a jelenséget. Megállapították, hogy a többszörös fragmentáció az első törésponttól kiinduló rugalmas hullámmal magyarázható, melynek hatására a fragmentált darabok görbülete a törést megelőző görbület közel másfélszeresére is növekedhet, ami tipikusan újabb töréseket eredményez. A modell szerint meglehetősen sok törés bekövetkezésére számíthatunk. Ezzel szemben egyszerű kézi kísérletekben kevés, jellemzőn 1–3 darab törést tapasztaltunk. Dolgozatomban ezen látszólagos ellentmondás okát keresem.

A jelenséget statisztikai eszközökkel vizsgáltam: ehhez számos törési kísérletet végeztem. A mintegy 26 cm hosszú spagettiket a két végükön befogva körívesre hajlítottam, a törés után meghatároztam az eltört darabok számát és hosszát. A mért értékekből az irodalomban használatos gyakorisági diagramokat állítottam elő. A törések számának és a fragmensek hosszának vizsgálatához diszkrét valószínűségi modellt készítettünk, amely figyelembe veszi a rúdvégek nem tökéletes befogását. A modellben szereplő anyagi paramétereket laborkísérletekkel támasztottuk alá.

Az új modell jó egyezést ad a kísérleti eredményekkel, továbbá alátámasztja a várt görbületnövekedés nagyságát is. A modell segítségével kimutattam, hogy a fragmensek alacsony száma a befogás tökéletlensége miatt a rúd hossza mentén fellépő nem állandó görbület következménye. A dolgozatban felvetett kérdés megválaszolásán túl munkám felhívja a figyelmet arra, hogy a tartószerkezetek rideg törése nyomán kialakuló dinamikus hatás további károk okozója lehet.

SZEDLÁK MÁTÉ
 szedlakmate@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

FICKER KATA
 kata.ficker@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:

Tóth Balázs

tudományos segédmunkatárs, BME ÉMK

Dr. Hunyadi Mátyás

egyetemi adjunktus, BME ÉMK

Dr. Budaházy Viktor

egyetemi adjunktus, BME ÉMK

Merev falú tartályban tárolt víz sajátfrekvenciájának meghatározása különböző vízszintek mellett

A szerkezetek megbízhatóságának szempontjából kiemelkedően fontos a terhek és egyéb hatások meghatározása. Általában a legtöbb hatást jól ismerjük, vagy legalábbis jól tudjuk közelíteni a hatását a szerkezetre kvázi-lineáris módon. Problémát jelent ugyanakkor, ha nem tudjuk megjósolni a hatás természetét vagy a kifejtett hatás oly mértékben nemlineáris, hogy annak ilyesfajta közelítése már nem megengedhető. Dolgozatunk témájának a sajátfrekvencia-meghatározást választottuk, mert ennek jelentősége meghatározó ismerve, hogy ugyanazon nagyságú teher lényegesen nagyobb hatást fejt ki amennyiben a periodikus mozgás frekvenciája közel áll a rendszer sajátfrekvenciájához.

Jelen dolgozatban bemutatunk egy olyan speciális esetet, melyben egy adott víztorony analitikus úton meghatározott, kísérletben mért és numerikusan számított sajátfrekvenciáját vetjük össze különös figyelemmel a folyadék hatására. A közelítő számítás „A szél dinamikus hatása az építményekre” (Kollár, 2004) alapján készült. A numerikus modell az úgynevezett Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) módszeren alapszik, mely viszonylag rugalmasan képes kezelni nyílt felszínű folyadékok áramlását.

Jelen dolgozat egy korábbi munkánk folytatása, amelynek eredeti célja az volt, hogy elvégezzünk egy laborkísérlet és az eredményeit összevessük néhány egyszerűsített numerikus modellel. A különbség most az, hogy körültekintőbben foglalkoztunk az eredmények értelmezésével, illetve számos további numerikus futtatást végeztünk a felmerült jelenségek jobb megértéséhez.

TÓTHNÉ CSÁKI NOÉMI
 csakinoemi@vbma.hu
 Építőmérnöki
 MSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Horváth László
 egyetemi docens, BME ÉMK

Acél elemek hegesztett és csavarozott kötéseinek együttdolgozása

A mérnöki gyakorlat egyik érdekes és sokat vitatott problémája a csavarozott acélszerkezeti csomópontok hegesztési varratokkal való együttdolgozása. Különösen meglévő szerkezetek megerősítésénél merül fel ez, mint akár egyetlen megoldási lehetőségként.

Az Eurocode szabványrendszere nem ad semmilyen útmutatást, illetve lehetőséget erre a két különböző kapcsolóelem együttdolgoztatására. Szakirodalmi kutatásban megvizsgáltam a más országok kutatói által tett javaslatokat. A problémakörrel az amerikaiak és a kanadaiak foglalkoztak részletesebben.

Az ezredforduló környékén számos kísérletet végeztek Kanadában, hogy pontosítani tudják a már meglévő, konzervatív számítási eljárásokat. Az általuk kidolgozott eljáráshoz előzetes kísérletekből kapott értékekre van szükség, a javasolt tervezési formulák kizárólag kísérleti eredményekből lettek megállapítva, hozzájuk nem csatlakozik szabványalapú méretezési módszer. Ilyen módon eredményeik nehezen alkalmazhatóak más kialakításokra.

A célom az, hogy megvizsgáljam, hogyan alkotható meg egy olyan tervezési eljárás, amely az általunk használt Eurocode már meglévő eljárásain alapul, továbbá nem igényel kísérletekből meghatározott értékeket. Így a szakirodalom található kísérleti eredmények feldolgozásával, illetve az ismert ajánlások alapján Eurocode-alapú tervezési eljárásra dolgozok ki javaslatot.

Az általam javasolt módszer a külön-külön számítható kapcsolati ellenállások alapján megállapítja a csavarok és hegesztés együttes ellenállását az együttdolgozás mértéke szerint, az EC által megkövetelt biztonsági szint betartása mellett.

VERMES BRÚNÓ

vermesbruno@gmail.com

Vegyésszmérnöki

BSc, 7. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Vegyésszmérnöki és Biomérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Czél Gergely

tudományos munkatárs, BME GPK

Dr. Czigány Tibor

egyetemi tanár, BME GPK

Megnövelt szívósságú, szénszálepxi-kompozit főiránytól eltérő húzó tulajdonságainak meghatározása

A szálerősítésű polimer kompozitok rendkívül kedvező tömegre fajlagosított merevségüknek és szilárdságuknak köszönhetően egyre inkább teret hódítanak számos ipari szegmensben. Tömeges felhasználásuknak egyelőre árúk, valamint néhány – az egyéb szerkezeti anyagokéhoz képest – kedvezőtlen tulajdonságuk szab határt. A végtelen-szál erősítésű térhálós polimer mátrixú kompozitokra általában jellemző az alacsony szakadási nyúlás, illetve a rideg tönkremenetel, amely elsősorban olyan felhasználási területeken jelent hátrányt, ahol a termék ütésszerű, vagy kiszámíthatatlan terhelésnek is ki van téve. Emellett mivel egy alkatrészt életútja során általában nem csak egyirányú terhelés ér, kritikus fontosságú információt szolgáltathatnak a főiránytól eltérő irányban végzett mechanikai vizsgálatok is.

Ezen TDK-munka a nagy teljesítményű kompozit anyagok új, a fémekéhez hasonló szívós viselkedést mutató generációjának kifejlesztését célul kitűző HiPerDuCT kutatási program keretein belül a Bristoli Egyetem Kompozit Kutató Intézetében (ACCIS) készült. A lehető legjobb minőségű vizsgálati anyagok reprodukálható előállítás és vizsgálata érdekében a szálmátrix-arányt precízen beállító prepreg alapanyagokat, illetve a hibahelyek számát minimalizáló autoklávos feldolgozástechnológiát alkalmaztam. A projekt előzetes eredményei alapján ígéretes, 22 rétegű, $[\pm 265/0]_s$ szerkezetű szénszál erősítésű rétegelt kompozit lemezzel kapcsolatos számítási, előállítás, mechanikai vizsgálati, illetve kiértékelési lépések képezték a munka gerincét. A próbatestekben található szálerősítés főirányához (0°) képest különböző irányokban ($2-10^\circ$) végeztem szakítóvizsgálatokat amelyek során video-extenzométert alkalmaztam a kvázi-statiszter terhelés hatására végbemenő deformációk pontos mérésére. A tönkremeneteli mechanizmusok mélyebb megértése, illetve azok egymással való jobb összehasonlíthatósága érdekében a mérések során akusztikus emissziós módszerrel további adatokat rögzítettem.

A munka során demonstráltam, hogy a vizsgált szénszál erősítésű epoxi anyag a főirányán kívül is képes bizonyos mértékű „szívósságot” biztosítani tönkremenetele során.

VÖRÖS ILLÉS
illes.voros@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Várszegi Balázs
PhD-hallgató, BME GPK

Sávváltó járművek stabilitása

A technika fejlődésével egyre több vezetést támogató rendszer kerül beépítésre napjaink gépjárműveibe. Ezen technológiák nagymértékben növelik a közlekedés biztonságát, megkönnyítik a sofőr dolgát, valamint csökkentik az üzemanyag-fogyasztást.

Dolgozatunkban a jármű oldalirányú pozicionálásával foglalkozunk. Ez a problémakör a sávtartó, illetve sávváltó rendszerek technológiájához köthető, melyek segítségével jelentősen csökkenthető a figyelmen kívül hagyásból adódó balesetek száma.

Első lépésként felállítunk egy tisztán kinematikai modellt a jármű mozgásának leírásához, majd egyszerű, arányos állapot visszacsatolással biztosítjuk a kívánt pályán történő haladást. Az egyenes vonalú mozgás, mint egyensúlyi helyzet stabilitását vizsgálva megállapíthatók az időkésleltetett szabályozás stabil paramétertartományai, illetve ezek optimális értékei.

Ezt követően egy prediktív modell-szabályozási módszert, az úgynevezett FSA (Finite Spectrum Assignment) szabályozót alkalmazzuk az időkésés kompenzálására. A módszer alapgondolata, hogy egy, a rendszer dinamikáját pontosan leíró modell segítségével a pillanatnyi állapot ismeretében bármely időpontra meg tudjuk határozni a rendszer állapotát. Tehát a késéssel terhelt jelet alapul véve a szabályozó meg tudja becsülni, hogy valójában hol tart a folyamat, és a becsült jel alapján tud beavatkozni a rendszerbe. Így ideális esetben (amennyiben pontosan ismert a rendszer viselkedése, valamint az összes paraméter) kiküszöbölhető az időkésés.

A dolgozatban megvizsgáljuk a szabályozás stabilitását tökéletes modell, illetve a paraméterek kis eltérése esetén. Az eredményeket stabilitási térképeken szemléltetjük, valamint numerikus szimulációval ellenőrizzük.

Végül a dolgozat utolsó részében egy, a valóságot pontosabban leíró, a keréktalaj kapcsolatot is tartalmazó dinamikai modell segítségével vizsgáljuk a sávváltás stabilitását. Ezen a komplexebb modellen is vizsgáljuk az arányos állapot visszacsatolással történő szabályozást, valamint a kinematikai modell alapján prediktáló FSA-szabályozót. Így értékes eredményeket kapunk mind a járművek stabilitásának, mind pedig az FSA alkalmazhatóságának tekintetében.

44. Műszaki mechanika

2. tagozat

Bodor Bálint	
Alulaktuált mechanikai rendszerek prediktív szabályozása	406
Farkas Levente	
Kanonikus struktúrák érzékenységelemzése	407
Farkas Levente	
Kanonikus struktúrák megbízhatóságának Monte Carlo-szimulációja	408
Farkas Levente	
Kanonikus struktúrák megbízhatósági vizsgálata	409
Lovász Zoltán	
Kálmán-szűrő alkalmazása mechanikai rendszerekben	410
Molnár Csenge Andrea	
Egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás paraméteres vizsgálata	411
Nagy Nóra Mária	
Új átcsapó nyelves orgonasíp-konstrukció hangkeltésének modellezése	412
Szücs Mátyás	
Szilárd közegek nemegyensúlyi termodinamikája – reológiai megoldások műszaki problémákban	413

BODOR BÁLINT
bodor.balus@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 6. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Bencsik László
tudományos segédmunkatárs,
BME GPK

Alulaktuált mechanikai rendszerek prediktív szabályozása

Alulaktuálnak azokat a mechanikai rendszereket nevezzük, amelyek szabadsági fokainak száma több, mint a beavatkozók száma. Az ilyen rendszerek trajektória-követő szabályozása a teljesen aktuált rendszerekénél komplexebb feladat, mivel az ott alkalmazott szabályozási módszerek stabilitása nem minden esetben garantálható. Ennek az oka, hogy ezek a módszerek a rendszer pillanatnyi állapotát veszik csak figyelembe.

A dolgozatban ezzel szemben egy prediktív módszert javaslok. A módszer alapgondolata az, hogy a rendszer mozgását leíró differenciálegyenletet felhasználjuk arra, hogy analitikus úton egy becslést adjunk a rendszer által megvalósítható mozgásokra. Ennek segítségével választjuk ki az előírt pályagörbét legjobban közelítő mozgást.

A dolgozat célja a módszer általánosítása úgy, hogy ne kelljen megkötést tenni a szabadsági fokok és a beavatkozók számára. A nemlineáris rendszereken való alkalmazhatósághoz szükséges továbbá módosításokat tenni a pályakövetési hiba számításának módjában és a linearizálási intervallumok hosszának megválasztására is ügyelni kell.

Ahhoz, hogy a szabályozási elv alkalmazható legyen valós robotalkalmazások esetén is, a számítások numerikus költségigénye minimális kell, hogy legyen. A dolgozat célja egy olyan módszer levezetése is aminek a számításigénye lehetővé teszi a valós idejű alkalmazást.

FARKAS LEVENTE
leventefarkas@freemail.hu
Mechatronikai
BSc, 6. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
Prof. Dr. Pokorádi László Károly
egyetemi tanár, OE BGK

Kanonikus struktúrák érzékenységelemzése

A megbízhatóság kulcsfontosságú kérdés a technológiai rendszerek tervezése során. A munka megkönnyítésére a mérnökök modelleket állítanak fel, hogy azokon végezzék a szükséges számításokat. Korábbi tudományos diákköri dolgozatomban felvázoltam a két leggyakrabban alkalmazott megbízhatósági elemző módszert, a blokkdiagram elemzést és a hibafa-elemzést.

A mostani dolgozatom célja, hogy a tavaly bemutatott rendszert tovább elemezzem. Jelen dolgozat fő témája a kanonikus struktúrák megbízhatóságának érzékenységelemzése. Az érzékenységvizsgálat során arra deríték fényt, hogy egy adott rendszerben melyik az az elem, amely megbízhatóságának változására a rendszer legjobban reagál. Ez a műszaki megbízhatóságban annyit jelent, hogy melyik elem meghibásodási valószínűsége befolyásolja leginkább a teljes rendszer megbízhatóságát.

FARKAS LEVENTE
leventefarkas@freemail.hu
Mechatronikai
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
Prof. Dr. Pokorádi László Károly
egyetemi tanár, OE BGK

Kanonikus struktúrák megbízhatóságának Monte Carlo-szimulációja

A műszaki életben jelentős szerepet játszik a modellezés. Egy rendszer megbízhatóságának meghatározására gyakran használjuk a blokk-diagram elemzési módszert. Jelen dolgozatom a kanonikus rendszerek megbízhatóságával foglalkozó Tudományos Diákköri munkámnak harmadik része. Egy 26 elemből álló úgynevezett „ÁtólZéig” rendszert mutatok be, melyet a korábbiakban már részleteztem. Most a Monte-Carlo-szimuláció segítségével a gyakorlatban is bebizonyítom az elmélet helyességét.

Jelen dolgozat első részében ismertetem a Monte-Carlo-szimulációt, rávilágítok a lehetséges alkalmazási területeire, és bővebben tárgyalom a módszer műszaki vonatkozásait. A továbbiakban részletesen ismertetem a szimuláció alkalmazását a példában szereplő kanonikus rendszer működőképességére. Az erre készített szoftver működését is ebben a részben mutatom be. Végül összefoglalom a szimuláció eredményeit, reflektálva a korábbi dolgozatok során megállapított elméleti értékekre.

FARKAS LEVENTE
leventefarkas@freemail.hu
Mechatronikai
BSc, 5. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
Prof. Dr. Pokorádi László Károly
egyetemi tanár, OE BGK

Kanonikus struktúrák megbízhatósági vizsgálata

A dolgozat fő témája az általános rendszerek lemodellezése kanonikus struktúrákra, és az ezeken végezhető megbízhatósági elemzések ismertetése, összehasonlítása. Jelen TDK-munka olyan modellekkel dolgozik, ahol az elemek két állapota ÜZEMKÉPES és ÜZEMKÉPTELEN, és a két állapot között nincs átmenet, tehát a rendszer kanonikus. Az elemek egymáshoz csak sorosan vagy párhuzamosan kapcsolódhatnak, ezáltal a létrehozott modell könnyen értelmezhető, és jobban használható a bonyolultabb objektumoknál is tervezés során.

A tanulmány végigveszi a legfontosabb megbízhatósági elemzési formákat, és ezek kapcsolatait, többek között kitér a blokk-diagram ábrázolására, a hibafa-elemzésére (FTA), valamint ezek gyakorlati felhasználására. Végül egy példán keresztül illusztrálja egy kanonikus rendszer megbízhatósági elemzését. A bemutató példa az angol ábécé betűiből összeállított kanonikus struktúrájú rendszermodell, melynek egyes elemeit szimbolizálják a betűk, amik egymással soros vagy párhuzamos kapcsolatban állnak.

LOVÁSZ ZOLTÁN
 infohazileadas@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Stépán Gábor
 egyetemi tanár, BME GPK

Kálmán-szűrő alkalmazása mechanikai rendszerekben

A Kálmán-szűrő egy olyan algoritmus, amely zajjal terhelt lineáris dinamikai rendszerek állapotára ad optimális becslést zajos mérések és az előző becsült állapot figyelembevételével. Így sokkal pontosabb információt kaphatunk a rendszer vizsgált állapotáról mintha csak a mérési eredményt használtuk volna. A Kálmán-szűrőt megalkotójáról Rudolf E. Kálmán (1930–2016) magyar származású villamosmérnökről nevezték el. Felhasználási területe széles skálára oszlik szét. Egyaránt alkalmazhatják irányítástechnikai valamint navigációs problémák megoldására is. Első sikere az Apollo űrprogramon belül az Apollo 11 Holdra-juttatásában való részvétele volt. Manapság a legtöbb egyensúlyozó robotban, drónban ezt a szűrőt használják az eszközök térbeli helyének minél pontosabb becslésére.

Dolgozatom témája a Kálmán-szűrő matematikai levezetése, illetve az ehhez szükséges matematikai háttér ismertetése, valamint alkalmazásának bemutatása egy, illetve két szabadsági fokú mechanikai rendszerekre. Ezeken az egyszerű, de nem triviális példákon szeretném megmutatni a szűrő működését továbbá azt, hogy miért jobb a Kálmán-szűrő által módosított jelet visszacsatolni a mechanikai rendszerbe a közvetlenül mért jelnél. A dolgozatban egyszerű visszacsatolt mechanikai rendszerként egy tempomatos sebességtartást fogok bemutatni, ahol a lényeg a kívánt sebesség minél gyorsabb elérése és minél pontosabb tartása. Itt is látható lesz, hogy a szűrt jel visszacsatolása sokkal gyorsabb, pontosabb sebességtartást fog eredményezni ahhoz az esethez képest, mintha csak a mérési eredményt csatolnánk vissza a rendszerbe. Végző alkalmazási példa az egyensúlyozó robot dőlési szögének minél pontosabb becslése, ahol a gyorsulásérzékelő és a giroszkóp szenzorból érkező zajos jelek egyesítése történik Kálmán-szűrő segítségével. Vizsgálataim alátámasztják azon tapasztalatokat, hogy a szűrt jel visszacsatolása sokkal gyorsabb és pontosabb szabályozást tesz lehetővé ahhoz képest mintha csak a giroszkóp vagy csak a gyorsulásérzékelő jelet használtuk volna. A kísérleti összeállítás megépítésével arra vonatkozóan is gyűjtök adatokat, hogy a Kálmán-szűrő algoritmus milyen gyorsan fut Arduino-környezetben és az így megnövekedő mintavételezési idő hatással van-e a visszacsatolt mechanikai rendszer stabilitására.

MOLNÁR CSENGE ANDREA
 molnarcsege@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Insperger Tamás
 egyetemi docens, BME GPK
 Zelei Ambrus
 tudományos segédmunkatárs, BME GPK

Egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás paraméteres vizsgálata

Az emberi egyensúlyozás vizsgálata napjainkban egyre fontosabbá válik, mert főként az idős emberek körében sok baleset köthető az egyensúly elvesztéséhez. Emellett az emberi egyensúlyozás elméleti és kísérleti vizsgálatával megismerhető az agy által használt szabályozási folyamat.

Dolgozatomban egy két szabadsági fokú modellel írtam le az ember egyensúlyozó deszkán történő egyensúlyozását az AP-síkban. Az egyensúlyozó személyt homogén rúddal, a boka körüli izmokat egy torziós merevséggel, illetve egy viszkozus csillapítással modelleztem. Az egyensúlyozó személy reakcióidejét konstans időkéssel vettem figyelembe, illetve feltételeztem, hogy az agy az egyensúlyozó személy és a deszka környezethez viszonyított dőlésszögével és dőlési sebességével arányos beavatkozásra készíti a boka körüli izmokat. Tehát az emberi agyat időkésllettett PD-szabályzóval modelleztem.

A rendszer függőleges egyensúlyi helyzet körüli stabilitása a D-szeperáció és a szemidiszkrétizáció segítségével vizsgálható. Matematikailag az egyensúlyvesztés akkor következik be, amikor egyetlen szabályzó-paraméter kombinációra sem stabilak a mechanikai modellt leíró egyenletek.

A számítások során fontos paraméter az egyensúlyozó deszka kerekeinek sugara, és a lap süllyesztésének mértéke. A dolgozatban azt vizsgáltam, hogy e két geometriai paraméter változtatása hogyan befolyásolja a stabilizálhatóságot. Feltételezhető, hogy az egyes keréksugár-lapsüllyesztés kombinációkra létezik egy maximális időzés, amely felett nem léteznek olyan szabályozó paraméterek, amelyekkel a leíró egyenletek stabilak lennének. A Műszaki Mechanikai Tanszék laborjában elkészült egy egyensúlyozó deszka, amelynél lehetőség van változtatni a kerekek sugarát és a lap süllyesztését. A megvalósítható kombinációkra megkerestem a kritikus időzésértékét és stabilizálhatósági diagramot készítettem.

Az elméleti modellt kísérletekkel hasonlítottam össze. 6 személy egyensúlyozásán keresztül vizsgáltam a két paraméter stabilizálhatóságra gyakorolt hatását. Felvételeket készítettünk az egyes személyek egyensúlyozásáról, és a videókat feldolgozásuk után összehasonlítottuk az elméleti modellből és a mérésekből kapott eredményeket. Vizsgálható, hogy az emberi agy időkésllettett PD-szabályzóval történő leírása milyen mértékben közelíti a valóságos egyensúlyozási folyamatot.

NAGY NÓRA MÁRIA
 nagy.noora.maria@gmail.com
 Gépészmérnöki
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Rucz Péter
 egyetemi adjunktus, BME VIK

Új átcsapó nyelvű orgonasíp-konstrukció hangkeltésének modellezése

Ismert tény, hogy a hagyományos orgonasípek hangereje játék közben nem változtatható, hiszen mindegyik síp egy adott névleges nyomásértékre van tervezve. Ezen nyomás megváltoztatása kihat az orgonasíp hangmagasságára valamint hangszínére is. Így – a zongorával ellentétben – a hangerősség nem változtatható a billentyűk lenyomásának erejével.

A probléma orvoslására egy német hangszerkészítő mester új konstrukciót hozott létre, melynek lényege, hogy a sípok különböző nyomás esetén képesek hangosabban vagy halkabban megszólalni, míg a hangmagasságuk állandó marad. Azonban, ahogy azt korábbi mérések kimutatták, az új sípok hangszíne továbbra is érzékeny a megfűvás nyomására. A konstrukció javításának érdekében először fel kell állítani a sípok hangkeltésének fizikai modelljét és össze kell azt hasonlítani a mérések eredményével.

Jelen dolgozat bemutatja az újfajta sípok hangkeltésének két különböző modell alapján történő szimulációját. A dolgozat először ismerteti az orgona különböző részeit és kétfajta orgonasíp (az ajak-, valamint a nyelvűsíp) hangkeltési mechanizmusát. Ezután az új konstrukció hangkeltésének modellezésébe ad betekintést. A dolgozat tanulmányozza továbbá a rezgő nyelvből és rezonátorból létrehozott csatolt rendszer viselkedését, ahol a rezgő nyelv egy speciális, úgynevezett „átcsapó nyelv”, mely egy egyik végén befogott rúdként modellezhető. A rendszer működését két különböző elv felhasználásával modellezzük: először a modális szuperpozíció elvét felhasználva, a bemenő impedancia segítségével, majd a reflexiók függvény módszerével. A dolgozatot a szimulációs eredmények egymással, valamint a méréssel való összehasonlítása és értékelése zárja.

SZÜCS MÁTYÁS
szucsmatyass@gmail.com
Gépészmérnöki
MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Fülöp Tamás
egyetemi adjunktus, BME GPK

Szilárd közegek nemegyensúlyi termodinamikája – reológiai megoldások műszaki problémákban

Dolgozatomban először összefoglalom azt a néhány éve született irreverzibilis termodinamikai levezetést, melynek eredménye egy termodinamikai szempontból természetes szilárdtest-reológiai (viszkoelasztikus) modellcsalád. A származtatás egy tenzori belső változó feltételezésén alapul, a hozzá kapcsolódó mikroszkopikus vagy mezoszkopikus háttér folyamatokat nem szükséges ismerni. Az adódó univerzális reológiai modellcsalád speciális esetként tartalmazza a Kelvin–Voigt-, a Maxwell-, a Poynting–Thomson–Zener- és a Jeffrey-féle klasszikus reológiai modelleket.

Ezt követően egy olyan – szintén nemrég megjelent – analitikus módszert ismertetek, mellyel ilyen reológiai közegekre vonatkozó, időfüggő peremfeltételekkel megadott problémák oldhatók meg. Ennek során a megfelelő rugalmasságtani megoldást tesszük alkalmas módon időfüggővé, és így a reológiai parciális differenciálegyenlet-rendszert közönséges differenciálegyenlet-rendszerre vezetjük vissza.

