Tartalmi kivonatok

XXXIV. OTDK Műszaki Tudományi Szekció

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

2019. március 21-23.

XXXIV. OTDK 2019



MŰEGYETEM 1782

Műszaki Tudományi Szekció

Fővédnökök

ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI TANÁCS

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA · 1825 ·

INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTÉRIUM

NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

Szervezőbizottság

Ügyvezető elnök: **Dr. Józsa János**
Ügyvezető társelnök: **Dr. Kiss Rita**
Ügyvezető titkár: **Dr. Takács Bence**
Ügyvezető titkár: **Dr. Vukoszávlyev Zorán**
A szervezőbizottság titkára: **Dr. Csákány Anikó**
Hallgatói képviselő: **Fleit Gábor**
Helyettes hallgtói képviselő: **Pálya Zsófia**
Határon túliak részvételéért felelős munkatárs: **Dr. Antal Ákos**
Középiskolások részvételéért felelős munkatárs: **Dr. Baráti Ilona**
Roska Tamás Tudományos Előadásért felelős munkatárs: **Dr. Kiss Rita**
Pénzügyi felelős: **Zsigmond Katalin**
Szervezésért felelős munkatárs: **Benkó Rita**
Szervezésért felelős munkatárs: **Gyönki Viktória**
Online felelős: **Laky Sándor**
Sajtó kapcsolatokért és média kommunikációért felelős: **Oros-Klementisz Marianna**
Vlog hallgatói felelősei: **Faragó Dénes, Lovas Levente Balázs**

Impresszum

Felelős kiadó: **Dr. Józsa János**
Felelős szerkesztő: **Dr. Csákány Anikó, Dr. Kiss Rita, Dr. Takács Bence, Dr. Vukoszávlyev Zorán**
Tördelés és design: **Faragó Daniella, Faragó Dénes, Pethő Luca, Vitányi Diána**

ISBN 978-963-313-317-0

MŰEGYETEM 1782

Támogatóink

Audi Hungaria

WING

BUDAPEST
A VÁROS, AMELY EGYESÍT

CÉH+ ÉRTÉK • REND

ComInnex

Egyetemi Hallgatói Képviselet

market ÉPÍTENI SZERETÜNK

MAVIR
MAGYAR VILLAMOSENERGIA-IPARI ÁTVITELI RENDSZERIRÁNYÍTÓ ZRT.

SWIETELSKY

ÚJBUDA Veled épül

NOKIA

77 Elektronika Kft.

BÁLINT ANALITIKA

BioBlocks
A CHEMISTRY PARTNER IN DRUG DISCOVERY

WANHUA BorsodChem
Chemistry for generations

COLAS HUNGÁRIA

CONSTRUSOFT

BETON MELIOR
CSOMÉP BETON ÉS MELIORÁCIÓS TERMÉKGYÁRTÓ KFT.

CycloLab

DIÁKHITEL

DUNA-DRÁVA CEMENT
HEIDELBERGCEMENT Group

EGIS

ELMŰ • ÉMÁSZ

EVI
ALAPÍTVA 1948

FŐBER
Alapítva 1957-ben

FŐVÁROSI VÍZMŰVEK

FURUKAWA ELECTRIC GROUP

GEODÉZIA
GEODÉZIAI ÉS TÉRINFORMATIKAI ZRT.

HBM

INTER CAD

JP jászplasztik

visual engineering
LIGHTWARE

MAGYAR KÖZÚT

MAVESZ

MAVÍZ

MAHEG
MAGYAR HEGESZTÉSI EGYESÜLET

NISZ
NEMZETI INFOKOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÓ ZRT.

NUBIKI

OMI
omi-optika.hu

OVF
ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG

OT INDUSTRIES
MEMBER OF MOL GROUP

Audi

PROLAN

Richter Gedeon

SANOFI

SEMILAB

SERVIER

SZTNH

SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET

THALESNano

VAMAV

WESSLING
Quality of Life

xellia

ZOLTEK

MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

BKV ZRT
BKV. ÖNNEK JÁR.

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA · 1825 ·

ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI TANÁCS

BME VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR
VJA
Varga József Alapítvány
1873

PRO PROGRESSIO ALAPÍTVÁNY
AZ EGYETEMI OKTATÁSÉRT, KUTATÁSÉRT

XXXIV. OTDK 2019

Tartalomjegyzék

Rektori köszöntő 16
Roska Tamás Tudományos Előadás 16

Additív gyártástechnológia 20
Két 3D-s nyomtatási technológia összehasonlítása gépi és anyagminőségi szempontból 21
A technológia hatása szelektív lézeres olvasztással legyártott implantátumok mikroszerkezetére 22
Automatizált módszer kidolgozása 3D nyomtatott csont implantátum tervezésére 23
Additívan gyártott strukturált felülettel rendelkező próbatestek csontosodási képességének in vitro vizsgálata 24
Additívan gyártott alapanyagok korróziós vizsgálata különböző ipari környezetekben 25
Kísérleti 3D betonnyomtató tervezése és vizsgálata 26
3D nyomtatott polimerek magas hőmérsékletű vizsgálata – 3D nyomtatott fröcssöntő betét – lehetséges? 27
Lézeres additív gyártással készült modellek jellemzőinek vizsgálata 28
Additív vagy hagyományos implantátumok? 29
PLA, ABS alapú, 3D nyomtatásra alkalmas áramvezető kompozitok anyagtani és elektromosságtani vizsgálata 30
Egyedi gyártású könyökprotézis fejlesztése 31

Alkalmazott számítástechnika 32
Kontextus és szemantikai elemzés hatékonyságának vizsgálata automatikus szövegosztályozási feladatokban IT kockázati és megfelelősségi auditok esetén 33
Mesterséges intelligencia és önvezetés fejlődése és fúziója 34
Jogi dokumentumok szövegkinyerési folyamatainak támogatása célzott vizuális és automatikus eszközökkel 35
Kiterjesztett valóság megvalósítása Microsoft Kinect segítségével 36
Illesztőpont azonosítása és automatikus mérése szabad forráskódú szoftver alkalmazásával 37
Eddie – 3D szkennelés és kiterjesztett valóság oktatási célra 38
Izopropil-alkohol üzem operátor tréning szimulátorának fejlesztése 39
Grafikus felület készítése épületek energiafogyasztásának szimulációs vizsgálatához 40

Anyagtan és anyagvizsgálat 1. 41
Összetett mikroszerkezetek elrendeződésének jellemzése számítógépi képelemzéssel 42
Lágyító hőkezelések során végbemenő fémtani folyamatok vizsgálata fizikai szimulációval alumínium ötvözetekben 43
Alumínium habbal erősített vékonyfalú alumínium csövek hajlítással és nyomással szembeni viselkedése 44
Fémüvegek lézeres vágásának hatása néhány fizikai tulajdonság lokális változására 45
Nanokristályos lágymágneses anyagok bevezethetőségének vizsgálata gépjármű elektromotorok gyártásába 46
Kommunális hulladékból származó biofrakció és RDF pirolízisének vizsgálata laboratóriumi körülmények között 47
Perlit – Geopolimer hőszigetelő anyag 48
Nanoásvánnyal erősített poliamid alapú nanokompozitok mechanikai vizsgálata 49
A mangán redukciójának szerepe a nyersvasgyártásban 50

Anyagtan és anyagvizsgálat 2. 51
Pásztázó elektronmikroszkóppal készített, manuális mérések kiértékelése 52
Nyomástartó edény falában jelentkező repedés vizsgálattervezésének támogatása numerikus módszerrel 53
3D nyomtatott fém-kerámia kompozitok szilárdsági vizsgálata 54
Duplex és ausztenites acélok hegesztett és forrasztott kötésének korróziós és szövetszerkezeti vizsgálata 55
Gömbgrafitos öntöttvas színes maratásának valós idejű megfigyelése 56
Futtatási színek hőmérsékletfüggése ötvözetlen szerkezeti acéloknál 57
Kompozitból készült autóipari alkatrész vizsgálata 58
Nitridált acélok rétegvizsgálata különböző maratási eljárásokkal 59

Anyagvizsgálat 60
Életvédelmi eszközök anyagvizsgálata 61
Újrakristályosodás során végbemenő kristálytani orientáció változásának szimulációja sejt automata módszerrel .. 62
Hajlítástechnológiai vizsgálatok 63
PLA filamentek szakítószilárdságának vizsgálata 64
Alumínium-magnézium ötvözet szakítóvizsgálatának elemzése 65
Nyomóvizsgálatok alkalmazása homogenizálás során bekövetkező folyamatok hatásának kimutatására alumínium ötvözetekben 66
Hőkezelési paraméterek mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálata AlSi9Cu1 ötvözet esetén 67
Kőris ollós csapos kötések húzószilárdságának változása különböző illesztési szorosságok esetén 68
Értágulaton belüli áramlásredukáló mikroháló funkcionális tulajdonságai 69
Erősítőszövet szerkezetének hatása a fonalak közötti súrlódási viszonyokra 70

Biológiai anyagok vizsgálata 71
Mesterséges és természetes hidroxiapatit adalékokból előállított bioüvegkerámiák vizsgálata 72
Phellinus contiguus - Kemény fekvőtapló 73
Faanyag sűrűségének és nedvességtartalmának becslése mikrohullámú radar segítségével 74
Hárs faanyag paraffinos emulziókkal való telíthetősége 75
Nemesített energiafűz fajták tüzeléstechnikai jellemzőinek vizsgálata 76
Bambusz szerkezetű és többfalú szén nanocsövek összehasonlítása erősítő adalékanyagként PVC mátrixban 77
Bitumenek minőségjavítási lehetőségeinek vizsgálata 78

Biomechanika, biomechatronika 1. 79
Agyi elektromosság detektálása intelligens érzékelőkkel 80
Traumás agysérülések bekövetkezési valószínűségének meghatározása 81
Vitorlázók teljesítménymérése lógópaddal és mozgáskövető mérőrendszerrel 82
Egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás modellezése a frontális síkban 83
Hogyan segíthetik a biomechanikai mérések a sportruhák tervezését? 84
Anatómiai pont kijelölés precizitása 85
Járásfelismerés fejlesztése NI LabVIEW környezetben 86

Biomechanika, biomechatronika 2 87
Mérőrendszer tervezése laparoszkópos varrógéphez 88
Lépcsőzést segítő mechatronikai eszköz tervezése 89
Bifurkációs sztentelés vizsgálata 90
Egy orvostechnikai eszköz modell alapú fejlesztésének kérdései és megoldása 91
Állati anatómiai modell tervezése, intubációs folyamatok gyakorlására 92
Vibromiográfia, az izmok hangjának vizsgálatára alkalmas eszköz tervezése 93
Pneumatikus mesterséges izom által működtetett, felső végtag mozgatását támogató exoskeleton megtervezése és kivitelezése 94
A statikus és dinamikus egyensúlyozás energiaigényének viszonya 95

Biomechanika, biomechatronika 3 96
EMG jelek szűrése mesterséges intelligenciával való feldolgozásának optimalizálása 97
Egyedi vápakosár végeselemes modellezése 98
A művégtag kéz fejlesztése a segítés egyik útja 99
Egyensúlyozó szabályozás identifikációja kepstrum analízis segítségével 100
Fúziós gerincműtét végeselemes vizsgálata 101
A térdízületi kopás vizsgálata numerikus modellekkel 102
Járásfelismerés fjlesztése NI labVIEW környezetben 103
Szabályos és sztochasztikus cellastruktúrák orvostechnikai alkalmazása 104

Elektromos járművek, járműautomatizálás 105
Egyedileg épített elektromos autó üzemeltetési szempontú vizsgálata 106
Régi típusú Lada 1500 személygépjármű motorvezérlésének átalakítása elektronikussá 107
Járműmozgás-predikción alapuló döntési és irányítási algoritmus tervezése 108
Targonca kezelőelemek közvetlen automatizálása 109
Elektromos hajtásokban alkalmazható korszerű lágymágnes anyagok 110
Szenzor- és fuzionált adatokra épülő tracking algoritmus hatása, autonóm járművek környezetérzékelésére 111
Stacionárius akadály elkerülése biztonságos trajektória tervezésén keresztül 112
Napelemes hatótáv növelés 113

Elektronikai és számítástechnikai eszközök, beágyazott rendszerek 114
Programozható iskolacsengő megvalósítása beágyazott rendszerrel 115
NoSQL Apache Cassandra adatbázis klaszter alkalmazása IoT szenzoradatok és idősorozatok kezelésére 116
Mikrokontrollerből a nagyképernyőre 117
Költséghatékony energiamonitoring rendszer építése ESP8266 alapon 118
Az új intelligens otthon – Raspberry Pi ChatBot 119
Secure low cost air pollution measuring solutions using Vehicular Sensor Networks 120
Akit a színpad füstje megcsapott... 121
Otthonautomatizálás Arduino fejlesztői platform segítségével 122
3D rajzeszköz-platform fejlesztése virtuális munkakörnyezetekhez 123
Karbantartásmentes, NB-IoT Okos Parkoló Fejlesztése 124

Elektronika, telekommunikáció 125
WiFi-képes vezérlő tervezése gravitációs csepegtető öntözőrendszerhez 126
Antennák modellezése 127
Precíziós tápegység készítése 128
Inerciális navigáció egy modelljárművön 129
VHF sávú DAB+ adó frekvenciatervezése Győr és környékére 130
Léptetőmotorok működése alatt indukált mágneses tér vizsgálata 131
Félvezető eszközök hűtése, hátoldalon kialakított mikroméretű csatornákkal 132
Gőzfázisú forrasztás elektronikai alkatrészeken történő hőátadásának explicit modellezése 133
Log Analyzer Application with Intranet User Interface 134
Alacsony fogyasztású ILO alapú frekvenciaosztó áramkörök tervezése 135
Antenna karakterisztika szimuláció kiterjesztett valósággal 136

Elektrotechnika, villamos energetika 137
Napelemek szennyeződés okozta teljesítmény veszteségének csökkentése öntisztuló felületekkel 138
Elosztóhálózati eszközök öregedés és várható élettartam vizsgálata 139
ASTM E972 szabványnak megfelelő, kisméretű napszimulátor fejlesztése 140
Nagyfeszültségű távvezeték sodronyok termikus tranziens viselkedése 141
Közcélú hálózatra csatlakozó napelem-park hatásvizsgálata az optimális villamosenergia-ellátás érdekében 142
Erőmű gazdasági értékelése termodinamikai modell alapján 143
VVER atomerőmű primerköri szabályozásainak átalakítása a berendezésekben ébredő hőfeszültségek csökkentése céljából 144
Optimális villamos energia árzónahatárok meghatározása az ENTSO-E közös hálózati modelljén 145
Dinamikus Távvezeték Terhelhetőség megvalósítási lehetőségei 146

Építéstudomány 1. 147
Pesti mélygarázs munkatérhatárolásának vizsgálata, inklinométeres mérések alapján 148
Víztornyok lengésének egyszerűsített vizsgálata a víztömeg lengésének figyelembevételével 149
Tartószerkezet tervezés evolúciós eljárásokkal 150
A kezdeti görbeség hatása a nyomott rudak kihajlási ellenállására 151

Eurocode szabvány lemezhorpadási ellenállásának megbízhatósági analízise ... 152
Szent Gellért téri forrásház földrengésvizsgálata diszkrételemes módszerrel ... 153
Oldalirányú megtámasztások merevségének hatása egyszerű tartók kritikus nyomatékára ... 154
Trapézgerincű hibrid gerendák nyírt kapcsolatának vizsgálata ... 155
Homlokfalak mechanikai szerepe a falazott szerkezetű hidak viselkedésében ... 156
Épületmerevítő rendszerek modellezése és statisztikai elvű stabilitásvizsgálata ... 157

Építéstudomány 2. ... **158**
Utókristályosító adalékszerek hatása a vízzáró betonszerkezetek munkahézagjaira ... 159
Üveghab-adalékos beton épületszerkezeti alkalmazása ... 160
Deployment of SHM to bridges Using the Smart Bridge Inspection System ... 161
BIM-alapú és hagyományos mennyiségszámítási módszerek összevetése ... 162
Hibrid vízszigetelések ... 163
Sűrűn beépített városrész fél-privát zónáinak zöldfelületi potenciálja ... 164
A Zuglói lakótelep felújítási energiapotenciál becslése ... 165
Csapadékvíz-elvezető rendszerek a történeti és kortárs építészetben ... 166
Acélszerkezetek kivitelezésének támogatása földi lézerszkenneléssel ... 167
Idősotthonok nyári túlmelegedésének dinamikus szimulációval támogatott vizsgálata ... 168
Parametrikus függönyfalak ... 169

Építészeti tervezés ... **170**
Mutatis mutandis ... 171
Hűvös Érintés ... 172
Személyes tér(igények) vizsgálata a FLIRT vonatokon ... 173
Gyerekekkel a közösségért ... 174
Fecsegtető ... 175
Inkluzív játszóház alsós gyermekközösségeknek ... 176
Sohaország határai ... 177
Kollektív ... 178
Benta patak kint a Híd ... 179
Korszerű építészeti módszertanok alkalmazásának hatása a tervezési folyamatra ... 180

Építészettörténet 1. ... **181**
A biomimetika elveinek alkalmazása az építészetben ... 182
Szerkesztések relief perspektívában ... 183
Miskolc ipari öröksége és a helyi identitás kapcsolata ... 184
A Nehru part zöldhálózati szerepének vizsgálata és értékelése ... 185
A turizmus térhódításának optimalizálhatósága a történeti városszövetek körüli fejlesztésekkel ... 186
Ötvöződő törekvések Hibrid gesztusok és téralakítás a két világháború közötti Magyarország katolikus templomépítészetében ... 187
A térérzékelés és a mentális téralkotás szerepe a történeti építészetben ... 188
Kortárs társadalmi érintettségű építészet Venezuelában és itthon ... 189
A balatoni nyaralók építészete a XIX. század közepétől napjainkig ... 190
Ornamentika a "modern" térben. Az udvarok építészete Hassan Fathy munkásságában - egy késői munka esettanulmánya ... 191

Építészettörténet 2. ... **192**
Madách-Sugárút: Az Andrássy út tervezett, de meg nem valósított versenytársa ... 193
Fellnertől Fellnerig – a porte cochère en niche motívum két évszázad magyarországi és közép-európai építészetében ... 194
Török fürdőkultúra Magyarországon ... 195
A nagykanizsai ferences kolostor ablakainak történeti elemzése ... 196
Nyílászáró felújítási lehetőségek elemzése történeti értéket képviselő épületállomány esetén ... 197

Közösségben az Úr asztalánál – Református templomok építészete a két világháború között Magyarországon 198
Az ócsai volt premontrei templom építési periódusainak elvi rekonstrukciója 199
Török Hódoltság korabeli szakrális építészet Pécsett 200
Kelet és Nyugat határán – Az Árpád-kori rotundák eredetkutatása 201

Épületgépészet, épületautomatizálás 202
Légtechnikai- és felületfűtés energetikai jellemzőinek összehasonlítása felújított épület esetén 203
Lakás 4.0 – intelligens otthonok 204
Retrofit okosotthon világítás kapcsoló 205
Hőtároló tömeg hatása a belső léghőmérsékletre a PASSOL laboratóriumban 206
Különböző szigetelőanyagok nedvességfelvételi tulajdonságainak vizsgálata és alkalmazási lehetőségeik 207
Napenergiával táplált villamos rendszerű passzív ház energiafelhasználásának vizsgálata 208
Ofszet nyomóüzemek páratechnikai viselkedése és hatása a termelékenységre 209
Komplex okosház rendszer megvalósítása kényelmi és biztonságtechnikai igényekhez igazodva AVR alapon 210
Távfűtött épületek HMV fogyasztási szokásainak vizsgálata, energetikai értékelése 211

Fémek és kőzetek anyagvizsgálata 212
Acéllemezek laboratóriumi pácolása 213
A titán szemcsefinomító hatásának vizsgálata hipoeutektikus Al-Si ötvözetek esetén 214
Járműipari lágy- és növelt szilárdságú acélok mélyhúzásához szükséges optimális ráncgátló erő numerikus és elméleti vizsgálata 215
Kőzetek fagyasztás hatására bekövetkező mechanikai változásainak vizsgálata 216
Barittartalmú kőzettípusok dúsíthatóságának vizsgálata savas oldással 217
A régészet és az innovatív roncsolásmentes textúravizsgálat egymásra találása a Seuso lelet vizsgálata során 218
Folyamatosan öntött lapos brammák hibáinak vizsgálata 219
Növelt szilárdságú járműipari acélok határfelületi tulajdonságainak módosítása lézersugaras felületkezeléssel 220

Fémek vizsgálata 1. 221
Lézeres felületkezelés 222
Felületi hibák elemzése anyagtudományi szempontból 223
Az Al salak konverterezési maradványának hidrometallurgai sótlanítása és egyéb célú hasznosíthatósága 224
Aktív ernyő méreteinek hatása a plazmanitridált rétegre 225
Titán alapú amorf ötvözetek tervezése és gyártása 226
Roncsolásmentes kristálytani anizotrópia vizsgálat anyagtudományi alkalmazása 227
Purification of silicon by liquid slag for solar panels 228
Az átlagosító kohó hatása a konverter csapolási hőmérsékletére és a csapolt acél kéntartalmára 229
Az FBC modell alkalmazhatóságának vizsgálata különböző üvegszövetek esetén 230

Fémek vizsgálata 2. 231
Könyöksajtolt és hidegen hengerelt nagytisztaságú réz újrakristályosodásának vizsgálata 232
Ultrahangos vizsgálatok megbízhatóságának elemzése számítógépes modellezéssel 233
Eltérő kezelősók olvadékminőségre gyakorolt hatásának vizsgálata AlSi7Mg0,4Cu0,5 ötvözet esetén 234
Ipari 3D szkenneléshez alkalmazott felületbevonó anyagok vizsgálata és fejlesztése 235
A töltőanyag és a gyártási paraméterek hatása a szintaktikus fémhabok szerkezeti és mechanikai tulajdonságaira 236
3003 típusú alumínium ötvözet lemezek fülesedése és textúrakomponensei közötti kapcsolat 237
Homogenizáló hőkezelés hatásának vizsgálata alumínium ötvözetekben korrelatív mikroszkópiai módszerrel 238
A stroncium AlSi7MgCu0,5 ötvözetre gyakorolt módosító hatásának vizsgálata változó technológiai paraméterek esetén 239

Fémek vizsgálata 3. 240
Az olvadékminőség pórusképződésre gyakorolt hatásának vizsgálata AlSi7MgCu ötvözet esetén 241
Lemezgrafitos öntöttvas belső feszültségének csökkentése ultrahangos kezeléssel 242

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Alumínium félfolyamatos öntése kísérleti öntőművön 243
Plazmanitridálás hatása különböző fémek korróziós tulajdonságaira 244
Kőolajipari emulziók demulgeálásának vizsgálata 245
Különböző típusú tisztítósók zárványosság-csökkentő hatásának összehasonlító vizsgálata 246
Újrahevítés hatása duplex acél hegesztett varrataira 247
Alumínium olvasztás során keletkező salak hasznosíthatósági lehetőségének vizsgálata az útépítésben 248

Geodézia és térinformatika 249
Twitter használata a térinformatikában 250
Pontjelek automatikus felismerési lehetőségei a fotogrammetriában II. 251
Intelligens térképező robot fejlesztése 252
Mobil GPS-szel végzett pályameghatározás pontossági vizsgálata hőlégballonokon 253
Útpálya geometriai ellenőrzése pontfelhő alapján 254
Gömb jellegű illesztőpontok lézerszkenneres feldolgozásának automatizálási lehetőségei 255
Okostelefon szenzorain alapú HD Térkép generálás és valósidejű lokalizáció 256

Geotechnika, mérnökgeológia, műszaki földtudomány 257
Vörösiszap és erőműi pernye szinergikus hasznosítása geopolimer gyártás céljából 258
Kötőanyaggal stabilizált lösz talaj reziliens modulus vizsgálata 259
Cölöp támfal repedése 260
Hidrométeres talajvizsgálat során a diszpergáló szer különböző koncentrációban tett hatása a szemeloszlási görbe alakjára 261
Az űrbányászat lehetőségei / The possibilities of space mining 262
Sziklarézsű állékonyságát befolyásoló tényezők vizsgálata 263
Szemalak hatásának vizsgálata a kőhalmazok összenyomhatóságára diszkrét elemes módszer segítségével 264
Mobilgátak építésének geotechnikai kérdései 265

Gép- és terméktervezés 266
Egyedi sajtoló készülék tervezése 267
Design karkötő e-kereskedelmi csomagolása 268
Formula Student versenyautó differenciálmű tartójának tervezése és optimalizálása 269
ABB IRB 140-ES robotkar megfogójának és SCADA rendszerének megtervezése és kivitelezése 270
Automatizált reteszhorony megmunkálási technológiák tervezése 271
Fűszernövény termesztő csomagolás önlocsoló rendszerrel 272
Véletlen ejtési környezet szimuláció berendezés tervezése csomagolás-megfelelőség igazolása céljából 273

Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan 1. 274
Egyenes csőben és csőidomban áramló nemnewtoni közeg kísérleti és numerikus vizsgálata 275
Forgócellás adagoló GPU-val gyorsított DEM szimulációja 276
Hidraulikus hálózatok robusztusságának növelése 277
Dízelmotorok kedvező üzemi paramétereinek meghatározása 278
Háztartás energiaellátásának optimalizálása megújuló energiaforrások segítségével 279
A helikális távtartó hatásának numerikus áramlástani vizsgálata a szuperkritikus nyomású víz termohidraulikájára négypálcás geometriában 280
Hidrodinamikus kavitáció okozta szennyeződés-degradáció kísérleti vizsgálata 281
Perdületes dízelolaj láng akusztikai karakterisztikájának vizsgálata 282
Laboratóriumi léptékű siló berendezés CFD modell alapú optimalizálása 283
Folyamatos üzemű száraz keverőmalom fejlesztése, a légáram és a feladási tömegáram hatásának vizsgálatával 284

Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan 2. 285
Study of the drag coefficient for periodically excited bodies in flow 286
Műanyag hulladékok pirolízise folyékony tüzelőanyagok előállítása céljából 287
Belsőégésű motor modell hosszú távú lehűlésének vizsgálata numerikus módszerekkel 288

Porcolation: saturation on pore networks 289
Kisméretű szélgenerátorok vizsgálata modellszámításokkal és szélcsatornás kísérletekkel 290
Ultrakönnyű repülőgép szárnyának áramlástani elemzése 291
BMW M41D17 dízelmotor gyári és méretezett szívócsövének áramlástani vizsgálata 292
Szárítási modellek vizsgálata infrasugaras paradicsomszárítás esetén 293
Terményszárító primer energiahordozó igényének csökkentése 294
Munkaközegválasztási és rendszeroptimalizálási eljárás Organikus Rankine Ciklusú erőműhöz 295