Ezt a módszert alkalmazom saját kutatási eredményeimben: dolgozatom fő részében hat, mérnöki szempontból fontos problémát oldok meg. Mindegyik esetben megvizsgálom a reológiai időskálákhoz képest lassú, közepesen gyors és gyors peremfeltétel-változások hatását a feszültség- és alakváltozási mezőkre. Számításaim azt mutatják, hogy már a legegyszerűbb reológiai modellekben is váratlan lefutású, erős tranziensek léphetnek föl.

Dolgozatom végén az analitikus módszer általánosítási lehetőségeit tekintem át.

45. Műszaki menedzsment

1. tagozat

Csizmadia Ivett Anita–Győri Barnabás Villamos energia előállítása megújuló energiaforrások segítségével egy település példáján keresztül	416
Hidas Anna–Bory Csilla–Horváth Mária Mobil szemmozgáskövetés-alapú termékesztelési módszertan alkalmazása „2 másodperces” sátrak használhatósági vizsgálatához	417
Horváth Andrea Felhasználók tevékenységeinek adatain alapuló használhatósági vizsgálat összeállítási módszertana és eredményeinek bemutatása	418
Kozics Noémi–Szakács Tünde A Magyar Formatervezési Díj termékmenedzsment kérdései	419
Mogyorósi Anna Komplex tőzsdei ajánlatok gradiens korlátjának továbbfejlesztése	420
Nyárádi Anita Autóipari termelő vállalat gyártási folyamatának optimalizálása lean-eszközökkel	421
Skoda Melinda A villamosenergia termelésének és felhasználásának időbeli alakulását befolyásoló tényezők vizsgálata	422
Szabó Bettina Tesztmenedzser alkalmazás-bevezetés hatásainak kutatási módszerei	423

CSIZMADIA IVETT ANITA
 csivett21@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 BSc, 5. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

GYŐRI BARNABÁS
 gyoribarnabas1994@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 BSc, 5. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezető:
 Dr. Kulcsár Balázs
 egyetemi docens, DE MK

Villamos energia előállítása megújuló energiaforrások segítségével egy település példáján keresztül

Dolgozatunkban arra kerestük a választ, hogy miként lehet egy általunk kiválasztott város önkormányzati tulajdonában lévő épületeinek villamosenergia-felhasználását kiváltani megújuló energiaforrások segítségével. A település kiválasztásánál több szempontot vettünk figyelembe, miszerint a város lakossága nem haladhatja meg az 6000 főt, jó megújuló energetikai adottságokkal kell rendelkezzen, valamint ne, vagy csak csekély mértékben hasznosítsanak megújuló energiaforrásokat. Választásunk így esett a Hajdú-Bihar megyében elhelyezkedő Komádi városra. Kutatásunk során két megújuló energia, a nap- valamint a szélenergia felhasználását vizsgáltuk. Figyelembe vettük, hogy mekkora az önkormányzati tulajdonban lévő épületek energetikailag hasznosítható tetőfelületének nagysága, valamint, hogy ezekre mekkora mennyiségű napelem-panelt lehet elhelyezni. Arra az eredményre jutottunk, hogy a teljes villamosenergia-felhasználást nem tudjuk teljesen napelemekkel biztosítani, illetve ugyanekkor villamosenergia-mennyiség biztosításához nem áll rendelkezésre akkora terület, hogy elegendő szélturbinát tudjunk gazdaságosan telepíteni.

Ezért javasoltuk egy kombinált rendszer létrehozását, ami szélturbinákkal biztosítja azt a villamosenergia-mennyiséget, amit napelemekkel már nem tudunk előállítani. Gazdaságossági vizsgálataink során arra az eredményre jutottunk, hogy a megtérülés mindhárom beruházás esetében, a berendezések élettartalmán túl következne be, ezért azok kiépítése az általunk vizsgált formában nem gazdaságos, viszont lehetőség van támogatások igénybe vételére, illetve a beruházás kisebb lépésekben való megvalósítására, ezzel is hozzájárulva a környezet megóvásához.

HIDAS ANNA
anna.hidas@gmail.com
Ipari formatervezői
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

HORVÁTH MÁRIA
horvath.marika749@gmail.com
Ipari formatervezői
BSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

BORY CSILLA
borycs@gmail.com
Ipari formatervezői
BSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Hercegfő Károly
egyetemi docens, BME GTK

Mobil szemmozgáskövetés-alapú terméktesztelési módszertan alkalmazása „2 másodperces” sátrak használhatósági vizsgálatához

Mára a szemmozgáskövetés egy igen elterjedt eszközzé vált az ergonómia- és marketing-kutatók között. Széles körű felhasználása ellenére azonban termékfejlesztésben még nem igen alkalmazzák. Dolgozatunkkal szeretnénk hozzájárulni az említett eszköz olyan használhatósági tesztekhez való alkalmazásának elterjedéséhez, melyek kézzel fogható háromdimenziós tárgyakat vizsgálnak. Korábbi munkánkban egy, a szemmozgáskövető eszköz szempontjából kisebb kiterjedésűnek számító, azonban kellően bonyolult konyhai eszközt vizsgáltunk, jelen dolgozatunk témája pedig nagyobb méretű termékek, pontosabban „2 másodperces” sátrak tesztelése és összehasonlítása. Kísérletünkben kilenc személy vett részt. Feladatuk két felállított sátor eredeti útmutató alapján történő összehajtása volt. Annak érdekében, hogy a sátrak összerakási sorrendje ne befolyásolja az összehasonlítás eredményét, az egymást követő alanyok felváltva, mindig másik sátorral kezdték el a kísérletet. Az információszerzésnek több forrása volt. A hagyományos használhatósági tesztelés eszköztárán túl (megfigyelés, interjú) alkalmaztuk a szemmozgáskövető szemüveg által biztosított lehetőségeket: a feladatteljesítésről videófelvétel készült, amely tartalmazza a szemmozgás pályáját. Emellett lehetőségünk volt speciális szenzorok segítségével egy ún. hőterkép generálására, mely alkalmas egy sík felület esetén árnyaltabb képet adni a tényleges szemmozgásról. Esetünkben ez jól volt használható a piktogramokkal ellátott használati útmutató elemzéséhez. A kiértékelés során elemeztük a kamerafelvételeket, hőterképeket és az interjúkat. Figyelembe vettük a kísérlet korlátait (az esetleges stressz-faktorokat és egyéb befolyásoló tényezőket). Konstruktív javaslatokat tettünk a sátor és használati útmutatójának továbbfejlesztésére, valamint tapasztalatainkkal hozzájárultunk a módszertan megfelelőbb kidolgozásához.

HORVÁTH ANDREA

h.andrea505@gmail.com

Vezetés és szervezési

MSc, 1. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Témavezető:

Szabó Bálint

doktorandusz, BME GTK

Felhasználók tevékenységeinek adatain alapuló használhatósági vizsgálat összeállítási módszertana és eredményeinek bemutatása

A dolgozat célja a felhasználók tevékenységeinek adatain alapuló használhatósági vizsgálat összeállítási módszertanának bemutatása. A Google Analytics által generált kódrészlet a honlap forráskódjába illesztve részletes információkat nyújt a webáruház felhasználóiról, biztosítja az oldalra érkező látogatók viselkedésének alapos megismerését.

A kidolgozott szemmozgáskövetéses használhatósági vizsgálat a Google Analytics felülete által szolgáltatott (aggregált felhasználói) adatokra építkezik, azt mutatja be, hogy az onnan nyert információk módszertanilag hogyan használhatók fel annak az összeállításához.

A dolgozat a hangsúlyt a módszertan összeállítására fekteti, de bemutatja azt is, hogy annak az alkalmazása milyen gyakorlati eredményeket ad egy olyan a hazai vállalkozás példáján keresztül, ahol Magyarországon először vált lehetővé az interneten keresztül történő, egyedi csokoládékreáció összeállítása és vásárlása.

KOZICS NOÉMI
kozicsknoi@gmail.com
Ipari formatervezői
BSc, 8. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

SZAKÁCS TÜNDE
szakacs.tundee@gmail.com
Ipari formatervezői
MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Németh Edit
tanszékvezető-helyettes, BME GTK

A Magyar Formatervezési Díj termékmenedzsment kérdései

A kutatás célja a Magyar Formatervezési Díj díjazottjainak és kiállítóinak internetes jelenlétének, a díjazottak és kiállítók honlapjainak vizsgálata. A legtöbb tervező és fejlesztő, gyártó felismerte már, hogy az internet milyen megjelenési és üzleti lehetőségeket nyújt a cégek számára. Megértették, hogy az internetes megjelenésben hatalmas PR-kapacitás és potenciális üzleti lehetőség rejlik.

A kutatást 4 fős csoportban végeztük, mely során megvizsgáltuk, a 2010–2015 közötti ciklus során, a Magyar Formatervezési Díjon díjazottak internetes jelenlétét a díj, illetve a kiállítás jogának odaítélése után. Összesen 152 pályaművet vizsgáltunk meg, melyből 67 munka díjazott volt. Az internetes megjelenés vizsgálatát, egy általunk összeállított szempontrendszer alapján végeztük. A díjazottak általános adatainak felvétele után vizsgáltuk a tervezővel, a termékkel, valamint a gyártó céggel kapcsolatos információkat.

A kutatás során többek között a következő szempontok alapján tettünk megállapításokat: pályázói név, gyártócég jelenléte, tervezői megtalálhatóság, jelenlét hazai illetve nemzetközi piacon. Ezekből levont következtetéseinket esetpéldákon keresztül szemléltettük.

MOGYORÓSI ANNA
 mogyianna26@gmail.com
 Villamosmérnöki
 BSc, 7. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Divényi Dániel
 egyetemi adjunktus, BME VIK

Komplex tőzsdei ajánlatok gradiens korlátjának továbbfejlesztése

A szervezett villamosenergia-piacon (áramtőzsde) a tőzsde tagjai szabványos termékekre eladási és vételi ajánlatokat tesznek. Az ajánlatok többfélék lehetnek, munkám során a komplex ajánlatokkal foglalkoztam.

A komplex ajánlatokat az EUPHEMIA vezeti be, mely az összeurópai piac-összekapcsolás harmonizált klíringalgoritmusa. A komplex ajánlatokban összetartozó óras ajánlatokra lehet további korlátokat előírni. A MIC-korláttal (Minimum Income Constraint) egy adott piaci szereplő minimális bevételi limitet szabhat a beadott ajánlataira. Az LGC-korlát (Load Gradient Constraint) az egymás után következő órákban allokálható mennyiségek változását korlátozza.

Az LGC-korlát elvonatkoztat attól, hogy a gépegységek gradienskorlátja a leadható teljesítményre vonatkozik: az egyes órákban konstans teljesítményt tételez fel, s az óraváltáskor szükséges változásokat (ugrásokat) korlátozza. Dolgozatomban ezt továbbfejlesztettem, s bevezettem a TGC (Trajectory Gradient Constraint) korlátot: ekkor a gép által leadott teljesítmény az órán belül lineárisan változhat, s középértéke adja az órában termelt energiamennyiséget.

Az EUPHEMIA valójában a tőzsdei ajánlatok és korlátok formális matematikai leírása, egy egészértékű változókat is tartalmazó, nagyméretű optimalizálási feladat (MIQP). A feladat megoldásához AMPL szoftvert használtam. A rendelkezésemre álló modellt kiegészítettem a TGC-re vonatkozó matematikai egyenletekkel, és implementáltam a megoldó rutinba.

Végül egy mintapélda segítségével szemléltetem a korlátok működését, valamint historikus adatokon, sorozatfuttatások elemzésével összehasonlítom a különböző gradienskorlátok alkalmazásának hatásait a piaci változókra.

NYÁRÁDI ANITA
nyaradianita@gmail.com
Műszaki menedzseri
BSc, 7. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezetők:
Dr. Budai István
egyetemi docens, DE MK
Kocsi Balázs
doktorandusz, DE MK
Tornyos István
külső szakember, SCS Stahlschmidt Cable Systems
Magyarország Kft.

Autóipari termelővállalat gyártási folyamatának optimalizálása lean eszközökkel

Dolgozatom célja egy autóipari termelővállalat gyártási folyamatának optimalizálása. A vállalatnál detektált probléma, hogy egy kiválasztott termék esetén előzetes becslések szerint a termelési költség 15%-kal magasabb a tervezettnél, valamint a kiválasztott területen fellépő sok veszteség miatti három műszakos termelés +30%-os bérköltséget eredményez.

A detektált problémák megoldására kitűzött célok elérése érdekében lean eszközöket alkalmaztam. A kitűzött cél a folyamat teljes átfutási költség csökkentése, amelyet úgy kívánunk elérni, hogy a veszteségek eliminálásával és a kapacitás növelésével a három műszakos termelést két műszakos termelésre szorítjuk vissza. Ez lehetővé teszi az emberierőforrás-ráfordítás és az előállítási költség csökkentését.

Dolgozatom első lépéseként kutatási tervet készítettem, amely tartalmazza a vállalatnál felmerülő probléma leírását és kiváltó okait, a kitűzött célokat, a kutatási kérdéseket és feltételezéseket, valamint a kutatás módszerét. Ezt követően a probléma kiküszöbölésére alkalmazni kívánt eszközöket a szakirodalmi áttekintésben mutattam be.

Második lépésként a gyártási folyamat jelenlegi helyzetét értékeltem, valamint feltártam a gyökér okokat. Ezt követően a hibákra javító intézkedéseket határoztam meg, amelyek végrehajtása után a fejlesztett gyártási folyamatot elemeztem. Végül az alap állapotot és a fejlesztett állapotot összevetve kiértékeltem az eredményt és ismerttettem a vállalat további fejlesztési lehetőségeit.

A folyamat fejlesztésének köszönhetően a kitűzött célokat sikerült elérni. A veszteségek csökkentésével nőtt a gépek teljes körű hatékonysága, amely által több termék legyártása vált lehetővé. A fejlesztésekkel a három műszakos termelést sikerült két műszakos termelésre visszazorítani fenntartva az eddigi heti 1200 db-os termelést. A harmadik műszak megszüntetésével az emberierőforrás-ráfordítás és előállítási költség csökkent, amely által sikerült csökkenteni a teljes folyamat költségét. Ennek eredményeképp a termék előállítási költsége lecsökkent, ami 15,3%-os teljes átfutási költségmegtakarítást jelent a vállalat számára, megszüntetve a problémafelvetésben leírt becsült 15%-os többlettermelési költséget.

SKODA MELINDA
 melindaskoda@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 BSc, 7. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezetők:
 Dr. T. Kiss Judit
 egyetemi docens, DE MK
 Orosz Zoltán
 stratégiai osztályvezető, Mátrai Erőmű Zrt.

A villamos energia termelésének és felhasználásának időbeli alakulását befolyásoló tényezők vizsgálata

TDK-dolgozatom témája a villamosenergia-termelés és -felhasználás alakulása Magyarországon, témám jelentőségét abban látom, hogy olyan termék áll a középpontban, mellyel már mindenki találkozott és igen jelentős felhasználásról beszélhetünk. Az Európai Unió céljaként tűzte ki, hogy a villamosenergia-termelésben a megújuló energiaforrások részarányát növelje; számos intézkedés, stratégiai terv készült. Dolgozatomban arra kerestem a választ, hogy a Magyarország számára napenergia hasznosításának szempontjából kitűzött célok megvalósíthatók-e.

Ehhez először számításokat kellett végezni, hogy a GDP és a bruttó villamosenergia-felhasználás között állítható-e fel kapcsolat. Arra a következtetésre jutottam, hogy kétoldalú oksági kapcsolat feltételezhető a két tényező között, ami arra enged következtetni, hogy előre lehet jelezni az egyik elemet a másik függvényében. A GDP várható alakulását az idő függvényében meghatároztam 2020-ig, majd erre alapozva a bruttó villamosenergia-felhasználás várható értékét becsültem meg. Az adatok ismeretében meg tudtam állapítani a megújuló energiaforrások szerinti megoszlást, amire azért volt szükség, mivel kutatásomban csak a napenergia-felhasználás megvalósíthatóságára kerestem a választ. Miután ezek a tényezők a rendelkezésemre álltak megvizsgáltam az állam szerepét, a témában, mind pozitív mind negatív vonatkoztatásban. Végezetül pedig felvázoltam, hogy jelenleg hol tartunk, valamint a megvalósult beruházásokat szemléltettem, hiszen 2015-ben Magyarország legnagyobb, 2016-ban pedig a második legnagyobb naperőműve épült meg. Arra a következtetésre jutottam, hogy amennyiben továbbra is ilyen mértékű napelemes beruházások valósulnak meg a 2020-ra kitűzött, célok elérhetőek lesznek a napenergia szempontjából.

SZABÓ BETTINA
sz.bettina93@gmail.com
Műszaki menedzseri
BSc, 6. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Hercegfő Károly
egyetemi docens, BME GTK

Tesztmenedzser alkalmazás-bevezetés hatásainak kutatási módszerei

Az informatikában egyre több módszerrel egyre több aspektusból vizsgálják a szoftvereket és azok használhatóságát, hogy minél jobban megfeleljenek a felhasználók elvárásainak. A teljesség igénye nélkül kiválasztottam négyféle vizsgálati módszert, majd ezeket egy tesztmenedzser-alkalmazás bevezetési projektjén teszteltem. A dolgozatban e módszereket értékelem, mennyire kaptam használható és releváns adatokat, milyen típusú információk nyerhetők ki az egyes módszerekkel.

Először kérdőívet alkalmaztam, hogy a problémás területeket felderítsem, majd ezekre is fókuszálva folytattam a kutatást a többi módszert alkalmazva. Módszer sikeressége nagyban függ a kérdőívben meghatározott kérdésektől, azok sorrendjétől, a válaszlehetőségektől, melyek a dolgozatban részletesen elemzésre kerülnek.

Majd a kutatási kontextusba helyezett megkérdezéssel folytatódott, ami azért is egy különleges módszer, mert a szoftver használata közben történik a felhasználók megkérdezése, a személyre szabott felhasználói felületnek az értékelése.

Interjút alkalmaztam a kérdőív egy mélyebb kiegészítő részeként, így lehetőség van szabad véleménynyilvánításra, például a felhasználók itt közölhetik a benyomásaikat teljes egészében a szoftverről, vagy kifejthetik a bevezetési folyamatról alkotott véleményüket.

A fent felsorolt módszereket kiegészítve, design-etnográfiai megfigyelést alkalmaztam, mely azon alapszik, hogy a kutató beépül a felhasználók mindennapjaiba, majd egy idő után ő is a csoport tagjává válik, hasonló problémákkal találkozik, átérzi a felhasználók nehézségeit.

46. Műszaki menedzsment

2. tagozat

Csizmadia Ivett Anita–Győri Barnabás Hőszigetelő rendszerek gazdaságossági vizsgálata	426
Cziczser Norbert Magyarországi áruszállító járatok optimális üzemanyag-ellátásának tervezése	427
Kovács Ágota Napelemekkel ellátott földgázfűtésű családi ház energiafelhasználásának költséghatékonysági vizsgálata	428
Mocanasu Emese Boglárka Az operátorok moduláris képzésének megteremtése, szolgáltatási minőségfejlesztése a Zero Defekt-filozófia mentén az Infineon Technologies Cegléd Kft-nél	429
Nagy Balázs A demográfia várható hatása a kutatás-fejlesztési szektorra	430
Pávkovics Erik–Katona József QR-kódok újszerű felhasználásán alapuló interaktív tanösvények műszaki-gazdasági vonatkozásai	431
Pusztai László Péter Talajlazító mezőgazdasági vontatmány összeszerelési folyamatának fejlesztése	432
Szabó Fruzsina Hallgatói kompetenciamérés a mérnökképzésben	433

CSIZMADIA IVETT ANITA
 csivett21@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 BSc, 7. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

GYŐRI BARNABÁS
 gyoribarnabas1994@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 BSc, 7. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezető:
 Dr. Kulcsár Balázs
 egyetemi docens, DE MK

Hőszigetelő rendszerek gazdaságossági vizsgálata

Dolgozatunkban arra kerestük a választ, hogy Magyarországon mennyire gazdaságos egy családi ház külső homlokzati hőszigeteléssel való ellátása, ugyanis napjainkban egyre nagyobb szerepet kap az épületek energetikai korszerűsítése. Több szempontból is megvizsgáltuk Magyarország lakóépület-állományának megoszlását, úgy mint építési év, építőanyag, fűtési mód, illetve hogy a családi házak mekkora része van már ellátva hőszigetelő rendszerrel.

Vizsgálatunk során három, ugyanazokkal a paraméterekkel rendelkező földgázfűtési családi házat vizsgáltunk, az eltérés csak az építőanyag fajtájában volt, melyek: B30 téglá, Ytong, vasbeton. Mindhárom épületet csak homlokzati hőszigeteléssel láttuk el, de a vizsgálatokat EPS- és kőzetgyapot hőszigetelő anyag esetén is elvégeztük, négy hőszigetelési vastagságot figyelembe véve. Hogy megtudjuk, mekkora gázmenyiséget takaríthatunk meg az egyes hőszigetelésekkel, egy egyszerűsített képletet alkalmaztunk, ugyanis csak a homlokzati falak hőszigetelését vizsgáltuk. A legnagyobb csökkenést mindkét esetben a vasbeton esetében tapasztaltuk.

A gazdaságossági vizsgálathoz nettó jelenérték-számítást alkalmaztunk, 2 és 5%-os megtérülési rátával. Eredményeink alapján a beruházások 2–5 év alatt megtérülnek, nincs jelentős különbség az egyes esetek között. Ezért ezek után arra kerestük a választ, hogy egy 30 éves időtávban, melyik beruházással tudnánk a legtöbb megtakarítást elérni.

Megállapítottuk, hogy 30 évet figyelembe véve, ha a hőszigetelést ezalatt nem kell valamilyen váratlan ok miatt cserélni, a vastagabb hőszigetelési rendszerrel nagyobb megtakarítás érhető el. A megtakarítás értékének intenzitása egy bizonyos vastagság felett csökkenni kezd. A beruházás mértékétől és a hőszigetelés fajtájától függően van egy határvastagság, amely felett a beruházás már kevesebb megtakarítást eredményez.

CZICZER NORBERT
cziczer.norbert@gmail.com
Mérnökinformatikai
BSc, 13. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Kovács György
egyetemi docens, ME GÉIK

Magyarországi áruszállító járatok optimális üzemanyag-ellátásának tervezése

A legtöbb áruszállító vállalat körjáratok során a tankolási helyek megválasztása és a tankolt üzemanyag mennyiségének meghatározása nem központilag irányított, hanem a járművezető egyéni döntésén alapul, így a járatok teljesítéséhez felhasznált üzemanyag költsége nem optimális.

A dolgozat célja a jelenlegi magas üzemanyagár kompenzálására szolgáló optimális üzemanyag-ellátás tervezésére és végrehajtására egy olyan módszer kidolgozása, amely segítségével a járművezetők a megfelelő helyen a megfelelő mennyiségű üzemanyagot tankolhatnak.

Ennek szemléltetésére egy C# nyelven íródott alkalmazást készítettem, amely a magyar benzinkúthálózat koordinátáinak felhasználásával állapítja meg az optimumot.

KOVÁCS ÁGOTA
 kovacs.agota94@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 BSc, 7. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezető:
 Jenei Tünde
 mestertanár, DE MK

Napelemekkel ellátott földgázfűtésű családi ház energiateljesítményének költséghatékonysági vizsgálata

Magyarországon a megújuló energiák egyre nagyobb figyelmet kapnak napjainkban, egyre nagyobb az érdeklődés a lakosság körében, hogyan lehetne a zöldenergia révén a rezsizsámlákat csökkenteni valamint környezettudatosan élni. Hazánk adottságai a napenergia-hasznosítás szempontjából kedvezőbbek, mint sok európai országé. Ebből kifolyólag választottam kutatásom témájának a napelemekkel ellátott földgázfűtésű családi ház energiateljesítményének költséghatékonysági vizsgálatát. A dolgozatomban bemutatom Magyarország energiatermelését és energiateljesítményhasználatát.

Továbbá a napenergiára és a földgázra végzett SWOT-elemzésem eredményeit, amelyet azért készítettem, hogy bebizonyítsam azt, hogy egyre inkább előtérbe kell helyeznünk a megújuló energiát, különösen a napenergiát.

A dolgozatomban második részében részletesen megvizsgálom az általam választott családi házat és bemutatom a családi ház földgáz- és villamosenergia-ellátását

Továbbá két költséghatékonysági számítást készítettem el, annak érdekében, hogy a vizsgált fogyasztónak a költségei mikor fognak megtérülni Magyarországon a napenergiás rendszerek megtérülésének ideje hosszú, a vizsgált családi háznál 16 év. Véleményem szerint először a családi házak energetikai felújítására van szükség (szigetelés, stb.)

Ezek a megoldások a rezsizsámlát akár 50%-kal is csökkenthetik. Ezek után érdemes elgondolkozni napenergiás rendszerek telepítésén. Fontos, hogy a rendszer ne legyen túlméretezve és megfelelően karban legyen tartva.

A napelemek megtérülési ideje pályázatok segítségével tovább csökkenthető, akár a felére is.

Amennyiben újabb pályázatok jelennek meg a lakosság számára a családi házak energetikai felújításával és megújuló energiával való ellátásával kapcsolatban, a „felzett” megtérülési idő vonzó lehet a tulajdonosok számára.

MOCANASU EMESE BOGLÁRKA

boglarka.mocanasu@gmail.com

Műszaki menedzseri

BSc, 7. félév

Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:

Dr. Varga Anita

főiskolai docens, DUE

Az operátorok moduláris képzésének megteremtése, szolgáltatási minőségfejlesztése a Zero Defekt-filozófia mentén az Infineon Technologies Cegléd Kft.-nél

Az előadás célja bemutatni az emberi erőforrás és a minőség korrelációját az Infineon Technologies Cegléd Kft. jelenlegi oktatási módszertanából kiindulva. A folyamatosan változó környezeti feltételekhez való alkalmazkodás komoly gondot jelent a szervezetek számára, akiknek egyre növekvő mértékű versenyben kell helytállniuk. Minőségügyi ismeretekkel összefüggésbe hozva, a TQM (Total Quality Management), mint vezetési módszer ereje is abban rejlik, hogy igyekszik a leghatékonyabb módon felhasználni az emberi és anyagi erőforrásokat, így teremtve értéket a vevő számára. Az erőforrások közül kiemelt fontosságú az humánerőforrás, a tevékenységet végző egyén. Esetünkben a legértékesebb is egyben, hiszen nélkülözhetetlen a gyártási folyamatokban. Ő teremt új értéket és nélküle a többi erőforrás sem jöhet létre. Köztudott, hogy hozzáadott értéket a tudáson alapuló munkavégzés hoz létre. Képzés által elérhető, hogy a munkavállalók magas szinten megfeleljenek a szervezet jelenlegi és jövőbeni követelményeinek. A készségek és képességek birtokában a munkaerő könnyen és hatékonyan végezheti feladatát, melynek során betölti szerepét az értékteremtő folyamatban, viszont ehhez elengedhetetlen a kiváló képzési rendszer megteremtése.

NAGY BALÁZS
nb006@freemail.hu
Műszaki menedzseri
BSc, 6. félév
Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar

Témavezetők:
Nagyné Dr. Hajnal Éva
egyetemi docens, OE AMK
dr. Varga Valéria
főiskolai docens, OE AMK

A demográfia várható hatása a kutatás-fejlesztési szektorra

A kutatás-fejlesztési szektor hosszú távon egy ország versenyképességét befolyásoló tényező, amely a mindenkori gazdaságpolitikában fontos szerepet tölt be. A TDK-dolgozat a demográfiai változásoknak a kutatás-fejlesztési szektorra gyakorolt hatását vizsgálja. A kutatás-fejlesztési szektor hosszú távon egy ország versenyképességét befolyásoló tényező, amely a mindenkori gazdaságpolitikában fontos szerepet tölt be. Magyarországon a csökkenő demográfiai tendenciák miatt a felsőoktatási hallgatói létszámok akár 35%-os csökkenése is bekövetkezhet 2030-ra. Mivel a kutatás-fejlesztési szektor bázisa a felsőoktatás, ezért felvetődik a kérdés, hogy ennek milyen hatása lesz az ágazatra, és az hogyan mérhető?

A statisztikai vizsgálat kiinduló adatai a KSH és az Oktatási Hivatal által közreadott adatok a népességre, oktatásra és kutatás-fejlesztésre vonatkozóan. A dolgozatban alkalmazott módszer a Kohonen-féle önszervező térkép, melynek használatával elkülöníthetők az adathalmazban belüli mintázatok, ennek segítségével becslés is készíthető.

A kutatás-fejlesztési szektort jellemző mérőszámok a bejegyzett szabadalmak száma, a külföldi folyóiratokban megjelentetett cikkek száma, a pénzügyi mutatók és létszámadatok.

A dolgozat a demográfiai trendekből kiindulva vizsgálja ezen mérőszámok alakulását 2030-ra. Az eredmények ismertetése után többféle forgatókönyvet tartalmaz arra vonatkozóan, hogy a finanszírozás és a kutatói létszámok növelése hogyan változtatná meg a szabadalmak és a megjelent cikkek számát.

PÁVKOVICS ERIK
erikpavkovics@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 6. félév
Dunaújvárosi Egyetem

KATONA JÓZSEF
katona.jozsef@hotmail.com
Gépészmérnök
BSc, 1. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:
Dr. Kővári Attila
főiskolai docens, DUE

QR-kódok újszerű felhasználásán alapuló interaktív tanösvények műszaki-gazdasági vonatkozásai

Dolgozatban a tanösvényeket minél vonzóbbá, érdekesebbé tevő, korszerű IT-eszközök felhasználásával megvalósított interaktivitását-növelő lehetőségeit, valamint ennek műszaki megvalósítási és gazdaságossági vonatkozásai kerülnek vizsgálatra. A dolgozat első részében a magyarországi tanösvények, és ezen tanösvények közül a QR-kódokat már jelenleg is alkalmazók kerülnek bemutatásra, majd a QR-kódok egyedi, újszerű felhasználására alapozott fejlesztések ismertetése következik. A dolgozat második részében a tanösvények interaktivitását növelő, QR-kód alapú szolgáltatások fejlesztésével kapcsolatos felhasználói vélemények kerülnek kiértékelésre kérdőív alapú felmérés segítségével, majd ennek gazdaságossági és SWOT-analízise kerül elemzésre. A dolgozatban bemutatott eredmények multidiszciplináris jellegűek: a természetismeret, a korszerű IKT-eszközök, QR-kódok, valamint az ezekre az új technológiákra alapozott interaktív tanösvények megvalósításának lehetőségeit, az új technológiák alkalmazásával összefüggő felhasználói véleményeken alapuló piaci igényeket, valamint ezek gazdaságossági vonatkozását foglalja össze.

PUSZTAI LÁSZLÓ PÉTER
laszlo.pusztai.91@gmail.com
Logisztikai
MSc, 4. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezető:
Kocsi Balázs
doktorandusz, DE MK

Talajlazító mezőgazdasági vontatmány összeszerelési folyamatának fejlesztése

Globális világunkban egy vállalat versenyképessége nem csak az alacsony ártól függ. A vevői preferenciák átalakultak, a kedvező áron kívül fontos számukra a megvásárolt termék vagy szolgáltatás minősége, illetve a szállítási pontossága. Ha ez a hármas egyensúly megbomlik, a vevők elpártolhatnak az adott vállalattól. Egy vállalat versenyképességéhez hozzájárul a benne zajló folyamatok optimális megszervezése és végrehajtása, valamint a vevő számára nem értékes műveletek kiiktatása.

A vizsgálatomat egy helyi vállalatnál folytattam, ahol talajlazító mezőgazdasági vontatmányok összeszerelésével foglalkoznak. A kutatás során értékáram-térképpel megismertem az összeszerelési folyamatot, cégen belül kialakított szakértői csoporttal vesztésgvadászatot indítottunk a Gembán, majd az ott kapott adatokra támaszkodva kvalitatív és kvantitatív elemzési és minőségjavító módszereket alkalmaztunk, javítóintézkedéseket hoztunk. Az analízis eredményét a gyakorlatban is kipróbáltuk, a vállalat a feltárt hibákat, és az azokra adott javítási ötletek bevezetését használni kívánják.

SZABÓ FRUZZSINA
 szabofruzzi77@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 MSc, 1. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezetők:
 Dr. Szűcs Edit
 főiskoli tanár, DE MK
 Dr. Kovács Sándor
 egyetemi adjunktus, DE GTK

Hallgatói kompetenciamérés a mérnökképzésben

Az utóbbi időben a felsőoktatás számtalan változáson esett át, ezért az iskolák között kompetitív helyzet alakult ki. Az egyetemi képzések során fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy a megszerzett tudás hasznos legyen a diplomások számára. Számos országban végeznek kutatásokat a végzett diákok és a munkaerő-piaci szereplők körében, hogy a kapott válaszokat felhasználva, javítani tudjanak a tanulmányi színvonalon.

Dolgozatom célja, hogy elemezzek egy olyan rendszert, melyet az egyetemek használnak a diplomás pályakövetés céljából. Ennek felméréseit és értékeit felhasználva olyan módszereket mutatok be és alkalmazok, melyek által hasznos eredményekhez, következtetésekhez juthatok, segítségükkel tesztek javaslatokat a további fejlesztésekre.

A dolgozatom első részében szakirodalmi áttekintést végzek, melyben meghatározom a kompetencia fogalmát, a DPR hasznosságát. Ismertetem a munkámhoz használt forrásanyagokat és módszereket.

A dolgozatom következő részében bemutatom kutatásom helyszínét a Debreceni Egyetem Műszaki Karát. Vizsgálataim alkalmával a Debreceni Egyetem DPR-kérdőívét és annak eredményeit használom, melyet az SPSS szoftver segítségével értékelek ki, a Chi²-próba és a Medián-próba statisztika módszerek alkalmazásával. Megvizsgálom a kapott eredményeket az aktív és végzett hallgatók körében, ezáltal összehasonlítást teszek, hogy miként változik véleményük az egyetemen megszerzett és megszerzhető kompetenciákról a munka világában.

Összességében megállapítható, hogy a 13 attitűdöt és a 12 ismeretet/készséget minden vizsgálat esetén a válaszadók közel azonos pontátlaggal értékelték. Tehát az egy-két kiugró elemtől eltekintve, a különböző kompetenciák egyformán fontosak a hallgatók számára. Továbbá elmondható, hogy mindez összhangban áll a munkaerő-piac szereplőinek véleményével is.

Végül a kapott eredményeket értékelve és a belőlük levont következtetések által javaslatot teszek a rendszer későbbi fejlesztési lehetőségeire.

47. Műszaki menedzsment

3. tagozat

Balogh Luca	
Egy gyártósor ciklusidő-csökkentése	436
Bege Rómeó András	
Minőségfejlesztési technikák alkalmazása/bevezetése egy konkrét vállalkozásnál	437
Borsos Dániel–Raffai Andrea	
Az állandó kísérőd – Mérnök diákok és mobil telefonjaik	438
Dóka László–Mezei János Imre	
A rudabányai vasércbánya külszíni fejtésének felsőpályás energiaellátása megújuló energiaforrással	439
Kis Anita	
Személyautók márkaválasztását befolyásoló tényezők vizsgálata	440
Kókai Éva	
A motorok selejtkezelési eljárásának fejlesztése és költségcsökkentése az Electrolux Lehel Kft. Porszívógyárában	441
Páll Ferenc	
A negyedik ipari forradalom – A 21. század kihívásai	442
Zsadányi Andrea	
A mikrókapszulás illatnyomtatás, mint marketing eszköz	443

BALOGH LUCA
 baloghluca12@gmail.com
 Műszaki menedzseri
 BSc, 7. félév
 Szent István Egyetem
 Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Medina Viktor
 egyetemi docens, SZIE GÉK

Egy gyártósor ciklusidő-csökkentése

TDK-dolgozatomban vizsgáltam és megoldást találtam egy autóiipari vállalat gyártósorának aktuális problémájára, melynek középpontjában az egyik fő termék gyártásának ciklusidő csökkentése áll.

A szakirodalom áttekintésével és az egyetemen tanult minőségmenedzsment módszerekkel, valamint az autóiipari vállalat sajátos elemzést és problémamegoldást segítő módszertanával vizsgáltam a problémát. Az időfelvételi űrlap és a standard munka kombinációs táblázatával felmértem a gyártósor aktuális ciklusidejét. Elkészítettem az operátorok munkáját, és a gyártósori folyamatok elrendezését szemléltető ábrát. Ezen vizsgálataimból jól kirajzolódott, hogy mindhárom operátor ciklusidejét csökkenteni kell. Emellett minimalizálni kellett a nem hozzáadott értéket képviselő gépi időket, operátori mozgásokat, feladatokat. A gyártósort ergonómiai szempontból is vizsgáltam melyből kiderül, hogy bizonyos alapanyagok nincsenek a munka ergonómia szempontjából a leoptimálisabb helyen. Javaslatot tettem ezek optimálisabb elhelyezésére és erről egy újabb operátori mozgást és gyártósori elrendezést szemléltető ábrát készítettem. Az 5W+H módszer segítségével sikerült megoldást találnom egy minőségügyi problémára. A Brainstorming keretein belül is számos módosítási javaslat született. A projekt során született módosítások általi várható ciklusidő-csökkentés mértékét megállapítottam, majd ezt grafikonon is szemléltettem. A ciklusidő-csökkentési projekt PDCA-alapokon működött, így a módosítások gyártásba való bevezetésének sikerességéről ellenőrző méréseket, és elemző számításokat készítettem, a projekttervet és az eredményt összevettem.

A bevezetett módosítások hatására a projekt fő célja a ciklusidő 19,2 másodperccel csökkent, így a tervezetnél kétszer nagyobb ciklusidő-csökkenést sikerült elérni. Emellett a gyártósor hatékonysága, és az operátorok kihasználtsága is javult. Javaslom a gyártósor többi termékének is hasonló ciklusidő-csökkentési projektjét.

BEGE RÓMEÓ ANDRÁS
beger.andras@gmail.com
Műszaki menedzseri
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Keleti Károly Gazdasági Kar

Témavezető:
Gombaszögi Ildikó
mestertanár, OE KGK

Minőségfejlesztési technikák alkalmazása/ bevezetése egy konkrét vállalkozásnál

2016 júniusától a motoraudit szakterületen bevezetésre került saját ötletem alapján a „Javítási Program 2016”, amely a legyártott alkatrészek szűrőpróbaszerű vizsgálata során visszatérő „C” kategóriájú eltérések redukálására épül.

Feladatom havi rendszerességgel frissíteni a fellépő hibák adatbázisát, valamint folyamatosan frissülő saját munkám alapján készített prognózisok keretein belül, mind a 8 motorcsalád esetében külön prognosztizált értékkel bemutatni, hogy hová jutunk év végére, ha nem történik változás, illetve milyen csökkentett év végi kimutatás érhető el az intézkedések bevezetésével. A cél: értelmes stratégia kialakítása a prémium minőségi javítás érdekében.

BORSOS DÁNIEL
 doctor0710@gmail.com
 Internet és elektronikus ügyviteli
 MSc, 2. félév
 Szabadkai Műszaki Szakfőiskola (Visoka
 Tehnicka Skola Subotica)

RAFFAI ANDREA
 randrea994@gmail.com
 Műszaki kommunikációs managementi
 MSc, 2. félév
 Szabadkai Műszaki Szakfőiskola (Visoka
 Tehnicka Skola Subotica)

Témavezetők:
 Dr. Pintér Róbert
 főiskolai tanár, RS VTS
 Szedmina Livia
 főiskolai tanár, RS VTS
 Maravić Čisar Sanja
 főiskolai tanár, RS VTS

Az állandó kísérőd – Mérnök diákok és mobil telefonjaik

A tanulmány célja a Szabadkai Műszaki Főiskola tanulói mobil eszközeinek használati mintáit vizsgálni. A kutatás célja betekintést nyújtani a mobil eszközök használatának módjába, és a használatuk idő eloszlásába.

Közel 80 önkéntes vett részt a felmérésben. Egy 29 kérdésből álló kérdőívet töltöttek ki. A kérdések egy része MSQ típusú, míg a döntő részük egy-egy állításból levezetett 5 szintes Likert-skála. A résztvevők 19 és 21 év között voltak, 56.8% férfi, 43.2% nő.

A kérdőív tartalmaz kérdéseket arról, hogy hány évesen kapták az első készüléküket és milyen gyakran és mire használják őket. Ezekre egy 5 szintes skálán adhattak választ.

Ezután következő kérdések betekintést nyújtottak abba, hogy milyen gyakran használják az eszközeiket különböző teendők elvégzésére. Például: „Mennyi időt töltesz egy nap közösségi oldalak böngészésével?” Későbbi kérdések a tanulók kommunikációs szokásaira világítanak rá olyan kérdésekkel, mint „Naponta hány percet használod a telefont telefonálásra vagy baráti beszélgetésre?”

Fontos téma volt még a telefonok közéletre való hatása is. Konklúzióként a tanulmány kimutatta, hogy a tanulók átlagban napi 9 órát töltenek a telefonjuk társaságában. A kutatás fényt derített arra is, hogy a Flurry Mobile Analytics kijelentése szerint a jelentkezők 35%-a mobilfüggő.

DÓKA LÁSZLÓ
twizen88@hotmail.com
Műszaki menedzseri
BSc, 10. félév
Óbudai Egyetem
Keleti Károly Gazdasági Kar

MEZEI JÁNOS IMRE
mezei.janos.imre@gmail.com
Műszaki menedzseri
BSc, 8. félév
Óbudai Egyetem
Keleti Károly Gazdasági Kar

Témavezető:
Dr. Lazányi Kornélia
egyetemi docens, OE KGK

A rudabányai vasércbánya külszíni fejtésének felső- pályás energiaellátása megújuló energiaforrással

1887-ben megnyílt a rudabányai vasércbánya, amelyben több mint 100 éven át bányásztak vasércet. 1986-ban a bányát bezárták, de most eljött, az idő, amikor lehetőség lenne újranyitni. A technológiák 30 év alatt sokat változtak, így a bányát új technológiai feltételekkel lehetne újranyitni.

A TDK-dolgozat azt a technológiai újítási lehetőséget vizsgálja, mikor a külszíni fejtésen dolgozó gépek nem dízel üzeműek, hanem teljesen hibridek. Ez azt jelenti, hogy a bányát kötélpályával látnák el, és a gépek onnan vennék fel és oda adnák le a megtermelt energiát működésük során. A bányát 30 év alatt 85%-ban visszafoglalta a természet, ami azt jelenti, hogy a bányát ellepték a fák, bokrok, aljnövényzetek. Ez adta az ötletet arra, hogy a gazdaságosság oldaláról közelítsük meg az energiatermelést is. Az ott található elhullajtott növényzet segítségével komposztaként lehetne működtetni és a felszabaduló gázok segítségével a gőzturbina meghajtásával tiszta környezettudatos energiát lehetne előállítani, amely a bányát táplálná.

A dolgozat első része a bánya jelenlegi természeti környezetét vizsgálja: Hogyan lehetne a zöld nyersanyagot kitermelni? Melyek azok a gépek, amelyek alkalmasak a hibrid hajtásra? Hogyan építhető ki a felső kötélpálya? A dolgozat második részében a vizsgálat során a komposztakázán, mint technológia kerül bemutatásra: Miként termelné meg a megfelelő energiamennyiséget és ehhez, milyen gépek, eszközök, helyszínek szükségesek? A befejező részben megállapításra kerül, hogy vajon a komposztakázán, mint technológiai feltétel megfelelő lenne a bánya energiaellátására? Ha igen, hova lehetne telepíteni a rendszert és mennyi lenne az éves termelési kapacitása?

KIS ANITA
kis.anita15@gmail.com
Műszaki menedzseri
BSc, 7. félév
Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Medina Viktor
egyetemi adjunktus, SZIE GÉK

Személyautók márkaválasztását befolyásoló tényezők vizsgálata

TDK-dolgozatom első részében a témához kapcsolódó szakirodalom áttekintése történik, amely a márkák kialakulásának történetét, a márka fogalmát és a hozzá tartozó jellemzőket – mint például a márkahűség vagy a márkaérték –, és a marketing témához fűződő elemeit mutatja be. Ezt követi a szakirodalmi áttekintésre épülő kérdőív segítségével, az autóvásárlók preferenciáinak felmérése.

A megfelelő számú kitöltést követően értékelhettem az eredményeket, valamint a köztük fennálló összefüggéseket, ezáltal következtetéseket vonhattam le és javaslatokat tehettem a marketing kommunikáció terén.

Emellett előzetesen felállított hipotéziseim helytállóságát is tanulmányozhattam. Az eredmények értékelése során arra a következtetésre jutottam, hogy az alacsony fogyasztás, a kényelem, az ár és a szerelhetőség, karbantarthatóság szempontja a legtöbb esetben dominál, a többi szempont kevésbé fontos. Így személygépkocsik esetében a marketing kommunikáció kapcsán ezekre a szempontokra célravezető koncentrálni.

Magyarországon több autómárka gyára is megtalálható, azonban az emberek melőzik a hazai összeszerelés szempontját autóvásárlásuk során.

Emellett ismereteik sok esetben felszínesek a hazai autógyártással kapcsolatban.

KÓKAI ÉVA
kokai.eva11@gmail.com
Műszaki menedzseri
BSc, 9. félév
Pallasz Athéné Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezetők:
Szárász Edit
gazdasági tanár, PAE GAMFK
Varga Béla
minőségügyi mérnök,
Electrolux Lehel Kft. Porszívógyár

A motorok selejtkezelési eljárásának fejlesztése és költségcsökkentése az Electrolux Lehel Kft. Porszívógyárában

Dolgozatomban egy valós problémát tárok fel.

Feltételezésem szerint, olyan, porszívókba beépülő motorok is a zárolt készletbe kerülnek, melyek alkalmasak lennének beszerelésre.

A probléma feltárására és szemléltetésére méréseket végzek, és labortesztek eredményeit is elemzem. Megoldásként akciókat hozok és bevált problémamegoldó módszereket alkalmazok, több lehetőséget is megvizsgálva. Dolgozatom célja az, hogy a problémát megoldjam, ezzel jelentős költségmegtakarítást eredményezve a vállalat számára.

PÁLL FERENC
pferi92@gmail.com
Gépészmérnöki
BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és
Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Mikó Balázs
egyetemi docens, OE BGK

A negyedik ipari forradalom – A 21. század kihívásai

A 21. század számtalan új kihívást állított az emberek és az ipar elé. A hatalmas léptékű technológiai fejlődés következtében az elmúlt 5 évtizedben a számítástechnikai eszközök kapacitása megsokszorozódott. Ezekkel az eszközökkel párhuzamosan az informatika is rohamosan fejlődött, tömegével jelennek meg a feltörekvő cégek, akik egy-egy új ötlettel törnek be a virtuális világ által teremtett piacra. Ezeket a cégeket nevezzük manapság startupoknak. A legjelentősebb piacuk a hétköznapi emberek által használt okostelefonok, okostévék piaca, amelyeknek kereslete, úgy tűnik, végtelen. Ezen felül egyre népszerűbbek az okos városok és hálózatok kiépítésére törekvő projektek is. Ehhez a tendenciához csatlakoznak – avagy a zászlóvivőjük – az okosgyárak, amelyek volumenükkel a civil felhasználás sokszorosát képesek befogadni. Viszont ebben az esetben sokkal szigorúbb feltételeket állítanak az egyes applikációk elé: egy vállalat életében nem elfogadható semmilyen rendszerhiba, amely esetlegesen termelés kieséshez vezethetne.

Az Ipar 4.0 (industry 4.0) fogalma pár éve jelent meg a köztudatban. Holott a magába foglalt, technikai, technológiai és informatikai rendszerek régóta ismertek, a gyártás és termelésirányítás használatában. A dolgozatomban annak igyekszem utána járni, mely valós határok között mozog a negyedik ipari forradalom, és mi az, ami már csak szenzációkeltés, marketing, esetleg bulvár pletyka a témával kapcsolatban.

ZSADÁNYI ANDREA

andrea.zsadanyi@gmail.com

Könnnyűipari

BSc, 6. félév

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnnyűipari és Környezet-

mérnöki Kar

Témavezetők:

Tiefbrunner Anna

mestertanár, OE RKK

Dr. Szentgyörgyvölgyi Rozália

egyetemi docens, OE RKK

A mikrókapszulás illatnyomtatás, mint marketing eszköz

A dolgozat részletesen ismerteti egy új csomagolás létrehozását, megtervezését a vázlatoktól egészen a márkaépítésen keresztül a megvalósításig. Az innovációt figyelembe véve és az emberi kíváncsiságot alapul véve bemutat egy interaktív illatozó csomagolást, amely egy speciális megoldással úgynevezett mikrókapszulás réteggel hívja fel a vevők figyelmét a termék kipróbálására. A kozmetikai készítmény, melyen alkalmazásra kerül ez a technológia, egy arckrém, amely egy fiktív cég számára készül.

Az elkészült dobozról esztétikai elemzést végeztünk egy kérdőív során, amelyet a célcsoportba tartozók körében töltöttük ki. A dolgozat bemutatja, milyen fontos szerepet játszanak az emberi érzékszervek a vásárlási döntéseinkben. Azok közül is részletesen elemzi a szaglást, mint marketing eszközt. A vizsgálatok során az illatréteg dörzsállóságát vizsgáltuk. A dobozt bevontuk még egy BOPP-fóliával és a mintát tartalmazó címkét erre a felületre helyeztük a tetejéről félig az első oldalára áthajolva, figyelembe véve a higiéniai körülményeket. A dobozzal ejtési vizsgálatot is végeztünk, a termék biztonsága érdekében.

A dolgozat a befejező részben betekintést nyújt az adott téma esetleges továbbfejlesztett változatába és bemutatja röviden a dombornyomás technológiáját. A kérdőívet és a vizsgálati eredményeket kiértékeltek és táblázatokban, grafikonokon kerülnek bemutatásra.

48. Rendszer- és irányítástechnika

Czakó Bence Géza Quadcopter robusztus fixpont transzformáció alapú nemlineáris adaptív szabályozása	446
Fényes Dániel Változtatható geometriájú futóműre épülő független kormányzás irányítástervezése	447
Földi Szabolcs Vezérlési és szabályozási algoritmusok fejlesztése és tesztelése folyamatos technológiai mintarendszeren	448
Galgóczi Ádám AWI ívhegesztő jelek optimalizálása	449
Hamerli András SAFETY DRONE	450
Molnár János Területoptimalizált pásztázást megvalósító mozgatórendszer LabVIEW fejlesztő környezetben	451
Naszlady Márton Bese Tárgy megfogásának modellezése vizuomotoros mélytanulás felhasználásával	452
Pető Márton Erdészeti robot kinematikájának és munkaterének vizsgálata	453
Szőke Tamás Ádám Asszisztens robot vezérlése Robot Operating System (ROS) segítségével	454

CZAKÓ BENCE GÉZA

czakesz@gmail.com

Mérnökinformatikusi

BSc, 6. félév

Óbudai Egyetem

Neumann János Informatikai Kar

Témavezető:

Dr. Kósi Krisztián
egyetemi tanársegéd, OE NIK

Quadcopter robusztus fixpont transzformáció alapú nemlineáris adaptív szabályozása

Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a nemlineáris szabályozások a hétköznapi rendszerekben. A hagyományos nemlineáris módszerek alapja a Ljapunov-függvényekkel végzett stabilitásvizsgálat, mely jelentősen megnehezíti ezeknek a módszereknek a használatát. Jelen TDK-dolgozat célja bemutatni egy új megközelítést, a robusztus fixpont transzformáció alapú adaptív szabályozást, mely megoldást nyújthat a bonyolult tervezési problémákra. A TDK-dolgozat célja, hogy egy quadcopter szabályozásának megtervezése által betekintést nyerhessen az érdeklődő ennek a módszernek a működésébe. A TDK-dolgozatban először a quadcopterek matematikai modellje kerül bemutatásra az Euler–Lagrange-formalizmus alapján, majd betekintést ad az adaptív szabályozásokba, valamint felvázolja a variable structure/sliding mode technika működését. Ezen módszerek elméleti alapjainak segítségével bemutatja a robusztus fixpont transzformáció alapú adaptív szabályozást, melynek használatát a quadcopter modelljének felhasználásával készült szimulációval demonstrálja. A dolgozat végén található a szimulációs eredmények kiértékelése, valamint az első lépések a fizikai megvalósítás irányába.

FÉNYES DÁNIEL
danielphenyes@gmail.com
Járműmérnöki
BSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Németh Balázs
tudományos munkatárs,
MTA SZTAKI

Változtatható geometriájú futóműre épülő független kormányzás irányítástervezése

Dolgozatom fő témája irányítástervezés változtatható geometriájú futóművekhez, amellyel a járműkerek független kormányzása kormánymű nélkül megvalósítható. Jelen tanulmányban egy, a felfüggesztésben elhelyezett beavatkozó segítségével változtatom a felfüggesztés kormánylegördülési sugarát mely segítségével létrehozható a kívánt kormányászög.