Gépgyártástudomány- és technológiai berendezések **296**
CAM rendszerek nagyoló ciklusainak kísérleti összehasonlítása 297
Fröccsöntő szerszámok hűtésének optimalizálása additív megmunkálással 298
Mágnesezhető és nem mágnesezhető anyagok hengerlése permanens mágneses síkfelület hengerlő szerszámmal 299
Villamos motor modellezése és vizsgálata végeselem szimulációval 300
Korrózióálló duplex acélok bemutatása forgácsolhatósági problémái 301
Zsugorkötéssel szerelt alkatrész minőségi kérdései 302
Mágneses síkfelület hengerlő szerszám vizsgálata a mágneses térerősség függvényében 303

Géptervezés **304**
Ragasztófelhordó berendezés tervezése 305
Párhuzamos manipulátorok kinematikai vizsgálata 306
Pneumatikus munkahenger sebességnövelési lehetőségeinek vizsgálata 307
Moduláris elektromos hajtáslánc fejlesztés városi koncepcióautóhoz 308
Statikus berendezésekben mozgó szemcsés anyaghalmaz modellezése 309
Ciklois profilú bolygómű fogelületi terhelésének vizsgálata a fogprofil görbülete és a fogprofilnyúltás függvényében 310
Rakétahajtómű fúvóka tervezés 311
Belső tartószerkezetek optimalizálása a térbeli Voronoj-cellák segítségével 312

Ipari termék- és formatervezés **313**
Fejlesztőeszköz tervezése 314
Elviteles csomagolás fánkok számára 315
Műtárgyak megjelenítése kiterjesztett valóságban 316
Sörcímke és palackzáró tervezése a Mister Sörház számára 317
Textil-beton tárgyak tervezése 318
Játékos, oktató célzatú robotkar fejlesztése gyerekek számára 319
Kamásli a slow fashion jegyében 320

Járműgépészet **321**
Nyergesvontató félpótkocsi rakfelületének rezgéselemzése a szállított rakomány védelme céljából 322
Napjaink elektromos repülőgépeinek hatótávolság növelési lehetőségei és egy lehetséges megoldás kidolgozása 323
Fékút hosszának változása az abroncs roncsnyomás és a gördülési sugár függvényében 324
ABS fékrendszer vizsgálata hidraulikus és elektromos fékezés kombinált felhasználásával 325
Elektromos motorkerékpár járműdinamikai elemzése és hajtástervezése 326
Pilóta nélküli repülőgép folytonos görbületű pályatervezése 327
Járművek menetdinamikai szimulációja Matlab/Simulink környezetbe 328
Járműdinamikai szimuláció és optimalizáció Matlab és LabView környezetben 329
Pneumobil gördülési ellenállásának vizsgálata terhelt állapotban 330

Környezetmérnöki 1. ..... **331**
Kisméretű vízerőmű tervezési szempontjai és gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata 332
Környezettudatos technológiák a közúti közlekedésben 333
Megújuló energiával működő lakópark hibrid fűtő-hűtő rendszer létesítési lehetőségei 334
Villamosenergia-előállítás bioetanol üzemben keletkező hulladékhő alapján 335
Izopropanol vízmentesítése különböző szakaszos desztillációs módszerekkel 336

Városi szennyezőanyag-terjedés vizsgálata nagyörvény szimulációval numerikus szélcsatornában 337
Az ökológiai minősítés tápanyag osztályhatárainak validálása statisztikai módszerekkel 338
Analysing environmental awareness of students studying at University of Pannonia 339

Környezetmérnöki 2 ..... **340**
Települési szilárdhulladék lerakók hőgazdálkodásának elméleti és kísérleti vizsgálata 341
Investigation of rheological behaviour of different bentonite-water suspensions for tunnel boring applications 342
Hulladékból származtatott tüzelőanyag szemcseméret analízise és nedvességtartalmának vizsgálata 343
Experiments on using sunflower seed hulls as a biosorbents for heavy metals removal from effluents 344
Közúti forgalomból származó zaj változásának vizsgálata a 35-ös számú főút Debrecen belterületi szakaszán 1995 és 2017 között 345
Szürkevizek hatékony kezelését támogató detergens fémanalitikai vizsgálatok 346
OLED kijelzők vizsgálata az újrahasznosítás érdekében 347
Debrecen légszennyezettségének vizsgálata epifiton zuzmók nehézfémtartalmának tanulmányozásával 348
Paradicsomtörköly hasznosíthatóságának vizsgálata 349

Kötéstechnológiák és vizsgálataik **350**
Járműipari alumínium, alumínium-kompozit elemek kötéstechnológiájának vizsgálata 351
SAC 305 alapú forraszkompozitok fejlesztése 352
Hegesztés hőterjedésének validálása 353
Légköri nyomású plazma felületkezelés hatása a határfelületi tulajdonságokra 354
Ausztenites acélok kötései különböző hozaganyagokkal és eljárásokkal 355
Különböző cellaméretű alumíniumhabok hegeszthetőségének vizsgálata 356
Hőhatásövezeti tulajdonságok fizikai szimulációra alapozott vizsgálata 7075-T6 járműipari alumíniumlemezek esetén 357
Ragasztott kötések ellenőrzése és kísérleti vizsgálata 358
Kiemelten nagyszilárdságú acélok ellenállás-ponthegesztett kötéseinek optimalizálása kísérlettervezéssel 359

Közlekedéstervezés **360**
Management of Potential Conflicts between Pedestrians and Autonomous Vehicles 361
A közösségi közlekedési sávok pályaszerkezeteinek tervezési problémái 362
Közlekedési hálózatok versenyképességének meghatározása 363
Iskolák közlekedési helyzetének fejlesztése úttervezési és forgalomtechnikai eszközökkel 364
Mobilitási csomagok létrehozása a MaaS koncepció alapján 365
Koncepcióterv a székesfehérvári középiskolai campus mobilitási igényeinek kielégítésére 366
Városi koncentrált igénypontok áruellátási rendszerének matematikai és szimulációs modellje 367
Európai repülőterek, Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtér közlekedési kapcsolatai, 100 - 120 vasútvonali kapcsolat megvalósíthatósága 368

Közlekedésüzem **369**
Felépítményvizsgáló Mérőmozdony Tűzvédelmi Rendszere 370
Vonatbefolyásolási adatok kezelése 371
Az Esztergom – Almásfüzitő vasútvonal fejlesztési lehetőségei a személyszállításban 372
Gyártásra való kihatás vizsgálata vezető nélküli vontató alkalmazásakor 373
LED-es vasúti jelzőkészülékek üzemkészségének ellenőrzése 374
A pálya-jármű kölcsönhatás mozgásgeometriai vizsgálata közúti vasúti kitérőkben és kis sugarú pályaívekben okostelefonok szenzoradatainak felhasználásával 375
Üzemirányítói munkafolyamatok vizsgálata 376
Vasúti balesetek hatósági vizsgálatának támogatása 377
A síndiagnosztika szerepe a vasúti pálya felügyeletében, különös tekintettel a napjainkban jellemző sínhibák kezelésére 378

Logisztika 379
Dinamikus VRP módszer alkalmazása autonóm robotos dinamikus milkrun tervezésében 380
Gyártósori mozdulatelemzés Xbox One Kinect szenzor alkalmazásával 381
Dolgok internete a logisztikai rendszerfejlesztésben 382
Optimális készletezési rendszer kialakításának logisztikai aspektusai 383
Intralogisztikai rendszerek megfigyelésének támogatása drónokkal 384
Digitális gyártásszervezés az Ipar 4.0 eszközeivel 385
A budapesti bevásárlóközpontok áruellátási rendszerére vonatkozó költségstruktúra matematikai modelljének leképezése 386
Minőségbiztosítási folyamatok döntéstámogatása sztochasztikus termelési környezetben 387
Az ostorcsapás effektus kognitív vonatkozásai 388
Útvonal tervezés betegszállítási szempontok figyelembevételével 389

Mechatronika 390
Efficient and Reliable Communication for Control-by-Wire Applications: Requirements, Directions, and Safety criteria 391
Döntés támogató irányítás fejlesztése többtengelyes ipari elektromos Rexroth hajtáshoz 392
Festo MSP állomás átalakítása és modernizálása kiberfizikai térbe történő kiterjesztéssel 393
Kisméretű légi járművek navigációja városi környezetben mélytanulási eljárások segítségével 394
Vezérlők automatikusan optimalizált mozgásirányítása CAD file alapján 395
Akusztikai sajátossággal rendelkező tárgyak pozíciójának detektálása 396
NFC technológiával létrehozott beléptető rendszer megtervezése és kivitelezése 397
Fűtés optimalizáló és felügyeleti rendszer 398
Intelligens vezérlő rendszer fejlesztése komfortérzet konfigurálására 399
Súrlódási hatások a szabályozott mechatronikai rendszerekben 400

Méréstechnika 401
Érzékenységvizsgálat az elektromágneses roncsolásmentes anyagvizsgálatban modern statisztikai módszerekkel 402
Elasztomerek keménységének mérése pneumatikai úton 403
Lorawan technológia alkalmazásának biztonsági kérdései mérésadatgyűjtő rendszerekben 404
Hibafelderítés diagnosztikai mérések segítségével 405
Pontszerű terhelés vizsgálatára alkalmas mérőfeltét tervezése DMA berendezéshez 406
Alakváltozás és feszültségmérés digitális képkorreláció segítségével 407
Rádiós adatgyűjtő rendszer fejlesztése 408

Méréstechnikai eszközök fejlesztése 409
Goldsprint mérőeszköz fejlesztése 410
Virtuális Digitális Multiméter fejlesztése lépésről lépésre 411
Mérőrendszer fejlesztése helymeghatározó mérésekhez II. 412
Induktív szögszenzor tervezése elektromágneses térszimuláció segítségével 413
Automatizált fényforrásmérő berendezés kialakítása 414
Sugárzásmérő fejlesztése 415
HDPE-EPDM termoplasztikus elasztomer fejlesztése EPDM regenerát felhasználásával 416

Mérnöki matematika 417
Ellipszoidok távolság-vezérelt alakfejlődésének numerikus vizsgálata 418
Gáztelepek kezdeti készletbecslése Decline Curve Analysis alapján végzett probabilisztikus módszer alkalmazásával 419
Szalagtekercs homogenizált térszámítási modellje 420
Szubjektív értékítéletre vonatkozó kérdésekre adott válaszok konzisztenciájának vizsgálata hálózatelemzési módszerekkel 421
Harmonikusan gerjesztett megmunkáló szerszám késleltetett differenciálegyenletének vizsgálata 422
Optimization of truss-like dome structures 423

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Dinamikus Távvezeték Terhelhetőség vizsgálata Neurális hálózatok felhasználásával 424
Piramisok geometriája 425
Aktív szabályozó elemek hatásának vizsgálata áramlási veszteségekre nempárhuzamos módszerekkel 426
Közbülső tárolók méretezése sztochasztikus működési feltételek esetén 427

Műszaki mechanika 1. ..... **428**
Halmazolt rakomány rezgésinterakciójának a vizsgálata a halmazolási pozíció, valamint a gerjesztés függvényében 429
Izogeometrikus lekerekítéselem 430
Biztonsági szelep öngerjesztett rezgéseinek analitikus és numerikus vizsgálata 431
Kompozit rudak törésmechanikai kísérleteinek kiértékelése a J-integrál és magasabbrendű elméletek alapján 432
„Multi-patch" izogeometrikus analízis alkalmazása sík feladatok megoldásában 433
Csatolások és dekompozíció a Furuta inga dinamikájában 434

Műszaki mechanika 2. ..... **435**
Vontatmányok kígyózása, pattogása, felborulása 436
Nemlineáris dinamikai rendszerek megoldásának közelítése és stabilitásvizsgálata Carleman linearizálási módszerével 437
Nemlineáris aeroelasztikus rendszer vizsgálata 438
Út az automatikus görbeillesztés felé 439
Próbapad fejlesztése turbó feltöltők rezgésdiagnosztikai vizsgálatához 440
Légszárító patron töltőrendszerének optimális kialakítása a szemcsmozgások elemzésével 441
Motorhűtő ventilátor rezgéseinek, dinamikus instabilitásának vizsgálata 442
Ütközési problémák modellezése húros hangszerek modell alapú hangszintézisében 443

Műszaki menedzsment **444**
Kockázatbecslők szubjektivitásának vizsgálata 445
Módosított FMEA vizsgálata építőipari folyamaton 446
Komplex gyártócella tervezése 447
Acélszerkezeteket gyártó vállalat beszállítói értékelése 448
A Paint termékcsalád felhasználóközpontú vizsgálata 449
Selejtkezelés optimalizálása az IMI elektromos gépeket gyártó Kft.-nél 450
A Campus Fesztivál gazdasági hatásmérése, eredményességének vizsgálata az elmúlt 10 esztendő alapján 451
A kóla termékélménye 452

Optomechatronika **453**
Mitől komfortos egy kontaktlencse? 454
Mobil szemmozgás-követés szerepe a termékfejlesztésben, mikrohullámú sütő példáján keresztül 455
Szemkamerás használhatósági vizsgálat szerepe ergonómiai célszoftver oktatás irányú termékfejlesztésében 456
DSLR kamera, Kinect és ipari robot együttes rendszerével végzett, pontegyeztetésen alapuló sztereó képfeldolgozás 457
Műanyag szemüveglencsében mechanikai feszültség során keletkezett változás mérése és kiértékelése képfeldolgozási módszerekkel 458
Optikai átviteli függvény mérése vonalszórás függvény detektálásával 459
Folyamatos vérnyomásmérés kameraalapú optikai módszerekkel 460
A színidentifikáció modellezése 461

Polimer és kompozit szerkezetek 1. ..... **462**
Nagyteljesítményű unidirekcionális szénszál/epoxi prepreg kompozitok szakadási nyúlásának pontos meghatározása új típusú üveg/szénszál erősítésű hibrid próbatestek alkalmazásával 463
Thermally stimulated discharge módszerének alkalmazása polimerek finomszerkezetének vizsgálatára 464
Szuperparamágneses nanorészecskék szintézise szonokémiai módszerrel kombinált égetéses eljárással 465
Nanoszerkezetű titán kompozitok előállítása és vizsgálata 466
Fröccsöntött és 3D nyomtatott kompozit szerkezetek vizsgálata 467
Ataktikus polipropilén mátrixú önerősített kompozit fejlesztése 468

Polimer és kompozit szerkezetek 2. 469
Mikrofluidikai rendszerekbe integrált nanokompozitok fejlesztése plazmonikus bioérzékelőkhöz és SERS-hez 470
A vizsgálati hőmérséklet hatásának elemzése szívós viselkedésű hibrid kompozitok mechanikai tulajdonságaira 471
Felületi mikrostruktúrával rendelkező szerkezetek fröccsöntés-technológiájának fejlesztése mikrofluidikai alkalmazásokhoz 472
Politejsav lágyítása lemez termékekhez 473
Kompozit Anyagok Forgácsolhatósága 474
Kompozitok konvencionálistól eltérő alakváltásának vizsgálata 475
Biológiailag lebomló polimer termékek végeselemes analízise 476
Hulladékból burkolati elemek- rPET hab ipari alkalmazása 477

Rendszer és irányítástechnika 478
Lítium-ion akkumulátor paramétereinek becslése 479
Rekonfigurálási stratégia kidolgozása változtatható geometriájú futóművön alapuló kormányrendszerre 480
IoT hőmérő modellezése szabályozó tervezéshez 481
Döntési és irányítási algoritmus tervezése dinamikus forgalmi szituációk kiértékelésére 482
Speciális faanyag-kezelő berendezés műszerezésének és vezérlésének fejlesztése 483
Kommunikációs interfész fejlesztése autonóm jármű virtuális forgalmi (ViL) teszteléséhez 484
ViL szimulációs környezet fejlesztése autonóm járműfunkciók teszteléséhez 485

Robotika 486
Négy szabadságfokú robot manipulátor megvalósítása és alkalmazása anyagmozgatásra képfeldolgozás alapján 487
Arduino és ESP vezérlőkkel ellátott mobilrobot fejlesztése 488
Alulaktuált rendszerek belső dinamikájának stabilizálása prediktív módszerekkel 489
Adaptív robotikai megfogási stratégiák vizsgálata nyomásérzékelő szenzorokkal 490
Oktatási célú robotkar és vezérlő szoftver fejlesztése 491
Robotizált hegesztéstechnológia fejlesztése új típusú hegesztőkészülék tervezésével 492
Szenzorfúzió alapú mozgáslekövetésre alkalmas humanoid robotkéz megvalósítása 493
Robotkéz modell tervezése, különös tekintettel az ujjak mozgatórendszerére 494

Víz és környezetmérnöki 1. 495
Folyami mederanyag szemösszetételének vizsgálata Deep Learning eljárással drónfelvételek alapján 496
Folyami görgetett hordalékmérési módszerek terepi és számítógépes vizsgálata 497
A Kelebiai-tó és a talajvíz kölcsönhatása 498
A budai termálkarszt hidrogeológiai vizsgálata a Molnár János-barlang példáján 499
Talaj-szerszám egymásra hatás eredményeként létrejövő talajprofilok vizsgálatai laboratóriumi talajvályú és diszkrét elemes módszer alkalmazásával 500
Jégzajlás tér-idő viselkedésének elemzése videofelvételek alapján 501
Szürkevizek kezelése különböző oxidálószerekkel 502

Víz és környezetmérnöki 2. 503
Alulaktuált rendszerek belső dinamikájának stabilizálása prediktív módszerekkel 504
CALTROPe - Innovatív partvédő mű részletes áramlástani vizsgálata szimulációs eljárásokkal 505
Kúthidraulikai vizsgálatok kismintamodellezéssel 506
Ivóvízminták kémiai és mikrobiológiai vizsgálata a Pannon-Víz Zrt. működési területén 507
Folyami áramlás Lagrange-i szemléletű vizsgálata drónfelvételek alapján 508
A területváltozás hatásainak vizsgálata a Cuhai-Bakonyér vízgyűjtőn 509
Assessment of the Physical-Chemical Water Quality Parameter of Lake Balaton 510
Lakóegységek és közintézmények tisztított víz felhasználást csökkentő többciklusú vízhasznosítási rendszer kifejlesztését megcélzó kutatás 511

REKTORI KÖSZÖNTŐ



A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem nevében szeretettel köszöntöm a XXXIV. OTDK résztvevőit. Megtisztelőnek és egyben természetesnek tartom, hogy a Műegyetem két szekcióban is megkapta a lehetőséget a konferencia megrendezésére. A megtisztelteltetés nemcsak az esemény tudományos presztízséből fakad, hanem ezt az OTDK Magyar Örökség Díjjal jutalmazott tevékenysége is alátámasztja. Ugyanakkor természetesnek tűnik a BME mint helyszín választása, mind a konferencia Műszaki Tudományi, mind a Kémiai és Vegyipari Szekciójának, hiszen Egyetemünk a hazai mérnökképzés fellegvára. Remélem, az OTDK három napja alatt, a szakmai élményeken túl, a résztvevők egyúttal bepillantatást nyerhetnek a Műegyetem életébe és szellemiségébe. Ez a szellemiség az innovációhoz és az ipari alkalmazásokhoz kapcsolódó kutatások élenjáró eredményeiben, valamint a nemzetközi szintű tudományos-, illetve ipari beágyazottságban rejlik. Mindez egyedülálló infrastrukturális feltételek közepette valósul meg, amely a modern és egyedien felszerelt laboratóriumokat a hagyományos egyetemi kampusz hangulatával ötvözi. Ezért azt szeretnénk, hogy mindenki hazavigyen valamit a Műegyetem alkotó légköréből, több mint kétszáz év patinájából és tudományos kiválóságából. Így célkitűzésünk szerint a három nap végeztével nemcsak a résztvevők szakmai tudása gyarapodik, hanem olyan közösségi élményeket is kapnak, amelyek mindenkit inspirálnak a jövőbeli kutatásokat illetően. Mindezt tesszük azért, mert tudjuk, a tehetség a legnagyobb kincs és ennek gondozása a legnemesebb egyetemi feladatok egyike, amely során a TDK egy „előszobaként” szolgálhat a kutatói életút felé. Ezért az itt szerzett élmények meghatározóak lehetnek a jövőbeli hazai kutatói potenciált illetően is.

Az esemény nagyságát jelzi, hogy a Műszaki Szekcióban 438 dolgozat versenyez, 52 tagozatban. A dolgozatokat 157 zsűritag bírálja (ebből 4 határon túli), amely garantálja a konferencia magas minőségét. Ezt a minőséget az is emeli, hogy először kerül megtartásra a Roska Tamás Tudományos Előadás, amely a legkiválóbb fiatal tudósjelöltek pályázata közül került kiválasztásra, Deme Bélafi Zsófia személyében (BME Csonka Pál Doktori Iskola).

Jelen kötet a 438 dolgozat eredményeibe enged rövid bepillantást, amely egyúttal izgalmas körképet ad a hazai felsőoktatásnak a területen végzett főbb kutatásairól is.

Sok sikert kívánok minden résztvevőnek a konferenciához. Egyúttal kívánom, hogy a műegyetemi OTDK – a konkrét szakmai eseményeken túl – egy egész életet befolyásoló élménnyé váljon, hiszen ezáltal mi is megvalósítottuk a küldetésünket.

Dr. Józsa János, rektor

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Roska Tamás
Tudományos Előadás



Műszaki Tudományi
Szekció

„Énekeljetek az elmétekkel”



A „Roska Tamás Tudományos Előadás” bevezetéseként próbáljuk meg felidézni, ki volt ő, mire tanít életpéldája? Nem véletlen, hogy ezt a rangos díjat Roska Tamásról nevezték el.

Roska Tamás Széchenyi- és Bolyai-díjas akadémikus, professzor, a celluláris hullámszámítógép architektúrájának megalkotója, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai és Bionikai Karának alapító dékánja, a hazai bionikai képzés megteremtője. Tudományos tevékenységét számtalan hazai és nemzetközi díjjal ismerték el. A száraz adatok ugyanakkor nem adják vissza az embert, a tudóst, aki fiatalok generációit indította el a világszínvonalú kutatómunka felé.

Tudós és kutató volt a szó teljes értelmében, s erre a „szellemi kalandra” hívta tanítványait, munkatársait. „Valami egészen új kell!” – vallotta mindig. Fontosnak tartotta ugyanakkor, hogy a teljes emberhez forduljon – a minőségi, a *„legkiválóbb amerikaival, indiaival és kínaival is versenyző”*, kitartó munka mellett az igazi erkölcsi hozzáállást is próbálta élővé tenni. Meggyőződése volt, hogy az ember megértéséhez az „igaz” három különböző dimenzióját együtt szemlélve kerülhetünk közelebb. *“Hajlamosak vagyunk a mai korban azt hinni, hogy csak az az igaz, amit a természettudományok megmutatnak. Úgy gondolom, hogy nem. Ha meghallgatjuk Mozart Requiemjét, akkor tudjuk, hogy ez igaz. Vagy, ha elolvasunk egy Arany- verset, vagy ránézünk egy Munkácsy-képre, akkor tudjuk, hogy ez igaz. Vagy, ha látunk valakit, aki a családját nemes értékekre neveli, akkor tudjuk, hogy igaz.”*

Hite, lelkesedése, a segítőtársakra is, akiket hívott, villámgyorsan átragadt. Megérintette őket alázatos, önzetlen munkája, elkötelezettsége, s a teljes bizalom, amivel feléjük fordult. Mély emberséggel megélt szolgálatával az egyetemes tudományt és mindenkit, aki találkozott vele, személyesen is gazdagított élete során.

Mindig meglátta a lehetőséget a fiatal tehetségekben és teret adott nekik, hogy kibontakoztathassák a bennük rejlő képességeket. Fontosnak tartotta, hogy *„olyan kutató legyen, akinek kaland egy új minőség létrehozása”. „Közben bent van az ember a világ élvonalának a történéseiben.”*

Sosem a saját, önös érdekei mozgatták – a tudomány, és egy erkölcsi alapokon nyugvó, az embert szolgáló új társadalom építésén dolgozott. Saját szakmai területén messze túlmutató tevékenysége legyen inspiráció és példakép az Önök számára, akik a jövő tudósai! Ebben a szellemben hallgassuk üzenetét:

„Ti vagytok családotoknak és a nagy közösségnek, ennek a nemzetnek a reménységei. Itt ülnek köztetek a jövõ sikeres kutatói, feltalálói, tanárai, felelős vezetői. A család, a tudás, az igazi művészet és a nemes erkölcsi értékek megbecsülése és támogatása a ti boldogulásotok és az ország felemelkedésének sarkköve. Sokan küzdünk ezért az értékrendért, és bár nem tudjuk mindig elég hitelesen felmutatni, de az értékek tisztelete kötelez bennünket. … A fenti értékekre épül a XXI. század új gazdasága, a koncepció vezérelte gazdaság. A sikeres szakemberek felkészülésében, a szakmai ismeretek mellett a klasszikus értékek mentén található humán műveltségnek, az irodalomnak, a zenének, a képzőművészetnek ugyancsak fontos szerepe van. Csodálatos élmény e két világ összekapcsolása. Mindezt egy szép Szent Pál-i hasonlattal kifejezve: énekeljetek az elmétekkel! … Kívánom, hogy sikerüljön nektek. A marsallbot a zsebetekben van.”

DEME BÉLAFI ZSÓFIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Csonka Pál Doktori Iskola
belafi.zsofia@gmail.com



Deme Bélafi Zsófia 2011-ben diplomázott a BME Építészmérnöki Karán – diplomaterve kapcsán az energiahatékony, fenntartható épületek tervezésének gyakorlati kérdéskörével foglalkozott. Diplomáját követően az ABUD Mérnökirodánál kezdett dolgozni, ahol lehetősége nyílt megismerkedni számos, a fenntarthatósági építészeti tervezést segítő módszertannal és számítógépes technikával. Dinamikus épületenergetikai szimulációkkal és környezettudatos minősítő rendszerekkel foglalkozott, számos magyarországi nagy irodaberuházás energetikai optimalizálásában vett részt. Ezek az évek tették lehetővé számára a tudományos élethez való aktív kapcsolódást. Számos konferencia és publikációs lehetőség nyílt meg számára.

2013-ban egy konferencia-látogatás során találkozott az emberi magatartás épületenergetikára gyakorolt hatásának számítógépes modellezésének nemzetközi gyakorlatával. Ez a meghatározó élmény vezetett ahhoz, hogy 2014-ben jelentkezett a Csonka Pál Doktori Iskolába, ahol az iparból érkező megkeresésre és innovációra választ kereső kutatása intézményi keretek között folyhatott. A doktori képzés második évében lehetősége nyílt a Fulbright ösztöndíj támogatásával a kaliforniai Lawrence Berkeley Nemzeti Laborban a tudományterület talán egyik legkiemelkedőbb alakja, Tianzhen Hong mentorálásával dolgozni.