Dolgozatom célja a futómű geometriai modellezése Matlab SimMechanics környezetben, és egy kétszintű pályakövető lineáris kvadratikus (LQ) optimális irányítás tervezése. Ebben az irányítási struktúrában az alsószintű szabályzó a beavatkozó segítségével létrehozott futómű geometria-változásért felel, a kerékpár modell alapján tervezett felsőszintű szabályzó pedig a jármű trajektória-követését biztosítja.

FÖLDI SZABOLCS
szabbesz15@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Trohák Attila
egyetemi adjunktus, ME GÉIK

Vezérlési és szabályozási algoritmusok fejlesztése és tesztelése folyamatos technológiai mintarendszeren

A dolgozatom egy hosszú távú kutatás elejét mutatja be. A cél egy folyamatos technológiai mintarendszeren olyan vezérlési és szabályozási algoritmusok kialakítása, amelyekkel a rendszer működtethető, tesztelhető és optimalizálható. Mindenekelőtt a technológia működésének stabilizálását kellett elérnem. Az ehhez szükséges módosítások bemutatása a feladathoz releváns ipari áramlásmérő módszerek ismertetése után következik. Ezek után a technológia irányítástechnikai szoftverét készítettem el. A mintarendszer irányítása egy Emerson által fejlesztett DeltaV elosztott irányítási rendszeren (DCS) valósul meg. A kutatási módszertanom az, hogy a főbb technológiai tárolóegységek közötti anyagátadások vezérlőalgoritmusait dolgozom ki oly módon, hogy az átadási adatok paraméterezhetőek legyenek, majd az átadott anyagok mennyiségi pontosságát vizsgálom a különböző szabályozástechnikai architektúrák összehasonlításán keresztül. Eredményként az átadott mennyiség függvényében az optimális struktúra és paraméter csoport meghatározható. A dolgozat beadásakor még nem sikerült minden technológiai problémát elhárítani, így abban még mérési eredmények nem szerepelnek, ezáltal következtetéseket sem tudtam levonni, de az előadásomban bemutatom az azóta elért mérési eredményeimet.

GALGÓCZKI ÁDÁM
galgoczki.adam@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Kecskeméti Főiskola
Gépipari és Automatizálási
Műszaki Főiskolai Kar

Témavezető:
Dr. Weltsch Zoltán
tanszékvezető, tudományos főmunkatárs,
PAE GAMFK

AWI ívhegesztő jelek optimalizálása

A korszerű AWI ívhegesztő gépek hegesztőáramának jelalakja rendkívül sokszínűen változtatható. A frekvencia, a kitöltés és az áram-balansz beállítása nagy befolyással van az alumínium szerkezeti elemek hegeszthetőségére és a hegesztett varrat minőségére, továbbá az optimális hegesztési sebességre. Egyes jelalakok növelhetik a beolvadási mélységet és/vagy a hegesztő elektróda élettartamát, azonban mindenképp csökkentik a hegesztés sebességét, ezáltal több védőgázt igényelnek. Az imént felsorolt tényezők az AWI-hegesztés legsarkalatosabb pontjai, azonban sajnos kevésbé kézzelfoghatóak, tehát fontos valamilyen módon számszerűsíteni ezeket. Megfelelően előkészített próbatestek metallográfiai vizsgálatával könnyedén vizsgálható a beolvadási mélység, továbbá egy tapasztalt hegesztő vagy egy szekátor segítségével az adott hegesztőáramhoz megfelelő sebesség kiderítése sem jelent problémát. Az oxidbontás minőségének, illetve sebességének és a hegesztőáram hőtermelésének a mérése azonban nehézségekbe ütközik. Ezek a tényezők nem vizsgálhatóak utólagosan, továbbá a vizsgálni kívánt terület olyan magas hőmérsékletű, hogy lehetetlenné tesz bármiféle érintéses vizsgálatot vagy akár mozgókép megörökítését hagyományos eszközök számára. Különleges laboratóriumi eszközök hiányában ezekről a tényezőkről csak a hegesztés során jelenlévő villamosságtani jelenségek alapos vizsgálatával lehetséges érdemben képet alkotni. Az elvégzett mérések többnyire a hegesztőgép kimeneti áramának és feszültségének változásait és egymáshoz való viszonyát reprezentálják, tehát ezekből vontam le következtetéseket.

HAMERLI ANDRÁS
hamerliandras@gmail.com
Mérnökinformatikusi
BSc, 5. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

Témavezető:
Dr. Schiffer Ádám
egyetemi adjunktus, PTE MIK

SAFETY DRONE

Az elmúlt években a pilóta nélküli légi járművek (UAV, drón) népszerűsége jelentősen megnőtt, köszönhetően az elérhető árfekvésű, civil felhasználásra tervezett változatoknak. Sok ilyen eszköznek, így például a Parrot által gyártott AR Drone 2.0-nak is nagy hibája, hogy az akadályokat nem érzékeli, így bárminek neki tud repülni.

Jelen TDK-munka és a hozzá kapcsolódó fejlesztések célja, hogy a fent nevezett drónt ütközésvédelemmel lássa el. A dolgozat bemutatja a cél eléréséhez felhasznált eszközöket, méréseket és számításokat, részletesen kitérve a szabályozó algoritmus működésére, illetve a vezérlő szoftverre. Ez utóbbi sajátossága, hogy elegendő, ha egy internetre csatlakozó, WiFi-adapterrel ellátott eszköz van a drón hatókörében, a távvezérlést végző személynek nem feltétlenül kell ott tartózkodnia.

MOLNÁR JÁNOS
mjani44@gmail.com
Mérnökinformatikusi
MA, 1. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezetők:
Dr. Pór Gábor
egyetemi docens, DUE
Kocsó Endre
vezető mérnök, Ecotech Nonprofit Zrt.

Területoptimalizált pásztázást megvalósító mozgatórendszer LabVIEW fejlesztő környezetben

Roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárásokhoz alkalmazandó területoptimalizált, nyílt-hurkú vezérlőrendszert valósítottam meg, többtengelyes mozgatórendszerre LabVIEW fejlesztő környezetben. Egyedi fejlesztésű rendszerem különböző mozgási eljárások végrehajtására képes a vizsgálandó objektum felületéhez igazítva. „Kvázi Real Time” módban adja vissza a szoftver az aktuális pozíció értékeket, melyek így hozzárendelhetők a mérési értékekhez. Az általunk eddig használt mozgítás helyett, egy másfajta, folyamatos léptetéssel valósítom meg a pásztázást. Az új rendszerrel gyorsabb, hatékonyabb, rezgésmentesebb vizsgálatok végezhetők.

NASZLADY MÁRTON BESE

naszlady.marton.bese@hallgato.ppke.hu

Molekuláris bionikai

BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem

Információs Technológiai és Bionikai Kar

Témavezetők:

Dr. Cserey György

egyetemi docens, PPKE ITK

Koller Miklós

egyetemi adjunktus, PPKE ITK

Tárgy megfogásának modellezése vizuomotoros mélytanulás felhasználásával

A számítógépek manapság tapasztalható fejlődésével azok sebessége, számítási kapacitása jelentősen megnőtt. Ennek eredményeként nyertek teret a gépi tanulás, mesterséges intelligencia témájú kutatások, valamint ezek eredményeinek ipari alkalmazása.

A robotika és irányítástechnika területén a gépi tanulás lehetővé teszi, hogy a robotok ne csak az előzőleg ember által beprogramozott mozgatsorok elvégzésére legyenek alkalmasak, hanem önállóan képesek legyenek eddig ismeretlen mozgatsorok elsajátítására is.

Dolgozatomban a motoros képességek tanulásának ember által felügyelt módszerét, valamint a megerősítéses tanulást alkalmazom: az élő rendszerekben kifejlesztett megerősítéses mozgástanulás modellezésével és a mozgások folyamat közbeni vizuomotoros kontrolljával foglalkozom. Célom az élő rendszer elemzésével olyan robotikai-informatikai modell, prototípus építése, mely alkalmas önálló módon újféle mozgásfolyamatok elsajátítására. Ehhez számba veszem a biológiai rendszer összetevőit, feltárom ezeknek funkcióit és betöltött szerep alapján megfelelő helyettesítő modellt keresek az élettelen megvalósításhoz. Elméleteket alkotok az implementációkra vonatkozóan, illetve megalapozom azok helyességét a neurobiológiai, robotikai és mesterségesintelligencia-tudományi háttér áttekintésével.

A szimulációhoz létrehozok egy fejlesztésre alkalmas szoftver- és hardverkörnyezetet, majd ebben a rendszerben a megfogás feladatát elvégezni képes neurális hálózatokból és egyéb összetevőkből álló rendszert fejlesztok. Az elméletben felállított megoldások kipróbálására különböző gépi tanulási módszerekkel építok és tesztelek modelleket, az eredmények ismeretében továbbfejlesztem azokat, illetve ismertetem az elért eredményeket, s a továbbfejlesztés lehetőségeit.

Végül soron egy olyan rendszert állítok össze, mely képes a megfogás feladatát vizuális bemenet alapján elsajátítani és végrehajtani, valamint irányt mutat az elért eredményeken alapuló további kutatások felé.

PETŐ MÁRTON
 marci.peto@gmail.com
 Gépészmérnöki
 MSc, 1. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Burmeister Dániel
 egyetemi adjunktus, ME GÉIK

Erdészeti robot kinematikájának és munkaterének vizsgálata

Új-Zélandon ipari megbízásra fejlesztés alatt áll egy erdészeti robot, amely az erdőn keresztül fáról-fára haladva a talajjal való érintkezés nélkül közlekedik, miközben emberi erőforrás bevonása nélkül vágja ki a fákat. Egy ilyen robot nem csak, hogy kihasználná az automatizálás előnyeit, melynek következtében jelentősen csökkenne az erdészetben egyébként magas baleseti ráta, de elkerülné a sok esetben igen nagy problémát okozó meredek erdős talajjal való érintkezés okozta nehézségeket is, mely a begyűjtés gyorsaságának és hatékonyságának növekedéséhez vezetne.

A dolgozatomban kezdetben a robot egyszerűsített kétdimenziós modellje kerül bemutatásra mely hűen reprezentálja annak mozgását, szerkezetét, valamint alkatrészeinek kapcsolatát. A modell Siemens NX 10 CAD szoftverben készült el virtuális formában, mely a későbbi szimulációk alapjául szolgált.

A modell előállítását követően leírásra kerültek a robot mozgására jellemző szögváltozások az aktuátorbeállítások függvényében. E matematikai modell az aktuátorok lineáris mozgásának függvényében írja le a robot geometriájának komplex változását.

A robot csuklómozgásainak ismeretében a robotikában használatos Denavit–Hartenberg-féle leírásmód segítségével mátrixos alakban meghatározásra került, hogyan alakul a robot mozgó karjának térbeli pozíciója és orientációja a robot 5 db rotációs csuklójának függvényében.

Az NX-ben felépített modell, valamint a mozgó robotkar mindenkor pozíciójának és orientációjának ismeretében sor kerülhetett a szintén NX-ben futtatott szimulációra, mely során kellő közelítéssel generáltam a robot munkaterét. E pontok halmazát az új-zélandi erdők jellegére szabva az ún. hasznos munkatérre redukáltam.

A robot lassú mozgása miatt a generált munkatér minden pontja egy statikus beállításként kezelhető. Ennek tekintetében meghatározásra került, hogyan függnek az aktuátorokban fellépő rúderők a szerkezet mozgás okozta geometriai változásainak függvényében. Az új formulákat a szimulációba beépítve újra generáltam a munkatérrel, melyet végül kiértékeltem és a fellépő erők feltüntetetésével vizuálisan is ábrázoltam.

SZŐKE TAMÁS ÁDÁM
judgetom@gmail.com
Mérnökinformatikusi
BSc, 7. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:
Burkus Ervin
főiskolai tanársegéd, DUE

Asszisztens robot vezérlése Robot Operating System (ROS) segítségével.

A robotok még csak napjainkban kezdenek az átlagemberek életének szerves részévé válni, így az asszisztens mobil robotok szoftveres támogatása még gyerekcipőben jár. A Robot Operating System (ROS) keretrendszer felhasználása nagyban hozzájárul a fejlesztések megvalósításához, mivel előre megírt algoritmusai és programcsomagjai praktikusán alkalmazhatóak és leegyszerűsítik a további elemek integrálását, illetve kalibrálhatóságát. Sokrétű diagnosztikai készlete felhasználható a fejlesztés során felmerülő hibák felkeresésére és korrigálására is. A keretrendszer adottságait kihasználva elvégezhető a különböző aktuátorok és szenzorok szoftveres összekapcsolása.

Az itt bemutatott fejlesztés témája egy Roomba robotporszívó összekapcsolása egy Kinect-érzékelővel és egy Arduino-fejlesztőlappal, ami által egy szabadon bővíthető és önálló tájékozódásra képes mobil robot valósult meg. Ennek elkészítéséhez részletes magyar nyelvű útmutatást nyújt a dolgozat, amely csupán alap Linux-tudást és a szükséges hardverelemek birtoklását igényli. A ROS telepítésének ismertetése után bemutatásra kerülnek a különböző felhasznált hardverek, és azok ROS-szal történő összekötése. Ezután az azokhoz tartozó programcsomagok és konfigurációs lehetőségek leírása következik. Ahol szükséges, részletezésre kerülnek a kivitelezés közben felmerülő problémák is. Az olvasó betekintést nyerhet egy fejlesztési folyamatba, amely a ROS lehetőségeit kihasználva, magában foglalja egy megadott QR-kód olvasását és követését, illetve a SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) megvalósítását is. Ezáltal a robot képes 2D térképet készíteni a környezetéről, továbbá abban tájékozódni is. Mindemellett, néhány kitérő erejéig említésre kerül a ROS és Arduino - fejlesztőlap összekapcsolása, illetve egyéb látványos elemek, mint például 3D-s kép készítése is.

Az itt elkészített mobil robot nagyszerű alapja lehet egy asszisztens robotnak, amely szinte bármilyen funkciót be tud tölteni. Továbbfejleszthető többek között telepresence-robottá, de szállítási feladatokra is megfelelő lehet a tájékozódási képessége miatt. A magyar nyelvű „lépésről-lépésre” leírás sokaknak nyújthat segítséget, akik még csak ismerkednek a bemutatott témával. Emellett a robot átalakítása, fejlesztése akár iskolai keretek között is oktatható, mivel a ROS által nyújtott lehetőségek a jövő robotjaiban biztosan felhasználhatóak lesznek.

49. Robottechnika

Elter Patrik–Máté Péter–Máté Zoltán Gördülő terefere masina	456
Hegyesi Donát Sándor Daniel egyensúlyoz: egy humanoid robot dinamikája	457
Kóczi Dávid Pneumatikus mesterséges izom által működtetett 3 szabadságfokú robotkar megtervezése és kivitelezése	458
Rácz Dániel–Takács Mátyás Engedékeny működésű robot-manipulátor megvalósítása párhuzamos kinematikájú haptikus eszköz felhasználásával	459
Rácz-Szabó András Kísérleti vezetőnélküli targonca-modell neurális hálózatalapú navigációjának fejlesztése	460
Répai Attila Gyorsulás- és elfordulásmérés-alapú ember–gép-interfész robotikai eszközök vezérlésére	461
Sziládi Gergely FANUC ArcMate 120iC/10L hegesztőrobot üzembehelyezése	462
Tóth Tibor Járműoszlop Leader–Follower-algoritmus szimulációja, multiágens-alapú robot-swarmmal statikus környezetben	463

ELTER PATRIK
igibuuu@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 5. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

MÁTÉ ZOLTÁN
morysz.94@gmail.com
Villamosmérnöki
BSc, 5. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

MÁTÉ PÉTER
skorpix8@gmail.com
Mérnökinformatikai
BSc, 9. félév
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar

Témavezetők:
Dr. Szabó Anita
egyetemi adjunktus, PTE MIK

Gördülő terefere masina

A projektünk célja egy olyan robot építése, ami a klasszikus guruló robotokkal ellentétben csak két kerékkel rendelkezik és az egyensúlyát egy giroszkóp segítségével tartja meg. A robot még rendelkezik egy kamerával, aminek a segítségével képes a megadott szint követni, ennek alapján irányítható a robot. Rendelkezik továbbá érzékelőkkel, amik a környezetének érzékelését teszi lehetővé.

HEGYESI DONÁT SÁNDOR
donat9504@gmail.com
Mechatronikai
BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Stépán Gábor
egyetemi tanár, BME GPK

Daniel egyensúlyoz: egy humanoid robot dinamikája

Daniel, a humanoid robot ötlete 2014-ben született meg. Szerettem volna egy egyedi, saját tervezésű, kutatási célra szánt humanoid robotot.

Az elsődleges szempont számomra a kutatásra való alkalmasság, emellett a konkurens robotokhoz képest több szabadságfokot szerettem volna, annak érdekében, hogy komplexebb kísérletekhez is alkalmas legyen. Több mint 2 év tervezést, fejlesztést és gyártást követően a humanoid robotom többnyire elkészült. Közel 70 cm magas, 6 kg-os, továbbá 25 szabadsági fokkal rendelkezik. A vázát egyedi alumínium szerkezet alkotja, amely több helyen is csapágyas szerkezettel van megtámogatva.

A testében található egy számítógép FPGA-val és egy saját tervezésű elektronikai áramkör, amely gondoskodik a rendszer áramellátásáról, az aktuátorok és szenzorok csatlakozásáról. Minden számítás, érzékelés, vezérlés és szabályzás a roboton belül zajlik, így autonóm robotként használható. Egy szoftveres keretrendszert készítettem a robot számára, ami könnyen és gyorsan használható modulokat, függvényeket tartalmaz, amelyek univerzálisan felhasználhatók.

Daniel, a humanoid robot elkészítése közben már sokat gondolkodtam, milyen kutatással lenne érdemes foglalkozni. Olyan területet szerettem volna választani, amely aktuális és valós felhasználási területtel is rendelkezik. Így esett a választásom a dinamikus egyensúlyozásra.

Az aktív dinamikus egyensúlyozás a humanoid robot esetén rendkívül fontos, viszont még napjainkban sem triviális feladat. Daniel, az emberhez hasonló módon igyekszik kiegyensúlyozni magát az oldalról érkező behatásokkal szemben. Egyszerűsített dinamikai modell alapján kapott differenciálegyenleteket és PID-szabályzást használok ennek eléréséhez. A dolgozatomban bemutatom a kétlábos és az egylábos való egyensúlyozás elméleti és gyakorlati megvalósítását. A későbbiekben ezeket az a tapasztalatokat szeretném felhasználni egy dinamikus járásalgoritmus elkészítéséhez.

KÓCZI DÁVID
davidkoczi@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar

Témavezetők:
Csikós Sándor
egyetemi tanársegéd, SZTE MK
Dr. Sárosi József
főiskolai docens, SZTE MK

Pneumatikus mesterséges izom által működtetett 3 szabadságfokú robotkar megtervezése és kivitelezése

Dolgozatom célja, egy olyan pneumatikus mesterséges izom által működtetett, 3 szabadságfokú robotkar megtervezése és kivitelezése, amely alkalmas lehet ipari és általános felhasználásra. Valamint, alapját képezheti további fejlesztéseknek. Az elméleti áttekintést követően, a tervezést részekre bontva mutatom be úgymint a mechanikai tervezés, a pneumatikus és elektromos tervek elkészítése, kitérve az egyes problémákra és megoldásokra. Ezt követően a kivitelezés fázisát mutatom be, majd a program felépítését és a szabályzó működését. Végezetül pedig összefoglalom a tapasztalataimat és javaslatot teszek a fejlesztésekre.

RÁCZ DÁNIEL
 daniel.racz@irob.uni-obuda.hu
 Mechatronikai
 BSc, 7. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai
 Mérnöki Kar

TAKÁCS MÁTYÁS
 matyas.takacs@irob.uni-obuda.hu
 Mechatronikai
 BSc, 7. félév
 Óbudai Egyetem
 Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai
 Mérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Galambos Péter
 egyetemi docens, OE NIK

Engedékeny működésű robot-manipulátor megvalósítása párhuzamos kinematikájú haptikus eszköz felhasználásával

A TDK-dolgozat bemutatja egy kedvező árú haptikus eszköz átalakítását úgy, hogy az képessé váljon általános manipulációs feladatok ellátására, továbbá engedékenyen viselkedjen a külső hatásokkal szemben, ezáltal alkalmas legyen emberekkel közös munkavégzésre. A dolgozat részletezi párhuzamos kinematikájú robotok elméleti hátterét és működésének alapjait, továbbá az engedékeny működés megvalósításának elvét és gyakorlati megvalósítását külső erőmérő szenzor alkalmazásával. A projekt során megvalósult a robotot működtető valós idejű szoftver-környezet és a hozzá kapcsolódó grafikus felület, amely alkalmas a robot teljeskörű működtetésére, beleértve a robot kezelőfelületét, programozását és felügyeletét.

RÁCZ-SZABÓ ANDRÁS

andrasracszabo91@gmail.com

Logisztikai

MSc, 2. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Bohács Gábor

egyetemi docens, BME KJK

Kísérleti vezetónélküli targonca-modell neurális hálózatalapú navigációjának fejlesztése

Napjainkban az automatizált berendezések az üzemeken belüli anyagáramlási rendszerekben is egyre nagyobb teret nyernek. Ide tartoznak a vezetónélküli targoncák is. Ezek üzeme során egyre intelligensebb funkciók megvalósítása válik szükségessé. A dolgozat a vezetónélküli targoncás rendszerek egyik fontos funkciójára, az egységrakomány felvételre ad megoldást. A megvalósított rendszer neurális hálózatos, betanítás-alapú rendszert jelent, melyet egy Lego Mindstorms építőkészletből készült mobil roboton valósítottam meg, amely egy vezetónélküli targonca modellje.

A dolgozat célja egy kísérleti vezetónélküli targonca-modell – amely jelen esetben egy LEGO Mindstorms EV3 robot volt – neurális hálózatalapú navigációjának fejlesztése. Egy rövid bevezető után bemutattam magát a kísérletben használt LEGO robotot és néhány megvalósított alkalmazását. A következő fejezetben prezentáltam a fejlesztésnél alkalmazott Omron F210 képfeldolgozó rendszert, különösen fókuszálva a navigációhoz szükséges beállításokra. Szükség volt egy témakutatásra vizuális irányítás témakörben, hisz fel kellett térképezni nemzetközi szinten, hogy jelenleg milyen kutatások és milyen eredmények születtek már. A bemutatott alkalmazások után rátértem a neurális hálózatok téma áttekintésére, majd a saját fejlesztés és eredményeinek prezentálására. A megoldás alkalmas egyes navigációs részfolyamatok kiváltására.

Az eredmények a BME ALRT kutatásaiban közvetlenül hasznosításra kerülnek. A tanszéken elkészült a KTIA-AIK-12-1-2013-0009 projekt keretén belül egy bemutató rendszer, melyben az építkezések belső szállítási folyamatait egy vezetónélküli targonca modellezi. A dolgozatban kifejlesztett funkció ebben a rendszerben is használható az anyagátadás megvalósítására. Ezen kívül a funkciót intralogisztikai rendszerekben, elsősorban termelés-kiszolgálást végző vezetónélküli targoncák fejlesztéséhez is fel kívánják használni a jövőben. A nemzetközi szakirodalom alapján egyértelművé válik, hogy a neurális hálózatok alkalmazásának irányában komoly fejlesztések történnek az ipar különböző területein, így a logisztikában is. Jelen fejlesztés a vezető nélküli targonca anyagmozgatási problémáira adhat egy megoldást, amelyek közül a dolgozatban az egységrakomány-felvételre koncentráltam. A kísérleti eredmények azt a pozitív képet mutatják, hogy a fejlesztés folytatható és tesztelhető vezetónélküli targoncán, amely beavatkozás nélkül képes egységrakomány felvételre.

RÉPAI ATTILA
 repai.attila@hallgato.ppke.hu
 Mérnökinformatikai
 BSc, 8. félév
 Pázmány Péter Katolikus Egyetem
 Információs Technológiai és Bionikai Kar

Témavezető:
 Dr. Cserey György
 egyetemi docens, PPKE ITK

Gyorsulás- és elfordulásmérés-alapú ember–gép- interfész robotikai eszközök vezérlésére

Napjainkban gyors fejlődésnek indultak a hordható elektronikus eszközök, amelyeket széles körben alkalmaznak a számítógépes játékok vezérlésétől az egészségügyi megfigyelésekig. Egy ilyen eszközzel a felhasználója kényelmesen, a betanulási fázis után természetes módon vezérelhetne robotikai eszközöket, pl. egy művétagot vagy a mindennapi munkát megkönnyítő eszközöket, szerszámgepeket.

Egy Raspberry Pi B+ számítógép és 3–3 tengelyű gyorsulás- és elfordulásmérők felhasználásával megvalósítottam egy mozgásfelismerő rendszert, amely a felhasznált eszközök kis mérete miatt pl. övön hordható. Ez az ember–gép- interfész egy konfigurálható hosszúságú időablak tartalmát hasonlítja össze a felhasználó által – meghatározott megszorítások betartása mellett – definiálható mozgásmintákkal. A mintákhoz rendelt azonosítók függvényében kapnak utasításokat a rendszerhez csatlakoztatott eszközök.

A klasszifikáció nearest-centroid eljárással történik, amelyben az alkalmazott metrika a DTW (Dynamic Time Warping, dinamikus idővetetítés) algoritmussal számított távolság. Ez az elsősorban beszéd- és mozgás- és képfeldolgozásban használt algoritmus figyelembe veszi a minták időbeli torzulásának lehetőségét, így különösen alkalmas ismételt emberi mozgás összehasonlítására. Mivel az egyes feladatok más-más érzékenységet követelnek meg, ill. az egyes felhasználók mozgásminta-reprodukciós képessége eltérő lehet, elfogadási küszöbértékeket vezettünk be minden referenciámintához, amelyeket a mérés megkezdésekor egy kalibrációs eljárás állít be. A rendszert a felismerni kívánt mozgásminták többszöri megismétlésével taníthatjuk. Ezekből a klasszifikáció során felhasznált centroidokat a DBA (DTW Barycenter Averaging, DTW súlyponti átlagolás) algoritmusával kapjuk, amely az alkalmazott metrika miatt szintén alkalmazkodik az időtengely menti torzulásokhoz. Ezzel a módszerrel csökkenthető az egyes felvételeket érintő zaj ill. pontatlan reprodukció hatása, továbbá javítható a válaszidő.