Szülőhazájába visszatérve folytatta a céges kereteken belül korábban megkezdett nemzetközi kutatásait. Kutatói pályája eredményességének köszönhetően számos elismerésben részesült: az ABUD Mérnökiroda mellett az Új Nemzeti Kiválóság Program, a HIF alapítvány, a Magyar Mérnök Akadémia is támogatta tudományos munkásságát. Kiemelkedő tudományos életútját jellemzi a nemzetközi szimulációs szervezet északi tagozatának legjobb előadás díja, továbbá 12 tudományos közlemény, melyek közül 6 rangos, impaktfaktorral rendelkező nemzetközi szakfolyóiratban jelent meg. Doktori disszertációját 2018-ban védte meg „summa cum laude” minősítéssel.

Az előadásban bepillantást enged az épületenergetikával kapcsolatos felhasználói viselkedés tudományterületébe. Az utóbbi években az építőipar a magas energetikai teljesítményű épületek, határolószerkezetek és épületgépészeti rendszerek felé mozdult el, az emberi viselkedés szerepe pedig egyre fontosabbá válik a használaton keresztül – mindezek együttesen befolyásolják az épületek energiafogyasztását. Az előadás az épülethasználói viselkedés esetében figyelembe veendő szempontokat vizsgálja egy nagyszabású nemzetközi kutatás eredményeinek bemutatásával, melyben mérnökök, szoftverfejlesztők, pszichológusok és szociológusok dolgoztak együtt egy példaértékű multidiszciplináris projektben.

Az emberi viselkedés épületenergetikai hatásai

Épületeink az európai energiafelhasználás közel 40%-áért felelnek, így elengedhetetlen, hogy energia-fogyasztásukat minél pontosabban meg tudjuk határozni már a tervezési fázisban is és lehetőség szerint minimálisra csökkentsük.
„Nem az épületek használnak energiát, hanem az emberek.” - Kathryn B Janda professzorasszony az épületeket használó emberek szerepét ezzel az elhíresült mondásával fogalmazta meg 2011-ben.
Kutatásaim során az emberi viselkedést tanulmányozom és számszerűsítem azokat az épületenergetikai számításokhoz, szimulációkhoz. Doktori kutatásomban az épület energetikai működésére hatással lévő épülethasználói viselkedést vizsgáltam (pl.: ablak nyitása-zárása; árnyékolók használata; világítás és termosztát kezelése) több felmérési módszer használatával: kérdőívezés, interjúzás lakókkal és irodai dolgozókkal, környezeti érzékelőkből kinyert idősoros adatok elemzése, melyek kiegészültek éves energetikai szimulációkkal.
Az előadásban egy nagyszabású nemzetközi kérdőívezéses projekt eredményeit mutatom be, amelyben az emberi szokásokat, az azokhoz kapcsolódó döntési folyamatokat illetve a motivációs szempontokat egy kutatócsoport résztvevőjeként vizsgáltam 6 különböző országban. A projektben két fő kutatási irány képviselői dolgozhattak együtt: a szimulációs szoftverek pontosítása miatt az emberi szokásokat tanulmányozó mérnökök és szoftverfejlesztők, illetve az energia megtakarításhoz való emberi hozzáállást és viselkedést kutató szociológusok és pszichológusok. Ebben a multidiszciplináris projektben kimutathatóak voltak az egyes országokban, kultúrákban, klimatikus viszonyokban tapasztalt eltérések és azok energetikai hatásai.

Témavezető:

Dr. Reith András
ügyvezető igazgató, ABUD

Additív gyártástechnológia



Műszaki Tudományi
Szekció

BIROSZ MÁRTON TAMÁS

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
birosz.marton@gmail.com

Két 3D-s nyomtatási technológia összehasonlítása gépi és anyagminőségi szempontból

Napjaink globális ipari környezetében a versenyben maradás elengedhetetlen feltétele az alkalmazkodóképesség. A vevői igények felmérése, tervezés, marketing és sorozatgyártás elindítása meglehetősen rövid időt vesz igénybe, éppen ezért új termék fejlesztésekor az egyik elengedhetetlen lépés a prototípusok készítése és annak időszükséglete. A technológia mára odáig fejlődött, hogy az arányos modellen túl, amit csak vizualizációs célra lehet alkalmazni, akár teljes értékű mintát is lehet készíteni, amely a termelésben mesterdarabként használható. Azonban a hagyományos lebontó eljárásokhoz képest, a gyorsprototípus gyártás additív technológiájának sajátosságai miatt, speciális szempontokat kell figyelembe venni már az alkatrész tervezésekor is.

Témavezető:

Dr. habil. Andó Mátyás
egyetemi docens, ELTE IK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BODNÁR DÁVID

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
david.bodnar08@gmail.com

A technológia hatása szelektív lézeres olvasztással legyártott implantátumok mikroszerkezetére

Implantátumokat már a 19. század óta használnak különböző emberi testrészek helyreállítására, pótlására. Ezek legyártásához elengedhetetlen a különböző gyártási technológiák átfogó ismerete. Itt keresztezi egymást az orvosi és a műszaki tudomány.
Napjaink egyik legújabb gyártási eljárásai közé tartoznak az additív technológiák, amelyek anyaghozzáadással hozzák létre az elkészítendő munkadarabot, ezáltal a hulladékképződés szinte elhanyagolhatóvá válik. Additív technológiákkal nagyon bonyolult testek is létrehozhatók. Egy CT felvétel alapján virtuálisan elkészíthető a problémás emberi szerv (legtöbb esetben csont vagy ízület) többé-kevésbé pontos mása, melyet életnagyságban képesek vagyunk „kinyomtatni". Az így létrehozott implantátum, a megfelelő módosításokat követően, megegyezik a páciens szervével, így azt a műtét során nem kell már alakítani a beilleszthetőség miatt, ezzel pedig a műtéti és a rehabilitációs idő jelentősen lerövidülhet.
Az implantátumokkal szemben fontos követelmény a biokompatibilitás. Vonatkozik ez az ötvözetekből készült csont implantátumok mechanikai tulajdonságaira is, amelyeknek meg kell egyeznie a beépítése környezetben található csontokéval. Ezen megfontolásból nemcsak tömör, hanem akár hálós szerkezetű testeket is le tudunk gyártani. Az additív technológiával legyártott darabok felületét mindig utólagosan meg kell munkálni, illetve szükség esetén valamilyen bevonattal is el kell látni.
A megfelelő minőségű implantátumok létrehozásához, ezen technológiák esetén, sok időre van szükség. A berendezések üzemeltetése még jelenleg nagyon költséges, ezért fontos, hogy egy munkatérben és egy időben akár több testet is, ugyanolyan minőségben le tudjunk gyártani.
A vizsgálataimat egy SLM (Selective Laser Melting- szelektív lézeres olvasztás) elven működő EOS M100-as berendezéssel legyártott 316L rozsdamentes acél mintákon végeztem el. A célom az volt, hogy megvizsgáljam a munkatér különböző területein legyártott próbatestek mikroszerkezeti jellegzetességeit és összehasonlítsam őket egymással.
Jelen dolgozat tartalmazza az SLM eljárással legyártott 316L acélok jellegzetes mikroszerkezeti tulajdonságait. Ezen kívül a különböző építési szinteken és munkatér területeken a minták mikrostruktúrájának összevetéséről is értekezem. A jellegzetes mikroszerkezeti kép értelmezéséhez elemzem az SLM eljárásban kialakuló kristályosodási folyamat sajátosságait.

Témavezető:

Dr. Bán Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

BOGYA PÉTER

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
bogyapeeter@gmail.com

Automatizált módszer kidolgozása 3D nyomtatott csont implantátum tervezésére

Háttér: Számos esetben szükség lehet az emberi test csontjainak pótlására azok súlyos defektusa miatt. Napjainkig a legtöbb esetben sorozatgyártott, méretsorozathoz kötött implantátumokat alkalmaznak. Az additív gyártástechnológiák fejlődésével viszont egyre inkább kilátásba kerülnek egyedi, személyre szabott implantátumok megalkotásának és alkalmazásának lehetőségei.
Szándék: A cél egy olyan eljárás kidolgozása volt, mely az emberi csontokról készült orvosi felvételek segítségével, nagyobbrészt automatikusan történő, az eredeti csont külső geometriájának nagyban megfelelő de belső régióiban egyszerűsített, személyre szabott implantátumot hozzunk létre. Mindezt stabil programok használatával és a végeselemes vizsgálatok elvégezhetőségét fókuszban tartva.
Módszerek: Az orvosi felvételek képfájlokká alakítása után a MATLAB program használatával képfeldolgozás útján alakhű modelleket állítunk elő. Ezután a modelleket 3D-s tervező programmal utómunkálhatjuk, a felület javítása és a modellalkotás hibáinak megszüntetésére. Az így javított felületmodelleket átalakítjuk testmodellé melyek felülete háromszögelt. Megpróbáljuk NURBS típusú görbékkel leírni a modell geometriáját, hogy aztán átvezetett kihúzással újra lehessen alkotni azt. Ahol az átvezetett kihúzás módszere pedig nem alkalmazható ott a háromszög felületek összevonását alkalmazzuk mellyel szintén egyszerűsíthető a modell.
Eredmények: Képfeldolgozással sikeresen előállítottunk valódi csonton alapuló tömör felületmodellt. A modell testmodellé alakítása és egyszerűsítése után egy egyszerűbb, a végeselemes szimulációknak kedvezőbb modellt hoztunk létre.
Összefoglalás: Egy személyre szabott csontpótló implantátum tervezésének korai szakaszában a képfeldolgozás lehetőséget biztosít arra, hogy a külső geometria megtartása mellett szabadon alakítsuk a felvételeket még a modellalkotás előtt. Majd a testmodell NURBS görbékkel történő leírása egy jó módot szolgálhat annak egyszerűsítésére. A modell geometriai leírásának egyszerűsítése és a NURBS görbék biztosítják majd a későbbiekben a legtöbb beavatkozási, módosítási (lokális és globális) lehetőséget.

Témavezetők:

Dr. Horváth Eszter
adjunktus, BME KJK
Dr. Ficzere Péter
adjunktus, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BOJTOS BÁLINT
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
b.balint@hotmail.com

CSONGVAY PÉTER
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
cs.csongvay@gmail.com

Additívan gyártott strukturált felülettel rendelkező próbatestek csontosodási képességének in vitro vizsgálata

A csontba ültetett implantátumok terén végzett kutatómunkák nagy része az I. és II. világháború idejére tehető. Ekkor kezdték el az orvosok a csontmátrix szerkezetének felépítését megérteni és különféle fémes anyagokat csontpótlás céljából emberekbe ültetni. Az eredményes vizsgálatoknak köszönhetően nagyobb rálátással rendelkezünk az implantátumok osszeointegrációt elősegítő paraméterekre. Ilyen paraméter lehet például az implantátum anyaga, felületi struktúrája, a struktúra előállításának technológiája. Napjainkban az orvostudományban elterjedt implantátumok (fogimplantátumok, gerinccsavarok, koponyaimplantátumok stb.) több lépéses gyártástechnológián mennek keresztül, míg elérnek abba az állapotba, hogy beültethetök legyenek az élő szervezetbe. Az implantátumok felületi morfológiájának előállítására az évek során különböző módszerek alakultak ki, ilyen például a homokszórás vagy savas kezelés. Az említett felületkezelési módszerekkel az implantátum felszínén olyan struktúrák állíthatók elő, amelyek az osszeointegráció szempontjából kedvezők. Ezen módszerek alkalmazása azonban egy másodlagos lépést igényelnek a gyártás során. Ha az implantátumot egylépéses gyártástechnológiával szeretnénk előállítani fennakadást okoz a csontszövethez hasonló, természetben is előforduló trabekuláris szerkezet létrehozása az implantátum felületén. A napjainkban gyártott implantátumok másik hátránya az, hogy nem személyre szabottak. Az orvos egy beavatkozás során sorozatgyártás folyamán előállított implantátumok közül választja ki a beteg csontjához legjobban illeszkedő implantátumot. Ez a nem megfelelő illeszkedés miatt implantátum lazuláshoz vezethet. Ezen probléma megoldását az additív gyártástechnológia jelentheti. A beteg egészséges csontjáról alkotott CT felvételekből számítógépes szoftverek segítségével háromdimenziós modell alkotható, amelyből megtervezhető a pontosan illeszkedő egyedi implantátum. Dolgozatunkban a különböző felületmegmunkálási technológiák által létrehozható geometriákat közelítettük meg különféle tervezési módszerekkel, majd az így alkotott testeket korszerű fém 3D nyomtatóval kinyomtattuk és mikroszkópi vizsgálatoknak vetettük alá. A kutatás számos további lehetőséget foglal magában, mint a mintadarabok osszeointegrációs képességének in vitro összehasonlítása egyéb gyártástechnológiák során létrehozható felületekkel. A személyre szabott, additívan gyártott implantátumok in vivo viselkedésének vizsgálatára is lehetőség nyílik.

Témavezető:

Pammer Dávid
tanársegéd, BME GPK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

KEMÉNY DÁVID MIKLÓS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
kemenydavid@gmail.com

Additívan gyártott alapanyagok korróziós vizsgálata különböző ipari környezetekben

A folyamatos fejlődésnek köszönhetően, a hagyományos anyagleválasztó technológiák mellett egyre nagyobb teret nyernek az additív elven működő technológiák. Ennek köszönhetően a terméket rétegről-rétegre tudjuk kialakítani akármilyen bonyolult geometriával is rendelkezzen. Emiatt egyik fő erénye az additív technológiáknak, hogy teljesen egyedi terméket tudunk előállítani, és teljes mértékben a vevő igényeihez tudjuk igazítani. Ezt a technológiát több területen is használni tudjuk például: autóiparban, modern művészetben, gépészeti szerkezetek kialakítása során és még az egészségügyben is. S ez csak kevés terület volt felsorolva mindazok közül, amelyeknél ezt a technológiát használhatjuk. Egy tulajdonság mindegyik területen belül fellelhető, ez pedig a minőség. Ezen belül az egyedüli különbség, hogy az egyes termékek esetén adott gyártástechnológiánál mennyire szigorú követelményeknek kell megfelelni.

Az additív gyártástechnológia során készült termékek minőségét sok tényező befolyásolhatja. Ilyen például a berendezés teljesítménye, fókusztávolsága, lézerfókusz átmérőjének mérete, illetve a felhasznált fémporrészecskék eloszlása. Így az alapvető feladat, hogy a folyamat végére egy teljesen tömör terméket kapjunk, a megfelelő előzetesen meghatározott geometria mellett. A minőségellenőrzésen átment és további kritériumoknak is megfelelt termék ezt követően értékesíthető.

A dolgozatom során az iparban használt biokompatibilis anyagok korróziós tulajdonságait vizsgáltam. Ennek során hagyományos módon, marással kialakított, és additív technológiával, közvetlen lézeres fém szinterezéssel, gyártott próbatestek esetén végeztem méréseket. A két gyártástechnológia esetén az egymáshoz viszonyított korrózióval szembeni ellenállást vizsgáltam különböző közegekben, amelyek mérési eredményei mind az iparban, mind az orvostudományban felhasználható. A vizsgálatom során metallográfiai vizsgálatokat, pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatokat, korróziós vizsgálatokat végeztem.

Témavezető:

Károly Dóra
tanársegéd, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KREPLER BENEDEK
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
benedek.krepler@gmail.com

TAKÁCS PÉTER
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
peter.takacs.95@gmail.com

Kísérleti 3D betonnyomtató tervezése és vizsgálata

Korunk divatos gyártási formája a 3D nyomtatás. Ezen a hullámon felbuzdulva szerettük volna megvizsgálni a mi tanulmányunk aspektusában ezt az irányt. Ezért dolgozatunkban a 3D betonnyomtatás témakörét taglaljuk. Bemutatjuk a 3D-s nyomtatás technológiáját globálisan, a betonnyomtatáshoz közelítve. Ehhez megvizsgáltuk az építőiparban létező technológiákat, amik közel állnak a 3D nyomtatáshoz (pl.: téglagyártás bizonyos technológiái). Majd megvizsgáltuk a betonnyomtás jelenlegi fejlesztési irányait, kutatásait. -A feltárás során a gépészeti, és a beton-technológiai sajátosságokra is ki kívánunk térni. Ezeknek az információkra alapozva felvázoljuk a kísérleti gép(lánc) megvalósításának lehetőségeit. A felmerült gépvariációk összehasonlító elemzése során azok előnyeit és hátrányait bemutatjuk. Az elemzés során a technológiai-, illetve gazdasági- megvalósíthatóság szempontjára is fókuszálunk, valamint a későbbi továbbfejlesztési irányokat is behatároljuk, figyelembe véve azt, hogy a céljainkban szereplő végső gép mérete a jelenlegi kísérleti berendezés méretének sokszorosa lesz. Az általunk felállított szempontrendszer alapján kiválasztott géptípus részletes ismertetésével folytatjuk. Az általunk tervezendő gép általános bemutatását követően, a gép méretezési követelményeit mutatjuk be (szállított anyagmennyiség, tartály méret…). Ezen számítások ismeretesése után a gyártási és kivitelezési szempontból is bemutatjuk a gépet. Irodalomkutatást is folytatunk a nyomtatáshoz szükséges betonösszetétel megállapításához, az iparban előforduló megoldások és a betonnyomtatással foglalkozó kísérletek figyelembe vételével. A fő kritériumok megfogalmazása a nyomtatandó betonnal szemben támasztott igények alapján is a feladatunk része, ahogy a konkrét beton receptúrához szükséges lehetséges összetevők halmazának leszűkítése. Géplánc ismertetése az együttműködéshez szükséges konzolokkal, pántokkal, illetve a nyomtatáshoz szükséges fejkialakításokkal. Nyomtatás bemutatása és a nyomtatott termék vizsgálatához szükséges berendezések bemutatása. A kísérleti minták és a vizsgálatok eredményeinek ismertetése.

Témavezetők:

Dr. Gyimesi András Dániel
adjunktus, BME KJK
Dr. Nehme Salem Georges
egyetemi docens, BME ÉMK

KULCSÁR LÁSZLÓ ATTILA

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
laszlo@kulcsar.tech

3D nyomtatott polimerek magas hőmérsékletű vizsgálata – 3D nyomtatott fröcsöntő betét – lehetséges?

Mára kézzelfoghatóvá vált, hogy mennyi lehetőség tárul elénk a 3D nyomtatás által. Erre reagál a társadalom is, rengeteg magánszemély – „maker" – kezd foglalkozni 3D nyomtatással, blogok születnek, csoportok alakulnak. Az elterjedés látható a tudományos szférában is, egyre nő az évente megjelenő publikációk száma.
Az ipar a technológiai innovációk fontos központja, azonban az elterjedés itt nem annyira robbanásszerű. Feltehetjük a kérdést, hogy mi ennek az oka? Sok más mellett a 3D nyomtatási technológiák gyakori validálatlansága lehet a kulcs, ezért fontos az egyes empirikus úton megalkotott eljárások tudományos vizsgálata.
A vizsgálatomban szereplő két anyag, és a hozzájuk kötődő technológia szerepet játszhat a jövő (néhány esetben már a jelen) iparában, azonban ehhez validálnunk kell az egyes jellemzőit. Mindeközben problémákba futhatunk bele a technológiákkal kapcsolatban, és erre megpróbálhatunk megoldást találni, ahogy ez jelen kutatásban is történt. Kutatásom eredményeképpen pedig feltárom azokat az információkat, adatokat, összefüggéseket, melyek – reményeim szerint – hozzájárulnak ahhoz, hogy a vizsgált technológiák és anyagok szélesebb körben elterjedtté válhassanak avagy további fejlesztések után még alkalmasabbá váljanak számos felhasználásra.

Témavezető:

Ádám Balázs
tanársegéd, NJE GAMFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MAGYAR DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
magyard93@gmail.com

Lézeres additív gyártással készült modellek jellemzőinek vizsgálata

A korszerű additív gyártástechnológiák egészen újszerű és speciális alkatrészek gyártását teszi lehetővé. Ennek egyik legmodernebb képviselője a lézersugaras, fémporágyas technológia. DMLS eljárás a felszeletelt CAD modell alapján építi fel rétegről-rétegre a kívánt darabot. A munkatérbe vékony fémpor réteget terít a berendezés, majd a szeleteknek megfelelő területeken megolvasztja azt. Az így egymásra épülő összeolvasztott rétegek adják ki a munkadarabot. A fémporágyas gyártás egyik célpiaca az orvosi implantátumok területe. A technológiával a mindennapos terhelést elviselni képes, a pótolt csont tulajdonságait jól közelítő és hosszú élettartamú protézisek készíthetők. Ám a legfontosabb áttörése a technológiának a személyre szabott kialakítású eszközök, amelyek egyszerűen és gazdaságosan gyárthatóak. Ezek a jelenleg használatos méretsorozatos implantátumokkal szemben a páciens komfortérzetét növelik, továbbá a beavatkozás kockázatát pedig jelentősen csökkentik. Korai tanulmányok szerint reoperációra a legritkább esetben volt szükség. A dolgozat egy nagyobb project része, amelynek célja a lézersugaras, fémporágyas technológiára építve korszerű orvosi implantátumok optimális gyártási folyamatainak kidolgozása, és a piacképes tudásbázis létrehozása. Jelen dolgozat ennek a munkának egy kis szelete. Munkám során az adott eljárással készült mintadarabok előre kijelölt mikro-, makrogeometriai és szilárdsági jellemzőit vizsgáltam. A kutatás jelen kezdeti fázisában az alapértelmezett technológia sajátosságait határoztuk meg. Megtervezetem a geometriai és keménységi mérések elvégzéséhez szükséges mintadarabokat. Megvizsgáltam a munkatérbe kerülő konstrukciós jellemzők esetében az elhelyezkedés és orientáció hatását a gyártott darabok egyes geometriai és szilárdsági tulajdonságaira. Így az adott berendezéssel pontosabban meghatároztuk a gyártástechnológia egyes lehetőségeit és korlátait. Az elvégzett vizsgálatok alapján a gyártástechnológiát befolyásoló konstrukciós jellemzők és a nyomtatott darab tulajdonságai közötti ok-okozati összefüggések kerültek meghatározásra.

Témavezető:

Dr. Markovits Tamás
egyetemi docens, BME KJK

MARÓTI JÁNOS ENDRE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
pocokrambo@gmail.com

Additív vagy hagyományos implantátumok?

Felgyorsult világunkban egyre nagyobb szerepet kap az additív gyártástechnológia (Additive Manufacturing, AM), amely segítségével személyre szabott, rövid időn belül előállítható termékek valósíthatók meg, akár a megrendelő szeme láttára. A hagyományos anyagleválasztó és képlékeny alakító megmunkálások mellett ez a rétegekből felépülő gyártási folyamat alkotja a különböző gyártási technológiák harmadik alappillérét.
Az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet szentelnek ennek a dinamikusan fejlődő technológiának, amely elsősorban a gyártástechnológia sajátosságából eredő különleges lehetőségeknek köszönhető. Az AM segítségével legyártható modellek esetén, a termék bonyolultságának csak a tervező fantáziája szab határt. Ezáltal olyan 3D-s testek közvetlen legyártása vált lehetővé, amelyek megvalósítása hagyományos megmunkáló eljárásokkal meglehetősen bonyolult, sok esetben pedig egyszerűen lehetetlen lenne.
Az új technológia elterjedése egyre több területen történik, így az orvostudományt is érinti, amelynél nem engedhetünk meg hibás terméket, hiszen emberi élet múlhat rajta, ezért az additívan gyártott alkatrészek anyagtani ismerete elengedhetetlen.
Kutatásom során hagyományos és additív technológiával gyártott implantátumanyagok különböző mechanikai és korróziós tulajdonságait hasonlítom össze. Arra keresem a választ, hogy az eddig hagyományos módon gyártott implantátumokat additív technológiával legyártva milyen különbségek adódhatnak a funkcionális- és anyagtulajdonságokban, illetve milyen paramétereken kell változtatni ahhoz, hogy fémporból nyomtatott egyedi gyártású implantátumokat biztonsággal lehessen használni hosszútávon is.

Témavezetők:

Károly Dóra
tanársegéd, BME GPK
Pammer Dávid
tanársegéd, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

PÉNTEK ATTILA

Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
pentekattilaistvan@gmail.com

PLA, ABS alapú, 3D nyomtatásra alkalmas áramvezető kompozitok anyagtani és elektromosságtani vizsgálata

Bevezetés: A 3D nyomtatásban a legelterjedtebb és legköltséghatékonyabb technológia az FFF, mely során az 1,75 mm-es ABS és PLA filamentek használata a leginkább jellemző. A piacon megtalálható karbon szálakkal vagy porral összekevert változatát vizsgáltuk. Az additív gyártási technológiával az egyes alkatrészekbe speciális kompozitokat felhasználva integrált PCB-k készülhetnek a modellben. Ez a módszer gyorsítja és költség optimalizálja a prototípizálási folyamatot.
Célkitűzés: Célkitűzésünk egy olyan matematikai modell felállítása, mely alapján a gyártás előtt meghatározható, hogy az adott alkatrésznek milyen nyomtatási beállításokra van szüksége, hogy a megfelelő áramvezetés megvalósuljon. Az ellenállást a környezeti hőmérséklet, nyomtatási irány és rétegvastagság függvényében vizsgáltuk. Az eredményeket egy szeletelő ("slicing") programba integrálva a tervezési folyamat egyszerűbb, gyorsabb és pontosabb lehet, mely kivitelezése hosszú távú célkitűzésünk.
Módszerek: Speciális, vezető ABS és PLA kompozitok felhasználásával, az X és Z nyomtatási irányt változtatva két féle próbatest készült. A kisebbik (20 mm x 2 mm x 2 mm), mely 50 mikronos eltéréssel 100-tól 400 mikronos rétegvastagságig nyomtatódott 100%-os kitöltéssel. A nagyobbik (50 mm x 8 mm x 5 mm), melyek 100 mikrononként 100-tól 400 mikronos rétegvastagságig készültek, 20%, 50% és 100%-os belső kitöltéssel rendelkeztek. PLA és ABS alapanyagból is 246 db próbatest készült. Az érintkezési felszín ezüst festékkel lett bevonva, amire rézdrótot illesztettünk csatlakozási pontként, majd multiméterrel standardizálható ellenállás (R) méréseket végeztünk. A kapott eredményekből megállapítható a konduktancia mértéke is. A törési felszíneket pásztázó elektronmikroszkóppal vizsgáltuk meg.
Következtetés: A speciális kompozitok között nagy mértékben eltérő a konduktancia nagysága. A nyomtatási orientáció és felbontás is meglehetősen befolyásolja a vezetőképességet. Az irányok közül az X szignifikánsan alacsonyabb ellenállásértékeket mutatott teljes kitöltésnél is és nagyobb rétegvastagságoknál is. A vezetőképesség a mechanikai tulajdonságokkal hasonlóan gyengébb eredményt tanúsít Z irányban. A pásztázó elektronmikroszkóppal készített képek alátámasztják a mért ellenállás különbségének a feltételezett okait és sajátosságait. A mérési adatoknak köszönhetően pontosan megállapítható matematikai úton, hogy tervezés és modellezés során milyen áramvezető karakterisztika fog rendelkezésre állni a gyártást követően.

Témavezetők:

Dr. Maróti Péter
tanársegéd, PTE ÁOK
Dr. Schiffer Ádám
egyetemi docens, PTE MIK

URECZKI ÁGNES

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
agnes.ucz@gmail.com

Egyedi gyártású könyökprotézis fejlesztése

Napjainkban a polimerek az orvostechnikában is egyre nagyobb szerepet töltenek be köszönhetően a kedvező mechanikai tulajdonságaiknak, biokompatibilitásuknak, sterilezhetőségüknek és egyes polimerek lebomló képességének. Ennek megfelelően a protézisek nagy részében található polimer alkatrész. A hagyományosan fémből készülő protézisek polimerrel való kombinálása azért is eredményes, mivel az emberi szervezet összetettsége folytán egyetlen anyagtípussal gyakran nem lehet kielégíteni az adott alkatrésszel szemben támasztott követelményeket. A különböző anyagtípusok társításával viszont lehetőségünk nyílik az optimális tulajdonságok beállítására [1].
A könyökprotézisek esetében megkülönböztetünk puha-kemény és kemény-kemény mesterséges ízületi felszín párosításokat. Az előbbi párosítás esetén leggyakrabban ultranagy molekulatömegű polietilén (UHMWPE) alkotja a kemény orvosi fémmel érintkező puha felületet. Az UHMWPE alkalmazása során jelentős problémát okoz az anyag kopása [2]. A kopadék jelenléte komplex immunreakciót vált ki, aminek járulékos következményeképpen a csont lokálisan felszívódhat, ami a protézis kilazulásához vezet [3]. Következésképpen a protézis fejlesztése során cél a kopás minimalizálása, a terhelésátadás javítása, geometriai változtatásokkal a súrlódó felületek növelése [4].
Munkám célja, hogy a jelenleg kereskedelmi forgalomban kapható könyökprotézisek ismert hibáit és gyengeségeit megvizsgálva, egy olyan új terméket fejlesszek, amely az általános protézisekkel és implantátumokkal szemben támasztott követelmények mellett egyedi geometriával rendelkezik. Munkámat először a sebészeti gyakorlatban leginkább elterjedt Coonrad-Morrey protézis vizsgálatával kezdtem. A szerkezet betétjeinek kopását vizsgáltam pásztázó elektronmikroszkóp és 3D optikai mérőrendszer segítségével. Az eredmények figyelembevételével és a műtéti technika szabta igények mentén követelményjegyzéket állítottam fel. Ennek megfelelően különböző konstrukciókat terveztem, amelyek a kopást hivatottak minimalizálni.

[1] Czvikovszky T.-Nagy P:Polimerek Az Orvostechnikában (2003)
[2] Z.M.Jin,J.Zheng: Tribology of medical devices,Biosurface and Biotribology (2016)
[3] T.W.Bauer,P.A.Campb.:How Have New Bearing Surfaces Altered the Local Biological Reactions to Byproducts of Wear and Modularity? C. Orthopaedics and R. Research (2014)
[4] E.A.King,P.Favre,A.Eldemerdash,J.N.Lawton: Physiological Loading of the CM, Nexel, and Discovery Elbow Systems: Evaluation by FEA. J.of H. Surgery (2018)

Témavezetők:

Dr. Szebényi Gábor
adjunktus, BME GPK
Dr. Kiss Zoltán
adjunktus, BME GPK
Dr. Kocsis György
tanársegéd, SE ÁOK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Alkalmazott számítástechnika



Műszaki Tudományi
Szekció

AMBRUZS CSABA

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
ambruzs.95@gmail.com

Kontextus és szemantikai elemzés hatékonyságának vizsgálata automatikus szövegosztályozási feladatokban IT kockázati és megfelelősségi auditok esetén

Informatikai rendszerek auditálásából származó adatok egyre nagyobb jelentőséggel bírnak, az egyes rendszerekben rejlő kockázatok elemzése szempontjából. A fejlődéssel az auditálás során vizsgált rendszerek komplexitása növekszik, a vizsgált rendszerek mögött lévő technológiai megoldások bővülnek, ezáltal a rendszerek biztonsági, egyéb kockázati szempontból történő vizsgálata bonyolódik, az auditok száma növekszik. Minden informatikai szervezet számára fontos, hogy tisztában legyen a rendszerekben lévő kockázati problémákkal, ezeket rendszer szinten azonosítani tudja. A rendszereken már régóta futnak automatikus ellenőrzési programok (pl. technical health check), azonban az adott környezet teljes körű auditálása képes a problémák mélyebb feltárására, mivel azok kiterjednek az informatikai folyamatokban rejlő kockázatokra is. Ezért az auditokból kinyerhető plusz információk megismerése és elemzése fontos terület.
Az auditok során feltárt egyes kockázatokat megfelelőségi probléma osztályokba lehet és kell sorolni a vizsgált terület vagy vizsgált folyamat szempontjából. A feltárt problémákat szabad szöveges dokumentumok tartalmazzák, amelyek magukban foglalják a probléma definiálását valamint legtöbb esetben ismertetik a kockázatokat és lehetséges következményeket, amelyekhez ez a konfigurációs probléma vezethet, továbbá megoldási javaslatot is tartalmazhatnak.
Ezen audit dokumentumok az egyes feltárt probléma esetén könnyen két-három vagy akár több mondatból is állhatnak, de tartalmát tekintve, – mint azt ahogyan a fentiekben is ismertettem – tartalmaznak egyéb kiegészítő információkat is amelyek a kategorizálást tekintve jelentéstartalommal nem bírnak. Nehéz megfelelő osztályozó algoritmust találni, mivel a szöveg nem kellően hosszú egy statisztikai előforduláson alapuló algoritmus alkalmazásához. Az itt leírt indokok alapján a dolgozat célja az egyes szemantikai elemzések, valamint szövegtisztítási eljárások hatásosságának és szükségességének vizsgálata egy adott automatikus szöveg klasszifikációs rendszerben. Meghatároztam, hogy az egyes eljárások (információcsökkentő, rangsoroló, összefűző, tördelő) milyen mértékben járulnak hozzá a klasszifikáció pontosságához. Megállapítottam, hogy az alkalmazott eljárások lényegesen javítják a rendszer pontosságát.

Témavezető:

Nagyné Dr. Hajnal Éva
egyetemi docens, OE AMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BERECZ CSILLA ÉVA

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
csilla.eva.96@gmail.com

Mesterséges intelligencia és önvezetés fejlődése és fúziója

A mesterséges intelligencia a XX. század folyamán végig lázban tartotta a tudósokat és próbálták megtalálni annak a módját, hogy hogyan tudna egy gép úgy gondolkozni, ahogy egy ember teszi. Magát a kifejezést az '50-es években alkotta meg John McCarthy, Turing pedig már korábban megalkotta azt a tesztet, aminek minden mesterséges intelligenciát alávetnek egészen napjainkig, de egészen 2014-ig egyiknek sem sikerült levizsgáznia. A 2000-es években ugrott meg igazán az érdeklődés a terület fejlesztése iránt és ma már a mindennapi életünk részévé vált. A fejlődés sebességének növekedését jelzi, hogy 2017-ben viszont, a világon első alkalommal, egy humanoid robot állampolgárságot kapott.
Az új évezred a számítási teljesítmény növekedésével hozta magával a dolgozatban szereplő két technológia egyre lendületesebb fejlődését majd fúzióját az önvezetés terén, aminek rengeteg előnye mellett kezdeti gyengeségeivel is számolni kell majd. A mesterséges intelligencia működésének rövid bemutatása így elengedhetetlen a témakör számára. Jelen dolgozat ennek a fejlődésnek a leírására törekszik, habár az önvezető autók még fejlesztési szakaszban vannak, a dolgozat készítése előtt lehetőségem volt az Almotive szakemberétől kérdezni, így több helyen támaszkodhatok az ő gyakorlati tapasztalataira.

Témavezető:

Dr. Kiss Gábor
egyetemi docens, OE BGK

BOTTKA ÁDÁM

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
adam.bottka@gmail.com

Jogi dokumentumok szövegkinyerési folyamatainak támogatása célzott vizuális és automatikus eszközökkel

A hatalmas adatmennyiség, ember számára (belátható időn belül) nem feldolgozható adatállományokban, a Big Data-ban fellelhető hasznos információ halmazát legeredményesebben szövegbányászati megoldások segítségével lehet kinyerni. Amíg az adatbányászat leginkább strukturált (numerikus és kategorikus) jellegű adatokkal, a szövegbányászat strukturálatlan vagy gyengén struktúrált adatok kinyerésével, elemzésével foglalkozik.
A szövegbányászatban az emberi nyelvi minták feldolgozása természetes jellegükből adódóan a számítógép számára nehézségeket okoz. Ezért a szövegbányászat egy igen csak interdiszciplináris feladatspecifikus szakterületet jelent, ahol többféle eszközre, módszerre is szükség van például a dokumentumindexelésre, felügyelt és felügyelet nélküli gépi tanulásra, számtógépes szemantikai és szintaktikai elemzésekre.
Az egyik alapvető szövegbányszati eszközt jelentik a Reguláris kifejezések (Regexp), melyek olyan speciális string-ek és segítségükkel kifejezhetőek más string-ek, vagy azok egy csoportja.
Ilyen Regexp írása sokszor igen időigényes és hamar komplexé válhat, sőt akár egyetlen karakter eltérés is komoly hibákat okozhat egy kigyűjtés során. Egy komplexebb Regexp tesztelése bonyolult, hiszen nagy már néhány tucat dokumentumnál is sok időt jelent kimutatni a hibákat, mivel csak a program futtatása és a kigyűjtési eredmények manuális megtekintése után derül ki hogy megfelelő volt-e a regex vagy nem. Ezek a hibák a dokumentumok rossz minőségű digitalizációjából vagy a dokumentumok írójának a helyesírási hibáiból adódhatnak többek közt, viszont az lehetséges, hogy még ennek ellenére is hasznos információ rejlik bennük, ezért a Regexp-ek megírásakor erre is kell ügyelni.
A hibás, hiányos elemek és egy egyéb hasonló problémák esetén, illetve a produktivítás növelése, munka gyorsítása érdekében érdemes használni Regexp-ek vizuális vagy automatikus készítésére, tesztelésére lehetőséget nyújtó eszközt használni.
A dolgozatom tárgyául egy olyan speciális céleszköz bemutatása szolgál, mely a JUSTEUS bírósági határozatkereső rendszer forrásállományból a felhasználó által megadott paraméterekkel leszűkíthető jogi dokumentumhalmaz szövegében rejlő hasznos információ kiemelésére, a dokumentumok szegmensekre bontására és ezekben való tesztelésére alkalmas.

Témavezetők:

Dr. Seebauer Márta
egyetemi docens, OE AMK
Weisz Péter
tudásmenedzsment fejlesztési osztályvezető, Honvédelmi Minisztérium Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

CZINDER VENDEL BENCE
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar
czvendel@gmail.com

NÉMETH KONI
Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar
nkoni06@gmail.com

Kiterjesztett valóság megvalósítása Microsoft Kinect segítségével

Az új generáció főként vizuális úton sajátít el új ismereteket, így projektünk abból a célból jött létre, hogy látványos és interaktív módon tegye érdekesebbé a földrajztanulást. A megalkotott rendszerünk lényege, hogy egy Microsoft Kinect szenzor, egy projektor, egy számítógép és egy homokkal teli láda felhasználásával valós időben bemutassuk a domborzati térképek működését. A homokon létrehozott domborzat folyamatos szkenneléséből származó adatokból előállításra kerül egy mindenki által jól ismert színeket és szintvonalakat tartalmazó domborzati térkép, amelyet ugyanerre a felületre visszavetítve egy gyorsan frissülő és a fizikai változásokhoz alkalmazkodó színezést kapunk, amely kiválóan bemutatja, hogy melyik háromdimenziós tereptárgyhoz mely színek és vonalak tartoznak, így szemléletessé téve a térképészetet.

Témavezetők:

Dr. habil. Molnár András
egyetemi docens, OE NIK
Dr. Stojcsics Dániel Zoltán
adjunktus, OE NIK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

EPRESI KONRÁD

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
epresi.konrad@gmail.com

Illesztőpont azonosítása és automatikus mérése szabad forráskódú szoftver alkalmazásával

Az OTDK-m témája természetes illesztőpont azonosítása és automatikus mérése szabad forráskódú szoftver alkalmazásával. A témaválasztásomban megfogalmazottakat korábbi kutatásom folytatásaként kívánom elkészíteni. Egy korábbi ÚNKP keretében végzett kutatásaim a mesterséges illesztőpontok felismerésére és meghatározásuk pontosságának vizsgálatára irányultak. Szabad forráskódú program és könyvtár alkalmazásával laboratóriumi és terepi körülmények között vizsgáltam a pontjel alakjának és elhelyezkedésének hatását azok automatikus felismerésére és meghatározására. Jelen kutatásim során a mesterséges tereptárgyak illesztőpontként történő felhasználási lehetőségeit kívánom megvizsgálni, amely a korszerű fotogrammetriai technológiákban nagy jelentőséggel bírna.
Az UAV-val (Unmanned Aerial Vehicle) készített felvételek több szakterületen is a mindennapi technológia részét képezik. A fotogrammetriában a pontjelek automatikus felismerése és helyük megfelelő pontosságú meghatározása alapvető fontosságú a technológia hatékonyságára nézve. Ez számos alkalmazási területen (régészet, precíziós mezőgazdaság, helyszínelés, katasztrófavédelem, stb...) a gyors adatnyerést és feldolgozást, ezzel a gyors információnyerést segítené. Az említett alkalmazási példák legtöbbször ideiglenes korlátozásokkal (helyszínelés), esetenként közterületek hosszabb időre történő lezárásával (régészeti feltárás) a mindennapi életre vannak kihatással. Ezeket a kellemetlenségeket is csökkentené a technológia fejlesztése. Az előre legyártott pontjelek helyettesíthetőek olyan tereptárgyakkal, mint például aknafedelek, tűzcsapok, szabályos alakú térkövek, emlékmű talapzatok, stb. Mivel ezek állandó helyzetűek és alakúak, így terepi koordinátáik meghatározása a repüléstől függetlenül is elvégezhető. Nagy jelentősége van a természetes illesztőpontok alkalmazásának abban az esetben is, amikor a terepen nem helyezhető el pontjel (omlásveszély, szennyezett területek).
Ebben az esetben is előnyt jelentene alternatív lehetőség biztosítása. Az említett szakterületek jól hasznosíthatják ezeket az eredményeket, amelyek a tereptárgyak fotogrammetriai pontjelként hasznosításában születnek.

Témavezetők:

Dr. Tóth Zoltán
adjunktus, OE AMK
Balázsik Valéria
címzetes egyetemi docens, OE AMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

JUHÁSZ CSABA
Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
juhaszcsaba23@gmail.com

MUHI KRISTÓF
Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
mkristof@outlook.com

Eddie – 3D szkennelés és kiterjesztett valóság oktatási célra

Dolgozatunkban egy olyan, általunk fejlesztett, oktatási platformot mutatunk be, mely ötvözi a 3D szkennelés és a kiterjesztett valóság adta lehetőségeket.
Az alkalmazás az Eddie nevet kapta, mely az angol education szóból ered. A platform két fő részre bontható: egy okostelefonos alkalmazásra és egy weboldalra.
A weboldalon lehetőségünk van kiválasztani azt, hogy mely kétdimenziós képekre mely háromdimenziós objektumokat szeretnénk megjeleníteni a kiterjesztett valóságban (AR – Augmented Reality).
A kép egy megjelenítő felületként szolgál, speciális jelölőként viselkedve az okostelefonos alkalmazás képes felismerni azt. A weboldal segítségével az adott felhasználó tetszőlegesen hozhat létre különböző listákat, melyben a megjelenítendő felületet (képet) összekötheti a megjeleníteni kívánt 3D objektummal. A felhasználó az okostelefonos alkalmazásba belépve a weboldalon összeállított listát megnyitva képes elérni az általa előzőleg összekapcsolt 3D tartalmat, amit az alkalmazás AR-ben jelenít meg. A megjelenített tartalom lehet egy forgatható 3D-s modell, animáció, videó, illetve bármilyen digitális tartalom.
Dolgozatunkban részletezzük azt, hogy hogyan kapcsolódik a weboldal és az alkalmazás egymáshoz, hogyan készítettük el a megjelenített 3D-s objektumokat, illetve, hogy milyen technológiákat használtunk a fejlesztés során.
Mi, a dolgozat szerzői, oktatási tevékenységet végzünk általános iskolás gyerekek körében, így személyes tapasztalatból tudjuk, hogy a digitális oktatási módszerek bevezetésével a mai fiatal tanulók számára élménydúsabb, interaktívabb és érdekesebb tanulási folyamatot valósíthatunk meg.

Témavezetők:

Dr. Johanyák Zs. Csaba
tudományos dékánhelyettes, NJE GAMFK
Dr. Pásztor Attila
főiskolai tanár, NJE GAMFK
Dr. Líska János
főiskolai docens, NJE GAMFK

PUSKÁS JÁNOS

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
j.puskas92@gmail.com

Izopropil-alkohol üzem operátor tréning szimulátorának fejlesztése

A vegyiparban és számos más iparágban egyre nagyobb mértékben alkalmazzák a folyamat szimulátorokat, mely sokoldalú felhasználásuknak köszönhető. Ezek olyan modell-bázisú számítógépes programok, melyek alkalmasak egy technológia tervezésére, fejlesztésére, analízisére, valamint optimalizálási feladatok elvégzésére.
Kutatások szerint az üzem rendellenessége során a rossz operátori döntések több milliós bevételkiesést is okozhatnak éves szinten. Ennek oka, hogy az operátorok az adott problémával csak annak bekövetkezése esetén találkoznak. Az operátori tréningek ezt a tapasztalati hiányt hivatottak betölteni. Erre alkalmasak az operátor tréning szimulátorok, melyek olyan szimulátor rendszerek, melyek segítségével az operátorok el tudják sajátítani az üzem biztonságos működtetéséhez szükséges tudást, valamint felkészülhetnek különböző üzemzavarok elhárítására. Az OTS rendszerek tartalmazzák az üzem és az irányítórendszer dinamikus szimulátorát, valamint az operátori képernyőt, mely megegyezik az üzemben alkalmazottal.
Az izopropil-alkohol döntő többségében petrolkémiai alapanyagból előállított, széleskörűen alkalmazott oldó-, és tisztítószer, továbbá számos vegyület intermediere. Munkám során egy olyan izopropil-alkohol előállító üzem OTS rendszerének megalkotása a célom, mely alkalmazható lehet az oktatásban.
Munkám során a UniSim Design program segítségével megterveztem egy üzemet, annak stacioner szimulátorának segítségével. Ez jó alapot nyújtott a dinamikus szimulátor és az irányítórendszer leképzésére, melyet a szeparációs alrendszerig valósítottam meg. Az elkészített szimulátorra operátori felületet tervezek Microsoft Excel segítségével. Az operátori képernyő és a szimulátor közötti kapcsolatot a UniSim Excel Interface Tool hivatott megvalósítani, így a rendszer OTS-ként tud működni. A szimulátorrendszer kiegészítésre került szcenáriókkal és alarmrendszerrel, így alkalmas operátorok tanítására, melyet hallgatók segítségével tesztelni is tudtam.

Témavezető:

Dr. Egedy Attila
egyetemi adjunktus, PE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TYUKODI ZSOLT

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
tyukodi.zsolt95@gmail.com

Grafikus felület készítése épületek energiafogyasztásának szimulációs vizsgálatához

Az elmúlt évek során jelentős hangsúlyt nyert az energiatudatos építészet a növekvő energiaárak, a kitermelhető fosszilis energiahordozók mennyiségének csökkenése és a klímaváltozás eredményeként.
A meglévő épületek korszerűsítésekor és az új épületek tervezésekor az épületek energetikai szimulációjával részletes információhoz juthatunk az épületek energiafelhasználásáról, valamint az épület kialakításának vagy felújításának optimális megoldását választhatjuk.
A szimulációk elvégzéséhez szükség van az egyes épületek bemeneti fájljainak elkészítéséhez. Amennyiben egy épületnek több változatát szeretnénk vizsgálni, akkor a bemeneti fájl adatait egyesével, kézzel kellene módosítani.
A Debreceni Egyetem Mechatronikai Tanszékén csatlakozhattam egy olyan kutatáshoz, amely Épületek energiafogyasztásának számítógépes támogatással történő vizsgálatával és optimalizálásával foglalkozik.
Ezen kutatáson belül a feladatom olyan alkalmazás készítése volt, mellyel ezek a módosítások egyszerűen és gyorsabban elvégezhetők. Ezen kívül az eredmények bemutatására és felhasználására további alkalmazásokat készítettem.

Témavezető:

Sarvajcz-Bánóczy Emese
tanársegéd, DE MK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Anyagtan és anyagvizsgálat 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

BUBONYI TAMÁS

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
fembubo@uni-miskolc.hu

Összetett mikroszerkezetek elrendeződésének jellemzése számítógépi képelemzéssel

A képelemzés fontos szerepet tölt be az anyagtudományban, mióta mikroszkópi képek készülnek. Kezdetben papíron történt a képelemzés, de ahogy a számítógépek számítási kapacitása egyre javult, úgy nyert egyre nagyobb teret a számítógépi képelemzés az agyagtudományban. Manapság a kompozitok térnyerésével egyre fontosabb, hogy az erősítő fázist, vagy ötvözetek esetében a második fázist minősíteni kell, alakra, és eloszlásra is. Az eddigi gyakorlat azonban sokszor az emberi szemet vette alapul a minősítéshez, így csak egymáshoz, vagy egy etalonhoz viszonyított eltérést lehetett megállapítani. Az általam fejlesztett képelemző szoftvert kezdetben számítógéppel generált képeken teszteltem, ahol a különböző méretű és alakú második fázisok között gond nélkül különbséget tudott tenni a program alak és csoportosulás szerint, majd ezek után valós EN-AW-8006-os hipoeutektikus alumínium ötvözet, valamint egy kísérleti alumínium-nikkel eutektikum szerkezetét vizsgáltam, ahol a modellszerkezeteken szerzett ismereteket alkalmaztam.

Témavezető:

Dr. Barkóczy Péter
egytemi docens, ME MAK

42

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

FARKAS ZOLTÁN
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
fzoltan12@gmail.com

SCHWEITZER BENCE
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
thebencyx@gmail.com

Lágyító hőkezelések során végbemenő fémtani folyamatok vizsgálata fizikai szimulációval alumínium ötvözetekben

A hengerlési technológiai sorba beiktatott lágyító hőkezelések kulcsfontosságúak az alumínium lemez végtermék felhasználása szempontjából. A hidegen hengerelt alumínium lemez esetében a nem megfelelő lágyítási lépés beállítása az alumínium alakváltozó képességét megváltoztatja, akár olyan mértékben lecsökkentheti, hogy a termék alkalmatlanná válik a végfelhasználásra.
A kutatásunk során vékony (0,3 mm) és vastagabb (3 mm) ötvözetlen alumínium lemezeket vizsgáltunk különböző csúcshőmérsékletű hőkezeléseket és különböző hőn tartási időket alkalmazva. Az alumíniumok lágyítása esetén a megújulás és az újrakristályosodás meghatározó folyamatok. Az lágyítás során végbemenő fémtani folyamatok, elsősorban az újrakristályosodás és megújulás jelenségének megjelenését követtük a változó hőkezelési hőmérsékletek és idők függvényében. A hőkezelt lemezekben kialakult szerkezet vizsgálatát, leírását különböző, a hengerelt termékek esetében alkalmazott mechanikai és anizotrópia vizsgálati módszer segítségével végeztük.

Témavezetők:

Dr. Nagy Erzsébet
tudományos főmunkatárs, ME MAK
Dr. Barkóczy Péter
egyetemi docens, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GARAI FLÓRIÁN

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
garaiflori@gmail.com

Alumínium habbal erősített vékonyfalú alumínium csövek hajlítással és nyomással szembeni viselkedése

Napjainkban a járműiparban egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a súlycsökkentésre és a biztonságra. Ez a két tényező fordítottan arányos, hiszen a nagyobb fokú biztonság erősebb anyagok és több biztonsági elem felhasználását követeli. Ezen tényezőket figyelembe véve került előtérbe az alumínium hab használata, amely ultrakönnyű és jó energiaelnyelő képességekkel rendelkezik. A dolgozatom az alumínium hab rúd kialakításáról, az alumínium habbal töltött csövek betöltési módjairól, és a már habbal töltött csövek hajlító és nyomó igénybevételekkel szembeni viselkedéséről szól. A töltött csövek nem okoznak nagymértékű tömegnövekedést, viszont sokkal nagyobb a teherviselő képességük és az energiaelnyelő képességük. Ezáltal alkalmazhatóvá válnak a gépjárműbiztonsági rendszerekben is.

Témavezető:

Hareancz Ferenc
tanszéki mérnök, NJE GAMFK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KÓTI DÁNIEL

Dunaújvárosi Egyetem
danikenu@gmail.com

Fémüvegek lézeres vágásának hatása néhány fizikai tulajdonság lokális változására

Manapság az iparban a termelékenység mellett a gazdaságosság is egyre nagyobb hangsúlyt kap. Ennek megfelelően a vállalatok a gyártási folyamatok, illetve részfolyamatok költségeinek csökkentésére, illetve műveletidejük optimalizálására törekednek. Mindazonáltal a technológiák jelentős része ugyan kiforrottnak tűnik, de további javításra, illetve műveletidő-csökkentésre a kutatási eredmények tükrében egyre több lehetőség adódik. Ilyen kutatási irány napjainkban – az újabb és újabb anyagok megjelenésének köszönhetően – az amorf anyagok vágásának technológiai fejlesztése. Ez azért is érdemel külön figyelmet, mert ezek az anyagok metastabilak, így a vágási folyamatnak a tulajdonságok lokális megváltozására különös gondot kell fordítani.
Bár a jó lágymágneses jellemzőkkel rendelkező amorf állapotú fémek elektromotorokban történő alkalmazása ígéretes törekvés, de tényleges felhasználásukhoz számos további követelményt kell kielégíteni, mint például a lágymágneses elemek megfelelő alakúra vágását, elkerülve az amorf lemezek helyi degradációját, kristályosodását. Ehhez a problémakör megoldásához csatlakozik a jelen dolgozat témája is, amely az elektromotor-gyártásban is felhasználható lágymágneses amorf szalagok vágástechnológiájának fejlesztését ismerteti.