A rendszer a tesztek során sikeresen osztályozta az emberi fej-, kéz-, és lábmozdulatokat, valamint egy erre a célra készített robot mozgását. Külső eszköz vezérlését egy robotkéz-moddelllel és egy LED-sorral teszteltük. Egy eszköz ilyen módon történő vezérlése a kísérletek tanúsága szerint könnyen elsajátítható.

A keretrendszer lehetővé teszi a vezérelt eszközök és a felismerő algoritmus könnyű cseréjét is.

SZILÁDI GERGELY
sziladi.gergely.istvan@gmail.com
Mérnökinformatikusi
BSc, 14. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezetők:
Burkus Ervin
főiskolai tanársegéd, DUE
Dr. Odry Péter
főiskolai tanár, DUE

FANUC ArcMate 120iC/10L hegesztőrobot üzembe- helyezése

A dolgozat egy FANUC ArcMate 120iC/10L típusú ívhegesztő robot üzembehelyezését mutatja be a működésképtelen állapottól kezdve. A robotot évekig nem használták és azóta nem végezték el rajta a kötelező karbantartási műveleteket. Kamerákat használó biztonsági rendszere a telepítése során nem lett jól beállítva, ezért szükséges volt javítani a bekötési hibát. Mivel a robot kalibrációs adatai törölődtek, így újra el kellett végezni a kalibrációs beállításokat.

A feladat része volt a robot minden funkciójának részletes megismerése, illetve oktatóanyag összeállítása. Emellett elkészítettük a robot használati utasításának magyar nyelvű változatát is. A hegesztéshez szükséges áramforrást és vezérlőegységet is újra be kellett állítani, ami a gyártó cég segítségével meg is történt.

Az elvégzett munka eredményeként mostantól aktív kutatási munkát lehet végezni a robottal, valamint felhasználható oktatási és demonstrációs célokra.

TÓTH TIBOR
 toth.tibor9182@gmail.com
 Mérnökinformatikus
 BSc, 7. félév
 Pallasz Athéné Egyetem
 GAMF Műszaki és Informatikai Kar

Témavezetők:
 Dr. Pásztor Attila
 főiskolai tanár, PAE GAMFK
 Dr. Bolla Kálmán
 főiskolai adjunktus, PAE GAMFK

Járműoszlop Leader–Follower-algoritmus szimulációja, multiágens-alapú robot-swarmmal statikus környezetben

Már évek óta foglalkoztatja az emberiséget a járművek oszlopba történő rendezése és azok irányítása. A járműoszlop elején egy ember által vezérelt jármű található. A vezérelt jármű mögött levő többi jármű pedig teljesen autonóm módon viselkedik a szenzorjaik segítségével. Az ilyen, mag szintű rendszerek esetén elengedhetetlen a precíz és pontos szenzorok és navigációs eszközök használata a különböző út és egyéb környezeti hatások miatt.

A TDK-dolgozatom során a járműoszlop szimulálását hajtottam végre multi-ágens alapú robot-swarm-mal statikus környezetben, ahol a robotok az általam implementált Leader–Follower-algoritmust hajtották végre egységesen. A robot-swarm lehetővé tette, hogy bármelyik egység lehessen Leader vagy Follower az adott rendszerben. A robotok közti kommunikáció Master–Slave-alapú volt Bluetooth-protokollt felhasználva, amely biztosította az egymással való kommunikálást.

A dolgozat célja tehát egy olyan algoritmus implementálása volt, ami megvalósítja a Leader–Follower-algoritmust és a megfelelő kommunikációs hálózatot alakítja ki a robotok között. A munkám során kitérek az általam implementált algoritmusra, a járműoszlop során használt modell felépítésére, a követés alapötletére, a hálózat megvalósítására és magára a szimulációra.

50. Település- és környezetmérnöki tudományok

1. tagozat

Bardóczi Alexandra Adatvezérelt városfejlesztés	466
Bardóczi Alexandra Városi közbringarendszer működésének elemzése Big Data-módszertan alkalmazásával	467
Gajtkó Attila Települési szilárd hulladékok és RDF-égetőműben történő hasznosításának lehetősége Miskolcon	468
Jakab Zsófia A hulladékgumi kénteleníthetőségének vizsgálata bioszolubilizációs-flotációs kombinált eljárással	469
Magyari Ábel–Vizi Kata Veronika Település-léptékű energetikai modellek összehasonlító elemzése	470
Sebe Emese–Siska Orsolya Új bioszorbens keresése az oldott ólom és kadmium eltávolítására (napraforgó- és szójahéj)	471
Szabó Ferenc Hulladék-számítógép alaplapon anyagában történő újrahasznosításának vizsgálata mechanikai eljárástechnikai módszerekkel	472

BARDÓCZI ALEXANDRA
neiloner@gmail.com
Építészmérnöki
MSc, 8. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Kádár Bálint
egyetemi adjunktus, BME ÉPK

Adatvezérelt városfejlesztés

Az emberek régóta bővítik ismereteiket megfigyelések alapján, ezekből újabb összefüggésekre, várható viselkedési mintákra jöttek rá. A sok adat a magas szintű statisztikai-elemző módszerek, vizualizációs technikák használatával egy hatékonyabb városi működés kialakítását teheti lehetővé. Ez egy újfajta eszközkészletet adhat a várostervezők kezébe, legyen szó akár közlekedésmenedzsment-fejlesztésről, döntéstámogatási rendszerekről, a városlakókkal folytatott párbeszéd hatékonyságának növeléséről vagy a természeti erőforrásaink fenntartható felhasználásáról. A nagymennyiségű adatok összessége segíthet mind a város használati kultúrájának megismerésében, mind egy jobb városfejlesztési döntés meghozatalában. Az adatgyűjtés azonban sokszor akadályokba is ütközhet, hiszen valós helyzetekben nem mindig áll rendelkezésünkre olyan mennyiségű és minőségű adat, amelyre szükségünk lenne, sőt adott esetben hiányozhat az információ. Ilyen esetekben a tervezés során az adatok használatakor felmerülő problémákkal feltétlen számolnunk kell. Az elmúlt évben végzett kutatásom a közösségi közlekedés adatainak elemzésén át sok tanulsággal szolgált számomra és rengeteg kérdést vetett fel: Hogyan léphetnek városaink előre saját adataik vagy külső adatforrások okos felhasználásával? Képesek vagyunk ezekre az adatokra támaszkodni? Milyen lehetőségeket adhat számunkra az adatvezérelt városfejlesztés? Milyen adatgyűjtési és adatfeldolgozási módszereket alkalmazhatunk? Hogyan vonhatjuk be a városi közösséget az adatgyűjtésbe és az okos városfejlesztésbe? Hogyan kezelhetjük az adatok használatával felmerülő problémákat a tervezés során? A különböző adat-alapú városfejlesztéseket összehasonlítva talán válaszokat kaphatunk.

BARDÓCZI ALEXANDRA
 neiloner@gmail.com
 Építészmérnöki
 MSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építészmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Kádár Bálint
 egyetemi adjunktus, BME ÉPK

Városi közbringarendszer működésének elemzése Big Data-módszertan alkalmazásával

1965, 2014, 50, 5, 712, 1, 96, 1150, 815.000, 22.000. Európa első közbringarendszere 1965-ben indult el, és mára 5 kontinens, 50 ország, 712 városa használja ezt a kiegészítő közlekedési módot. 2014 óta üzemel Budapest új közösségi közlekedési rendszere, mely 96 gyűjtőállomásból, 1150 kerékpárból áll, amit több mint, 815 ezer alkalommal összesen 22 ezer felhasználó bérelt ki.

Az okos város egyik legáltalálóbb meghatározása: egy olyan közösség, amely egyszerre hatékony, élőhető és fenntartható. Olyan város, amely technológia-alapú megoldásokat kínál a problémák feloldására. Az egyik ilyen megoldás lehet, például egy olyan átfogó városfejlesztés, mint a Mol Bubi közösségi kerékpárrendszer bevezetése. A Bubi megalkotásának célja egy olcsó, gyors egészséges városi közlekedés alternatívájának kínálása a városlakóknak és a turistáknak egyaránt.

Rengeteg kérdés merülhet fel bennünk. Kik és miért használják ezt az új kiegészítő közlekedési módot? Hol és mikor pattannak a nyeregbe legtöbben? Mennyire használják a turisták, mennyire a városlakók és milyen céllal? Melyek a frekvenciált útvonalak, és hol lenne szükség további fejlesztésekre?

A közbringarendszer üzemelésének során összegyűlt, nagyméretű adatok összessége válaszokat adhat számunkra. A világban napi szinten előálló óriási adatmennyiség strukturált feldolgozása, elemzése és az ebből való következtetések levonása – azaz a Big Data módszertana – máig rengeteg területen bizonyított és bizonyít. Statisztikai vizsgálatokkal, nem csak válaszokat, hanem előrejelzéseket is nyújthatunk, amely egészen újfajta eszközkészletet adhat a városfejlesztők kezébe.

GAJTKÓ ATTILA
gajtko.ati@gmail.com
Környezetmérnöki
BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Nagy Sándor
egyetemi adjunktus, ME MFK

Települési szilárd hulladékok és RDF-égetőműben történő hasznosításának lehetősége Miskolcon

A TDK-dolgozat témája települési szilárd hulladékok másod tüzelőanyagként történő hasznosítása. Ennek keretén belül végzett vizsgálatok arra irányulnak, hogy milyen műszaki és gazdasági feltételek mellett lehetne létesíteni Miskolcon égetőművet, az észak-magyarországi és észak-alföldi régiókból származó települési szilárd hulladékokra, valamint az azokból előállított másod tüzelőanyagokra (RDF).

A dolgozat fő célja, hogy a települési szilárd hulladékok égetéssel történő hasznosításának, valamint a másod tüzelőanyagok égetésének műszaki és gazdasági feltételrendszerét összehasonlítsa. Az egyik fő szempont tehát az égetőművek költségei és azon belül is azok működésének gazdaságossága, az energiahasznosítás figyelembevételével. A kérdés az tehát, hogy gazdaságosabb-e ugyanakkora kapacitás esetén a magasabb fűtőértékű, de nagyobb távolságokból beszállított másod tüzelőanyagokra égetőművet létesíteni, mint a kisebb távolságokból szállított, de alacsonyabb fűtőértékkel rendelkező települési szilárd hulladékokra.

Egy égetőmű tervezésében a legfontosabb kérdés a tüzelőanyag mennyisége és annak tulajdonságai. A tüzelőanyagok szállításának költségei hozzájárulnak az égetőmű üzemeltetési költségeihez, továbbá a fűtőérték és az anyagösszetétel pedig meghatározza az alkalmazott tüzelési technológiát, füstgáztisztító rendszert és a megtermelt energia mennyiségét. Ezen adatok meghatározását követően kiszámoltam a két égetőmű beruházási és üzemeltetési költségeit, valamint az energiahasznosításból származó bevételeket, melyeket a dolgozat végén összehasonlítottam.

JAKAB ZSÓFIA
jzsofka94@gmail.com
Környezetmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Bokányi Ljudmilla
egyetemi docens, ME MFK

A hulladékgumi kénteleníthetőségének vizsgálata bioszolubilizációs-flotációs kombinált eljárással

A hulladékabroncs környezetvédelmi, egészségügyi és esztétikai szempontokból is jelentős problémákat jelent, amelyekre újabb és újabb megoldásokat próbálnak találni.

A Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetben évek óta folyik flotációs és bioszolubilizációs kutatás. 2016 nyarán kötelező szakmai gyakorlatom során nekem is lehetőségem volt bekapcsolódni ezekbe a kutatásokba.

A hulladékgumi hasznosítása legtöbbször termikus úton történik. Ennek gátat szab a gumi – vulkanizálásból származó – kéntartalma. Egyik lehetséges út a kén eltávolítására a mikroorganizmusok alkalmazása. Kísérleteket végeztünk el a *Acidithiobacillus ferrooxidans* Karitas törzsével különböző paraméterek mellett. Kiderítettük, hogy a folyadék-fázisba való beoldódását követően a kén egy része csapadékot képez. A röntgen-diffrakciós és a mikrószondával egybekötött pásztázó mikroszkópi módszer vizsgálat segítségével a csapadék összetételét tisztáztuk. A kéntartalmú csapadék eltávolítására flotációs eljárás alkalmazhatóságát vizsgáltuk különböző paraméterek mellett.

A kísérleti eredményekből következtetéseket vontunk le a bioszolubilizációs-flotációs kombinált eljárás alkalmazhatóságáról a hulladékgumi kéntelenítésére.

MAGYARI ÁBEL
magyari.abel@gmail.com
Építésmérnöki
MSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építésmérnöki Kar

VIZI KATA VERONIKA
vkv015@gmail.com
Építésmérnöki
MSc, 10. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építésmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Reith András
ügyvezető igazgató, ABUD Kft.,
Dr. Szabó Árpád
egyetemi docens, BME ÉPK

Település-léptékű energetikai modellek összehasonlító elemzése

Az épületek üzemeltetése teszi ki a világ szén-dioxid kibocsátásának 40%-át, és hasonló arányban részesül a szektor a globális energiaigényből is, így az ebben az ágazatban elért csökkentések jelentős pozitív hatást gyakorolnak az összkibocsátásra és fogyasztásra. Ezért fontos új épületek tervezésekor vagy felújításakor egy energiahatékonyságot elősegítő eszköz használata már a korai koncepcionális fázisban is.

Napjaink globális energetikai kihívásaira választ keresve fejlődik az épületek energetikai modellezésével foglalkozó tudományterület. Egyre hangsúlyosabb szerepet kapnak azonban azok a nagyobb léptékű modellek is, ahol a módszertan nem az épületet, mint különálló egységet vizsgálja, hanem globális, országos, városi vagy városrész kiterjedésű területet elemez. Egy jól működő háromdimenziós városléptékű energetikai modell nagy segítséget jelent a döntéshozóknak a meglévő városszövetbe történő beavatkozásnál (pl.: közműfejlesztések, támogatási stratégiák), illetve a szabályozási tervek kialakításánál vagy új épületek geometriájának és alapvető működésének meghatározásakor. Ezen energiamodellek kapcsán a szakirodalom alapvetően két megközelítést – „top-down” és „bottom-up” – különböztet meg. Mindkét szemléletnek a nagyléptékű modellek alapját képező adathalmazok becsatornázása a célja. A „top-down” módszer becsléssel, első sorban statisztikai adatokra támaszkodva, közelíti a teljes lakossági szektor energiafogyasztását, amihez makróökonómiai indikátorokat használ, míg a „bottom-up” megközelítés során az egyes épületek energiaigényét és felhasználását terjesztjük ki hasonló alaptulajdonságú épületcsoportokra.

Tanulmányunk célja a meglévő városléptékű energiamodellek módszertanairól szóló szakirodalom feldolgozásán keresztül a modellek és a hozzájuk használt szimulációs platformok összehasonlítása. Kutatásunk fő kérdése, hogy ezek a modellek milyen szinten állnak most (state of the art) és egymáshoz képest milyen előnyöket, hátrányokat mutatnak fel, valamint esetleges alkalmazásuk milyen előnyökkel, hátrányokkal járhat. Konklúzióként bemutatjuk azokat a területeket, amikkel adatok hiányában vagy a számítások bonyolultsága miatt nem foglalkoznak az egyes módszertanok. Ilyen módon feltárjuk a témában a jelenlegi technikai hiányosságokat és kijelöljük a továbbhaladás lehetséges irányait.

SEBE EMESE
emesesebe@gmail.com
Környezetmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

SISKA ORSOLYA
orsolykaaa@gmail.com
Környezetmérnöki
BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar

Témavezető:
Dr. Bokányi Ljudmilla
egyetemi docens, ME MFK

Új bioszorbens keresése az oldott ólom és kadmium eltávolítására (napraforgó- és szójahéj)

A Miskolci Egyetem Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetben évek óta folyik bioszorpciós kutatás. 2016 nyarán, a kötelező szakmai gyakorlatunk során nekünk is lehetőségünk nyílt bekapcsolódni ebbe a kutatásba.

Az elmúlt évszázadban környezetünk szennyezése nagymértékben növekedett. A probléma sokrétű, különösen aggasztó méreteket ölt világszerte a kémiai környezet-szennyezés. Ezen a kérdéskörön belül is az egyik legjelentősebb probléma napjainkban a nehézfém-szennyezés.

Bioszorpció során az oldott komponensek adszorpciója élő vagy holt biomassán történik. A szennyezett vizek tisztításánál ígéretesnek tűnik ez az eljárás, mivel a biomassza megújuló anyag. A fémek eltávolítása nem csupán környezetveszélyeztető hatásuk miatt lehet fontos, hanem visszanyerésük által nyersanyagforrásként is szolgálhatnak az ipar számára. Számos potenciális bioszorbenst vizsgáltak már az évek során, a cél mindig ugyanaz volt: találni egyet, ami olcsó, nagy mennyiségben áll rendelkezésre és nagy szorpciós kapacitással bír.

Dolgozatunkban a napraforgó- és a szójahéj ólom- és kadmium-megkötő képességeit vizsgáljuk. A potenciális bioszorbens a növényiolaj előállításának mellékterméke. A szakaszos adszorpciós vizsgálatokat különböző kezdeti koncentráció mellett végeztük el, kiszámoltuk a fajlagos fémfelvevő képességet, majd adszorpciós izotermákat szerkesztettük. Összehasonlítottuk a napraforgó- és a szójahéj ólom- és kadmium-megkötő képességeit a korábban vizsgált mikró-, makróalgáéval, valamint más bioszorbensekével. Végetetül következtetéseket vontunk le.

SZABÓ FERENC

ferenc.szabo.91@gmail.com

Környezetmérnöki

MSc, 11. félév

Miskolci Egyetem

Műszaki Földtudományi Kar

Témavezetők:

Dr. Nagy Sándor

egyetemi adjunktus, ME MFK

Dr. Csőke Barnabás

egyetemi tanár, ME MFK

Hulladék-számítógép alaplaponk anyagában történő újrahasznosításának vizsgálata mechanikai eljárás-technikai módszerekkel

A kutatómunka célja egy aktuális, jelenleg csak részben megoldott probléma, a hulladék nyomtatott-áramköri kártyák előkészítésének vizsgálata.

Világszerte számos kutatóintézetben végeznek kísérleteket ennek a viszonylag fiatal hulladékfajtának az anyagában történő újrahasznosítására. A különböző tudományos munkák az eljárás-technika eltérő ágait részesítik előnyben. A szakirodalmi kutatómunkám egyrészt ezeknek a módszereknek (pirometalurgia, hidrometalurgia, mechanikai eljárás-technika) összehasonlítására, másrészt az egyes NYÁK-típusok kémiai összetételének és fizikai tulajdonságainak megismerésére irányult.

Az elméleti háttér áttekintése után kiválasztottam egy jellemző NYÁK-típust, a számítógép alaplaponkat, majd aprítási és dúsítási kísérleteket végeztem hazai elektronikai hulladékhasznosító üzemekből származó mintákon. A kísérleteimet két fázisban végeztem el, az alaplaponkra forrasztott alkatrészek előzetes eltávolításával és azok együttes feldolgozásával. Végül összehasonlítottam a két módszer előnyeit és hátrányait.

Az aprítási kísérleteket három különböző aprítógép alkalmazásával végeztem el, melyek kiválasztása során a gépek alkalmazhatósági határait és a nyersanyag fizikai tulajdonságait vettem alapul.

A dúsítási kísérletek során elektrosztatikus szeparátort és mágneses szeparátort használtam. Fontosnak tartottam megismerni a szemcseméret és a szeparátor változtatható paramétereinek, mint az elektróda feszültsége, a forgódob kerületi sebessége és a terelőlemezek távolságának hatását a szétválasztás hatékonyságára. A leaprított alaplaponkkal a vizsgálatokat, ezért szemcseméret frakciónként, és a teljes tartomány feladásával is elvégeztem.

Végül értékeltem a szétválasztás hatásfokát, a végtermék minőségét és a kísérleteim alapján technológiai javaslatot tettem, csak mechanikai eljárásokat alkalmazó előkészítőmű létesítésére.

51. Település- és környezetmérnöki tudományok

2. tagozat

Botyánszki Tamás Fenntartható mobilitás Dunaújvárosban	474
Keresztessy László Biomassza erőmű energiafű ellátási láncának tervezése	475
Nagy Eszter Dóra Vízgyűjtő-modellezés gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata a Tarján-patak vízgyűjtőjén	476
Simon Viktória Veszélyes hulladékokkal foglalkozó küszöbérték alatti üzemek katasztrófavédelmi engedélyezési eljárásának bemutatása a Győri Hulladékégető Kft. példáján keresztül	477
Szepessy Fruzsina Pannonhalma városépítészete és az apátság szelleme	478
Tihanyi Ádám–Tóth Gábor–Apli Julianna Vidéki településközpontok revitalizálása – településkép javítása Nagykörű példáján	479
Tornyos Réka Flextronics International Kft. zalaegerszegi (Zala A) telephely által okozott levegőterhelés vizsgálata	480

BOTYÁNSZKI TAMÁS

botam@freemail.hu

Gépészmérnöki

BSc, 5. félév

Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:

Petroviczkijné Dr. Angerer Ildikó
főiskolai docens, DUE

Fenntartható mobilitás Dunaújvárosban

A kutatási feladatom alapvető célja a dunaújvárosi helyi közösségi közlekedésből származó légszennyezőanyag-kibocsátás meghatározása volt, az autóbuszok kipufogógázaiiban található legfontosabb káros anyagokra vonatkozóan. Az elkészített modellt felhasználva lehetőség nyílt annak elemzésére, hogyan befolyásolja a város környezetterhelését, ha korszerű autóbuszok kerülnek beszerzésre, illetve ha csökken a közösségi közlekedéssel utazók száma.

A járműállományról gyűjtött adatok alapján a COPERT-emissziószámítási programmal meghatároztam, hogy a jelenlegi autóbusz-állomány évente 31 tonna káros anyagot bocsát ki, szén-dioxiddal együtt pedig 1338 tonnát. Ezt az eredményt felhasználva megállapítottam, hogy új EURO VI dízel, illetve EURO VI CNG gázüzemű autóbuszok beszerzésével a helyi közösségi közlekedés káros emissziója a jelenlegi állományhoz képest évente 81%-kal, illetve 58%-kal csökkenthető. Adatgyűjtéssel és a rendelkezésre álló statisztikai adatok felhasználásával meghatároztam, hogy az autóbuszos utazásról egyéni gépjármű közlekedésre váltók évente 44 tonna károsanyaggal, szén-dioxiddal együtt pedig összesen 1412 tonnával növelik meg a város környezetterhelését.

A kapott adatok hiánypótlóak, mivel korábban ilyen jellegű kutatási eredmények nem álltak rendelkezésre. A kutatás eredményei felhasználásra kerülnek Dunaújváros fenntartható mobilitási tervének kidolgozása során, illetve hozzájárulnak Dunaújváros autóbuszcsere-programjának megalapozásához.

KERESZTESSY LÁSZLÓ
 tablet.klaci@gmail.com
 Logisztikai
 MSc, 10. félév
 Miskolci Egyetem
 Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Témavezető:
 Dr. Bányai Tamás
 egyetemi docens, ME GÉIK

Biomassza erőmű energiahálózatok ellátási láncának tervezése

A biomassza egy olyan fogalom, mely biológiai úton létrejövő szervesanyag tömeget jelent. A biomassza természetes úton történő termelése az élet fenntartásához kötődik első sorban, azonban egy meghatározott része energetikai célokra is hasznosítható. A biomasszából nyert úgynevezett bioenergiát, értelmezhetjük úgy is, hogy az a nap-energiának egy felhasználási módja.

Tudományos diákköri dolgozatom célja az, hogy feltárjam az energiahálózatokból készült brikettal működő erőművek ellátási láncának főbb tervezési szempontjait, illetve egy tervezési feladat megoldásán keresztül demonstráljam annak összetettségét. Ennek érdekében a dolgozatot négy nagy tartalmi egységre bontottam fel.

Az első tartalmi egységben ismertetem a biomassza fogalmát, majd részletesen bemutatom az energiahálózatokat, azok főbb tulajdonságait. A második tartalmi egységben ismertetem a biomassza erőmű ellátási láncának felépítését. A dolgozat harmadik részében áttekintést nyújtok azon főbb tervezési feladatokról, melyeket el kell végezni a biomassza erőművek ellátási láncának optimális kialakítása céljából. A negyedik tartalmi egységben a felsorolt tervezési feladatok közül a brikettáló üzemek optimális telephelyének meghatározásával foglalkozom.

A kidolgozott modell nem csupán az egyes létesítmények vonatkozásában veszi figyelembe a szállítási távolságokat, hanem tervezési paraméternek tekinti az egyes szállítási mennyiségek járműhöz rendelését is, így a tervezési feladat egy összetett telepítési, járattervezési és hozzárendelési feladatként fogalmazható meg, mely már kis objektumszám esetében is NP-hard problémát jelent, így megoldására egy olyan heurisztikus algoritmust választottam, mely a fekete lyukak fizikai tulajdonságainak modellezésén alapszik. Elvégeztem a szakirodalomban black hole algoritmusként ismert módszer konvergenciájának tesztelését különböző állapottérrel rendelkező n-dimenziós tesztfüggvényekkel, majd meghatároztam a brikettáló üzem(ek) optimális telephelyét, illetve az egyes anyagáramlási folyamatban résztvevő objektumok optimális összerendelését. A tesztfüggvénnyel végzett konvergencia-vizsgálatok bebizonyították, hogy a Hawking-sugárzás algoritmusba építése növeli az algoritmus pontosságát, hiszen nagymértékben hozzájárul az eseményhorizonton belül elhelyezkedő globális optimum megtalálásához.

NAGY ESZTER DÓRA
eszternagy93@gmail.com
Építőmérnöki
BSc, 8. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
Dr. Bene Katalin
egyetemi docens, SZE ÉÉKK
Torma Péter
egyetemi tanársegéd, BME ÉMK

Vízgyűjtő-modellezés gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata a Tarján-patak vízgyűjtőjén

A dolgozat témájául szolgáló Tarján-patak a Zagyva mellékvízfolyása. A patakon található tározó a maconkai és a mátraverebélyi tározóval együtt a Zagyva-völgyi főművi tározórendszer részét képezi, melynek elsődleges funkciója az árvízmentesítés. A vízgyűjtőn található Salgótarján a rendszerváltás előtt erősen iparosodott településként nagy mennyiségű szennyvizet bocsájtott a Tarján-patakba, mely még a Zagyva vízminőségét is jelentősen befolyásolta. A tározó másodlagos, ülepítő funkciót is ellát, bár az elmúlt években jelentősen csökkent a vízfolyás szennyezettsége az ipar visszafejlődésével.