Témavezető:

Dr. Szabó Attila
főiskolai docens, DUE

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

NAGY MÁRTON

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
nagy.marton007@gmail.com

Nanokristályos lágymágneses anyagok bevezethetőségének vizsgálata gépjármű elektromotorok gyártásába

A közlekedést ma a belsőégésű motorok dominanciája jellemzi. Ez a hegemónia azonban megtörni látszik, mert az új emissziós előírások, a környezetvédelem és az egyre fogyó olajkészletek következtében mindinkább felmerül az igény másfajta hajtások és üzemanyagok alkalmazására. Ilyen régi-új „üzemanyag" lehet a villamos energia, aminek terjedése révén igény lett az elektromos autók nagyobb volumenű gyártására. A nagy ipari gyártók folyamatosan keresik a megoldásokat az egyszerű konstrukciójú elektromotor minél termelékenyebb és olcsóbb gyártásához.
Az elektromotorokban található álló rész (sztator) és forgó rész (rotor) hagyományos, túlnyomóan FeSi lágymágneses lemezelemekből állítják össze, melyeket jelenleg stancolással készítenek. Feladatom volt a korszerű lágymágneses anyagok, a Finemet és Metglas alkalmasságának vizsgálata elektromotor részegységének gyártásához. A kiinduló alapanyag szerkezete amorf, ennek köszönhetően nagy keménység és ridegedésre való hajlam jellemzi. A stancoló prés szerszámát nagyon koptatná az üvegfém, és a kivágott termék is megrepedhet, így más technológia bevezethetőségét kellett megvizsgálni. A választás a lézersugaras vágásra esett, melynek hátránya a hőhatás, ami az amorf anyagok jelentős szerkezetváltozását okozhatja. Ezzel kedvezőtlen irányba módosulhatnak a mágneses és mechanikai tulajdonságai a legyártott lemezszegmensnek.
Mérési ütemterv alapján meghatározott méretű lágymágneses próbatestek lézeres vágás utáni hőhatásövezetének mikrokeménység, röntgendiffrakciós és metallográfiai vizsgálatát, illetve DSC analízist hajtottam végre.
Az eredményeket összesítettem és feldolgoztam, ezáltal lehetett következtetni az ipari gyártásba való bevezethetőségére.

Témavezető:

Dr. Bán Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

SEBE EMESE

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
emesesebe@gmail.com

Kommunális hulladékból származó biofrakció és RDF pirolízisének vizsgálata laboratóriumi körülmények között

A keletkező hulladékok mennyiségének folyamatos növekedése a 21. század egyik fő problémájává vált. Az integrált hulladékgazdálkodási piramis alapján elsődleges cél a keletkezés megelőzése és az anyagában történő hasznosítás. Bár ezek előnyt élveznek az energetikai hasznosítással szemben, alapvető feltételük a szelektív hulladékgyűjtés, ugyanakkor még ebben az esetben sem mindig valósulhat meg az anyagában történő hasznosítás. Ebben az esetben az anyag deponálására vagy hulladékégetőben való megsemmisítésére kerül sor. Jelenleg azonban számtalan kutatás foglalkozik a korábban hulladékégetőbe kerülő anyagok további hasznosításával.
Az egyik legjelentősebb törekvés ennek irányában a termikus hőbontás. A pirolízis előnye az égetéssel szemben, hogy a keletkező termékek tovább hasznosíthatók. Az eljárás paraméterei és kiinduló anyaga játszanak kulcsfontosságú szerepet a végtermék kialakulásában, ezért ezek vizsgálata áll dolgozatom középpontjában.
Szakirodalomkutatásomban a termikus eljárások főbb irányvonalait mutatom be, melyek közül a pirolízis folyamatát részletesebben tárgyalom. Munkám célja a szilárd települési hulladékból származó biofrakció és RDF (refuse derived fuel), illetve ezen anyagokból készült keverékek pirolízisének vizsgálata laboratóriumi körülmények között. A kísérletekhez saját berendezést állítottunk össze, amelyről külön fejezetben írok a kísérleti körülményekkel együtt. A kísérletek során a kiindulóanyagok, termékek (szintézisgáz) és maradékanyagok (salak) mennyiségét és összetételét vizsgálom, majd ezek szisztematikus összehasonlítását kívánom bemutatni. Az eredmények kiértékelésével és következtetésekkel zárom dolgozatom.

Témavezető:

Dr. Kállay András Arnold
adjunktus, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TAKÁCS ÁDÁM

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
takacsadam06@gmail.com

Perlit – Geopolimer hőszigetelő anyag

A dolgozat célja egy alacsony testsűrűségű és hőszigetelő tulajdonságú duzzasztott perlit (DP) és geopolimer (G) alapú kompozit létrehozása volt. A kutatás során a környezettudatosság a legfontosabb szempont, ebből kifolyólag alapvető cél, hogy a kompozit újrahasznosított ipari hulladékból (erőműi pernye) készüljön és perlit hőszigetelő tulajdonságai révén csökkentse az épületek energiaigényét. A felhasznált komponensek tulajdonságából adódóan a kompozit kémiailag inert, tűzálló és biológiailag inaktív. A kutatás kezdeti szakaszában megállapítottuk, hogy a kísérletekhez használt különböző szemcseméret-frakciójú duzzasztott perlit (0-0,6; 0-1,6; 0-2 mm) a pernye alapú geopolimer kötőanyagba jól beágyazható. A különböző szemcsefrakciójú duzzasztott perlit és geopolimer keverési arányokkal (5, 10; 15; 20; 25 V/V% geopolimer) rendelkező próbatesteken nyomószilárdság vizsgálatot végeztünk, továbbá meghatároztuk a testsűrűségüket. A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy egy adott duzzasztott perlit (0-2 mm)-geopolimer aránynál (DP95-G5 V/V%) akár 0,19 g/cm3 testsűrűségű próbatest is előállítható. A próbatestek nyomószilárdsága geopolimer-duzzasztott perlit aránytól függően 0,26-1,24 MPa között változott. A kompozitok mikrostruktúráját optikai mikroszkóp és SEM segítségével vizsgáltuk. A geopolimer kötések létrejöttét FT-IR módszerrel bizonyítottuk.

Témavezetők:

Dr. Mucsi Gábor
egyetemi docens, ME MFK
Szabó Roland
PhD-hallgató, ME MFK

TERJÉK DÓRA VERONIKA

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
dodoacska@gmail.com

Nanoásvánnyal erősített poliamid alapú nanokompozitok mechanikai vizsgálata

A kutatás és az azon alapuló dolgozat célja nanoásványt tartalmazó új poliamid alapú nanokompozitok előállítása, melyek alkalmasak lehetnek autóipari felhasználásra. A projekt keretében és eredményeinek későbbi felhasználásával új, a haszongépjármű légfékrendszerek követelményeinek jobban megfelelő alapanyagok kerülnek kifejlesztésre. A kutatás során erősítőszál nélküli és üvegszál erősítésű poliamid-6 és poliamid-66 alapanyagokat használtunk, melyekhez montmorillonitot (MMT-t) kevertünk különböző mennyiségekben és ezen új keverékek mechanikai vizsgálatát végeztük el. Kíváncsiak voltunk arra, hogy mennyiben változtatja meg az MMT az erősítés nélküli és a szálerősített PA tulajdonságait.

Témavezető:

Dr. Kókai Eszter
tudományos munkatárs, NJE GAMFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TÓTH MÁTÉ

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
mezgaaaa@gmail.com

A mangán redukciójának szerepe a nyersvasgyártásban

A mangán a nyersvasgyártás hasznos kísérőeleme melynek különleges szerepe van a nyersvas minőségének biztosításában éppúgy, mint a nyersvas feldolgozására épülő acélgyártásban. A mangán a fenti folyamatokban bizonyos fokú kéntelenítő szerepet tölt be. A nyersvassal a konverterbe kerülő mangánból képződő bázikus mangánoxid megvédi a magnezit-téglákból álló falazatot, továbbá részt vesz a konverteres acélgyártás salakképződési folyamataiban.
Ezek a folyamatok és feladatok jellemzik Dunaferr művek nyersvasgyártását is, ahol a nyári termelési gyakorlatomat töltöttem. Az ott töltött idő alatt megismertem az üzem mangánhordozóit, azok fizikai és kémiai jellemzőit. Ezek a különböző eredetű Mn-ércek és Mn-tartalmú ipari másodnyersanyagok voltak. Próbaszámításokkal bebizonyítottam, hogy a Mn-ércek használati értékét annak Mn- és P-tartalma befolyásolja.
További számításaim a mangánnak a nagyolvasztóban való redukciójára vonatkoztak. A rendelkezésemre bocsátott adatbázis segítségével megállapítható volt, hogy a mangánnak nagyobb része a nyersvasba redukálódik, kisebb része redukálatlanul a salakban marad. Regressziós vizsgálattal megállapítottam – az elméleti anyaggal összhangban –, hogy a mangánredukció mértékét a bázikus reakcióképes salak és a nagy hőmérséklet segíti elő. Vizsgálataimat a 2017-es év egy kiválasztott hónapjára vonatkozó Mn-mérlegének elkészítésével fejeztem be.

Témavezető:

Dr. Hári László
főiskolai tanár, ME MAK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

Anyagtan és anyagvizsgálat 2.



Műszaki Tudományi
Szekció

BÍRÓ GÁBOR

Széchenyi István Egyetem
Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar
gibris@gmail.com

Pásztázó elektronmikroszkóppal készített, manuális mérések kiértékelése

Jelen dolgozat egy teljes értékű megoldást mutat be, elektronmikroszkóppal készült felvételek elemzésére és kiértékelésére, Microsoft Excel segítségével. Lehetőséget nyújt a képi megjelenítés pontosítására azáltal, hogy a felvételen többletinformációkat jelenít meg.

A mérés során felvett EDX-hisztogram az adatok olyan szintű megjelenítését és elemzését teszi lehetővé, amelyet a későbbiekben egy mérési jegyzőkönyvben is szívesen viszontlát a felhasználó. Mindez időben gyors és hatékony megoldást kínál, amely a gyakorlati elvárásokat tökéletesen kielégíti.

A képek és diagramok rugalmas importálása, majd szerkesztése jó alap a jelentések generálása során, amelyet a makró szintén egyedülállóan képes fél-automatikusan elkészíteni. Ehhez elengedhetetlen, hogy az Excel makró teljes mértékben kompatibilis legyen a pásztázó elektronmikroszkóp fájlformátumával. A jelentések sablonja szintén egyedileg szerkeszthető, amely elősegíti, hogy a kiértékelő módszer a lehető legjobban hozzáilleszthető legyen a mindenkori feladatokhoz.

Az EDX hisztogram sajátosságait figyelembe véve lehetett megalkotni egy olyan eljárást, ami képes automatikusan felismerni a diagram csúcsait, és kiszűrni az adott mérés szempontjából relevánsnak minősíthető elemeket a periódusos rendszerből. A Microsoft Excel kínálta diagram-ábrázolás ráadásul egy professzionális eszköz a mért értékek szemléltetésére. Minőségi, jól értelmezhető képalkotást nyújt a felhasználónak. Mindezt egy megfelelő makróval ötvözve egy jól automatizálható, felhasználóbarát eszközt kaphatunk.

Témavezető:

Hegyi Norbert
egyetemi tanársegéd, SZE GIVK

ERDEI RÉKA

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
erdeireka94@gmail.com

Nyomástartó edény falában jelentkező repedés vizsgálattervezésének támogatása numerikus módszerrel

A nyomástartó edényeket az iparban széleskörűen alkalmazzák, amelyek meghibásodása jelentős problémát okozhat, ezért nagyon fontos az esetleges törések, káresetek megelőzése. Emiatt a meghibásodások okait, bekövetkezésének lehetőségeit fel kell tárni, amelyhez a tudományok fejlődése egyre több lehetőséget ad. Az esetleges meghibásodások a tervezés, gyártás és az üzemeltetés során keletkezhetnek, legfőbb okozói a tárolt közeg, a hőmérséklet, a nyomás, valamint az üzemeltetés ciklikussága. A törések mindig a repedés keletkezésével, majd ennek terjedésével következik be. A meghibásodások nagy százalékát ezen jellegű hibák okozzák, amelyek túlnyomórészt a hegesztési varratokban valamint a környezetükben keletkeznek. A repedésjellegű hibák kiküszöbölése miatt szükségesek a roncsolásmentes vizsgálatok. Jelen dokumentumban egy konkrét ipari példa alapján dolgozom ki az ultrahangos repedésvizsgálat vizsgálattervezését.
Először is meg kell határozni a vizsgálatra alkalmas módszer kiválasztását, amely a falvastagság miatt a jelenleg legmodernebb vizsgálati módszer, a fázisvezérelt ultrahangos vizsgálati módszer (PAUT). A módszer kiválasztása után módszerfejlesztés következik. Meg kell határozni a szerkezetben ébredő feszültségeloszlást, hogy meghatározhassuk a kritikus helyeket, ahol a repedések kialakulhatnak. Ezt a MSC Marc 2016 végeselemes program használatával készítem el. A számítások segítséget nyújtanak a tönkremenetelhez tartozó repedésméretek meghatározásához is különböző repedéstípusoknál, amelyeket kétparaméteres biztonsági diagram segítségével határozom meg. Ezt követően már olyan vizsgálati beállításokra van szükségünk, amellyel az ezeknél jóval kisebb repedésméreteket is megfelelő biztonsággal ki tudjuk mutatni. A vizsgálattervezéshez a CIVA 2017 roncsolásmentes vizsgálatokat modellező program ad segítséget, amelyben különböző vizsgálati paraméterek megválasztásával kaphatjuk a megfelelő képet a hibáról. A vizsgálattervezés segítséget ad a helyszíni vizsgálat során kapott képek megítéléséhez, valamint az etalon mintadarabon beállított referencia amplitúdó meghatározásához.

Témavezetők:

Dr. Szávai Szabolcs
egyetemi docens, ME GÉIK
Spisák Bernadett
PhD-hallgató, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

NAGY ZOLTÁN

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
nagyzoltan.official@gmail.com

3D nyomtatott fém-kerámia kompozitok szilárdsági vizsgálata

TDK dolgozatomban szeretnék bemutatni egy új, korszerű technológiát, a 3D fémnyomtatást, annak elméleti és gyakorlati hátterét illetve az ezzel a módszerrel készült próbatestek, alkatrészek vizsgálatának eredményeit.
A 3D nyomtatás, az additív gyártástechnológiák lehetővé teszik olyan testek, alkatrészek létrehozását, melyeket hagyományos technológiákkal nem vagy csak nehezen kivitelezhetőek, mely új lehetőségeket jelent az alkatrészgyártás területén. A fémnyomtással akár közvetlenül beépíthető, használható, igen jó szilárdsági paraméterekkel rendelkező alkatrészekhez jutunk.
A munka során a tér különböző irányába nyomtatok próbatesteket, amelyeken szakítóvizsgálatot, Chaphy-féle ütővizsgálatot, keménységmérést valamint fémtani mikroszkópi vizsgálatot végzek. A kutatás során feltárom, hogy van-e izotróp tulajdonsága a 3D fémnyomtatott alkatrészeknek.
A kutatás során a TCT Hungary Kft. kutatóműhelyében készülnek próbatestek 1.2709 szerszámacél, sárgaréz, illetve alumínium alapanyagból. A munka során elvégzem a méréseimet és összehasonlítom az eredeti alapanyagok, illetve a különböző nyomtatási orientációval készült próbatestek szilárdsági tulajdonságait.

A kutatás a TCT Hungary Kft. és a Szent István Egyetem együttműködése révén valósulhatott meg.

Témavezető:

Dr. Szakál Zoltán
egyetemi docens, SZIE GÉK

REMETE SOLT
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
remete.solt15@gmail.com

TOLNAI FERENC
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
ferenctolnai1@gmail.com

Duplex és ausztenites acélok hegesztett és forrasztott kötésének korróziós és szövetszerkezeti vizsgálata

Napjainkban egyre nagyobb szerepet kapnak a duplex acélok az anyag szerkezetében rejlő tulajdonságaik miatt [1]. A duplex acélok szövetszerkezete 30-60 százalékban ferritből, míg a fennmaradó rész ausztenitből épül fel. Ez az arány jó szilárdságot biztosít a ferrit tartalma, kedvező szívóssági tulajdonságot és kis átmeneti hőmérsékletet az ausztenit jelenléte miatt [2]. Olyan helyeken, ahol kiemelten fontos szerepet kap a korrózióállóság és a jó szilárdsági tulajdonságok, ott a duplex acélokat alkalmazzák. A duplex acélokat sikeresen hegesztik huzalelektródás védőgázos ívhegesztéssel, illetve wolframelektródás ívhegesztéssel [1]. A hegesztett duplex acéllemezek korrózióállósági tulajdonságainak meghatározása napjaink egyik legégetőbb problémája. A duplex széleskörű elterjedésének egyik gátja a varrat mellett fellépő lyukkorrózió.
Vizsgálataink során 1.4162 típusú duplex acél mintadarabokat vizsgáltunk a hegesztések mentén fellépő korrózióra, valamint a szövetszerkezetben beállt változásokra a különböző hegesztési paraméterek figyelembevételével. Azonos anyagminőségnél, de eltérő vastagságnál is történtek vizsgálatok. A mintadarabokat több sorban hegesztették, majd ezeket a hegesztéseket egyes mintadarabokon javították wolframelektródás ívhegesztéssel nagyobb hegfürdőben, ill. nagyobb huzalátmérővel. Bár a gyakorlatban ritkán alkalmazott technika a lemezek hegesztés utáni hőkezelése, mi mégis kíváncsiak voltunk, hogy visszaállítható-e a hőhatásövezetben az ausztenit és a ferrit eloszlása a szabványban meghatározotthoz.
A vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy a mintadarabok fokozott korrózióját a hegesztés miatt bekövetkezett szövetszerkezet változás befolyásolja. A szövetszerkezet vizsgálatoknál úgy tapasztaltuk, hogy a túl nagy hőbevitellel hegesztett darabok hőhatásövezetében ferritesedés figyelhető meg, így az anyag elveszíti kedvező tulajdonságait, amit kettős szöveteleme biztosított. A többsoros hegesztésnél egyértelművé vált, hogy több időt kell hagyni a varratok és az anyag kihűlésére, mielőtt újabb sort hegesztenének rá. A felsorolt tényezők ismeretében egyértelműen pozitív eredményeket hozott a felület páccal (Polinox P rapid) történő kezelése.

Témavezető:

Dr. Bobor Kristóf
adjunktus, BME GPK

RENKÓ JÓZSEF BÁLINT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
pilzjoz@gmail.com

Gömbgrafitos öntöttvas színes maratásának valós idejű megfigyelése

Az anyagtechnológiában, azon belül pedig kiemelten a metallográfiában a különböző maratási eljárások már évtizedek óta használatosak a szemcseszerkezet előhívására. Egyes maratási technológiák esetén elegendő néhány másodpercre belemeríteni a próbatestet a marószerbe, hogy a kívánt eredményt elérjük. Ezzel szemben a legtöbb színes maratási eljárásnál a mintákat hosszú percekig az oldatban kell tartani ahhoz, hogy a színes felületi réteg kialakuljon. A pontos maratási idő meghatározásához ráadásul több tucat előzetes maratást kell végrehajtani új, eddig nem vizsgált anyagok esetén, így növelve a technológia és a vizsgálat költségeit. Az eljárást tovább nehezíti, hogy a túl sokáig marószerben tartott minták felületén a színes réteg elsötétül, kiértékelhetetlenné téve a mérési eredményeket. Kutatómunkám során olyan mérési környezetet alakítottam ki, amelyben egy mikrofluidikai rendszer segítségével valós időben követhetővé válik a maratás kezdetétől a végéig a szemcsék színének alakulása a minta felszínén. A gömbgrafitos öntöttvas mintán alkalmazott módszer lehetőséget teremt a színesmaratással kapcsolatos, eddig nem tisztázott kérdések megválaszolására, pl. a maratás / interferáló réteg épülésének sebessége, ill. ennek függése a ferrit szemcsék kristálytani orientációjától, vagy a réteg törésmutatójának meghatározása, így hozzájárulva az eljárás optimalizálásához és annak szélesebb körű elterjedéséhez.

Témavezetők:

Dr. Bonyár Attila
egyetemi docens, BME VIK
Dr. Szabó Péter János
egyetemi tanár, BME GPK
Kovács Dorina
PhD-hallgató, BME GPK

ROZSNYAI LÁSZLÓ

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
tqit.laci@gmail.com

Futtatási színek hőmérsékletfüggése ötvözetlen szerkezeti acéloknál

Ívhegesztés esetén a hegesztés környezetében a hőhatásövezetben a maximális hőmérsékletnek megfelelően az acél felülete széles színskálán változik. Vagyis, az acél felületének színe alapján meg lehet állapítani az anyag hegesztés közben elért legmagasabb hőmérsékletét.
Dolgozatomban egy olyan vizsgálatsorozatot mutatok be, melynek során a GLEBBLE 3500 termomechanikus fizikai szimulátor segítségével adott hőmérsékletre melegítve az S355J2N acélminőségű próbatestet, a felületén keletkezett oxidréteg színét vizsgáltuk.
Ezáltal lehetőség nyílik hegesztett kötés esetén megállapítani, milyen hőmérsékletre melegedtek fel a hőhatásövezet egyes részei. Ezáltal meg lehet becsülni az adott helyen kialakult szövetszerkezetet is.

Dolgozatom tartalmi összefoglalója vázlatpontokba rendezve:
1. Rövid, a témámhoz kötődő elméleti összefoglaló
2. GLEEBLE fizikai szimulátor ismertetése
3. Vizsgálat lépéseinek ismertetése
4. Felületi színek feldolgozása
5. Eredmények ismertetése
6. Összefoglalás
7. Jövőbeni tervek

Témavezető:

Dr. Kuzsella László
egyetemi docens, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SPISÁK BERNADETT

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
spbetti24@gmail.com

Kompozitból készült autóipari alkatrész vizsgálata

Az autóiparnak mindig is vezető szerepe volt a tömeggyártás innovációjában és a nyersanyagok széleskörű alkalmazása fontos tényező a siker eléréséhez. Az Európai Unióban a termelt szén-dioxid 12%-áért a különböző járművek felelősek, ezért az újonnan gyártott autókra vonatkozóan a szennyező anyag kibocsátásának nagyságára új jogszabályt vezettek be, amely alapján benzin működtetésű jármű esetén 4,1 l/100 km-re, míg a dízel hajtásúaknál 3,6 l/100 km-re kell lecsökkenteni az üzemanyag fogyasztást. Becslések alapján ennek 75%-a a jármű súlyához köthető. A könnyű kompozit anyagok alkalmazása lehetőséget ad arra, hogy csökkenjen az autó súlya, és így növekedik az üzemanyag hatékonysága, és csökken a környezetbe kibocsájtott káros anyag mennyisége is. A kompozit anyagoknak számos előnye van a hagyományos anyagokkal szemben, mint például nagy szilárdságuk, kiváló korróziós ellenállásuk, kisebb súlyuk. Ezek a tulajdonságok növelik az autók teljesítményét, nagyobb biztonsághoz és kisebb energiaigényhez vezetnek. Egy autó teljesítménye nemcsak a motor teljesítményétől függ, hanem attól is, hogy ez milyen arányban van a jármű súlyával és annak milyen a súly eloszlása. Becslések szerint az autó teljes súlyának 10%-kal való csökkentése 7%-kal javítja az üzemanyag fogyasztást.
A kutatásaim során feltérképeztem egy hagyományos jármű összes fémből készült alkatrészét, és megvizsgáltam azt, hogy az egyes részeknek milyen igénybevételeknek kell ellenállniuk. Ezekből az adatokból kiindulva arra a következtetésre jutottam, hogy az olajteknő egy olyan alkatrész lehet, amely kompozitból elkészíthető, és emellett eredeti súlya sem elenyésző. Az olajteknők kompozitból való elkészítésével már számos autóipari és anyagfejlesztő cég foglalkozott, és napjainkban is rengeteg energiát fektetnek bele abba, hogy anyaga minél megfelelőbb legyen ezen alkatrész számára. A TDK dolgozatomban egy kompozitból készült olajteknő fröccsöntés szimulációját végeztem el, ezt követően pedig végeselem szimulációt készítettem, ahol a szerkezetet statikusan terheltem meg. A számítások során a szálorientációkból származó anyagtulajdonság-változásokat figyelembe vettem a Mori-Tanaka homogenizációs módszer segítségével. Végezetül a számításokból kapott eredmények alapján a további vizsgálatokra ajánlások tehetőek.

Témavezető:

Dr. Baksa Attila
egyetemi docens, ME GÉIK

SZABÓ ANNAMÁRIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
annamaria.szabo97@gmail.com

Nitridált acélok rétegvizsgálata különböző maratási eljárásokkal

Napjainkban a nitridált acélok fázisösszetételének meghatározására elsősorban röntgendiffrakciós vizsgálatot alkalmaznak, az egyszerűbb és költséghatékonyabb maratást inkább csak a nitridált réteg vastagságának, a nitridálás sikerességének ellenőrzésére használják. Ennek egyik fő oka a kevés vagy elégtelen kutatás a marószerek hatásainak összehasonlításában, a különféle acélok és maratási idők függvényében.
A kutatásom során hagyományos és elektrokémiai módszerekkel marattam – több, különböző marószer felhasználásával, változó maratási idővel, áramerősséggel és feszültséggel – a felületet. Ezután optikai mikroszkóppal, pásztázó elektronmikroszkóppal, energiadiszperzív röntgenspektroszkópiával és keménységmméréssel elemeztem a szövetszerkezetet. Több anyagot is vizsgáltam: ötvözetlen acélt, nemesíthető acélt és ausztenites rozsdamentes acélt.
A kutatás célja olyan marószer, illetve maratási eljárás kidolgozása, amellyel biztonsággal elkülöníthető a diffúziós zóna, az ε-γ' fázisok, ausztenites acéloknál pedig a felületi nitrogénben telített ausztenit.
A kutatás során kétféle anyaghoz sikerült megfelelő marószert találnom. A legalaposabban a nemesített acélt vizsgáltam. Az az ε-γ' fázisokat Oberhoffer-reagenssel, lehet kimutatni. A diffúziós zónát keménységmméréssel, és mikrofluidikás méréssel – ez esetben is a marószer Oberhoffer-reagens – lehet feltárni. Az ötvözetlen acél fázisainak elkülönítésére nem találtam megfelelő marószert. Az ausztenites acél felületi nitrogénben telített ausztenitjét a Királyvíz és a Beraha II- reagens marja hagyományos maratásnál, és oxálsav elektrokémiai maratás esetén.

Témavezető:

Kovács Dorina
PhD-hallgató, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Anyagvizsgálat



Műszaki Tudományi
Szekció

BERTALAN NIKOLETT

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
nikibertalan@gmail.com

Életvédelmi eszközök anyagvizsgálata

Kutatási témám során ipari védősisakokat és zuhanásgátló köteleket vizsgáltam a linzi Johannes Kepler Universität Institute of Polymer Products Engineering laboratóriumában. A vizsgálatok elvégzésével célom volt, hogy megvizsgáljam, milyen összefüggés van az anyagminőség, a használtság, a sérülés és az egyéni védőeszközök szilárdságtani tulajdonsága között, hiszen a megfelelő védelmi képességekkel rendelkező egyéni védőeszközök használata az emberi élet védelme érdekében meghatározó.

Az ütőszilárdság meghatározása során egy beállított magasságból, állandó sebességgel ütköztettem a próbababa fejre rögzített sisakokat az MTS Módosított Damper Test System hidraulikus anyagvizsgáló gépen található ütköző dárdának. A szilárdságtani vizsgálatokhoz elvégzéséhez az igénybevételekkel szemben különbözőképpen viselkedő műanyagokból készült ipari védősisakokat vizsgáltam. A sisakok nemcsak anyagi tulajdonságban, de gyártási évben, használtságban is különbözőek voltak.

A vizsgálatokból egyértelműen bebizonyítható, hogy ugyanazon anyagból készült, hasonló mechanikai és környezeti hatásoknak kitett sisakok esetében a sérült sisakok törési energiája jóval kisebb. Tehát a sérült sisakok teljesen nem rendelkeznek megfelelő védelmi képességekkel.

A köteleket a húzóvizsgálat során két végénél befogva egytengelyű húzó igénybevétel mellett állandó sebességgel terheltem. A zuhanásgátló kötelek vizsgálatával bebizonyítottam, hogy a sérült kötél kevesebb terhelést tud elviselni, mint egy hasonló paraméterekkel rendelkező ép kötél. Így leesés elleni egyéni felszerelés részenként sérült zuhanásgátló kötelet használni szigorúan tilos.

A laboratóriumi vizsgálatok során statikus anyagvizsgálatokat is végeztem a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. mechanikai anyagvizsgáló laboratóriumában. A vizsgálatok elvégzésével célom volt, hogy egy hőre lágyuló műanyagból készült ipari védősisak és egy hőre keményedő műanyagból készült tűzoltósisak hővel szembeni ellenállóképességét megvizsgáljam.

A vizsgálatokból megállapítható, hogy a hőre lágyuló HDPE műanyagból készült ipari védősisak hővel szembeni ellenálló képessége jóval kisebb, mint a hőre keményedő műanyagból készült tűzoltó sisaké. A műanyagokból készült sisakok esetében rendkívül fontos a megfelelő hőmérsékletű alkalmazási tartomány megválasztása – a műanyag nagyrugalmas állapotban legyen –, mert a sisakoknak az ütés energiáját nagyrészt rugalmas alakváltozás formájában kell elemészteniük.

Témavezető:

Kállai Imre
óraadó, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BUBONYI TAMÁS

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
fembubo@uni-miskolc.hu

Újrakristályosodás során végbemenő kristálytani orientáció változásának szimulációja sejt automata módszerrel

Korábbi kutatómunkában elkészült az újrakristályosodás és szemcsedurvulás folyamatának sejt automata szimulációja. Az automatával a fejlesztők sok feladatot megoldottak, azonban inkább átalakulási folyamatok helyes kinetikai leírására, vizsgálatára koncentráltak. Ennek köszönhető, hogy nagy számítási igényű feladatokra kifejlesztették az egydimenziós automatát is. Azonban, amikor a kristálytani orientáció változása is kérdés, vissza kell térnünk a két- és háromdimenziós számolásokhoz. Ezen felül a határenergia számítását is pontosítani kell.
A sejtek állapotát az automatában eddig is meghatározta a kristálytani orientáció, azonban ez csak a szemcsék közötti relatív orientáció eltérést jelentette. A kristálytani orientáció változásának vizsgálatához meg kell jeleníteni a szemcsék – szubszemcsék tényleges abszolút kristálytani helyzetét leíró Euler szögeket is. Célszerű ezeket az értékeket választani, mert mind a fizikai leírás, mind a méréstechnikai eljárások ezekkel a szögértékekkel dolgoznak. Ezzel együtt azonban a szemcsehatár definíciója és a szemcsehatár energiájának számítása bonyolulttá és lassúvá válik. Dolgozatomban bemutatom azt a legegyszerűbb számítási módot, amivel még kezelhető marad a szimuláció mind komplexitásban, mind számítási időben, de még tükrözi a szemcsehatárok minden tulajdonságát. Emellett bemutatom az általam fejlesztett leghatékonyabb számítási eljárást is.
Természetesen nemcsak a szemcsehatár energiája, hanem a sejt egységre vonatkoztatott fajlagos felülete is kérdéssé válik. Ehhez egy egyszerű geometriai modellt dolgoztam ki irodalmi források alapján.
Dolgozatomban bemutatom, hogy az átalakított automata alkalmas a kristálytani orientáció változás szimulációjára. Bemutatom, hogy különböző csíraképződési valószínűségi függvényekkel a textúrásság is kezelhető.
Természetesen az említett változtatások a számítási idő jelentős növekedésével járnak, és az automata komplexitását is megnövelik. Mint a korábbi fejlesztések kimutatták, a komplexitás növekedése a skálázást teszi nehézzé. Emiatt bemutatok egy gyorsabb közelítő számítási eljárást is, ami az egydimenziós automaták alkalmazásán alapul.

Témavezető:

Dr. Barkóczy Péter
egyetemi docens, ME MAK

GYÖRGY DÁVID

Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
gyrgy.davd@gmail.com

Hajlítástechnológiai vizsgálatok

A tartószerkezetek fő alkotó elemei a zártszelvények. Ezek kiváltása hajlított elemekkel költségcsökkentő potenciállal bírhat. Az eljárással rövidülhet a gyártási időintervallum és lényegesen csökkenthető a hegesztett kötések mennyisége, mely a gyakorlatban számos előnnyel jár.
Ha a gyártás során ezek az elemek nem megfelelő minőségben, vagy hibás konstrukcióval készülnek el, akkor hajlítás során repedések jelenhetnek meg, melyek tovább terjedve komoly károkat okozhatnak, akár emberi életet is veszélyeztethetnek. Ennek elkerülése érdekében a technológiát úgy kell szabályozni, hogy az ne lépje túl az anyag kritikus alakváltozó képességét.
Tudományos Diákköri Kutatásom tárgya, hogy e gyártási rendszer néhány jellemző elemén kvantitatív mérésekkel támasszam alá a mechanikai kalkulációval meghatározott biztonságos technológiai ablak határértékeit. Ez vizsgálatok elvégzését tette szükségessé, melyet két anyagminőség esetén hajtottam végre.
Eredményeim be fognak épülni a mindennapi konstruktőri munkához használt tervezési irányelvekbe, melyek megfogalmazzák mit, mivel és milyen mértékben lehet alakítani.

Témavezetők:

Vönöczky András
ny. főiskolai adjunktus, PTE MIK
Cseh Dávid
külső konzulens, Hauni Hungária Kft.

XXXIV. OTDK 2019
Műszaki Tudományi Szekció

HALÁPI DÁVID
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
halapidavid@hotmail.com

KOVÁCS SÁNDOR ENDRE
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
kovacssandorendre@gmail.com

PLA filamentek szakítószilárdságának vizsgálata

A 3D nyomtatási technológia rendkívül elterjedt napjainkban, számos eljárás létezik egy tervezett, digitális geometria megalkotására „additive manufacturing” módszerrel, mely alapvetően valamilyen anyagból, anyagokból építi rétegről rétegre a geometriát.
Az általunk végzett vizsgálatok a FDM (fused deposition modelling) 3D nyomtatási technológiára irányult, és az ehhez használt PLA poly(lactic acid) filamentekre. A Philament Ltd. Miskolc közreműködésével végeztünk vizsgálatok 6-féle PLA alapú kompozit filamenten, melyek eltérő mennyiségű és típusú plusz adalék anyagot tartalmaztak. A vizsgálatok célja első közelítésben az eltérő adalék anyag tartalom miként fejti ki hatását a szilárdsági tulajdonságokra.
A vizsgálatokat két részre bontottuk, először magának a filament szilárdsági tulajdonságait vizsgáltuk egy Instron 5566-os típusú szakítógép segítségével. Az eredményeket feldolgoztuk és diagrammokba rendeztük, továbbá a szakadási felületekről készítettünk SEM (scanning electron microscope) felvételeket melyeken jól láthatók a különböző adalékanyagok. Ezek után a filamentekből nyomtattunk szakító próbatesteket az ISO 3167 1994 szabványnak megfelelően. A nyomtatást egy Cetus3D típusú 3D nyomtatóval végeztük, a nyomtatási paraméterek alap beállításon voltak az összes próbatétnél 100%-os kitöltöttség mellett. A szakító próbatesteket is elszakítottuk és az eredményeket diagramban ábrázoltuk.
A mérésekből kiderül, hogy a különböző bevitt plusz anyag növeli a szilárdsági tulajdonságokat a nyomtatott próbatesteken. További mérésekkel szeretnénk megvizsgálni a nyomtatás kitöltöttségi tényezője és a nyomtatási hőmérséklet miként befolyásolja a szilárdsági tulajdonságokat.

Témavezetők:

Dr. Palotás Árpád Bence
egyetemi tanár, ME MAK
Dr. Varga László
egyetemi docens, ME MAK

HARANGOZÓ DÓRA

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
harangozo.dora@sze.hu

Alumínium-magnézium ötvözet szakítóvizsgálatának elemzése

A járműfejlesztés és -gyártás meghatározó tendenciája a fogyasztás és károsanyag kibocsátás csökkentése, melynek egyik legfontosabb eszköze a jármű tömegének optimalizálása a minimális tömeg és a törés elleni biztonság szempontjából. Az utóbbi évtizedben jelentős részarányt hódítottak el a karosszériaépítésben a nagyszilárdságú acéllemezektől az alumíniumötvözetek, ma már teljes karosszériák készülnek ilyen lemezekből.
A vizsgált 3% magnéziumot tartalmazó alumíniumötvözeteknek jó szilárdsági és alakíthatósági tulajdonságai vannak, mégis leginkább belső panelekhez használják őket, mivel dekoratív elemek gyártására nem alkalmasak. Jellegzetes gyártástechnológiájuk, a képlékenyalakítás során a Lüders- és PLC-effektus jelentkezik, melyek a lemezek megjelenését negatívan befolyásolják. Az AlMg ötvözetek további jellegzetessége, hogy a szakítóvizsgálat során a maximális erő elérése után az acélokhoz képest sokkal rövidebb a kontrakciós szakasz és kisebb az erőcsökkenés mértéke, emiatt az alakító műveletek tervezésében fontos szerepet játszó folyási görbe kiterjesztése az egyenletes alakváltozás tartományán túl a törésig különleges méréstechnikát és számításokat igényel.
Lemezalakító eljárások során végbemenő helyi alakváltozások vizsgálatára széles körben alkalmazzák a digitális képelemzési (DIC) módszereket. Dolgozatomban a folyási görbe egy lehetséges felvételi módszerét mutatom be, melyet korszerű anyagvizsgálati módszerek felhasználásával dolgoztam ki. Emellett az elszakított próbatestek töreteit vizsgáltam az anyagtulajdonságok meghatározása céljából. Előbb hagyományos módon sztereomikroszkóppal és digitális tolómérővel végeztem méréseket. Ezt követően a szakirodalmi áttekintésben bemutatott méréseket sokkal korszerűbb technikával, komputer-tomográfiával (CT) végeztem, mely lehetővé tette a szakadás környezetének eddiginél pontosabb jellemzését.

Témavezető:

Kozma István
egyetemi tanársegéd, SZE AHJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KÁRPÁTI VIKTOR

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
cirkonium2000@gmail.com

Nyomóvizsgálatok alkalmazása homogenizálás során bekövetkező folyamatok hatásának kimutatására alumínium ötvözetekben

Az Arconic Manufacturing Company a világ egyik vezető alumínium félkésztermék előállítója. Az Arconic-Köfém Kft. a multinacionális cég leányvállalata, mellyel közös kutatási projektet indított a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Kara néhány további magyaroszági egyetemmel együtt. Az Arconic-Köfém Kft. számára kulcsfontosságú kérdés az ötvözetek alakíthatósága, mind a lemeztermékek előállítása során mind a félkésztermékek felhasználása, például mélyhúzás során. Az alakíthatóságot nagyon sok minden befolyásolja az öntéstől az előmelegítés vagy a lágyítás paraméterén át. Ezért nagyon fontos kutatási terület annak feltérképezése, hogy az egyes alumínium ötvözetekben milyen fémtani folyamatok játszódnak le az öntött tuskó homogenizálása, illetve meleghengerlése, majd hideghengerlése és azt követő lágyítása közben. Meglepő lehet, de a mélyhúzhatóság már lehet, hogy a meleghengerlésre történő előmelegítés (homogenizálás) közben eldől. Nagyszámú homogenizálási kísérletet végeztünk a homogenizálás hatásának kimutathatóságára. Lehetőség van intézetünkben kísérleti hengerlések végrehajtására is, de a nagyszámú homomegenizált minták hengerlése rendkívül hosszú időt venne igénybe. Kutatómunkám célja ezért egy olyan kísérletsorozat összeállítása és végrehajtása, mellyel viszonylag rövid időn belül jellemezni tudom az ötvözetek hideg és melegalakíthatóságát, illetve a hidegalakítást követő lágyítás alatt lejátszódó újrakristályosodást. A vizsgálatsorozatnak gyorsnak kell ahhoz, hogy nagyszámú ötvözet sorozaton is kivitelezhető legyen.

Témavezetők:

Dr. Mertinger Valéria
egyetemi tanár, ME MAK
Dr. Benke Márton
egytemi docens, ME MAK
Dr. Mikó Tamás
tudományos munkatárs, ME MAK

NAGY MIKLÓS NÁNDOR
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
nagymiklos12@hotmail.com

VINCZE FANNI VIRÁG
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
v.fanni013@gmail.com

Hőkezelési paraméterek mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálata AlSi9Cu1 ötvözet esetén

Hőkezelésnek nevezzük, ha egy szilárd ötvözetet felhevítünk egy célszerűen megválasztott hőfokra, ott hőntartjuk egy meghatározott szerkezeti átalakulás idejéig, majd a célnak megfelelően hűtjük. Az öntvények végső tulajdonsága befolyásolható hőkezeléssel, ami során az öntött szerkezetű öntvény esetén csökkenthetjük a belső feszültséget, ezáltal javíthatóak a mechanikai tulajdonságok és az ellenálló képesség. Nem csupán a hengerfejek, de minden öntvény esetében kiemelkedő fontosságúak a mechanikai tulajdonságok, annak érdekében, hogy ellenálljanak a terhelésnek, amit felhasználásuk során kapnak.
Kutatómunkánk során T6-os hőkezelési eljárást alkalmaztunk, aminek lényege, hogy az ötvények magas (540°C) hőmérsékletre vannak felhevítve, ahol a hőntartást követően egy közel 80°C-os vízbe merítve hűlnek, majd egy alacsony hőmérsékleten (~210°C) ismét hőntartják. A hőkezelés során mesterséges öregítésről beszélünk.
A vizsgálataink során AlSi9Cu1 ötvözetű öntvények hőkezelési paramétereinek mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását vizsgáltuk. A kísérletünk célja az volt, hogy a széria során alkalmazott hőkezelési időt rövidítve és a hőmérséklet értékeket csökkentve a szilárdsági tulajdonságok az előírtakon belül maradjanak, vagy esetlegesen jobb eredményeket érjünk el. A Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karán is végeztünk egy kísérletet az üzemben végzett hőkezelési hőmérséklettől alacsonyabb hőmérsékleten, amire üzemi körülmények között nem volt lehetőségünk. Ezen hőkezeléseket Diez-próbatesteken végeztük el, amelyeket üzemi körülmények között öntöttünk. A széria és kísérleti hőkezeléseket követően pedig a laboratóriumban olyan vizsgálatokat végeztünk (szövetszerkezet vizsgálat, szakítószilárdság és HB keménységmérés), amelyekkel értékelni tudtuk a változtatott hőkezelési paraméterek hatását. A kísérleteink során az olvadékot is minősítettük K-kokilla, érempróba és sűrűség-index próbák segítségével, annak érdekében, hogy kizárjuk az olvadékból adódó hibaforrásokat.

Témavezetők:

Mende-Tokár Monika
tanársegéd, ME MAK
Dr. Mende Tamás
egyetemi docens, ME MAK
Molnár Zsolt
folyamatmérnök, Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

RANKL DÁNIEL

Soproni Egyetem
Simonyi Károly Műszaki,
Faanyagtudományi és Művészeti Kar
rankldani@gmail.com

Kőris ollós csapos kötések húzószilárdságának változása különböző illesztési szorosságok esetén

A tömörfából készült szerkezetek napjainkban is nagyon közkedveltek, azonban a kapcsolatok teherbírását számos tényező befolyásolja. Az anyagi inhomogenitás és környezeti állapotokra való érzékenység miatt számos vizsgálandó és megválaszolandó terület található a tervezés, a mechanikai igénybevételek meghatározása és gyártás esetében egyaránt. Kutatásom keretén belül különböző formátumú és illesztési szorosságú ollós csapos kötések terhelhetőségét vizsgáltam kőris faanyag esetében az illesztési szorosság függvényében. A tömörfa alkatrészek megmunkálásból adódó eltéréseit korszerű mérőeszközök segítségével vizsgáltam. Az eredményeket statisztikailag is megvizsgáltam és értékeltem az R&R (Repeatability and Reproducibility) módszerrel az elméletileg legideálisabb csapos-réses párok összeállítása céljából a maximális szilárdság elérése érdekében. Az ideális alkatrész párok felét kizárólag a csap felületének ragasztózásával, míg a másik felét a csap és rés felületének együttes ragasztózásával állítottam elő. A terhelővizsgálatokat saját készítésű központosító feltétek segítségével egy erre alkalmas anyagvizsgáló berendezéssel végeztem el. Eredményként minden sarokkötés esetében a maximális erő és elmozdulás értékeket határoztam meg, majd ezeket az adott illesztési szorossághoz kapcsolódóan grafikusan ábrázoltam és értékeltem.
Kutatásom szükségességét alátámasztja, hogy ollós csapos alkatrészek szilárdságát az illesztési szorosság függvényében szisztematikusan nem vizsgálták. Az eredmények hiánypótló jellegűek a faipari ágazatban dolgozók számára. A vizsgálatot javasolt más csapméretekre és további ipari fafajokra is kiterjeszteni. A kapott eredmények tudományos szinten is hasznosíthatók. Segítségükkel a kötések optimalizálhatók, továbbá valósághűbb szerkezeti végeselem modellezések elvégzésére is lehetőség nyílik.

Témavezetők:

Dr. Elek László
egyetemi adjunktus, SOE SKK
Prof. Dr. Kovács Zzolt
egyetemi tanár, SOE SKK

TAMÁSI MÁRIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
t.marika0512@gmail.com

Értágulaton belüli áramlásredukáló mikroháló funkcionális tulajdonságai

A szív- és érrendszeri betegségek világszerte a vezető halálozási okok közé tartoznak, a WHO 2015-ös adatai alapján 15. éve vezetik a halálozási statisztikákat (WHO). A betegségcsoporton belül az egyik legsúlyosabb probléma a verőereken tágult szakaszok, az ún. aneurysmák kialakulása. Az értágulatok egyik legnagyobb veszélye az elvékonyodott érfal megrepedése (ruptura). Az aneurysma megrepedésekor bekövetkező vérzés szövődményeiben a betegek kb. 15%-a meghal, mielőtt a kórházba érne. Ahogy számos más betegség esetén is, úgy a koponyaűri értágulatok kezelésénél is törekednek a minimálisan invazív műtéti technikák kifejlesztésére. A különböző intravascularis módszerek, például mikrospirál occlusio vagy áramlásmódosító sztentek alkalmazása is ezt a célt szolgálja. Az elmúlt évek legújabb vívmányai az agyi értágulatok ezen kezelési területén a belső áramlásmódosító implantátumok (ún. WEB implantátumok). A gömbszerű, sűrű hálófonatból álló eszközt az értágulat belsejébe juttatják, ezáltal módosítják az aneurysma és a szülő ércsatorna közti dinamikus folyadékcserét. Előnye, hogy mivel a szülőérbe nem kerül idegen anyag, nem igényel tartós antiaggregációs kezelést. Az eszköz újszerűsége miatt kevés a rendelkezésre álló irodalom, ezáltal rengeteg a kutatási lehetőség.
A klinikai gyakorlatban gyakran választanak az aneurysma méreténél nagyobb implantátumot (orvosi kifejezéssel túlméretezik), így beültetés során az eszköz alakváltoztató hatásnak van kitéve. Célom az eszközök funkcionális tulajdonságainak vizsgálatára vonatkozó vizsgálati rendszer kidolgozása volt, mivel jelenleg nincs olyan szabvány, amely ezekről rendelkezik.
A neurointervenciós eszközök nagyon gyors fejlődésnek indultak az utóbbi időben, így egyre újabb eszközök jelennek meg a piacon. Ezek behelyezése ugyan orvosi, de műszaki vizsgálata és minősítésének egy része mérnöki feladat. Kutatásom egy megfelelő vizsgálati rendszer kialakításához próbál hozzájárulni.

Témavezető:

Károly Dóra
tanársegéd, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

VIRÁG ÁBRIS DÁVID

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
viragabris@gmail.com

Erősítőszövet szerkezetének hatása a fonalak közötti súrlódási viszonyokra

Manapság egyre szélesebb körben használnak polimer kompozit szerkezeteket, az egyszerű kábelcsatornáktól kezdve, a sporteszközökön át egészen a nagyon magas követelményeket támasztó autó- és repülőgépiparig. Az egyik leggyakrabban használt erősítő anyag az üvegszövet.

A szövetszerkezet, amelyet alapvetően a súrlódás tart össze, igénybevétel hatására deformálódik. A gyártandó termékek alakjától függően az erősítőszövetnek akár kétszer görbült felületeket is fel kell vennie. Ez jelentősen befolyásolja a kompozit teherbírását, illetve tulajdonságait. A kompozitipar termékeinek számos esetben kitüntetett irányokban kell adott terhelést elviselni, éppen ezért a szövet befektetésekor tudnunk kell, hogy az hogyan fog deformálódni. Az erősítőszövet deformálhatóságának mértéke nagyrészt a fonalak közötti súrlódási viszonyoktól függ, ezért nagyon fontos ezek vizsgálata és elemzése.

A szöveteken végzett vizsgálatok elvégzése azonban korántsem egyszerű feladat. Az egyes méréseket úgy kell megvalósítani, hogy a mérőkészülékbe helyezés során a minta ne deformálódjon, illetve ne sérüljön, továbbá, hogy a szövetet alkotó fonalak a vizsgálat típusának megfelelő irányban álljanak.

A TDK munkám során különböző szerkezetű és területi sűrűségű üvegszöveteken végeztem hengeres súrlódásméréseket, fonalkihúzási-, illetve nyíróvizsgálatokat. A mérésekhez egy egyedi tervezésű és kivitelezésű, univerzális szakítógéphez csatlakoztatható, többfunkciós szövetvizsgáló készüléket és egy saját tervezésű hengeres súrlódásvizsgáló készüléket alkalmaztam.

A fonalkihúzó vizsgálatok kiértékelése során alkalmaztam a Vas-féle fonalkihúzási modellt [1], és a mérési eredményekre exponenciális és logaritmikus trendet illesztettem. Megállapítottam, hogy a modell alkalmas a fonalkihúzási görbe jellegének minőségi leírására, és lehetővé teszi a további modellalkotást, modellfejlesztést. A fonalkihúzási vizsgálatok eredményei és az alkalmazott fonalkihúzási modell, valamint a szövetek nyíróvizsgálatával, illetve a rovingok súrlódásvizsgálatával kapott eredmények igen jelentős alapot szolgáltatnak egy olyan diszkrét elemes szövetmodell kidolgozásához, amely elősegíti a szöveterősítésű kompozitok eddiginél pontosabb tervezhetőségét.

[1] Vas L.M.: Yarn Pulling-out Process. Kézirat, BME Polimertechnika Tanszék, Budapest (2017).

Témavezetők:

Dr. Halász Marianna
egyetemi docens, BME GPK
Dr. Bakonyi Péter
adjunktus, BME GPK
Dr. Vas László Mihály
címzetes egyetemi tanár, BME GPK

Biológiai anyagok vizsgálata



Műszaki Tudományi
Szekció

CZÉDLI DIÁNA

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
czedlidiana@gmail.com

Mesterséges és természetes hidroxiapatit adalékokból előállított bioüvegkerámiák vizsgálata

Az emberi test egyes részeinek, bizonyos funkcióinak helyettesítésére, illetve kezelésére különböző bioanyagok szolgálnak. Az emberi csontszövetek pótlását az ahhoz hasonló összetételű Ca-foszfátokkal tudják megoldani, melyek a testnedvekben feloldódva lehetővé teszik a felületükön a közvetlen csontképződést. Az orvosi gyakorlatban az egyik leggyakrabban használt ilyen anyag a hidroxiapatit (HA), amely biokompatibilis az emberi szövettel.
Kísérleteim során olyan bioaktív üvegkerámiákat készítettem, melyeknél az előzetesen fritteléssel előállított bázisüveghez egyrészt kalcium-fluorid adalékot tartalmazó csapadékos módszerrel előállított HA géllel, másrészt fehérjementesített állati csontok hőkezelésével nyert hidroxiapatit és β-whitlockit tartalmú őrlemények hozzáadásával történik a kalcium és a foszfor bevitele. Munkám során a 65 m/m% porított bázisüveg-frittet és 35 m/m% különböző szemcseméretűre porított csapadékos módszerrel nyert HA őrleményt és gélt, illetve kezelt állati csont őrleményt tartalmazó homogenizált keverékekből hidraulikus préseléssel próbatesteket formáztam. A kalcium-fluorid tartalmú minták esetén a hidroxiapatit adalékok rovására 0,5 m/m% CaF_2-ot adagoltam a keverékekhez.
Az 1050 °C és 1100 °C csúcshőmérsékleten hőkezelt minták tulajdonságainak összehasonlítását a fázisösszetétel, a porozitás és a morfológia vizsgálata alapján végeztem. A kutatásom célja tehát a különböző Ca-foszfát kristályos fázist tartalmazó bioaktív üvegkerámiák tulajdonságainak vizsgálata a kristályos fázis szemcseméretének függvényében, s ezek alapján a legkedvezőbb oldhatóságot, beépülési sebességet és mechanikai szilárdságot eredményező összetétel kiválasztása.