Az Egyesült Államokban széles körben elterjedt vízgyűjtő-modellező szoftver a U. S. Army, Corps of Engineers csoportja által kifejlesztett HEC–HMS szoftver, mely ingyenesen hozzáférhető és használható. A dolgozat során emellett a HEC–GeoHMS kiegészítő szoftvert is használtam, mely az ArcGIS program egy (szintén ingyenes) kiegészítője. Ezen két program segítségével állítottam elő a modellezéshez szükséges vízgyűjtő-modellt és végeztem el a futtatásokat.

Dolgozatom során hosszú távú futtatásokon keresztül vizsgálom a modell gyakorlati alkalmazhatóságának lehetőségeit. Mivel a modell egyik paramétere a burkolt felületek aránya, ezért vizsgálható az urbanizáció hatása a lefolyó vízmennyiségekre, az árhullámok alakulására. Vizsgálható továbbá, hogy egyes mederszabályozási tevékenységek milyen hatással vannak a lefolyásra. Kimutatható az is, hogy egy esetleges tározókotrás mennyire befolyásolná a tározó árvízcsúcs-csökkentő hatását. A hosszú távú futtatások révén meghatározható a tározó zsilipjének üzemrendje is.

SIMON VIKTÓRIA
 simonviki94@gmail.com
 Környezetmérnöki
 BSc, 7. félév
 Széchenyi István Egyetem
 Audi Hungaria Járműmérnöki Kar

Témavezető:
 Bedő Anett
 egyetemi tanársegéd, SZE AHJK

Veszélyes hulladékokkal foglalkozó küszöbérték alatti üzemek katasztrófavédelmi engedélyezési eljárásának bemutatása a Győri Hulladékégető Kft. példáján keresztül

A huszadik század második felében, a vegyi anyagok ipari méretű felhasználása következtében a baleseti kockázatok ugrásszerűen megnöttek. A kockázatokkal egyidejűleg igen súlyos balesetek is bekövetkeztek, ahol a baleseti események különbözőek voltak, a halálos és sérült áldozatok száma jelentősen eltért egymástól, azonban egy közös jellemző mégis volt, a veszélyes anyagok jelenléte. A vegyi anyagok előállítása, feldolgozása, felhasználása, tárolása során bekövetkezett balesetek megelőzése miatt, a katasztrófavédelmi törvény IV. fejezete és végrehajtási rendelete előírja, hogy veszélyes tevékenység kizárólag az iparbiztonsági hatóság katasztrófavédelmi engedélyével végezhető.

Dolgozatomban a Győri Hulladékégető Kft. példáján keresztül mutatom be a katasztrófavédelmi engedélyezési eljárás folyamatát. Az égető küszöbérték alatti üzem, amelyben veszélyes hulladékok ártalmatlanítása és hőhasznosítása történik. A telephelyen – tevékenységből adódóan – a veszélyes anyagok típusa és mennyisége folyamatosan változik. Dolgozatomban azt vizsgálom, hogy a 2015. június 1-jétől hatályos jogszabályi változás, melyben a H figyelmeztető mondatok kerültek bevezetésre, milyen nehézségeket okoz a hulladékégetőnek a veszélyes hulladékok besorolásával kapcsolatosan, mely alapvető feladat a katasztrófavédelmi engedély megszerzéséhez. További vizsgálataim közé tartozik az is, hogy azon üzemeltetők, melyek nem tartoznak az említett jogszabály hatálya alá, hogyan tudják elvégezni a veszélyes hulladékok besorolását, és hogy milyen hiányosságok vannak az adott rendeletben.

Eredményeimet ismertetve, dolgozatom végén javaslatokat teszek a probléma megoldására, hogy miként is kellene módosítani a jogszabályokat ahhoz, hogy a rendszer eredményesen működhessen és a különböző üzemeknek, köztük a Győri Hulladékégető Kft.-nek se legyenek nehézségei ebből adódóan.

SZEPESSY FRUZZSINA

szepifru@gmail.com

Települmérnöki

MSc, 4. félév

Szent István Egyetem

Tájépítészeti és Településtervezési Kar

Témavezető:

Laczó Dániel

PhD-hallgató, SZIE TÁJK

Pannonhalma városépítészete és az apátság szelleme

A dolgozat tárgya Pannonhalma, mint egy élő település, vallási központ és világörökségi helyszín elemzése történelmi, építészeti és városépítészeti szempontból.

A világörökségi területű apátság és az alatta elterülő város, egy nem tematikus és tematikus elemek viszonyaként írható le. Az ebből fakadó nehézségeivel, problémáival, kiváltságaival és előnyeivel foglalkoztam.

Dolgozatomban az építészet nyelvezetével próbáltam választ keresni az általam feltett kérdésekre: El kell-e választani a szakrális és a világi építészetet, illetve ezek összeegyeztethetőek-e? Pannonhalmán a szakrális építészet egy kiemelkedően minőségi építészeti nyelvet választott magának, ez generál egy következő kérdést, mely szerint ez a minőségi, elit művészet lehet-e példaértékű a sokkal szerényebb palettával dolgozó köznép művészetére. A válaszhoz megvizsgáltam Pannonhalmán és hasonló területeken tevékenykedő építészek munkáit. Hasonló kérdés, hogy az elitművészet összeegyeztethető-e a vallás szerénységével? A kérdés megválaszolásához előképeket kerestem.

A dolgozat záró kérdése az volt, hogy mit tegyen a város, hogy méltót alkothasson az előbb felsoroltakhoz? Erre a dolgozatom városépítészeti válaszokat próbált adni szabályozási alapon. Fontos, hogy Pannonhalma szabályozása egy minőségi építészetet, a mélységhez és a hely szelleméhez méltó hozzáállást indukáljon. Az Apátságnak és a településnek közösen kell válaszolniuk a felmerülő kérdésekre, enyhítve a határt a szent és a profán között.

TIHANYI ÁDÁM
aditower93@gmail.com
Építészmérnöki
BSc, 7. félév
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

TÓTH GÁBOR
gabor.t.1995@gmail.com
Építészmérnöki
BSc, 5. félév
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

APLI JULIANNA
julcsi.apli@gmail.com
Építészmérnöki
BSc, 6. félév
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Témavezető:
Dr. Csontos Györgyi
egyetemi docens, SZIE YMÉK

Vidéki településközpontok revitalizálása – településkép javítása Nagykörű példáján

A kutatási terület Magyarország vidéki településközpontjaira terjed ki. A vizsgálat megalapozottsága érdekében először a tanulmány áttekinti a települések kialakulását, fejlődését. Vizsgálva a hazánkban fellelhető jellegzetes településtípusokat. Mik azok az esetek, amelyek leggyakrabban előfordulnak, illetve az ország adott területére legjellemzőbb típusok?

Az országban fellelhető negatív és pozitív példákon keresztül megvizsgálja a jelenlegi helyzetet. A felvetett kérdéseket a dolgozat Nagykörűre vonatkoztatva tárgyalja. A felmérés vizsgálja a különböző településalakító és -formáló tényezőket, a működési szempontok figyelembevételével. Kutatja a közlekedést és a megközelíthetőséget, parkolási lehetőséget. Mi a feltétele, és hogyan alakulhat ki élhető, használható településközpont?

Milyen településközpont található jelenleg Nagykörűn? Milyen a település szerkezete? Központnál jelentős szerepet játszanak a közterek elhelyezkedése, a zöldfelületek. Felmerülő kérdés, hogy egy jól működő településközponthoz szükséges-e a közterén álló épületek jó állapota vagy elég egy jó elrendezés? Fontos szerepet játszanak a környezetszociológiai hatások is.

A tanulmány kérdőívezés segítségével elemzi a felvetett kérdéseket. A kérdőív felméri a jelenlegi állapot hatását az emberekre. Különböző típusú kérdésekkel megvizsgálva mit preferálnak inkább a település lakói. Mit tartanak fontosnak a közterek mindennapi használóiként. A dolgozat külföldi példákkal szemlélteti a már megvalósult hasonló projekteket. Más országokban miként fejlesztették a vidéki településközpontokat. Összegezi a kutatási eredményeket és a külföldi megvalósult példákból levont tanulságokat, inspirációkat. Egy megoldási javaslatot mutat be, konkrétan Nagykörű településre fókuszálva. Milyen átalakításokkal, módosításokkal és kiegészítésekkel lehetne, az ottani jelenlegi állapotot élhetőbbé tenni. Javítva ezzel a település struktúráját és élhetőbbé téve ezzel az ott élők mindennapjait.

TORNÝOS RÉKA

tornyos.reka@gmail.com

Környezetmérnöki

BSc, 7. félév

Széchenyi István Egyetem

Audi Hungaria Járműmérnöki Kar

Témavezető:

Dr. Zseni Anikó

egyetemi docens, SZE AHJK

Flextronics International Kft. zalaegerszegi (Zala A) telephely által okozott levegőterhelés vizsgálata

Az ipar ugrásszerű fejlődésével, valamint az energiatermelés növekedésével jelentősen megnőtt a levegőszennyeződés. Fontos az ipari berendezések környezetterhelésének csökkentése, az elérhető legjobb technológia alkalmazása. Tudományos diákköri munkám témájául ezért a Flextronics International Kft. zalaegerszegi (Zala A) telephely által okozott levegőterhelés vizsgálatát választottam.

A vállalat gyártótevékenységet végez, melynek során nagyobb mennyiségben használnak fel erőforrásokat (villamos energia, víz, gáz), valamint egyes technológiai (pl: kazánüzem, a felületkezelő és a forrasztási technológia) nagyobb mennyiségben juttatnak a környezetbe szén-dioxidot, szén-monoxidot, illékony szerves vegyületeket, nehézfémeket és szilárd port. Az ezekhez a folyamatokhoz tartozó berendezések központi elszívó rendszerre vannak bekötve, és egy nagy hatásfokú szűrőbetéttel ellátott „kéményen” keresztül engedik távozni a szennyező elemeket. Fontos a berendezések állapotának folyamatos nyomon követése, valamint fejlesztése.

A légszennyező anyagok ártalmatlanítására csak porszűrő és porleválasztó berendezéseket alkalmaznak. Tevékenységeik során viszont kerülnek a légterbe illékony szerves vegyületek is, melyek ártalmatlanítására a porszűrő és porleválasztó berendezések nem alkalmasak. Az elvégzett számításaim során arra voltam kíváncsi, hogy be kellene-e vezetni az illékony szerves vegyületek ártalmatlanítására is technológiákat.

Eredményeim tükrében arra a következtetésre jutottam, hogy fontos lenne ilyen ártalmatlanítási technológiák alkalmazása.

52. Vízépítés, vízgazdálkodás és környezetvédelem

1. tagozat

Bera Bálint Az AzB 2008 alkalmazási lehetőségei repülési zaj szabályozására és számítására Magyarországon	482
Bera Bálint Repülési zaj hatásának elemzése a zajforrás és a környezeti alapállapot jellemzőinek összevetésével	483
Csiti Bence Direkt és indirekt lebegtetett hordalékmérési eljárások összekapcsolt vizsgálata	484
Lükő Gabriella Videoalapú vízhozam-mérés tesztelése kisvízfolyásokra	485
Nagy Eszter Dóra Lefolyás-idősorok vizsgálata nem mért vízgyűjtők feltárásának előkészítésére	486
Sárközi Andrea A Bründl-forrás vizsgálata	487
Truzsi Alexandra Innovatív szennyvíztisztítási módszer vizsgálata kommunális szennyvíz kémiai kezelésére	488

BERA BÁLINT
balintbera@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 6. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai
Mérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Pokorádi László Károly
egyetemi tanár, OE BGK

Az AzB 2008 alkalmazási lehetőségei repülési zaj szabályozására és számítására Magyarországon

A modern környezetvédelem területeinek egyike a zaj- és rezgés elleni védekezés. Ezen belül két fő problémaforrást különböztetünk meg: a közlekedési és az ipari (üzemi) zajokat és rezgéseket. Folyamatosan változó és mozgásban lévő világunkban egyértelműen előbbiek dominálnak, mivel időben változó jellegük mellett a térben is mozgó zajforrásként jelennek meg.

Kétségtelen tény tehát, hogy a közlekedési zaj ellen védekezni kell, a zajkibocsátó eszközökre vonatkozó szabályozási rendszert kell kialakítani. Egy ilyen szabályozási rendszernek két fő szempontot kell követnie: legyen alkalmas az élő és az élettelen környezet legmagasabb szintű megóvására, de mindeközben ne korlátozza a fejlődésnek semmilyen ágát (technológiai, minőségi és mennyiségi értelemben sem).

A közlekedési zajok közül a közforgalmú repülésből származó zaj a legkevésbé jól szabályozott. Magyarországon különösen igaz ez a kijelentés, aminek következményeként sok félreértés és megoldatlan panasz keletkezik. Fontos tehát megvizsgálunk, milyen módon végzik más országokban a repülési zaj szabályozását.

A Német Szövetségi Köztársaságban 1971-óta az AzB (Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen – Utasítás a zajgátló védőövezetek meghatározásához) alapján szabályozzák a közforgalmú repülésből származó zajt. Természetesen az idő előrehaladtával folyamatosan frissítették a dokumentumot, a jelenlegi legfrissebb változat 2008-ban lépett hatályba.

A dolgozatban ezt, a 2008-as verziót, veszem górcső alá. Terjedelmi korlátok miatt csak néhány fontosabb részét elemzem. A vizsgálat alapját a magyarországi zajhelyzet feltérképezése, környezeti zajmérési eredmények és a hazai szabályozás jelenti. A hazai alkalmazás lehetőségeinek elemzése mellett az AzB 2008 számítási eljárását is bemutatom.

BERA BÁLINT
balintbera@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 5. félév
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai
Mérnöki Kar

Témavezető:
Prof. Dr. Pokorádi László
egyetemi tanár, OE BGK

Repülési zaj hatásának elemzése a zajforrás és a környezeti alapállapot jellemzőinek összevetésével

Korunk egyik legfontosabb műszaki-társadalmi problémaköre a környezetvédelem, melynek mérnöki szempontú megközelítése a fenntartható fejlődés kulcsa.

Felgyorsult, globalizált világunkban úgy az ipar, mint a kereskedelem vagy a turizmus szempontjából fontos a távolságok gyors leküzdése. Ennek egyik eszköze a repülőgép, ami számos kétségtelen előnye mellett komoly környezetkárosító hatásokat is magával hordoz. Ezek között a károsanyag-kibocsátás kapja a fő hangsúlyt, ám nem szabad elfeledkeznünk a zajkibocsátásról sem, ami rövid- és hosszú távon is terheli, károsítja a környezetet, zavarja az emberek és állatok nyugalma, rontja életkörülményeiket. Hatványozottan igaz ez a repülőterek közvetlen környezetére, ahol az alacsonyan tartózkodó légi járművek miatt folyamatos a repülőgépek általi zajterhelés. Fontos és érdemes tehát foglalkozni a repülési zajjal, különös tekintettel kialakulására, terjedésére és befolyásoló hatásaira. Ezek megértéséhez és kezeléséhez pedig ismerünk kell a zajforrást és a környezeti alapállapotot, amiben megjelenik.

Jelen dolgozat célja, hogy a repülőgép, mint zajforrás műszaki jellemzőinek tükrében vizsgálja a repülési zajt. Ezen túlmenően, a rendelkezésre álló mérési eredmények tükrében, javaslatot kíván tenni a repülési zaj hazai szabályozási rendszerének javítására, bővítésére. Hosszú távon pedig további kutatások alapjául szolgálhat, amik egy új modellezési eljárást hivatottak létrehozni a repülési zaj becslésére.

CSITI BENCE

csiti.bence@gmail.com

Építőmérnöki

BSc, 9. félév

Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki Kar

Témavezetők:

Dr. Baranya Sándor

egyetemi docens, BME ÉMK

Török Gergely Tihamér

tudományos segédmunkatárs, BME ÉMK

Direkt és indirekt lebegtetett hordalékmérési eljárások összekapcsolt vizsgálata

Az elmúlt években az Európai Unió kiemelt figyelmet szentel a térségben található felszíni vizek jó állapota megőrzésének, esetleg helyreállításának, valamint az ésszerű, természetvédelmi és ökológiai szempontokat szem előtt tartó hasznosításának. A folyókban szállított hordalék viselkedésének megfelelő ismerete rendkívül fontos természetvédelmi, valamint gazdasági szempontból is. A hordaléktranszport ismeretének függvényében megtervezhetőek a megfelelő beavatkozások, valamint azok helyes kivitelezése.

A TDK-dolgozat a folyami hordalékvándorlás vizsgálatának lehetőségeivel foglalkozik. Ezen területen belül is a lebegtetett hordalék mérésére alkalmazott tanulmányozásának módszereivel, köztük a legújabb technológiai lehetőségek bemutatásával. A mérési eljárások összekapcsolt és egymást kiegészítő használatát két a dunai esettanulmányon keresztül vizsgálom.

Az első terepi méréseket a Ráckevei-Duna felső és alsó elzáró zsilipjeinél végeztük. 2016 tavaszán ezen a két területen, a Kvassay-zsilip felvízi, valamint a Tassi-zsilip alvízi oldalán, az ott lévő öblözetekben feliszapolódott mederanyag kikotrásának munkálatai zajlottak. Az eljárás során a Dunába közvetlenül visszaengedett hordalék viselkedését vizsgáltuk. A második méréssorozatot a gödi Duna-szakaszon végeztük, ahol egy rövidebb szakasz térbeli hordalékviszonyait tártuk fel.

Dolgozatomban a mérési lehetőségek minél szélesebb tárházát kívánom bemutatni. A helyszíni eljárások közül az egyik alapvető eszköz az akusztikus Doppler-elven működő ADCP volt. A berendezés valójában sebességprofil mérésre szolgál, ám megfelelő kalibrálás esetén a visszavert jelerősség-adatokból közvetve lebegtetett hordalékmérésre is alkalmazható. Ezen kalibrálás képezi kutatásaink egyik fő vonalát. Ehhez fizikai mintavételezés, vízminták laborban történő különböző elemzése nyújtott segítséget. Ilyen eljárások voltak a hagyományos, szárításos elemzés, amiket a lézeres elven működő LISST-100X és LISST-SL berendezésekkel egészítettünk ki. Az ADCP mellett további indirekt eljárásként a zavarosságmérőt (OBS) és egy pontbeli akusztikus hordalékmérő műszert (ABS) alkalmaztunk. A dolgozatban a különböző eljárásokkal kapott hordaléktöménység mezők összehasonlítását is elvégzem és javaslatot teszek az eljárások összekapcsolt alkalmazásának optimális módjára.

LÜKŐ GABRIELLA
 gabmac19@gmail.com
 Vízmérnöki
 BSc, 3. félév
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
 Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Baranya Sándor
 egyetemi docens, BME ÉMK

Videoalapú vízhozam-mérés tesztelése kisvízfolyásokra

A videoalapú vízhozam-mérés egy újszerű mérési eljárás. A mérési módszer alapja az ún. Large Scale Particle Image Velocimetry (LSPIV), aminek lényege, hogy egy vagy több videokamerával filmezi a vízfelszínt, majd az alapján a vízfelszín sebességére tesz becslést. Az eljárás leglényegesebb lépései a következők: i) a video képkockáit derékszögű koordináta-rendszerre transzformáljuk; ii) egymást követő képpárokon egy kereszt-korrelációs algoritmus segítségével a vízfelszínen utazó jelzőanyagok elmozdulását detektáljuk; iii) A foltok elmozdulása alapján pillanatnyi sebességvektor mezőket állítunk elő; iv) A vektormezők térbeli és időbeli átlagolásával minden mérési állapothoz egy ún. index-sebességet állítunk elő. Kiegészítő (kalibráló) vízhozam-mérésekkel az index-sebesség és a vízhozam között kapcsolatot állítunk fel különböző vízjárási állapotokra. Ha ez a kapcsolat igazoltan erős, a későbbiekben a videofelvételek célirányos elemzése elegendő a vízhozam meghatározásához és nincs szükség párhuzamos mérésekre. Ezzel az eljárással indirekt módon végezhetünk vízhozam-mérést olyan esetekben is, amikor a hagyományos eljárások végrehajtása nem megoldható (pl. villámárvizek, nehezen megközelíthető helyek), elősegítve ezzel a megbízhatóbb terepi adatgyűjtést.

A dolgozatban áttekintem a hagyományos vízhozam-mérési módszereket, majd ismertetem az LSPIV-módszer alapelveit. Az új mérési eljárás tesztelését és alkalmazását két esettanulmányon keresztül illusztrálom, amelyek közül az első egy szennyvíztelep téglalap szelvényű csatornája, a második pedig az Által-ér tatai szelvénye. Érzékenységvizsgálatot hajtok végre az LSPIV-módszer paramétereire, majd mindkét esetre elvégzem a vízhozam és index-sebesség közötti kapcsolat felállítását. Kísérletet teszek továbbá a módszer online alkalmazásának tesztelésére is. A dolgozat végén értékelem a vizsgálataim eredményeit, megfogalmazom az LSPIV-módszer előnyeit-hátrányait és továbbfejlesztési javaslatokat fogalmazok meg.

NAGY ESZTER DÓRA
 eszternagy93@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Torma Péter
 egyetemi adjunktus, BME ÉMK
 Dr. Bene Katalin
 egyetemi docens, SZE ÉÉKK

Lefolyás-idősorok vizsgálata nem mért vízgyűjtők feltárásának előkészítésére

A hidrológia fejlődésének egyik jelentős akadálya, hogy a gyakorlatban kevés átfogó, világszerte alkalmazható módszer áll rendelkezésre. A lefolyásbecslés is ilyen terület, mivel a legtöbb országban külön-külön kerültek kifejlesztésre az ottani sajátos körülményekhez igazodó empirikus képletek, összefüggések. Nagy előrelépést jelentene egy olyan mért adatok statisztikáján alapuló módszer elterjedése, mely akár világszinten vagy a világ bármely táján alkalmazható, egységes és átfogó eljárás. Fontos azonban, hogy egy ilyen metódus alkalmazásához nagyon körültekintően figyelembe kell venni a vízgyűjtők „arculatát”, hiszen egy vízgyűjtőt rengeteg paraméter jellemez az éghajlati elemektől kezdve a morfológiáig.

A lefolyás különböző léptékben vizsgálható. Előállítható egy vízgyűjtőre az éves illetve a havi lefolyásösszegek alakulása, a vízhozam-tartóssági görbe, kisvizes valamint árvizes időszakok jellemzői, és maguk a vízhozam-idősorok is. A mérnöki gyakorlatban nagy jelentősége van annak, hogy a méretlen vízgyűjtőkön lefolyó vízmennyiségeket kellően pontosan tudjuk becsülni. A pontos becslés számtalan előnnyel járhat, többek között a beruházási költségek csökkenésével. A különböző hazai gyakorlatban alkalmazott empirikus módszerek meglehetősen nagy szórással adhatnak eredményt, valamint folyamatos aktualizálást igényelnek. Az említett statisztikákon alapuló módszer előnye, hogy az aktuális, mért adatokat alapul véve megbecsülhetők egy méretlen vízgyűjtőre akár a lefolyás-idősorok is, melyekből aztán számítható a többi lefolyási jellemző.

A leírt módszer hazai adaptálása érdekében dolgozatomban során 7 észak-magyarországi vízgyűjtőre állítok fel csapadék-lefolyás modellt. Az eljárás alkalmazhatóságát egy regionalizált modell együttes létrehozásával igazolom. A vízgyűjtőket az ArcGIS és HEC-GeoHMS szoftverek segítségével határolom le, a lefolyás modellezésére a HEC-HMS determinisztikus, félig osztott paraméterű modellt használok. Az egyes modelleket lehetőség szerint egy statisztikailag már reprezentatívnak tekinthető, 10 éves időszakra kalibrálok

SÁRKÖZI ANDREA

sarkozi.andrea94@gmail.com

Környezetmérnöki

BSc, 7. félév

Óbudai Egyetem

Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar

Témavezető:

Bodáné Dr. Kendrovics Rita
egyetemi docens, OE RKK

A Bründl-forrás vizsgálata

Magyarország földrajzi elhelyezkedése, geológiai és hidrojeológiai adottságainak köszönhetően nagyon gazdag jó minőségű felszín alatti vizekben. Ezeknek a vizeknek természetes úton történő felszínre törése a forrásvíz. Budapest felszíne alatt világviszonylatban is kiemelkedő, Európa legnagyobb hévizes rendszere húzódik. A Duna mentén fakadó hévforrások idegenforgalmi és természetvédelmi jelentősége egyaránt fontos, tisztaságuk gyógyfürdőzési célok mellett, a lakossági ivóvízellátásban betöltött szerepe miatt a jövőben kiemelten fontos lehet.

A dolgozatban bemutatott vízminőségvédelmi állapotértékelés célja választ adni arra a kérdésre, hogy a Budapest III. ker. Óbuda-Békásmegyer területén található Bründl-forrás vize megfelelhet-e vízellátás-vízhasznosítás céljára. A forrás Budapest közigazgatási határának közelében, a Budapest felé vezető Batthyányi út (11-es főút) mentén az Ezüst-hegy – Kálvária-domb vonulatának K-i lábánál, a HÉV vágányok és a 2x2 sávú autópálya között található. Az észak-budai régió legészakibb karsztforrása, melynek túlfolyó vizét egy elvezető cső a 11-es út vízvezető szegélyárkába vezeti, az ott összegyűlő csapadékkal együtt a Barát-patakba, majd a Dunába folyik hasznosíthatatlanul. A dolgozatban bemutatásra kerül a Budai-hegység ezen belül Óbuda-Békásmegyer vízrajzi viszonyai, a Bründl-forrás és környezete, továbbá a víz minőségének meghatározására elvégzett vizsgálatok során kapott eredmények és az ezekből levont következtetések.

TRUZI ALEXANDRA
alexandra.truzsi@gmail.com
Környezetmérnöki
MSc, 2. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezetők:
Dr. Bodnár Ildikó
főiskolai tanár, DE MK
Fülöp Zoltán
technológiai vezető, Debreceni Vízmű Zrt.

Innovatív szennyvíztisztítási módszer vizsgálata kommunális szennyvíz kémiai kezelésére

A bajai Eötvös József Főiskola Innovációs Műhelyének közreműködésével a magyar tulajdonú VízTEC Víztechnológiai Zrt. egy meglévő, saját vegyszert fejlesztett tovább, amely eddig a szennyvízben levő foszfor eltávolítására volt alkalmas. A kezelőszer újszerűsége, hogy itthon több szennyvíztisztító telepen, Gyöngyösön, Miskolcon és Debrecenben is elkezdtek alkalmazni kísérleti jelleggel.