Témavezető:

Eniszné dr. Bódogh Margit
egyetemi docens, PE MK

ESŐ ISTVÁN

Soproni Egyetem
Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar
eso.istvan@phd.uni-sopron.hu

Phellinus contiguus - Kemény fekvőtapló

A kutatás célja a rendelkezésre bocsátott faszerkezeti elemek vonatkozásban beható vizsgálatokat folytatni a jellemző biotikus károsodások feltérképezése céljából. A szerkezeten fellelt gombakárosítók közül egy választott gombafaj részletes laboratóriumi vizsgálatára esett a választás, a termőtestek mérete és gyakorisága alapján. A sérült deszkák repedéseiből és egy korábban eltávolított könyökfa csapjából vettem mintát a vizsgálatokhoz.
Az akácosok mennyiségének növekedése miatt szükséges felmérni a kemény fekvőtapló (Phellinus contiguus) faanyag-károsító hatásait. Míg az erdőben, fasorban kizárólag lombosok anyagán található a faj, addig az épületekben ez épp fordított. A hercegi istálló tetődeszkázata fenyőből készült, ezt teljes vastagságában bontja a kemény fekvőtapló. Az általam talált termőtestek közül több is 150 cm-nél hosszabb, illetve 20 cm-nél szélesebb. Ezt a fajt egyszerű azonosítani a nagy pórusok, a két féle setae és a hosszúkás-hengeres átlátszó spórák alapján.
Az általam fellelt tudományos közlemények alapján eddig nem folyt mélyreható kutatás a tapló életfeltételeit (hőmérséklet, faanyag nedvességtartalma, kémhatása stb.), megtelepedésének körülményeit, különböző faanyagvédőszerekkel szembeni viselkedését illetően. Hiányos a szakirodalom, ezért fontosnak tartottam egy ilyen irányú komplex kutatómunka elvégzését. A tenyésztési vizsgálatok eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy a Kemény fekvőtaplónak oltást követően egy hét szükséges, míg az oltódarabról átterjed az új táptalajra. Ez a folyamat gyorsítható a hőmérséklet növelésével 35 °C alatt maradva. A magas páratartalom szintén növeli a növekedés sebességét, azonban a fejlődésre a legnagyobb hatással a táptalaj összetétele van. Az akác gesztjén életképtelen a gomba, ezért érdemes lehet ezt vizsgálni egy, a Kemény fekvőtapló elleni természetes védőszer kifejlesztésekor. Bár a gomba fejlődési sebességét sikerült megközelítőleg harmadával megnövelni, ez még így is jelentősen elmarad az MSZ EN 113:2001 szabvány vizsgálati gombáival szemben elvárt fejlődési sebességtől. A facsiszolattal kezelt minták jelentősége, hogy légnedvességtől függetlenül vastag, stabil légmicéliumot növesztett rajtuk a gomba. A továbbiakban érdemes kutatni a táptalajban homogén módon elkeverhető tápanyagok használatát. Ehhez szükséges megvizsgálni, hogy milyen enzimeket használ a gomba a tápanyag bontásához.

Témavezető:

Dr. Horváth Norbert
egyetemi docens, SOE SKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

JAKÓCS MIHÁLY

Soproni Egyetem
Simonyi Károly Műszaki,
Faanyagtudományi és Művészeti Kar
alceyaon@gmail.com

Faanyag sűrűségének és nedvességtartalmának becslése mikrohullámú radar segítségével

A faanyagok tulajdonságai közül a sűrűség és az aktuális nedvességtartalom ismerete elengedhetetlen a feldolgozás legtöbb területén. A sűrűség jelenlegi pontos mérési módszerei időigényesek, pontatlanok vagy drágák, míg a nedvességtartalom mérésére szolgáló leginkább alkalmazott eszközök roncsolással járnak, vagy csupán felszíni réteget képesek vizsgálni.
A dolgozatban bemutatott kutatás a sűrűség és a nedvességtartalom párhuzamos egyidejű meghatározását célozza, a faanyagon áthaladó mikrohullámú sugárzás több paraméterének mérése és kiértékelése alapján.
A vizsgálatok során mintatesteket vetettünk alá méréssorozatnak, különböző nedvességtartalmi állapotokban. Meghatároztuk azok valós nedvességtartalmát és sűrűségét hagyományos laboratóriumi módszerrel, majd az adatokat statisztikai módszerek segítségével összevetettük a radarral mért paraméterek értékeivel.
A mérések eredményeiből látható, hogy a faanyagon áthaladó radarjel megváltozásának mérésével egyidejűleg következtethetünk a faanyag sűrűségére és nedvességtartalmára.

Témavezetők:

Dr. Bejó László
egyetemi docens, SOE SKK
Prof. Dr. Dívós Ferenc
egyetemi tanár, SOE SKK

KATONA BENCE GYÖRGY

Soproni Egyetem
Simonyi Károly Műszaki,
Faanyagtudományi és Művészeti Kar
bence.katona96@gmail.com

Hárs faanyag paraffinos emulziókkal való telíthetősége

Kutatásom során a fa, mint természetes alapanyag egy különleges anyaggal való modifikálását vizsgáltam meg. A faanyag önmagában is sokféleképp felhasználható, ám bizonyos faanyagmodifikációs eljárásokkal még több, akár speciális felhasználásokra is alkalmassá tehetjük. Az általam használt faanyagmodifikációs eljárás a paraffinos emulzióval való, telítőhengerben alkalmazható impregnálás (telítés), mely során arra kerestem a választ, hogy telíthető-e teljes keresztmetszetben a kiválasztott fafaj: az ezüst hárs (Tilia tomentosa Moench).
Kutatásom célja az volt, hogy az általam végzett telítésekkel olyan minőségű faalapanyagot állítsak elő, mely különféle alkalmazási területeken megfelel, különösen ceruzaipari felhasználásra. A ceruzagyártásban nagyon alacsony a kihozatal, ezért is fontos a faminőség, hiszen csak magas minőségű faanyagból lehet kiváló minőségű ceruzát gyártani. Az általam telített hársfa hasábok iránt az elsődleges érdeklődő a Faber-Castell© írószer gyártó cég kutatásom elejétől nyomon követte munkám, mert elsődleges céluk a paraffinnal telített mintáimból ceruza prototípusokat gyártani. Célom az, hogy szakdolgozatom ipari gyártástechnológiai folyamatokhoz alkalmas és pontos információkat szolgáltasson minden olyan érdeklődő cégnek, akik impregnált hársfa faanyagokat szeretnének alapanyagként felhasználni.
A kísérletek során 3 különböző telítési metódust dolgoztam ki, amelyekkel sikeresen telíthető a hárs faanyag. A telítés során alkalmazott technológiai idők hosszát sikerült oly módon lecsökkentenem, hogy azok még ne befolyásolják a végtermék minőségét. Az iparban alkalmazott telítési eljárások során a faanyagot előzetesen felmelegítik, amelyek vizsgálataim alapján elhagyhatók, ezáltal idő és jelentős költség takarítható meg. Az impregnálószer felvétele kémiai úton mutatható csak ki, amely a gyártásközi ellenőrzésre időigényességé miatt nem alkalmas. Eredményeim alapján ez megoldható a minták előzetes sűrűségmérésével és utólagos tömegük kontrollálásával, ami már beiktatható egy gyártási folyamatba is.
A sikeres telítési kísérletekkel előállított frízek még az idén feldolgozásra kerülnek, és reményeim szerint az OTDK idejére már kész ceruza termékként fognak rendelkezésre állni.

Témavezetők:

Dr. Komán Szabolcs
egyetemi docens, SOE SKK
Ábrahám József
intézeti munkatárs, SOE SKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MENTES DÓRA

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
mentes.dora@t-online.hu

Nemesített energiafűz fajták tüzeléstechnikai jellemzőinek vizsgálata

Napjainkban egyre többen foglalkoznak a klímaváltozást okozó üvegházhatású gázok csökkentésének lehetőségeivel. A fosszilis energiahordozók egy részének megújuló energiahordozókkal történő kiváltása hozzájárulhat nemcsak a klímaváltozás okozta gondok mérsékléséhez, hanem a csökkenő fosszilis készletek problémáira is.
Az energianövények, köztük az energiafűz, a fenntartható és környezetbarát energiaforrások közé tartoznak.
A Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Kutatóközpontjában végzett kutatások célja egy olyan fűzfajta nemesítése, mely a környezetéből hatékonyabban köti meg CO_2-t, ezen felül kedvező tüzeléstechnikai és fitoremediációs tulajdonságokkal is rendelkezik. A fitoremediácó során a növény képes megtisztítani a talajt, a benne lévő szennyeződésektől, mint például a különböző nehézfémektől.
Laboratóriumi munkám során részletesen megvizsgáltam a nemesítés előtti és több, különböző génállománnyal rendelkező nemesített fűzfajta tüzeléstechnikai tulajdonságait hamutartalom-, nedvességtartalom-, elemanalízis-, égéshő- és fűtőérték vizsgálatokkal, illetve az energiafűz különböző részeit, annak érdekében, hogy megtudjam van-e számottevő különbség például a fiatalabb és öregebb, valamint vékonyabb és vastagabb hajtások között. Ennek értelmében elemeznem kell a minták keresztmetszetén látható háncs-kéreg arányt, valamint a különböző fajtákhoz tartozó levélfelület arányokat.
A kutatás célja meghatározni, hogy a nemesített fűzfajták közül melyik hasznosítható legeredményesebben energetikai célokra. A legkedvezőbb tüzeléstechnikai tulajdonságokkal rendelkező fűzfajta energianövényként történő termesztése a jövőben jelentős szerepet játszhat a biomasszák energetikai hasznosítása, valamint az üvegházhatású gázok csökkentése terén.

Témavezetők:

Dr. Szemmelveisz Tamásné
egyetemi docens, ME MAK
Dr. Palotás Árpád Bence
egyetemi tanár, ME MAK

SIKORA EMŐKE

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
emoke.sikora@gmail.com

Bambusz szerkezetű és többfalú szén nanocsövek összehasonlítása erősítő adalékanyagként PVC mátrixban

A nagy érdeklődésre számot tartó nanotechnológia, napjaink legintenzívebben fejlődő tudományterülete. A fejlesztések jelentős része a nanoszerkezetű szénalapú anyagokra fókuszál, melyekben különleges felhasználási lehetőségek rejlenek, többek között az elektronikai iparban, kerámia iparban, vegyiparban, valamint a komozitanyagok fejlesztése területén is.
A szén nanocsövek kimagasló mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek. A bennük lévő C-C kötés az egyik legerősebb kötés, ami atomok között felléphet, a Mohs keménységi skála legtetején álló gyémántban is ez található. Ennek a kötésnek köszönhetően a nanocsövek az általunk ismert legerősebb anyagok körébe tartoznak. Szakítószilárdságuk 75-ször nagyobb az acélénál, de még a régebbről ismert szénszálaknál is 10-15-ször erősebbek, azonban sűrűségük csak hatoda az acélénak. Ezen tulajdonságok remek kompozit alapanyaggá teszik a nanocsöveket. Segítségükkel, például műanyagokkal keresztezve nagy jövőjük lehet a gépkocsi- és repülőgyártás, de akár az űrhajózás terén is.
A kutatás során PVC-szén nanocső kompozitok fejlesztésével foglalkoztam, pontosabban a szén nanocsövek 2 típusának, a többfalú szén nanocsöveknek (MWCNT) és a bambusz szerkezetű nanocsöveknek (BCNT) a PVC mechanikai tulajdonságaira kifejtett hatását vizsgáltam és azok összehasonlítását végeztem el. Az alapkoncepciót az hívta életre, hogy a BCNT struktúrája jelentős eltérést mutat az MWCNT-től. Bambuszos szerkezetében élek keletkeznek, melyek különböző funkciós csoportokkal rendelkezhetnek, ennek köszönhetően jól szétoszlathatók különböző diszperziós közegekben. Erre a tulajdonságára alapozva teszteltem a nanocsövek ezen típusát polimer erősítő adalékanyagként PVC-ben szétoszlatva.
Az előzetes várakozások alapján a nitrogén-dópolt bambusz szerkezetű nanocsövek az éleiken jelenlévő funkciós csoportoknak köszönhetően bizonyos mértékben mechanikai kapcsolatot is létrehoznak a PVC mátrix és adaléka között, valamint előnyösebb tulajdonságokkal is felruházhatja a PVC kompozitot, nagyobb szakítószilárdságot, és rugalmassági modulus értékeket várunk. A konvencionális többfalú szén nanocsövek ilyen élekkel nem rendelkeznek, a falakon a funkciós csoportok mennyisége nem számottevő, ezt figyelembe véve a BCNT hatékonyabb polimer erősítő adalék lehet nem bambusz szerkezetű társainál.

Témavezető:

Dr. Vanyorek László
adjunktus, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TÁLOSI GRÉTA

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
talosi.greta@gmail.com

Bitumenek minőségjavítási lehetőségeinek vizsgálata

Napjainkban nagymértékben fokozódnak a közúti közlekedésben alkalmazott útépítési kötőanyagok teljesítményével szemben támasztott követelmények. Intenzíven kutatott területté vált a nagyobb forgalmi terhelhetőségű, hosszabb élettartamú aszfaltok kifejlesztése, melyeket nagyobb teljesítményű kötőanyagok kifejlesztésével lehet elérni. Egy másik szempont, hogy a fenntartható fejlődés érdekében a nem fosszilis eredetű alternatív alapanyagok használata lehet az egyik hosszú távú megoldás a kőolaj eredetű bitumenek részleges helyettesítésére. Ilyen alternatív alapanyag lehet különböző biomassza forrásból származó, pl. termikus technológiákkal előállított pirolízis folyadék vagy bioolaj. A feldolgozott biomassza alapjául szolgált már számos növényi és állati eredetű termék is.
Az utóbbi időben több kutató is úgy találta, hogy a különböző eredetű pirolízis folyadékok, bioolajok megfelelőek lehetnek bitumen elegyek helyettesítésére, ill. módosítására. Minőségjavítás után kedvező lehet a felhasználásuk, mivel javíthatják a bitumenes kötőanyagok deformációval szembeni ellenállását.
Emellett a bitumenek egyes tulajdonságainak módosítására különböző paraffinokat (waxok) is alkalmaznak. Pl. Fischer-Tropsch szintézis során a molekulaszerkezetében nagy hidrogéntartalmú benzinek és gázolajok mellett jó minőségű paraffin is keletkezik. Ez alacsony hőmérsékleten növelheti a bitumen deformációval szembeni ellenállóképességét és magas hőmérsékleten viszkozitás csökkentőként viselkedik.
A bioolaj alkalmazását eddig elsősorban útépítési bitumenekben tanulmányozták. Szakirodalmi közlemények még nem vizsgálták a paraffin és bioolaj együttes alkalmazását. Így kísérleti munkám során fenyőfa pirolíziséből származó nagy forráspontú, nehéz bioolaj-maradék és FT paraffin alkalmazását tanulmányoztam modifikált bitumen rendszerben. Célul tűztem ki, hogy megvizsgáljam ezen biomassza eredetű maradék és FT maradék hatását egy útépítési kötőanyag (modifikált bitumen) reológiai tulajdonságaira. A különböző folyási jellemzőket dinamikus nyíróreométerrel (DSR) vizsgáltam a Pannon Egyetem MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszékén.

Témavezetők:

Dr. Hancsók Jenő
professor emeritus, PE MK
Dr. Holló András
egyetemi docens, PE MK

Biomechanika, biomechatronika 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

BAKSA EDINA ÉVA

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
baksaedinajeva@gmail.com

Agyi elektromosság detektálása intelligens érzékelőkkel

Minden ember egyedi, a maga zselészerű, szinapszisoktól hemzsegő, neuronhálók és molekuláris változásaik tekintetében. Az információ az idegsejt mentén, idegimpulzus révén fut végig. Egyazon külső behatások eltérő reakciókkal való válaszra ingerlik a személyt annak függvényében, hogy a korai fejlődési szakaszban milyen eltérő agyi differenciálódáson mentek keresztül. Dolgozatomban az agy atipikus fejlődésének köszönhető elváltozások detektálásának lehetőségeit tárom fel, egy intelligens érzékelő beültetésével az agyba, amely képes kiszűrni azokat az elektrokémiai impulzusokat, melyek kardinálisak a megfigyelt ingersorozat közben. Tehát ha bizonyos hormonkulcsokat elektronikusan identifikálni tudjuk, akkor a limbikus rendszerbe beültetett egységgel szűrni lehetne azokat a fals kényszereket, melyek a nem megfelelő agyi fejlődés következtében hibás rendszerként üzemelnek. Ez tulajdonképpen az embermanipuláció témaköre alá tartozik, és túltesz jelenlegi kognitív tapasztalatainkon, így a technológiai vizsgálódás és opcionális megoldáskeresés lezárásaként végzek egy közvélemény-kutatást 3 eltérő szakmaisági csoporton, tekintettel arra, hogy a különböző tudományterületekből származó, eltérő mentalitású emberek miképp viszonyulnak egy olyan rendszer implementálásához az agyba, amely az ember addigi személyiségét manipulálni képes.

Témavezető:

Horváth Márk
mérnöktanár, OE KVK

DÉNES DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
denesdaniel4@gmail.com

Traumás agysérülések bekövetkezési valószínűségének meghatározása

A traumás agysérülések rendkívüli epidemiológiai jelentőséggel bírnak, ugyanis nagy mértékben hozzájárulnak a halálesetekhez. Az Egyesült Államokban évente 1,7 millió ember szenved agysérülést, amelyből 52000 halálos kimenetelű. A traumás agysérülések egyik fő kiváltó oka az autóbalesetek, ennek következtében az autóipar egyik elsődleges célja ezen sérülések megelőzése. Az autók passzív utasbiztonsági rendszerei a fejsérülésekkel szembeni védelem leghatékonyabb eszközei, megfelelő alkalmazásukkal elfogadható szintre csökkenthetjük az agysérülések bekövetkezési valószínűségét. Ezen rendszerek fejlesztése és kiértékelése töréstesztek segítségével történik, amelyek alapjául az emberi tolerancia mértékek (pl. a Head Injury Criterion) szolgálnak. A jelenleg alkalmazott módszerek hiányosságait látva, egy az előzőeknél fejlettebb és megbízhatóbb sérülési kritérium megalkotása már évtizedek óta az ide vonatkozó kutatások elsődleges célja. Ennek megalkotásához, adott terhelési feltételek mellett a sérülések bekövetkezési valószínűségének megbízható és pontos előrejelzésére van szükség. Ehhez az emberi agy sérülékenységi analízisének elvégzése szükséges, mely során az agyban fellépő alakváltozások és feszültségek végeselemes szimulációval határozhatók meg. Dolgozatomban az említett sérülékenységi vizsgálatot megbízhatósági analízissel hajtom végre. Az analízis precíz elvégzéséhez figyelembe kell venni azoknak a bizonytalanságoknak a hatásait, melyek jelentősen befolyásolhatják a sérülési valószínűséget. A keresett sérülési valószínűségek meghatározását elsőrendű megbízhatósági módszerrel (FORM) végzem el különböző gyorsulásértékekre, mely során az említett bizonytalanságokat valószínűségi változók alkalmazásával veszem figyelembe. Az ehhez szükséges hatást jellemző szövet-szintű változókat explicit dinamikai szimulációkkal határozom meg SIMon környezetben. Az eredményül kapott valószínűségi értékek segítségével lehetőség nyílt egy új sérülékenységi görbe megalkotására, melynek ismeretében felülvizsgálható a jelenlegi szabványban szereplő tolerancia görbe. Eredményeink azt mutatják, hogy a jelenlegi szabványok jelentős mértékben alábecsülik a sérülés valószínűségét. A megbízhatósági analízis eredményei a szabványoknál olykor egy nagyságrenddel nagyobb sérülési valószínűséget jeleznek, melyet a korábbi balesetek statisztikai vizsgálata is megerősít.

Témavezetők:

Dr. Bojtár Imre
egyetemi tanár, BME ÉMK
Hazay Máté
PhD-hallgató, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KISS BERNADETT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
bettgo95@gmail.com

Vitorlázók teljesítménymérése lógópaddal és mozgáskövető mérőrendszerrel

A professzionális sportolók fejlődésének alapja a teljesítményük mérése és elemzése. Ehhez meg kell határozni azt a leglényegesebb eseményt a sport végzése során, amely megvalósításának módja kritikus a sportolói teljesítmény szempontjából. Az egyik ilyen kulcsesemény a vitorlázás során az ún. lógás, vagyis amikor a sportoló a hajóban szinte vízszintes testhelyzetet felvéve, hátra dőlve próbálja kiegyensúlyozni a hajót a szél erejével szemben. A vitorlázásnál alapvető indokok miatt (pl.: nagy vízterület szükséges hozzá) csak mesterséges körülmények között tudjuk mérni a teljesítményt, ahol nélkülözhetetlen a hajó szimulálása.

A kutatás során a vitorláshajót egy saját tervek alapján épített statikus szerkezettel, ún. lógópaddal helyettesítettem. A kifejlesztett eszköz és mérési módszer használhatóságát Finn dinghy hajóosztályban professzionális szinten vitorlázó személy mérése során mutatom be: a személy térbeli helyzetét és az általa kifejtett erőket a lógópadon szélerősség szimulálásával (gyenge, közepes és erős szél), majd maximális fizikai teljesítményét Bucket-teszt segítségével és a maximális karerőt mértem.

A statikus lógás közben mért erőket összehasonlítottam a maximális fizikai teljesítménymérés során kapott eredményekkel, valamint az ezek közben rögzített testhelyzettel (súlypont helyzete és végtagjaik által bezárt szögek). A lógás mérések eredményeit szakirodalomban közölt vízi mérések eredményeivel vetettem össze, az új mérőrendszer hitelességét vizsgálva.

A legnagyobb és legkisebb gurtnierő értékeknél felvett lógási pózokat a három szimulált szélerő szerint vetettem össze. A szél erőssége a tömegközéppont koordinátáit szignifikánsan nem befolyásolta, viszont megállapítható, hogy a vizsgált személy a gurtnierő növelését a terhelés függvényében különböző lógási technikákkal tudta elérni. Megállapítható, hogy a kidolgozott mérőrendszer alkalmas vitorlázók lógási teljesítményének mérésére és kiértékelésére. A mért és számított paraméterek segítségével a vizsgált személy lógási technikájáról és annak terhelés szerinti változásáról numerikus adatok adhatók, amelyek segítségével a vitorlázó és edzője visszajelzést kap az alkalmazott lógási technikákról és az edző ez alapján jobb útmutatást adhat, hogy vitorlázója jobb eredményeket érjen el. A lógási technika fejlesztéséhez több különböző szintű vitorlázó vizsgálata és összevetése szükséges.

Témavezető:

Dr. Kiss Rita
egyetemi tanár, BME GPK

MOLNÁR CSENGE ANDREA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
molnarcsenge@gmail.com

Egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás modellezése a frontális síkban

Napjainkban egyre fontosabbá válik az emberi egyensúlyozás vizsgálata, hiszen egyre gyakoribbá válnak az egyensúlyvesztéshez köthető balesetek, főként az idős emberek körében. Emellett az egyensúlyozás elméleti és kísérleti vizsgálatával megismerhető az agyban végbemenő szabályozási folyamat.
A dolgozat kapcsolódik a 2016-ban írt Egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás paraméteres vizsgálata című TDK dolgozatomhoz, amelyben az anterior-porterior síkban történő egyensúlyozással foglalkoztam. Jelen dolgozatban az egyensúlyozó deszkán történő emberi egyensúlyozást két szabadsági fokú modellen keresztül vizsgálom a frontális síkban. Az egyensúlyozó személy lábait egy-egy homogén rúddal, a törzset pedig egy két homogén rúd összehegesztéséből kapott merev testtel modellezem, ami egy négycsuklós mechanizmust alkot. Az egyensúlyozó személy reakcióidejét konstans időkéséssel veszem figyelembe, illetve feltételezem, hogy az agy az egyensúlyozó személy és a deszka környezethez viszonyított dőlésszögével és dőlési sebességével arányos beavatkozásra készteti a boka körüli izmokat, így az agy időkésleltetett PD szabályzóval modellezhető.
A rendszer függőleges egyensúlyi helyzet körüli stabilitása a D-szeparáció és a szemidiszkretizáció 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 vizsgálom, hogy e két geometriai paraméter változtatása hogyan befolyásolja a stabilizálhatóságot. A 2016-ban írt munkám alapján a frontális síkban történő egyensúlyozáskor is feltételezhető, hogy az egyes keréksugár-lapsüllyesztés kombinációkra létezik egy maximális időkésés, amely felett nem léteznek olyan szabályozó paraméterek, amelyekkel a leíró egyenletek stabilak lennének. A Műszaki Mechanikai Tanszék egyensúlyozó deszkájának keréksugár-lapsüllyesztés kombinációira megkeresem a kritikus időkésés értékét és stabilizálhatósági diagramot készítek. Az elméleti modellt kísérletekkel hasonlítom össze. Két személy egyensúlyozásán keresztül vizsgálom a két paraméter stabilizálhatóságra gyakorolt hatását, majd összehasonlítom a mechanikai modellből és a mérésekből kapott eredményeket. Vizsgálom, hogy az emberi agy időkésleltetett PD szabályzóval történő leírása milyen mértékben közelíti a valóságos egyensúlyozási folyamatot.

Témavezetők:

Dr. Insperger Tamás
egyetemi tanár, BME GPK
Zelei Ambrus
tudományos segédmunkatárs, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

PÁLYA ZSÓFIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
palyazsofia@gmail.com

Hogyan segíthetik a biomechanikai mérések a sportruhák tervezését?

A sportruhák fejlesztése folyamatosan fejlődő dinamikus iparág, amelynek köszönhetően egyre modernebb, szintetikus anyagokból készülő ruházatok kerülnek piacra. Az utóbbi időkben ez a téma tudományos szempontból is egyre közkedveltebb lett. A gyógyászatban régóta használnak kompressziós harisnyákat terápiás és prevenciós célból egyaránt, a sportteljesítményre gyakorolt hatása azonban máig nem bizonyított. A kutatás célja egy olyan komplex mérési módszer kidolgozása, amellyel a különböző kompressziójú sportruházatok mozgásvizsgálati és fiziológiás szempontból összehasonlíthatók.

A vizsgálat során három különböző ruházatot hasonlítunk össze. Az egyik kereskedelmi forgalomban is kapható kompressziós futónadrág (Nike, Power speed tight) a másik kettő egy-egy egyedi szabású garnitúra. A varratott ruházatok különböző alászedéssel készültek, így eltérő kompressziót fejtenek ki a testfelületre. A ruházatok komprimáltságát minden futóalany esetén előre kiválasztott pontokban Picopress nyomásmérővel rögzítettük. A vizsgálatba 4 női futóalanyt vettünk be. A vizsgált személyek a ruházatokban egyenként 15 percet futottak folyamatosan emelkedő sebesség intervallumok mellett (4-7-8-10-11 km/h).

A mozgást Optitrack alapú optikai mozgásvizsgáló rendszerrel rögzítettük. A markerek elrendezéséhez egy 39 db markerből álló teljes testes biomechanicai modellt használtunk. A mozgásvizsgálati mérésekkel egyidőben a mérőalanyokról hátulról hőkamerával folyamatos felvételeket készítettünk, valamint a pulzusukat is mértük. A hőkamerás felvételek, a pulzusdiagrammok és a mozgásparaméterek kiértékelése sebességspecifikusan történt. A ruházatok hatását a mozgás jellemzőire és a fiziológiás paraméterekre különböző statisztikai próbákkal elemeztük. Az eredmények jól mutatják, hogy a ruházatok komprimáltsága a mozgás képét befolyásolják. A ruházatok szabása és anyagösszetétele hasonló, feltételezhető hogy a fiziológiás eltérések is a kompresszió következtében létrejövő egyenletesebb vérkeringésnek köszönthetők.