A Debreceni Vízmű Zrt. Szennyvíztisztító Üzemében 2015. július közepén kezdődött el a kísérlet, melyben már I. éves környezetmérnöki MSc szakos hallgatóként részt vehettem. Jelen TDK-dolgozatban a VIRON Plus 40 kezelőszerrel történő intenzifikálási lehetőségeket vizsgáltam a debreceni szennyvíztisztító telepen. A kutatás során a tisztítási folyamat hatékonyságát különböző vízkémiai jellemzőkre (ülepítési hatások, KOI_k, ortofoszfát és összes foszfor) vonatkozólag vizsgáltam.

Az ülepítési hatások vizsgálatánál a megfigyeléseim alapján elmondhatom, hogy a 60 ppm-et meghaladó koaguláns dózist alkalmazva a kémiai kezelést követően a maradék lebegőanyag koncentráció általában 30 mg/l-nél kisebb szintre csökkenthető. A nyers szennyvíz KOI_k koncentrációja esetén 60–80 ppm mennyiségű VIRON Plus 40 kezelőszer adagolásával maximálisan 55–75%-os szerves anyag eltávolítás biztosítható. Az ortofoszfát-ion koncentrációja esetén 10–50 ppm VIRON Plus 40 kezelőszer mennyiségek adagolásával 10 mg/l-nél kisebb értékeket tudtam biztosítani a kezelt szennyvízben. Továbbá elmondhatom, hogy a kezelőszer adagolásának stabilizálásával a tisztított szennyvíz összes foszfor koncentrációja változatlanul a jogszabály által meghatározott határérték alatt, átlagosan 0,5 mg/l értékek körül mozogtak.

Az üzemeltetési eredmények alapján továbbá megállapítottam, hogy az üzem a felhasznált polielektrolit mennyiségének 18%-os csökkenését tudta elérni, illetve a mérséklődött biológiai tisztítás levegőztetési igényének következtében ezáltal 34%-kal kevesebb villamos energia vásárlásra volt szükség. A termelt biogáz mennyisége átlagosan 40–50%-kal növekedett a kísérlet ideje alatt, mellyel helyben biogázmotorok segítségével villamos energiát termelnek, ami a telep teljes területén felhasználásra kerül.

Összességében megállapítható, hogy a VIRON Plus 40 kezelőszerrel sokkal hatékonyabban működik a szennyvíztelep, hiszen villamosenergia-felhasználás vonatkozásában 85–90%-ban önellátó, azaz a fejlesztés eredményeképpen lényegesen kisebb az energiaigénye és így a telep „ökológiai lábnyoma”.

53. Vízépítés, vízgazdálkodás és környezetvédelem

2. tagozat

Fleit Gábor Hajók keltette partközeli hullámok átfogó elemzése mérési és numerikus modellezési módszerekkel	490
Horváth Gyula Törpe vízturbina teljesítményének vizsgálata, növelése végelem- szimulációs program felhasználásával	491
Huzsvár Tamás UV-csőves víztisztító berendezés optimalizációja globális és lokális optimumkereső algoritmusok kombinációjának segítségével	492
Lükő Gabriella Drónalapú áramlás- és domborzatfelmérés tesztelése	493
Reszl Árpád Borászati szennyvíz összetételének és eleveniszapra gyakorolt hatásának vizsgálata	494
Truzsi Alexandra A debreceni szennyvíztisztító telep biogáztermelő fermentációs folyamatainak nyomon követése kémiai módszerekkel	495
Ungvári Levente Optikai iparban keletkezett szürkevíz minőségi és mennyiségi vizsgálata, javaslattétel kezelési technológiára	496
Vas László Tamás Koppány-patak alsó szakaszának településfejlesztési célú rendezési terve	497

FLEIT GÁBOR
 fleitg@gmail.com
 Építőmérnöki
 MSc, 1. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezetők:
 Dr. Baranya Sándor
 egyetemi docens, BME ÉMK
 Dr. Krámer Tamás
 egyetemi docens, BME ÉMK
 Dr. Józsa János
 egyetemi tanár, BME ÉMK

Hajók keltette partközeli hullámok átfogó elemzése mérési és numerikus modellezési módszerekkel

A hajókkal történő áru- és személyszállítás napjaink egyik legkörnyezetkímélőbb fuvarozási formája, mindazonáltal az esetleges káros (pl. élőhelyre kifejtett) hatások nem hagyhatók figyelmen kívül. Ezen hatások felderítését és vizsgálatát célzó tanulmányok alapján kijelenthető, hogy a hullámjelenségek hatásának átfogó vizsgálatához és a problémák megoldásához interdiszciplináris megközelítés szükséges.

Jelen dolgozatban a hajók keltette hullámok partközeli megjelenő áramlástan hatásait vizsgáltuk, különös tekintettel a mederfenék-közi áramlási viszonyokra. A hullámok okozta megnövekvő fenéksúrlódás hatással van pl. a mederfenéken élő makrógerinctelenekre, valamint a halak ívóhelyére is. Külföldi tanulmányokban már található példa a kapcsolódó problémák ökológiai szempontú vizsgálatára, de mérnöki megközelítésű, célirányos áramlástan vizsgálatok alig állnak rendelkezésre, hazai szinten a kutatási téma pedig egyértelműen hiánypótló.

Akusztikus Doppler-elvű sebességmérőkkel (ADV) vizsgáltuk az áramlási sebességek dinamikus változását a mederfenék közeli rétegben, továbbá a Large Scale Particle Image Velocimetry (LSPIV) képfeldolgozáson alapuló eljárás egy újszerű alkalmazása is bemutatásra került, mellyel az part közelébe érkező és ott megtörő hullámok felszíni sebességviszonyait elemezhetjük. A terepi mérések kivitelezésén és az adatfeldolgozási eljárások továbbfejlesztésén túlmenően egy új, sebességprofil- és nyomásmérésére alkalmas műszer is bevetésre került. A vizsgálatokat kiegészítettük numerikus áramlástan modellezéssel is, melynek segítségével még egy lépéssel közelebb kerültünk a hullámok partközeli hatásainak megértéséhez.

Az esettanulmányként kiválasztott folyószakasz partközeli szakaszának védelmére készült tervek szerint egy kavicspad kerülne megépítésre, mely mérsékelné a hajók keltette hullámozás káros hatásait, így biztonságosabb élőhelyet nyújtana a mederfenéken élő makrógerincteleneknek valamint a halak számára is stabilabb ívóhelyet biztosítana. A mű kedvező hatásának számszerű értékelésére korábban nem volt lehetőség, most azonban egy új, a hullámok mozgását és akár megtörését is szimulálni képes számítógépes áramlási modell, valamint a BME szuperszámítógépének munkába állításával erre is lehetőségünk nyílt.

Az előállított eredményeket felhasználva egy élőhely-szempontú mintaalkalmazást mutatunk be, mellyel felkínáljuk a közös vizsgálatok lehetőségét a témát gondozó biológusok számára is.

HORVÁTH GYULA
gyulahorvath92@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 5. félév
Dunaújvárosi Egyetem

Témavezető:
Dr. habil. Szlivka Ferenc
egyetemi tanár, DUE

Törpe vízturbina teljesítményének vizsgálata, növelése végeselem-szimulációs program felhasználásával

A kutatásom célja az volt, hogy egy, a konzulensem által tervezett, Franciaországban legyártott és ott üzembe is helyezett törpe vízturbinának meghatározzam a mechanikai teljesítményét különböző vízmennyiségek esetében. Továbbá tegyek javaslatokat a jelenlegi lapátozás módosítására annak érdekében, hogy a rendelkezésre álló vízmennyiség és esés mellett a lehető legnagyobb teljesítményt lehessen kinyerni a víz energiájából.

Ehhez CAD szoftvereket, illetve végestérfogat-analízis szoftvert, az ANSYS-t használtam. A jelen dolgozatomban egy geometriai változtatást és annak teljesítményre gyakorolt hatását mutatom be, de további változtatásokat is elemzek a közeljövőben.

HUZSVÁR TAMÁS
huzsvar.tamas@gmail.com
Gépészmérnök
BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Témavezető:
Dr. Hős Csaba
egyetemi docens, BME GPK

UV-csöves víztisztító berendezés optimalizációja globális és lokális optimumkereső algoritmusok kombinációjának segítségével

Napjainkban az UV-csöves vízfertőtlenítő berendezések iránti kereslet egyre inkább növekszik. Ezen berendezések nagy előnye, hogy a víz kórokozó-mentesítéséhez nem szükséges egyéb vegyi anyagok beadagolása. A készülék UV-tartományban sugárzó fénycsövek segítségével csírátlantja a kezelendő vizet. Annak érdekében, hogy a részcscéknek legyen ideje megkapni az egészségügyileg meghatározott 400 J/m^2 -es dózist, az áramlást egy diffúzor segítségével lelassítjuk. A jelenleg beépített berendezések azonban nagymértékben túlméretezettek, mert az intenziálás-eloszlás meghatározása az áramlási térben és ebből kifolyólag az átlagos dózis meghatározása nehézkes feladat, többek között a sugárzás nemlineáris elnyelődése és az áramvonalak gyakran bonyolult geometriája miatt.

A munkámban egy ilyen UV-csöves berendezés geometriai optimalizációját végzem egy heurisztikus globális kereső és egy gradiens alapú lokális kereső ötvözésével. A két algoritmus ötvözése azért bizonyult célszerűnek, mert így lehetőség nyílt mindkét módszer pozitív tulajdonságainak kihasználására. A gradiens alapú módszerek kis számításigényűek, gyorsan konvergálnak, viszont a lokális minimumhelyekre fokozottan érzékenyek. A heurisztikus algoritmusok ezzel ellentétben, lassan konvergálnak, nagy számításigényűek, viszont szinte egyáltalán nem érzékenyek a lokális minimum helyekre. Az általam alkalmazott heurisztikus kereső a differenciális evolúciós algoritmus, a gradiensalapú kereső pedig a konjugált gradiens módszer. A két módszer fúziója által egy olyan algoritmust készítettem, ami kis mértékben érzékeny a lokális minimum helyekre, mégis konvergenciája gyors és megbízható. Ez nagymértékben javított a módszer tesztelhetőségén. Emellett a futtatási időszükséglet csökkentésének érdekében a készülék valódi áramvonalai, közelítő függvény által generált áramvonalakkal kerültek helyettesítésre. Törekvéseim célja egy olyan matematikai modell elkészítése, ami a berendezés működését hűen leírja és ezáltal az optimalizáció célfüggvényeként szolgál, és emiatt lehetővé teszi az UV-csöves berendezések csökkiosztásának optimalizációját. Mivel ezeket a berendezéseket nagyipari környezetben használják leginkább, ezért már kismértékű hatékonyságnövelés is komoly energiafelhasználáscsökkenést eredményez.

LÜKŐ GABRIELLA
 gabmac19@gmail.com
 Vízmérnöki
 BSc, 5. félév
 Budapesti Műszaki és
 Gazdaságtudományi Egyetem
 Építőmérnöki Kar

Témavezető:
 Dr. Baranya Sándor
 egyetemi docens, BME ÉMK

Drónalapú áramlás-és domborzatfelmérés tesztelése

A drónok használata egyre elterjedtebb napjainkban a különböző mérnöki felmérések során. A víz- és azon belül a folyógazdálkodás területén különösen nagy lehetőségek rejlenek a drónokkal végrehajtott mérésekben. Például az ún. Large Scale Particle Image Velocimetry (LSPIV), Particle Tracking Velocimetry (PTV), Space Time Image Velocimetry (STIV) eljárások vagy a radaros sebességmérés valódi alternatívája lehet a hagyományos vízhozammérési eljárásoknak. A domborzati felmérések hasonlóan fontosak az áramlási viszonyok megértéséhez, mivel elsősorban a meder és a hullámtér geometriája határozza meg azokat. Ezen a területen is fontos szerepet foglalkoztatni a drónok. A most már széles körben használatos lézeralapú távérzékelés (LIDAR) mellett az ún. Structure from Motion (SFM) eljárás egy költségvetéskor alternatíva lehet a mederben vagy a hullámtérben elhelyezkedő különböző műtárgyak geometriájának feltárásához, amihez drónnal készített felvételeket használhatunk.

A dolgozatomban áttekintem az elmúlt évek drónalapú áramlásmérésinek eredményeit, majd egy dunai esttanulmányon keresztül kísérletet teszek az SFM alkalmazásával különböző műtárgyak és hullámtéri létesítmények digitális modelljének létrehozására saját drónnal készített videók felhasználásával. A geometriai felmérés mellett a drónfelvételek elemzésével számszerűsítem egy sarkantyú környezetében az áramlási viszonyokat. A mérésekhez egy egyszerű, olcsóbb kategóriás drónnal is elegendő minőségű eredményeket kaphatunk, valamint a domborzati és áramlásviszonyok előállításához használt programok is ingyenesen elérhetők, ezért összességében az eljárás költségvetéskor nevezhető. A dolgozatomban végén értékelem a vizsgált módszerek alkalmazhatóságát és továbbfejlesztési javaslatokat fogalmazok meg.

RESZL ÁRPÁD

arpad.reszl@gmail.com

Építőmérnöki

BSc, 9. félév

Eötvös József Főiskola

Bajcsy-Zsilinszky Utcai Campus

Témavezető:

Salamon Endre

műszaki tanár, EKF MKK

Borászati szennyvíz összetételének és eleveniszapra gyakorolt hatásának vizsgálata

Kutatásaimban a borászati szennyvíz eleveniszapos szennyvíztisztítási technológiára gyakorolt hatását vizsgáltam a soltvadkerti szennyvíztisztító telep példáján keresztül. Helyi borászati üzemből származó szennyvízmintán kémiai és biológiai vizsgálatokat végeztem. A mért és a próbaüzemi adatok alapján dinamikus szimulációs modellt készítettem, majd a modell segítségével vizsgáltam a kritikus paraméterek (BOI, KOI, pH, lúgosság, könnyen bontható szerves anyag) hatását. A számításához a STOAT programot és az IAWQ ASM 2D modellt alkalmaztam. A kutatást 2015. szeptember és 2015. december között végeztem, a próbaüzem lezárásával egy időben.

A kutatás fő célja előrejelzéseket tenni a jövőben várható üzemállapotokra, hiszen a próbaüzem során egyszer sem fordult elő korábban már gyakran tapasztalt kritikus üzemállapot. A gazdaságos üzemeltetés érdekében elemeztem, hogy mennyivel csökkenthető a biológia szerves anyag terhelése és a légbefúvás energiaigénye, a biológiai többletfoszfor eltávolítás maximális kihasználása mellett.

Az eredmények alapján feltételezhető, hogy a borászati szennyvízzel könnyen bontható szerves anyag is érkezik, ami a nitrogén és foszfor eltávolítást segíti, de az alacsony pH mellett jelen van nehezen bontható, nagy szerves anyag terhelést okozó frakció is, aminek leválasztását meg kellene oldani. Az általam vizsgált borászati szennyvízre 0,54 BOI7 / KOI arány jellemző és az oxigénfogyasztási vizsgálatok alapján feltehető, hogy a biológiai oxigénigénynek megfelelő szerves anyag egy frakciója könnyen bontható.

A borászati szennyvíz hatásának modellezésével elemeztem a bejövő szerves-anyag-terhelés csökkenésének hatását. A többlet szerves anyag leválasztása szükséges lesz az üzemeltetés hatékonyságának növelésére és költségeinek csökkentésére, de a megfelelő módszer kiválasztásához a kevert települési szennyvíz könnyen bontható frakciójának további részletesebb elemzése lesz szükséges a jövőben.

TRUZSI ALEXANDRA
alexandra.truzsi@gmail.com
Környezetmérnöki
MSc, 4. félév
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar

Témavezetők:
Dr. Bodnár Ildikó
főiskolai tanár, DE MK
Fülöp Zoltán
technológiai vezető, Debreceni Vízmű Zrt.

A debreceni szennyvíztisztító telep biogáztermelő fermentációs folyamatainak nyomon követése kémiai módszerekkel

A kísérlet, melyben másfél éve részt vehetek 2015. július közepén indult el a Debreceni Vízmű Zrt. Szennyvíztisztító Üzemében. Kezdetben a VIRON Plus 40 kezelőszszerrel történő intenzifikálási lehetőségeket vizsgáltam a debreceni szennyvíztisztító telepen. Jelen TDK-dolgozatban a debreceni szennyvíztisztító telep általános bemutatását, majd azt követően a telepen keletkező iszap, mint megújuló nyersanyag- és energiaforrás-felhasználási lehetőségeit ismertetem. Javaslatot teszek a biogázhozam fokozására a jelenlegi kondíciók mellett, illetve külső szervesanyag-fogadás esetére. Végül értékelem a megfelelő technológiai fejlesztések szükségességét a megnövekedő gázhozam hasznosítása érdekében.

A téma aktualitását indokolja, hogy a jelentős mennyiségű és a környezetre egyre károsabb összetételű szennyvíziszap környezetkímélő ártalmatlanítási megoldásainak keresése, egybeesett a hagyományos energiaforrások mérhető csökkenésével, az alternatív energiaforrások keresésével. A kutatás során kiemelten vizsgáltam a rothasztó tornyokban lejátszódó folyamatokat, s azok hatását a biogáz kihozatalra, minőségre. Kutatómunkám során célom volt, hogy olyan vizsgálatokat alkalmazzak, amelyekkel az anaerob fermentorban lejátszódó folyamatok az eddigieknél jobban jellemezhetőek. Célom volt továbbá, hogy az üzemeltetés számára a kellő információval szolgáló vizsgálati módszerek az üzemi laboratórium rendszeres vizsgálatai közé is beépíthetők legyenek. A szennyvíztisztító telepeken működő iszaprothasztókban lejátszódó folyamatok ellenőrzésére több paraméter áll rendelkezésre ilyen a pH, a száraz- és szervesanyag-tartalom, az illósav, a lúgosság, a FOS/TAC-arány, a gázmennyiség- és gázösszetétel mérése. Az illósav/lúgosság aránya (FOS/TAC-arány), mint ellenőrző paraméter a fermentáció állapotát jellemzi, amely a két mért paraméterből számítható. A kutatás során a telepen lévő fermentorokból napi szinten történt mintavételezés. A szennyvíztisztító telepen végzett laboratóriumi vizsgálatok során a szakirodalmi adatoknál alacsonyabb 0,1 körüli FOS/TAC-arányok és a detektált üzemellenőrző paraméterek értékei a fermentáló tornyok alulterheltségére utalnak. Megoldás lehet ebben a helyzetben a terhelés növelése, ami történhet külső forrásból történő szervesanyag-adagolással vagy a rothasztó térfogat csökkentésével, rothasztó torony leállítással, illetve a telepen képződő iszapmennyiség további 10%-kal történő növelésére más szennyvíztelepekről származó iszap fogadásával.

UNGVÁRI LEVENTE
 zaleilah6@gmail.com
 Környezetmérnöki
 MSc, 2. félév
 Debreceni Egyetem
 Műszaki Kar

Témavezetők:
 Keczánné Dr. Üveges Andrea
 főiskolai docens, DE MK
 Törőcsik Ferenc
 minőségügyi vezető,
 Carl Zeiss Vision Hungary Kft.

Optikai iparban keletkezett szürkevíz minőségi és mennyiségi vizsgálata, javaslatétel kezelési technológiára

Napjaink és századunk egyik kiemelkedő problémája a megfelelő mennyiségű és minőségű ivóvíz hiánya. Ez jövőnkben csak fokozódhat. A csapadék mennyiségének csökkenésével és a hőségnapok számának emelkedésével a víz értéke egyre magasabbá válik. Erre a problémára nemzetközi megoldást kell találnunk, hogy olyan megoldásokat találjunk és alkalmazzunk, amelyek csökkenthetik az ivóvíz-felhasználást.

Az ivóvízhasználat csökkentésében jelenthet megoldást a szürkevíz újra használata a háztartásokban és az iparban is. A szürkevíz használatának korlátozó tényezője a benne lévő szennyeződések lehetnek. Ezért fontos olyan tisztítási technológia kivitelezése, amely az adott szürkevizet kellőképpen megtisztítja a szennyezőktől, ezáltal újra használhatóvá válik.

Vizsgálataim során a Carl Zeiss Vision Hungary Optikai Kft. mosodájának szürkevizét vizsgáltam minőségi és mennyiségi szempontból. Megállapíthatóvá vált, hogy milyen tisztítási technológia alkalmazása lehet potenciális. Mértem az általános fizikai és kémiai paramétereket (hőmérséklet, pH, fajlagos elektromos vezetőképesség, zavarosság, biológiaioxigén-igény (BOI), oldott szerves széntartalom (DOC), kémiai oxigén igény (KOI)), valamint a minták zéta-potenciál értékét. Az általános minőségi paraméterek vizsgálata alapján megállapítható, hogy nem indokolt a cég mosodájában keletkező különböző eredetű szürkevizek külön gyűjtése és kezelése. Így a mosoda gyűjtőaknájában gyűjtött kevert szürkevíz tisztítását kell megoldani, ahhoz, hogy újra hasznosítható legyen.

Két különböző szürkevíz-kezelési technológiát hasonlítottam össze, hogy a kivitelezés és működtetés szempontjából melyik lenne előnyösebb a cég részére. A két technológia: koaguláció-flokkuláció, amely egy kémiai kezelés, és az aerob biomembrán technológia, amely biológiai kezelésnek minősül, amelyhez párosul egy mechanikai kezelés is (membránszűrés). A beruházási és fenntartási költségek tekintetében is az aerob biomembrán tisztítási technológia ajánlott a CZVH Kft. részére, amellyel a minőségileg és mennyiségileg vizsgált mosodai szürkevíz tisztítása megfelelő lenne ahhoz, hogy újrahasznosíthatóvá váljon.

VAS LÁSZLÓ TAMÁS
 vaslaszlo1991@gmail.com
 Építőmérnöki
 BSc, 7. félév
 Eötvös József Főiskola
 Bajcsy-Zsilinszky Utcai Campus

Témavezetők:
 Varga Antal
 főiskolai docens, EKF MKK
 Sziebert János
 osztályvezető,
 Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság

Koppány-patak alsó szakaszának településfejlesztési célú rendezési terve

A kitűzött cél a Koppány alsó szakaszára mederrendezési terv elkészítése volt, Regöly község településfejlesztési tervével összhangban. A településfejlesztési tervben a falu melletti völgyfenék hasznosítására oldaltározó építése merült fel. A jóléti tározó létesítésének demográfiai okai vannak, ugyanis a helybeli lakosság elszegényedett, elöregedő. A tározó célja tehát a negatív irányú demográfiai folyamatok megfordítása (fiatalok helyben tartása, turizmus fellendítése).

A tényleges munka első lépése a terület felmérése volt. A felmérés során kereszt-szelvényeket vettünk fel 50 méterenként a Koppányon, és a két becsatlakozó csatornán. A felmért adatok feldolgozása után kezdetem neki a tervezési munkarészeknek. Ebben a munkarészben megterveztem a töltésmagasítást a Koppányon és a csatlakozó csatornán, valamint az elkészült földmű-magasításokat ellenőriztem szivárgásra, elcsúszásra és rézsűállékonyságra. A következő munkarészben hidrológiai számításokat végeztem, de előtte a kapott vízállás- és vízhozam idősorokat megvizsgáltam. Az idősorvizsgálat után kiszámoltam a havonta tározható vízkészletet, a mértékadó vízhozamokat. Mivel három hónapig nem lehet vizet visszatartani, ezért kiszámoltam ebben a három hónapban a párolgási- és szivárgási veszteségeket is. A tervezés utolsó lépése a hidraulikai számítások és ellenőrzések elvégzése volt. A számításokhoz a HEC-RAS 1 D modellező programot használtam. A modellezés során felépítettem az eredeti- és tervezett állapotokat és 7 különböző tervváltozatot futtattam le.

A modellezés után a modellben kiválasztott helyre megterveztem a műtárgyakat. Duzzasztónak halhas alakú billenőlapos gátat terveztem, a tározók töltő- és ürítő műtárgyainak pedig nyílt zsilipeket.

A számítások után elkészítettem a terület helyszínrajzát, a mintakereszt-szelvényeket, a töltések kereszt- és hossz-szelvényeit és a tervezett műtárgyak általános terveit.

Eredményül tehát felmutathatom a terület tervezési alaptérképét, az alaptérképen a tervezett töltések tengelyével. Elkészítettem és csatoltam Koppány és a lecsapoló csatorna kereszt-szelvényeit és hossz-szelvényeit, továbbá felépítettem egy hidraulikai modellt az eredeti és a tervezett állapotra. Amennyiben nem az általam kidolgozott változat kerül kivitelezésre, már akkor is rendelkezésre fognak állni térképek, szelvények és modellek a területről.

Hallgatók névmutatója

A

Ács Viktor	144
Agárdi Tamás	220
Agócs Mihály	30, 56
Ágoston Gábor Károly	386
Alexa Márk	58
Andrássy Zoltán	194
Andrews, Andrew	72
Angel Dávid Ádám	40, 57
Apli Erika	134
Apli Julianna	479
Asztalos Lilla	41, 48, 332

B

Bagi Bence	142
Bak Bendegúz Dezső	250
Bakai Gábor	260
Balázs Barnabás Zoltán	261
Bálint Ádám	104
Bálint Roland	143
Balog Boldizsár Zsolt	49
Balogh Luca	436
Bánfi Tamás	366
Bányai Mónika	324
Baraksó Alexandra	290
Baranyai Gusztáv	170
Bardóczi Alexandra	466, 467
Bege Rómeó András	437
Belovicz Eszter	176
Bendiák István	367
Bene Bence	186
Bengery Eszter	202
Benke Ádám	286
Bera Bálint	482, 483
Berczeli Miklós	325, 326
Béres András	387
Béres Gábor Attila	291
Berezvai Szabolcs	396
Biró András	31
Bodor Bálint	406
Bognár Bálint	144

Bognár Zsolt	146
Bognár Zsombor	280
Bója Dávid	73
Bolla Attila	10
Boros Adrienn	64
Boros Eszter	178
Borsos Dániel	438
Bory Csilla	417
Botyánszki Tamás	474
Botzheim Lilla	20
Böcz Gábor	281
Bődy Zoltán	42
Bögi Viktória	298
Böttger Eszter	195
Bubonyi Tamás	80
Burián Kristóf	203
Busznyák Tibor Ferenc	306

C, Cs

Cebei Gergő	262
Cebula Ágnes Karolina	220
Csemány Dávid	240, 241
Csépke Tamás	187
Cseppentő Bence	105
Cservenák Ákos	368
Csillag Fruzsina	156
Csiti Bence	484
Csizmadia Ivett Anita	416, 426
Csizmadia Miklós	146
Csoma Sarolta	299
Csorba László	270
Csortos Gabriella	334
Czagány Máté	74
Czakó Bence Géza	446
Cziczzer Norbert	427
Czövek István	271

D

Danielisz Dóra	188
Diós Tamás	344
Dobai Attila	286
Dobó Gábor	251
Dóka László	439
Dokonpil Norbert	112
Dormány András	171
Dörgő Gyula Ádám	11
Dóry István	335

E

Elek Gábor	50
Eller Balázs	345
Elter Patrik	456
Eperjesi Krisztina	88
Erdei Réka	282
Erdős Csaba Róbert	252
Erdős Gergely	397

F

Fábián Zoltán	21
Farkas Attila	112
Farkas Bianka Vivien	242
Farkas Fiametta Szilvia	178
Farkas Gábor	307
Farkas Levente	407, 408, 409
Farkas Márton	210
Farkas Rita	194
Fejes Szilveszter	129
Feketű Dániel	43
Fellegi Emese	300
Felnagy Dávid	89
Fényes Dániel	447
Ferenczi Edit	154
Ferenczy Anna Zsófia	272
Ficker Kata	400
Filip Gergő	301
Flaska Viktor	125

Fleit Gábor	490
Forgács Tamás	152
Földes Dávid	336
Földesi Gergely	106
Földi Szabolcs	448
Füzes Bálint Péter	153

G, Gy

Gajtkó Attila	468
Gál Szabolcs	180
Gál Tibor	96
Galgóczy Ádám	449
Géczy Gábor	107
Geier Norbert	273
Gémes Dániel	113
Gergely István	230
Goda Márton Áron	376
Golarits István	28
Göbl Richárd	35
Gregus Éva	221
Grócz Csaba	204
Gyarmati Gábor	59
Gyéresi Hunor-András	263
Győri Barnabás	416, 426
Gyürky Bence	356

H

Hágen Kata	154
Hajdu Zsombor	357
Hajduk Bianka	163
Hakkell András	97
Halápi Dávid	44
Halász Bálint Gergely	132, 145
Hamerli András	450
Harangi Attila	179, 189
Hareancz Ferenc	75
Hati Bence	81
Hatvani Tibor	22
Havasi Tamás	292
Hazay Máté	398

Hallgatók névmutatója

Hegedűs Tamás	346	Kántor Anna-Erzsébet	264
Hegyesi Donát Sándor	457	Kapás Zoltán	12
Hepp Bálint	51	Károly Péter Balázs	379
Hevér Dominika	180	Kárpáti Viktor	65, 76
Hidas Anna	417	Katona Ádám László	174
Hidegh Gyöngyvér	231, 243	Katona József	23, 431
Holczer Eszter	172	Kazi Zsolt	163, 172
Horváth Andrea	418	Kecse Barbara	232
Horváth Bence	205	Kecső Lajos	244
Horváth Dániel	358	Kemény Alexandra	45
Horváth Mária	417	Kenéz Ágnes	155, 164, 166
Horváth Evelin	108	Kerekes Adria Flóra	225
Horváth Gyula	491	Kerényi Ramóna	33
Horváth Kristóf	32	Keresztes Zoltán	265
Horváth Marcell Gergely	399	Keresztessy László	475
Horváth Réka	388	Kis Anita	440
Hudák József	173	Kis László Dániel	308
Huszár Péter	109	Kis Máté	159, 167
Huzsvár Tamás	492	Kis Vivien	90

I, J

Ihász Bence	211	Kiss Adrienn	66
Illés Zsombor	222	Kiss Aliz	316
Jakab László	369	Kiss Bernadett	380
Jakab Sára	155, 166	Kiss Tamás	190, 360
Jakab Zsófia	469	Kiss-Illés Gergely	359
Jaksa László	377, 378	Kisszölgvényi István	309
Jámbor András	293	Kóczi Dávid	458
Jámbor Péter	327	Kóczián István	110
Janes Gergő	274	Kocsis Péter Koppány	381
Jerkus Alexandra	162	Kókai Éva	441
Joó Norbert	82	Kokas Róbert	197
Juhász Balázs	196	Kontra Lilla	302
Juhász Péter	181	Kónya László	146

K

Kalácska Eszter	328	Kopcsányi Gergő	382
Kalmár Ádám	114	Korán Ádám	122
Kalmár Erzsébet Noémi	212	Korós József	46
Kánnár Gergő	52	Kostyák Attila	198, 253
		Kovács Ádám	283
		Kovács Ágota	428
		Kovács Dorina	34
		Kovács Emánuel Zoltán	211
		Kovács Kata	192
		Kovács Nóra	337
		Kovács Zoltán	254
		Kovács Zsófia	338

Kozics Noémi
Kőcs Péter
Krajcsik Róbert
Král Sebastian Alexander
Kristóf Imola
Kulman Balázs
Kun Péter
Kürtösi Csilla

L

Laczkó-Benedek Brigitta
Ladányi-Pára Gergely
Lágymányosi Péter
Lajber Kristóf
Lámfalusi Csaba
Laskovics Tamás
Légrádi Gábor Szabolcs
Lengyel Tamás
Liptai Tibor István
Literáti Zsolt
Locskai Rolnad
Losoncz D. Tibor
Losonczy Gábor
Lovas Bence
Lovász Zoltán
Lukács Ádám
Lükő Gabriella

M

Madarász Róbert Rossi
Mádi Laura Johanna
Magi István
Magyari Ábel
Magyar Tamás
Major Gábor
Mák József
Makai Eszter Henrietta
Márki Gábor Csaba
Martin Béla
Máté Ákos

419	Máté Péter	456
245	Máté Zoltán	456
123	Matisz Norbert	389
245	Mayer Martin János	255
165	Melczer Márk	311
175	Mervay Bence	234
361	Mészáros Bálint	341,
13	Meszes Márton	182
	Mezei János Imre	439
	Mezei József	125
	Miklós Bernadett	192
	Mocanásu Emese Boglárka	429
264	Mogyorósi Anna	420
265	Mohácsi Róbert	77
266	Mohos András	110
310	Molnár Ádám	192
35	Molnár Áron	370
14	Molnár Csenge Andrea	411
114	Molnár Ferenc	53
223	Molnár Gábor	15
362	Molnár Imre	200
173	Molnár János	451

N, Ny

	Nagy Balázs	100, 430
	Nagy Eszter Dóra	476, 486
485, 493	Nagy Máté	24
	Nagy Nóra Mária	412
	Nagy Szimonetta	303
	Nagy Zsombor	134
	Naszlady Márton Bese	452
133	Németh Gábor	156
60	Németh Szilárd	115
275	Németh Zsuzsanna	294
470	Nepusz Adrienn	224
358	Nyárádi Anita	421

O

233	Odrobina Miklós	61
318	Oláh Melinda Réka	92

Hallgatók névmutatója

Oláh Péter	291	Répai Attila	461
Opoldusz Máté	155, 166	Resch Mihály	176
Orosz Ákos	213	Reszl Árpád	494
Orosz Gergely Imre	235	Rochlitz Bence	372
Ördög Kinga Timea	304	Rónai László	373
		Roszevák Zsolt	157

P

Pál Marcell	101
Pálfi Nikolett	54, 267
Páll Ferenc	442
Palotai Roland	135
Pálya Zsófia	371
Papp Ádám	100
Parragh Dávid Máté	25
Pásztor Ádám Viktor	227
Patalenszki Máté	100
Pauer Gábor	339
Pávkovics Erik	431
Peitl Péter	225
Peitler Zsolt	280
Peták Anikó	36
Pethő Dániel	67
Pető Márton	453
Petróczi Balázs	236
Pintér Zoltán Márk	361
Pistai Gergő	62
Placskó András	26
Poleczky László	206
Polgár Balázs	84
Potó Vivien	226
Puskás Tibor	391
Pusztai László Péter	432
Pusztai Patrik	214

R

Ráczi Dániel	459
Ráczi Péter	390
Ráczi-Szabó András	460
Rádóczi Andrea	340
Raffai Andrea	438

S, Sz

Sályi Zsolt	85
Sámson Kinga	183
Sánta Viktor	91
Sárdi Dávid Lajos	341, 347
Sárkány Richárd	116
Sárközi Andrea	487
Schultz Vera Magdolna	227
Sebe Emese	471
Siska Orsolya	471
Sepsi Máté	68, 76
Serfőző Sándor	348
Simon Balázs	126
Simon Emma	391
Simon Péter	127
Simon Richárd	207
Simon Viktória	477
Sinka Alex	92
Sipos Kristóf	363
Sipos-Szabó Bence	383
Skoda Melinda	422
Smajda Szabolcs	128
Smuk Elizabet	176
Stráhl Balázs	117
Suhaj Anett	69, 329, 330
Sukupčák Marián	349
Sütő Anett	158
Szabó Bettina	423
Szabó Ferenc	472
Szabó Fruzsina	433
Szabó Gergely	147
Szabó Zsombor	342
Szabó-Pál Zsolt	136
Szakács Tünde	419
Szalai Dóra	159, 167

Szaller Ádám	276	Tóth Gábor	479
Szántó Attila	312	Tóth Mária	168
Szántó Marcell	215	Tóth Márk Tamás	278
Szarvas Csaba	27	Tóth Máté	94
Szedlák Máté	400	Tóth Máté István	28
Szegedi Domonkos	70	Tóth Richárd	78
Szelinger Kornél Ferenc	237	Tóth Sándor	217
Szenczi Ágnes	319	Tóth Tamás Krisztián	286
Szenci Attila	129	Tóth Tibor	463
Szepessy Fruzsina	478	Tóthné Csáki Noémi	401
Szetey Balázs	102	Török Tímea	353
Szigeti Szilárd	350	Tráj Krisztina Ildikó	392, 393
Sziládi Gergely	462	Truzsi Alexandra	488, 495
Szilágyi Ervin	16	Tuloki Szilárd	72
Szilágyi Nóra	331	Turbucz Erika	295
Szirmai Ágnes	148		
Szlancsik Attila	37		
Szőke András	208		
Szőke Tamás Ádám	454		
Szuhamella Roland	137		
Szücs Botond	246		
Szücs Gergely	351		
Szűcs Marcell	285		
Szűcs Mátyás	413		

T

Táczai István	149	Ungár Péter	374
Takács Mátyás	459	Ungvári Levente	496
Takács Tamás	320	Ur Soma	119
Tamaskovics Gergely	352	Urbán András	256, 257
Tari Gábor	93	Uzonyi Sándor	332
Terhes Attila Gábor	118	Varga Tamás Antal	86
Tihanyi Ádám	479	Varga István	286
Tipary Bence	268	Varju Evelin	321
Topalidisz Márkosz	216	Vas László Tamás	497
Torgyik Tamás	17	Vatai András	286
Tornyos Réka	480	Veres Dániel	138
Tóth Anna Borbála	247	Vermes Brúnó	402
Tóth Balázs	277	Vigh Bernadett	296
Tóth Bálint	313	Viola Timon	139
Tóth Csaba Kálmán	18	Virág Ábris Dávid	394
Tóth Dalma	184	Vizi Kata Veronika	470
		Vörös Illés	403
		Wéber Alexandra Vivien	322
		Wetzel Adél	287
		Zsadányi Andrea	443

U, V, W, Zs

Témavezetők névmutatója

A

Abonyi János	11, 17
Ádám Balázs	84
Ádámné Major Andrea	51
Ádámné Major Andrea	73
Áfra Miklós	313
Árva Péter	158
Aladzic Viktorija	191
Aradi Petra	366
Augusztinovicz Fülöp	334

B

Bagi Katalin	152
Bak Miklós	53
Bakonyi Péter	394
Bakonyi Dániel	159, 167
Baku Eszter	180
Balassa Gábor Péter	382
Balázs L. György	33
Balázsik Valéria	14, 212
Bányai Tamás	475
Baranya Sándor	484, 485, 490, 493
Baráth Géza	172, 205
Barsi Árpád	226
Bauer Péter	311
Baumann Mihály	252
Baumli Péter	74
Bedő Anett	477
Bencsik László	406
Bene Katalin	476, 486
Beneda Károly	309
Benke Márton	40, 57, 65, 67, 68, 76, 85
Benkő Melinda	186
Berceli Tibor	54, 105
Bereczky Ákos	338
Berecz Tamás	183
Beregi Richárd	358
Béres Gábor	75
Bihari Péter	255
Bihari Zoltán	294, 389
Blahunka Zoltán	127

Bodáné Kendrovics Rita	487
Bódi Tibor	227
Bodnár Ildikó	488, 495
Bohács Gábor	460
Bohács Katalin	91
Bojtár Imre	398
Bokányi Ljudmilla	469, 471
Bolla Kálmán	10, 463
Bóna Krisztián	341, 347
Borbély Ákos	316
Both Balázs	195
Boza Pál	278
Börcsök Attila	27
Budaházy Viktor	286, 400
Budai István	421
Budavári Imre	59
Burkus Ervin	454, 462
Burmeister Dániel	453
Busics György	217
Buza Gábor	325

C, Cs

Czél Gergely	402
Czigány Tibor	402
Czoboly Olivér Attila	33
Csanády Gábor Mátyás	181
Cselkó Richárd	132, 135, 138, 145
Cserey György	452, 461
Csicsely Ágnes	154
Csikós Sándor	118, 158, 458
Csiszár Csaba	336, 339, 350
Csobán Attila	280
Csontos Györgyi	479
Csóka Levente	46
Csőke Barnabás	472
Csuka Antal	50
Csurgai Horváth József	14

D

Divényi Dániel	420
Dobócky István	44
Dobránszky János	34, 48, 332
Dobszay Gergely	159 167
Domokos Gábor	225
Dömötör Csaba	291
Dömötör Zénó	112
Drégelyi-Kiss Ágota	274, 390
Drenyovszki Rajmund	112, 115
Dudás Alexander	292
Dudás Levente	107
Dúl Jenő	60
Dunai László	156

E

Ekler Péter	381
Elek László	299, 388
Eördöghné Miklós Mária	208
Erdős Ferenc Gábor	268, 358
Érsek László	77

F

Fábián Enikő Réka	49, 54
Farkas Balázs Zsolt	261, 270
Fehér András	108, 144
Fekete Róbert Tamás	359
Fekete Zoltán	70
Fischer Szabolcs	345
Fodor Attila	143
Fodor Dénes	369
Forgács Endre	251
Földvály Lóránt	215
Füleki Péter	345
Fülöp Tamás	413
Fülöp Zoltán	488, 495
Fürjes Péter	242, 247

G, Gy

Gaál Bertalan	344
Galambos Péter	459
Gálos Miklós	31, 213
Garbai László	202, 237
Gáspár Marcell Gyula	327
Gáspár Péter	346
Geier Norbert	267
Gergely András	83
Gergely Zoltán	310
Gombaszögi Ildikó	437
Göcs László	22
Göcsei Gábor	132, 145
Gulyás Attila	113
Gyányi Sándor	97
Gyulai Dávid	276
Gyurika István Gábor	272

H

Hajba Sándor	93
Hajdu Sándor	312
Halász Marianna	394
Hanula Barna	292
Haris István	157
Harrach Dániel	170, 176
Hegyi Dezső	153, 165
Hegyi Péter	166
Hercegfő Károly	417, 423
Hernádi Géza	114
Hlavács Adrienn	57, 67
Hlinka József	325
Hortobágyi Zsolt	157
Horváth Áron	271
Horváth Balázs	348
Horváth László	166, 401
Horváth Miklós	88, 196, 230
Horváth Richárd	274
Horváth Zoltán	21
Hős Csaba	492
Hudacsek Péter	224

Témavezetők névmutatója

Hunyadi Mátyás	400	Kelemen András	133
Hutkainé Göndör Zsuzsa	66	Kelemen László	291
I, J		Kerekes Attila	197
Inspurger Tamás	411	Kerényi György	283
Iván Kristóf	99, 242, 247	Kiefaber Zsolt	114
Jakab András	92	Kisfaludy Márta	295, 302
Jálics Károly	282	Kiss Attila	234
Jánosi László	127	Kiss István	135
Jasper Andor	202	Kiss Péter	310
Jászay Tamás	338	Kiss Rita	371, 377, 378, 380
Jenei Tünde	428	Kistelegdi István	174, 204
Jereb László	320	Klein Rudolf	190
Jobbik Anita	214, 223	Kocsi Balázs	421, 432
Johanyák Zsolt Csaba	22	Kocsó Endre	451
Jónás Tamás	393	Kohut József	13
Joó Attila László	155, 164, 166	Kollár Attila	340
Jósvai János	281	Koller Miklós	452
Józsa János	490	Koncz Ádám	211
Józsa Viktor	231, 236, 240, 241, 243, 256, 257	Korim Tamás	64
Juhász Károly Péter	90, 168	Korondi Péter	357
Juhász Zoltán	286	Kósi Krisztián	446
K		Kossa Attila	396
Kádár Bálint	466, 467	Kovács György	427
Kádár Péter	134	Kovács Imre	173
Kakuk Gyula	331	Kovács József Gábor	89
Kalácska Gábor	61, 94	Kovács Norbert Krisztián	93
Kalmár-Nagy Tamás	250	Kovács Róbertné	284
Kánnár Antal	52	Kovács Sándor	433
Kári-Horváth Attila	331	Kovács Zoltán	58
Károly Dóra	41, 45, 379	Kovács Zsolt	299, 388
Katona Bálint	265	Kovácsné Tóth Ágnes	108
Katona Tamás János	156	Kovács-Coskun Tünde	72
Karácsonyi Zsolt	299	Kőházi-Kis Ambrus	82
Kassai Miklós	203, 206, 207	Kővári András	88
Kátai László	266	Kővári Attila	23, 431
Kazinczy László	334, 335	Krähling János	188
Keczánne Üveges Andrea	496	Krajnyik Károly	307
		Krámer Tamás	490
		Kristófné Makó Éva	42
		Kulcsár Balázs	416, 426

L

Laczák Lili Eszter	156
Laczó Dániel	478
Laczkó József	20
Ladányi József	11
Lakatos Ákos	199
Lakatos István	306
Lamár Krisztián	101
Lantos Gábor	51
Lazányi Kornélia	439
Leelőssyné Tóth Eszter	247
Lefkovits László	12
Lénárt József	368
Lublóy Éva	31, 33
Lugli, Paolo	99
Lukács István Endre	70

M

Macsinka Klára	351
Madarász Emese	232
Magyar Zoltán	159
Mahler András	216
Májlínger Kornél	328
Major Balázs	192
Mankovits Tamás	86
Maravić Čisar Sanja	438
Marosi Bálint	183
Máté Márton	263, 264
Máthé László	308
Mátyási Gyula	273
Medina Viktor	436, 440
Medvegy Tibor	370
Mende Tamás	58, 78
Mende-Tokár Mónika	58, 78
Mertinger Valéria	65, 68, 76
Mészáros László	32
Mikó Balázs	271, 277, 442
Mikó Tamás	60
Mitrik Zsolt	126
Mizsei János	119
Molnár András	125

Molnár Dániel	44
Molnár Károly Zsolt	106
Molnár Zsolt	13, 98
Morva György	137
Mucsi Gábor	36, 91, 319

N

Nádas József	102
Nagy Balázs	233
Nagy Erzsébet	80
Nagy Gábor	222, 244
Nagy László	222
Nagy Sándor	319, 468, 472
Nagy Zoltán	342
Nagymáté Gergely	380
Nagyné Hajnal Éva	430
Nehme Salem Georges	92
Németh Balázs	346, 447
Németh Bálint	132, 135, 139, 145
Németh Edit	419
Németh Róbert	24, 300
Nikitscher Tamás	274
Novothny Ferenc	136

O

Odry Péter	462
Oldal István	382
Orbán Zoltán	171, 175
Orbulov Imre Norbert	37
Orosz Zoltán	422
Osztheimer István	37

P

Palotás Béla	324
Pammer Dávid	45, 372, 377
Pap Zsigmond	335
Paripás Béla	373
Pásztor Attila	116, 463

Témavezetők névmutatója

Pataky Rita	59	Sipos Sándor	260, 262
Patziger Miklós	232	Somlyai László	123
Pausits Péter	124	Soós Zoltán	337
Peresztegi Sándor	367	Stépan Gábor	397, 410, 457
Pete László	59	Suplicz András	89
Petroviczkijné Angerer Ildikó	474	Szabó Anita	117, 456
Pintér János Róbert	78	Szabó Árpád	470
Pintér Róbert	129, 438	Szabó Bálint	418
Piros Attila	287	Szabó József	162
Pluzsik Anikó	168	Szabó József Zoltán	114
Pogonyi Tibor	324	Szabó Julianna	178
Pohl László	119	Szabó Roland	36
Pokorádi László Károly	386, 392, 483	Szabó Tamás	374
	407, 408, 409, 482	Szabó Zoltán	173
Poós Tibor	321	Szakál Zoltán	61
Pór Gábor	31, 56, 451	Szalai András	184
Pödör Zoltán	320	Szalay Tibor	272
Prokai Piroska	24, 317	Szalóki István	260, 262

R

Rács Ádám	221	Szánthó Zoltán	194
Rádics János Péter	213, 286	Szántó Norbert	281
Radnay László	173	Száraz Edit	441
Reith András	470	Szebényi Gábor	35
Romhány Gábor	318	Szedmina Livia	438
Rozgonyi-Boissinot Nikoletta	220	Szeli Zoltán	146
Rucz Péter	412	Szemes Péter	360
Rózsa Szabolcs	210	Szentannai Pál	246
		Szentgyörgyvölgyi Rozália	443
		Szentirmai Tamás	187
		Sziebert János	497
		Szigeti Ferenc	275
		Sziki Gusztáv Áron	96, 312
		Szilágyi László	12
		Szlivka Ferenc	245, 491
		Szodrai Ferenc	198, 200, 253
		Szücs Ágnes	290, 304
		Szücs Edit	433

S, Sz

Sajtos István	154
Salamon Endre	494
Sándor Tamás	122, 124, 128
Sárosi József	104, 356, 458
Schiffer Ádám	450
Schuster György	18
Schwanner Norbert	340
Seres István	383
Sergyán Szabolcs	26
Sipos András Árpád	399

T

T. Kiss Judit	422
Tábi Tamás	43, 93
Takács Lajos	163
Tamás Kornél	213

Tamási Alexandra	163, 172	Vas László Mihály	394
Tamásné Nyitrai Cecília	322	Vasáros Zsolt	192
Tamus Zoltán Ádám	148	Veres Zsolt	85
Tettamanti Tamás	349, 352	Veszeloyszki Petra	284
Tiefbrunner Anna	293, 298, 303, 322, 443	Veszprémi Károly	147
Tihanyi Attila	113, 376	Víg Piroska	142
Tompai Zoltán	233	Vokony István	149
Torma Péter	476, 486	Völgyi István Krisztián	286
Tornyos István	421	Vukoszavlyev Zorán	180, 182
Tóth Áron	301	Weinreich Zoltán	353
Tóth Balázs	400	Weltsch Zoltán	84, 325, 326, 449
Tóth Csaba	337	Wolf Ákos	224
Tóth Gergely	27, 81	Wührl Tibor	109
Tóth János	362, 363		
Tóth Pál	25		
Tóth Sándor	235		
Tóth Zoltán	15, 212		
Tóth Zsuzsanna Eszter	393		
Töröcsik Ferenc	496		
Török Dávid	179, 189		
Török Ákos	220		
Török Gergely Tihamér	484		
Trohák Attila	448		
Turcsán Tamás	32		

Z, Zs

Zachár András	254
Zelei Ambrus	411
Zentai Norbert	21
Zwierczyk Péter	285
Zseni Anikó	480
Zsidai László	62
Zsoldos Gabriella	387
Zsupányi Krisztián	112, 115

V, W

Vadászné Bognár Gabriella	69, 329, 330
Vajda Tamás	16
Vámossy Zoltán Imre	28
Vanek Bálint	210
Vanyorek László	66
Váradiné Szarka Angéla	100
Varga Anita	429
Varga Antal	497
Varga Béla	441
Varga Gyula	391
Varga Imre	178
Varga László	59
Varga Valéria	430
Varjú György	110
Várkövi József	296
Várszegi Balázs	403

Résztvevő felsőoktatási intézmények

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)

Építészmérnöki Kar.....	BME ÉPK
Építőmérnöki Kar	BME ÉMK
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar.....	BME GTK
Gépészmérnöki Kar.....	BME GPK
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar	BME KJK
Természettudományi Kar	BME TTK
Villamosmérnöki és Informatikai Kar	BME VIK

Debreceni Egyetem (DE)

Műszaki Kar	DE MK
Természettudományi és Technológiai Kar.....	DE TTK

Dunaújvárosi Egyetem (DUE)

Eötvös József Főiskola (EJF)

Műszaki és Közgazdaságtudományi Kar	EJF MKK

Gábor Dénes Főiskola (GDF)

Miskolci Egyetem (ME)

Gépészmérnöki és Informatikai Kar	ME GIÉK
Műszaki Anyagtudományi Kar	ME MAK
Műszaki Földtudományi Kar.....	ME MFK

Nyíregyházi Egyetem (NYE)

Műszaki és Agrártudományi Intézet	NYE MMK

Nyugat-magyarországi Egyetem (NYME)

Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar.....	NYME SKK

Óbudai Egyetem (OE)

Alba Regia Műszaki Kar	OE AMK
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar	OE BGK
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar.....	OE KVK
Keleti Károly Gazdasági Kar	OE KGK
Neumann János Informatikai Kar	OE NIK
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar	OE RKK

Pallasz Athéné Egyetem (PAE)

Műszaki és Informatikai Kar.....	PAE MIK
Gépipari és Automatizálási Főiskolai Kar.....	PAE GAMFK

Pannon Egyetem (PE)

Mérnöki Kar PE MK
Műszaki Informatikai Kar PE MIK

Pázmány Péter Katolikus Egyetem (PPKE)

Információs Technológiai Kar PPKE ITK

Pécsi Tudományegyetem (PTE)

Műszaki és Informatikai Kar PTE MIK
Természettudományi Kar.....PTE TTK

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem (RO EMTE)**Széchenyi István Egyetem (SZE)**

AUDI Hungária Járműmérnöki Kar.....SZE AHJK
Építész, Építő és Közlekedésmérnöki Kar..... SZE ÉÉKK
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar..... SZE GIVK
Műszaki Tudományi Kar.....SZE MTK

Szent István Egyetem (SZIE)

Gépészmérnöki Kar.....SZIE GÉK
Tájépítészeti és Településtervezési Kar.....SZIE TÁJK
Ybl Miklós Építéstudományi Kar SZIE YMÉK

Szegedi Tudományegyetem (SZTE)

Mérnöki Kar SZTE MK
Természettudományi és Informatikai Kar.....SZTE TTIK

Újvidéki Egyetem

Építőmérnöki Kar, Szabadka