Témavezető:

Dr. Kiss Rita
egyetemi tanár, BME GPK

RÁCZ KRISTÓF

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
racz.kristof26@gmail.com

Anatómiai pont kijelölés precizitása

A mozgásvizsgálatok szerepe egyre fontosabb az egészségügyben (rehabilitációban, diagnosztikában) és sporttudományban. A mozgásvizsgálatok során számított paraméterek anatómiai pontok térbeli mozgásán alapulnak. Az anatómiai pontok mérése Motion Capture rendszerek segítségével történik, amihez az anatómiai pontokat meg kell jelölni. A kijelölés minősége hatással van a vizsgálat eredményeire, az inkonzisztens kijelölések megbízhatatlan eredményekhez vezetnek. Jelen kutatás célja vizsgálni, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésre a kijelölés precizitásának mérésére, és milyen precizitással kerülnek kijelölésre az anatómiai pontok egy mozgásvizsgálat során. A szakirodalom bemutatása során ismertetésre kerülnek az anatómiai pont kijelölési – kalibrációs – módszerek, ezek előnyei és hátrányai, illetve a kalibrációk precizitásával foglalkozó kutatások és eredményeik. Az irodalom feldolgozása során megfigyelhető, hogy minden kutatás eltérő mérőszámmal jellemzi a kijelölés precizitását. Jelen kutatás összefoglalja ezeket, és egy hipotetikus mérés segítségével vizsgálja viselkedésüket. A kapott eredmények és megfigyelések alapján a precizitás jellemzésére legalkalmasabb mérőszám kiválasztásra kerül.

Ezután a precizitás mérésére kerül sor. A méréseken nyolc, kijelölésben gyakorlatlan ortopéd szakorvos vett részt vizsgálóként. Közülük hárman vizsgálón belüli (intraexaminer), a másik öt orvos vizsgálók közti (interexaminer) precizitás méréséhez végzett kalibrációkat, összesen négy személyen. Mind a négy személy egészséges férfi (30 ± 2,5 év) volt.

Az egyes vizsgálók precizitása 6,33 ± 4,13 mm, 5,42 ± 2,30 mm és 6,72 ± 3,80 mm, az interexaminer precizitás 8,79 ± 5,14 mm volt. Megfigyelhető volt a precizitás anatómiai pont függése. Megfigyelhető, hogy az interexaminer precizitás elmarad az egy vizsgáló által végzett kijelölések precizitásához képest. Ebből következtethető, hogy az egyes vizsgálók más és más helyen jelölik ki az adott anatómiai pontokat, egyéni interpretációjuk annak pontos helyéről eltérő. Ez a mozgásvizsgálatokat erősen vizsgálófüggővé teszi, ami megbízhatóságukat megkérdőjelezi.

A konklúzió során felsorolásra kerülnek azok a lehetséges lépések, melyek a kijelölések precízióján javíthatnak. A jövőbeli cél annak az elérése, hogy az inter- és intraexaminer precizitások azonos nagyságrendűek legyenek. Ekkor lesz elmondható, hogy a mozgásvizsgálatok eredményei a vizsgálótól függetlenek, és egymással szabadon összehasonlíthatók.

Témavezetők:

Dr. Kiss Rita
egyetemi tanár, BME GPK
Nagymáté Gergely
PhD-hallgató, BME GPK

SALÁNKI DÁNIEL

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
danisalanki@yahoo.com

Járásfelismerés fejlesztése NI LabVIEW környezetben

Napjainkban az egyik legnagyobb ütemben fejlődő biztonságtechnikai terület a biometrikus azonosítók világa. A kutatócsoport a biometrikus azonosításon belül a járásfelismerés szakterületével foglalkozik. A kutatócsoport megvalósított egy olyan komplex járásfelismerő rendszert NI LabVIEW fejlesztőkörnyezetben, amely képes univerzális kamera segítségével detektálni több egyidejű referenciapontot, és képes a gyűjtött mintákra előre definiált görbét illeszteni. A program továbbá képes a referenciagörbére és az aktuális görbére illesztett függvényeket meghatározott módon összehasonlítani és kiértékelni, hogy azonos-e két járáskép vagy sem.
A programban mentési és visszatöltési funkció is helyett kapott, amely hozzájárul a referencia járáskép előállításához. A tesztelés előtt egy előzőleg mentett járásminta együtthatóit töltjük vissza, és ehhez mérjük az aktuális járásmintát. Az elmentett együtthatókat összehasonlítjuk az aktuális járás együtthatóival, és ha az eltérések az általunk szabott szűk határokon belül esnek, akkor zöld jelzést ad a rendszer.
A járásfelismerést megelőző lábelemző program a pontosság növelését szolgálja. Ha a program szerint a tesztalany lábszárának mérete pixelben elosztva a lábfejének méretével, szintén pixelben, 2,42 és 2,43 közé adódik, akkor a programrészlet zöld jelzést ad. Lábbeli nélkül mérve 90%-os pontossággal ismerte fel a program a tesztalanyt.
A saját fejlesztésű kétlépcsős járásfelismerő rendszert több személyen is teszteltük, mely tesztek közül idegen személy esetén egyszer sem mutatott egyezést a program.

Témavezető:

Sarvajcz Kornél
tanársegéd, DE MK

Biomechanika, biomechatronika 2.



Műszaki Tudományi Szekció

DÁVID BÁLINT
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
dbalint95@gmail.com

GULYÁS JÁNOS
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
gujankic@gmail.com

HAJTMAN ALFRÉD
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
alfred.hajtman@gmail.com

Mérőrendszer tervezése laparoszkópos varrógéphez

A projekt célja az orvosi gyakorlatban használatos laparoszkópos varrógépek továbbfejlesztése, egy olyan mérőrendszer ellátásával, amely az azt használó orvosok számára hasznos, a sikeres műtét szempontjából kritikus információt képes szolgáltatni. Dr. Papp Géza, az Uzsoki Kórház sebésze fogalmazta meg az igényt erre a fejlesztésre és kereste meg az egyetemet.

A laparoszkópos varrógépek tisztán mechanikus szerkezetek, melyek az eszköz pofái közé szorított szövetekbe apró kapcsokat helyeznek el egymással párhuzamosan több sorban, és ezek között szétvágják a kapcsokkal lezárt szövetet. Ezt a mechanikát a sebész kéziereje vezérli. A szöveti ellenállás (varrógépen keresztüli) tapintása és a műtéti monitor képén a szövet látható deformálódása adja azt a visszajelzést, amely alapján a sebész a megfelelő kapocsméretet kiválaszthatja. Különböző betegek, eltérő szöveti szerkezettel rendelkezhetnek. Bizonyos betegségek más és más struktúrát, szöveti vastagságot, kompresszióra való alkalmasságot eredményeznek. Így csupán tapintásra, vagy a látható deformálódásra hagyatkozás jelentős szubjektumot hordoz, kvantitatív mérés igénye merül fel.

Alapvetően két paramétert kell vizsgálni: a kompressziós nyomást és a szöveti vastagságot. Ha a kompresszió nem elegendő, az átvágott felszínen vérzés jelentkezik, ha a kompresszió túlzott, az a szövetek töréséhez, elhalásához vezet. Ha az összenyomás megfelelő, de az összefogott szövetek vastagságánál alacsonyabb lábú kapcsokat használunk, az nem tudja rögzíteni a varratsort, így az a műtét utáni szakaszban kinyílhat, ha pedig túl nagy kapcsokat használunk, az a varratsor le nem zárását vagy vérzést okozhat.

Kutatásunk során feltártuk a varrógép belső szerkezetét, majd megoldási módszereket vázoltunk az imént említett paraméterek mérésére. Kiválasztottuk a megfelelő szenzorokat és szimulációkat végeztünk a szerkezet valós működésével kapcsolatban (3D modellezés, VEM analízis). Egy kézszorító-erő mérésére alkalmas eszközzel több sebész paramétereit vizsgáltuk, ezáltal következtetéseket tudtunk levonni a végeselemes szimuláció beállításaihoz. Megterveztük a szenzorok jeleit feldolgozni képes nyomtatott áramkört. A szenzorok által mért adatok és a valós mérendő mennyiségek közötti karakterisztikák kiméréséhez mérési koncepciót állítottunk fel.

A projekt folytatásaként szeretnénk megvalósítani az általunk megtervezett elemeket, és a mért adatokat az orvosok számára is megfelelő információs platformot, kommunikációs csatornát kialakítani.

Témavezető:

Dr. Kiss Rita
egyetemi tanár, BME GPK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

FINTA BARNABÁS

Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar
fbarni96@gmail.com

Lépcsőzést segítő mechatronikai eszköz tervezése

Manapság a nagyvárosokban, lakótelepeken és társasházak nagy részében még mindig nem található lift, valamint azok beépítése valamilyen oknál fogva nem megoldható. Az idősek és mozgássérültek közlekedését azonban ilyen körülmények között is biztosítani kell, ráadásul egy olyan megoldással, amely megfizethető egy átlagkeresettel rendelkező ember számára. A piacon jelenleg kapható megoldások nagy része túlságosan is összetett kontrukciójú, tervezésük és gyártásuk is sok erőforrást vesz igénybe, ennek hatására áruk is magas. A dolgozatomban szereplő szerkezet ezt a problémát igyekszik orvosolni. Továbbá rendszeresíteni lehetne akár az Országos Mentőszolgálatnál, vagy egyéb betegszállítással foglalkozó szerveknél, a lépcsőn való közlekedés segítésére.
A követelmények pontos megfogalmazása után végignézem az egyes szemléletmódokat, lehetőségeket a probléma megoldására és a módszeres tervezés elveit felhasználva haladok tovább. A dolgozatomban részletesen kitérek és nagy hangsúlyt fektetek a választott mechanizmus szintézisére és analízisére. A mechanizmust genetikus algoritmus segítségével optimalizálom, hogy az előírt pályagörbét jól kövesse. Ezután statikusan vizsgálom a szerkezetet, meghatározom a mechanizmus meghajtásához szükséges nyomatékot, továbbá vizsgálom az ember-gép kapcsolatot, mivel egy ilyen típusú berendezésnél ez elengedhetetlen. Kiválasztom az aktuátort és az energiatárolás lehetőségét. Az aktuátor ismeretében egyszerű szimulációt készítek, amivel a mechanizmus hajtókarának szögsebessége analizálható. Ezután a szerkezet vezérléséhez szükséges alkatrészek felhasználásával egyszerű kapcsolási rajzot készítek. A tervezési folyamat ezen szakaszában a szerkezet irányítási rendszerére is kitérek. A szerkezet elrendezéséről 3 D-s ábrát készítek, amin látható a teljes mechanizmus, a mankó-szerű kialakítás és egy lehetséges burkolat a mozgó alkatrészek elfedésére. Végezetül szó esik a továbbfejlesztési lehetőségekről.

Témavezető:

Dr. Horváth Péter
egyetemi docens, SZE GIVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KIRÁLY ISTVÁN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
istvan97.kiraly@gmail.com

PALOTÁS DÓRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
palotasdora@freemail.hu

Bifurkációs sztentelés vizsgálata

A szív- és érrendszeri betegségek világszerte vezetik a halálozási statisztikákat, Magyarországon is a lakosság több, mint 50%-át érintik. A szív- és érrendszeri betegségek közül is a koszorúérbetegségek a leggyakoribbak. A betegség során az erek falában úgynevezett plakk alakul ki, amely egy zsíros, meszes lerakódás. Ez elzárhatja, illetve szűkítheti a vér áramlásának útját, amely hosszútávon szívinfarktushoz, szívelégtelenséghez vezethet.
Ezen betegségek egyik legelterjedtebb kezelési módszere a sztentbeültetés. Maga a sztent egy rövid, fémből készült csőszerű háló, amelyet a kezelni kívánt érszakaszba juttatnak katéter segítségével, ott a katéteren lévő ballont indeflátorral felfújják, így a sztent a plakkot összszenyomja, és megtámasztja az érfalat. Ezáltal a vér áramlásának útja újból szabaddá válik.
Speciális esetben érelágazáshoz (bifurkációhoz) kell beültetni az eszközöket. A bifurkáció lényegében a főérág kettéágazását jelenti két mellékérágra, lézióról akkor beszélhetünk, ha legalább az egyik ágban található szűkület, közel az elágazáshoz.
Bifurkációs sztentelés esetén az orvosoknak vagy dedikált bifurkációs sztenteket vagy sima, egyenesági sztenteket kell használniuk különböző speciális tágítási technikákkal. Az orvosok számára a bifurkációs léziók kezelése kihívást jelent, mégis kevés műszaki szakirodalom foglalkozik ezzel a problémával.
Jelen dolgozatban vizsgáljuk a sztentek több funkcionális tulajdonságát, mint például profilátmérő, tágulási rövidülés, radiális visszarugózás, ezen belül pedig az oldalági elérés előrejelzése és az oldalági tágítás vizsgálata a legfőbb feladatunk. Az oldalágelérés lehetőségét a sztentmintázat alapján mértük. A tágításhoz pedig szükségünk volt egy megfelelő érmodellre
és egy befogóra. Ezzel jól modellezhetjük az anatómiai viszonyokat és az oldalági tágítás könnyítése mellett akár oktatási eszközként is segítség lehet az orvosoknak. Az irodalomban talált modellek összehasonlítása után 3D tervezőprogrammal készítettünk egy érmodellt és egy befogót, amelyben vizsgálni tudjuk a sztent tágítása során bekövetkezett változásokat, deformációkat. A modellt additív technológia segítségével legyártattuk és ebben vizsgáltuk az oldalági tágítás menetét.

Témavezető:

Károly Dóra
tanársegéd, BME GPK

MAJOR GÁBOR

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
mgabor007@gmail.com

Egy orvostechnikai eszköz modell alapú fejlesztésének kérdései és megoldása

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 akut művese készülék, szabályozó rendszerének modell alapú 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 és szervező rétegébe tartozó modellek grafikus újra tervezésén keresztül ismertettem a rendszer főbb előnyeit. Dolgozatomat a grafikus modellek tesztelése céljából létrehozott automatizált tesztkörnyezet bemutatásával zárom.

Témavezető:

Sándor Tamás
adjunktus, OE KVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MÉSZÁROS FANNI

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
fanni.meszaros94@gmail.com

Állati anatómiai modell tervezése, intubációs folyamatok gyakorlására

Az általános orvosképzések során nagy hangsúlyt fektetnek a beavatkozások gyakorlati elsajátítására, a különféle gyakorló- és segédeszközök szerves részét képezik az oktatásnak, melyeknek köszönhetően az orvostanhallgatók realisztikus képet kapnak a valódi beavatkozások folyamatáról.
Hasonlóan a humán orvosi képzéshez, az állatorvosi képzés területén is szükség van az elméleti tananyaghoz kiegészítésként szolgáló gyakorló taneszközök, szimulátorok alkalmazására. Ezek legfőbb célja az adott téma eredményes elsajátításának könnyítése, a beavatkozások gyakorlása és azok sikeres elvégzésének támogatása. Magyarországon az állatorvosi képzés helyzetét tekintve kevésbé ismertek és elterjedtek az ilyesfajta állati anatómiai gyakorló modellek. Ezek hiányában számos kritikus és rutinszerű klinikai beavatkozás gyakorlása nincs megfelelő módon biztosítva a hallgatók számára.
Kutatásunk középpontjában ezen beavatkozások egyike, az intubáció folyamata és ennek gyakorlását segítő anatómiai modell állt, melynek során egy átlagos kutyafajtára nézve foglalkoztunk a gyakorló eszköz előállításának lehetőségeivel. Az egyedi anatómiai gyakorló modellek kialakítása minden esetben olyan geometriai sajátosságokkal rendelkeznek, amelyek hagyományos, gyártósorra tervezett és azon készített rendszerek esetében nem megvalósíthatók. Ebből adódóan a kutatómunka során a hagyományos gyártástechnológiáktól eltérő technológiákat vizsgáltunk (pl. additív technológiák), amelyekkel hatékonyan lehet kisszériás, teljes valóságnak megfelelő anatómiai modelleket előállítani.
Összességében egy olyan szimulációs eszköz tervezése volt a cél, mely rendelkezik a hatékony gyakorlást elősegítő jellemzőkkel, segítségével a folyamat rutinszerűen elsajátítható. A koncepció kidolgozása során arra törekedtünk, hogy az később könnyedén adaptálható legyen más kutyafajtákra, illetve egyéb állatokra is. Ezt azért tartottuk fontosnak, mert vannak olyan állatok, melyek esetében az intubáció folyamata az átlagosnál is kockázatosabb, egy intubációs modellel azonban a teljes folyamat könnyedén szimulálható, a gyakorlás többször, kockázatmentesen elvégezhető. A tervezés során figyelembe vettük a hazai állatorvosok által igényelt kritériumokat és a külföldi piacon elérhető torzók kialakítását. A 3D modell alapját klinikumban használt CT felvételek szolgáltatták, amelyek kellő részletességgel rendelkeztek a feldolgozáshoz és a modell megalkotásához. A projekt során különböző szintű gyakorló modelleket készítettünk.

Témavezető:

Pammer Dávid
tanársegéd, BME GPK

MURÁNYI PÉTER FERENC

Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar
peter.muranyi@gapidea.com

Vibromiográfia, az izmok hangjának vizsgálatára alkalmas eszköz tervezése

Felemelni egy könyvet, megfogni egy tollat, lapozni... Senki nem gondolna bele az adott pillanatban, hogy milyen folyamatok zajlanak le e cselekedetek mögött. Az idő előrehaladtával az ember megismerte mozgásrendszerének felépítését, a technológia, a tudományágak fejlődése lehetővé tette a hátsó kémiai folyamatok megértését is. Az emberi test csodája, hogy ezek a folyamatok a másodperc töredéke alatt lezajlanak, s ezzel életünket megkönnyítve, a mozgás szabadságát ajándékozzák nekünk.
Sajnos ezt a kiváltságot nem mindenki tudhatja magáévá. A 2016. decemberében elkészített szakdolgozatom témája egy aktív alsó végtag protézis tervezése volt. Akkor a tervezésből egy nagyon fontos lépést kellett kihagynom, az emberi testből való információszerzést. Kinyerni azt az információt, mellyel a helyettesítő művégtagot tudjuk mozgatni, kulcskérdéssé vált. Az első kutatások, s számomra is a kezdeteket az elektromiográf szenzorok tervezése jelentette. Ezek hátrányai azonban hamar jelentkeztek, s rávilágítottak egy újabb módszer, eljárás fejlesztésére, kutatására.
A probléma kiküszöbölése érdekében a rezgés alapú, akusztikus vizsgálatok irányába folytattam kutatásaimat. E kutatás témája egy akusztikus elven működő eszköz tervezése, fejlesztése, melyben nagy szerepet játszik az analóg áramkör megtervezése, az adatok előfeldolgozása és továbbítása, a végfelhasználó személy számára készített alkalmazás, mely mögött szerepet kapnak olyan algoritmusok, mint például a gyors Fourier-transzformáció, a gépi tanulás alapjai vagy éppen az aktív zajszűrés elmélete.
A kutatás célja, hogy hosszú távon egy izom aktivitás mérésére alkalmas szenzort készítsünk, mely sokkal érzéketlenebb a környezeti zajokra, képes extrém környezeti viszonyok között is üzemelni, non-invazív eljárást alkalmaz és mindezek mellett felhasználóbarát marad. Egy ilyen szenzor nem csak a művégtagkutatásokban jelentene nagy eredményt, de a sportolók, sportelemzők és betegségek analizálásában is nagy szerepet játszana.

Témavezető:

Dr. Ballagi Áron
egyetemi docens, SZE GIVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

OROSZI ÁMOR

Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar
o.amor10@gmail.com

Pneumatikus mesterséges izom által működtetett, felső végtag mozgatását támogató exoskeleton megtervezése és kivitelezése

Dolgozatom célja egy olyan pneumatikus mesterséges izom által működtetett, felső végtag mozgatását támogató exoskeleton megtervezése és kivitelezése, amely segédeszközként szolgál a viselője számára. A saját készítésű pneumatikus mesterséges izmok működését az eszközt használó személy bicepsz izmának, annak összehúzódásának a mértéke szabályozza. Az exoskeletonok történelmi fejlődését és alkalmazási céljait áttekintve bemutatásra kerülnek különböző működtetésű, felső végtag mozgatását támogató exoskeletonok. Ezt követően a tervezés fázisát további részekre bontva - mechanikus, pneumatikus és elektronikus tervezés - prezentálom, majd ugyan ezeket a taglalásokat követve kivitelezésüket is bemutatom. Végezetül az eredményeket és következtetéseimet ismertetem, majd összefoglalom a tapasztalataimat és leírom javaslataimat a fejlesztésekre vonatkozóan.

Témavezetők:

Dr. Sárosi József
főiskolai docens, SZTE MK
Csikós Sándor
tanársegéd, SZTE MK

PATKÓ DÓRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
dora.patko94@gmail.com

A statikus és dinamikus egyensúlyozás energiaigényének viszonya

Az emberi egyensúlyozás megértése fontos feladat, az élet sok területén felhasználhatóak a kutatások során gyűjtött eredmények. Manapság az orvosi vizsgálatok mellett a mérnökök és matematikusok is hozzájárulnak az egyensúlyozási folyamat megértéséhez matematikai modellek megalkotásával, melyek az agyi folyamatokhoz hasonló szabályozási algoritmusokat igyekeznek alkalmazni.
Az egyensúlyozás leírása bonyolult, az emberi mozgásszabályozásban a reakcióidők miatt időkésések lépnek fel, ezen kívül számításba kell venni nemlineáris dinamikai hatásokat és az emberi test bonyolultsága miatt nagy szabadsági fokú modellekre van szükség. A feladat komplexitása miatt a szakirodalomban használt matematikai modellek egyelőre nem teljesek, nem tudnak minden jellemzőt együttesen figyelembe venni.
Mechanikai modellek segítségével az állás illetve futás folyamata vizsgálható, értelmezhető. A feladat során arra koncentrálok, hogy a mozgásmintát jól megközelítő de emellett egyszerű modellt vizsgáljak. Amennyiben a modell kikerül a stabil állapotából, és nem képes visszatalálni oda, vagy más stabil pályára állni, bekövetkezik az esés. Az ezt megelőző hatásokat megfigyelve és összevetve azzal az esettel, mikor sikeresen visszaállt a modell a stabil helyzetébe, az esés bekövetkezéséhez vezető tényezők megismerhetőek, a korrekciójukkal az egyensúlyozás segíthető.
Az egyensúlyozás kutatásának hosszú távú célja megválaszolni, hogy milyen szabályozási modellel írható le az agyban lezajló egyensúlyozási folyamat; hogyan jósolható meg egy esés; valamint hogyan, esetleg milyen segédeszközökkel támogatható az ember az egyensúlyozásban?
A fenti kérdések egy részproblémájaként arra a kérdésre fókuszálok munkámban, hogy mi az egyensúly fenntartására fordított energiamennyiség viszonya futásnál és egy helyben állás közben. A kérdés megválaszolásával közelebb jutunk az egyensúlyozás mechanizmusának és a mögöttes szabályozási folyamatok megértéséhez.
A vizsgálat arra vezetett, hogy a futás és állás során az egyensúly visszanyeréséhez szükséges energiaigények viszonya szituációfüggő: ahogy sejtettük van, hogy futás esetén használunk kevesebb energiát. A mechanikai modellek egyszerűsége miatt a kapott eredmények nem feltétlenül írják le helyesen a valóságot, azonban segítettek benne, hogy egy módszert dolgozzunk ki a két, minőségében más mozgásforma energiaigényének összehasonlítására. A modellek fejlesztésével pontosabb képet kaphatunk a valóságos folyamatokról.

Témavezető:

Zelei Ambrus
tudományos munkatárs, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Biomechanika, biomechatronika 3.



Műszaki Tudományi
Szekció

BENE MÁTYÁS

Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
matjasch1@googlemail.com

EMG jelek szűrése mesterséges intelligenciával való feldolgozásának optimalizálása

Napjainkban a végtaghiányos személyek körében egyre elterjedtebb a protézis viselése.A 3D nyomtatási technológia előnyeit kihasználva lehetőség van költséghatékony, széles kör számára elérhető felső végtagi protézisek elkészítésére is. Létrehoztunk egy úgynevezett "bionikus" protézist, mely EMG jelekkel vezérelhető. Az EMG-adat gyűjtésére egy Myo Armbandot (Myo Gesture Control Armband) használtunk. A jelek feldolgozására mesterséges intelligenciát alkalmaztunk. A folyamat optimalizálása érdekében egy olyan keretrendszert építettünk fel, mely segítségével a vezérlési algoritmusokat tesztelni és optimalizálni tudjuk.

Témavezető:

Dr. Maróti Péter, Dr. Schiffer Ádám
egyetemi tanársegéd, PTE 3D

DÓCZI MARTIN OLIVÉR

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
doczimartin95@gmail.com

Egyedi vápakosár végeselemes modellezése

Kiterjedt medencebeli csonthiánnyal rendelkező revíziós esetekre Dr. Sződy Róbert és társai több páciens esetén egyedi formára hajlított lemezalkatrész vápakosarat alkalmaztak, mely a medence még ép részeihez csatlakozik füleivel és csavarjaival, visszaállítva az eredeti forgáspontot. [1] A kutatás témája az egyik lemezalkatrész vápakosár szilárdsági analízise és a benne rejlő fejlesztési lehetőségek feltárása.
A vizsgálati módszer végeselemes biomechanikai vizsgálat. A geometriai modellek a páciens CT (Computer Tomográfia) felvételein alapulnak, amelyekből a releváns részek kiválasztása a CT felvétel voxeleihez rendelt szürkeségi érték segítségével történt. Ezt követően reverse engineering eljárással és felületmodellezési technikákkal készítettem el a medence és a vápakosaras rögzítés CAD modelljeit.
A medence, anyagát tekintve tömör és szivacsos részekből áll, ezeken belül pedig az anyagi tulajdonságok inhomogének. A medence végeselemes anyagmodellje szintén a CT felvételeken alapszik, a Bonemat nevű szoftver segítségével az adott csontrésznek megfelelő, elemenként eltérő rugalmassági modulusú, izotróp tartományokkal modelleztem a csont heterogén jellegét.
Az életvitelhez tartozó terhelések irodalomban található mérési adatai alapján evolutív megoldással tíz olyan (fő) terhelésvektort határoztam meg, melyek kis félkúpszögű környezeteikben nem található nagyobb terhelés. Ezzel a közelítéssel a nagyszámú, különböző irányú és nagyságú terhelésvektorokra történő szilárdsági ellenőrzések száma tíz terhelési eset ellenőrzésére redukálódott. A modellben a csavarelőfeszítés hatását is figyelembe vettem mely a főterhelés előtt lép működésbe.
A peremfeltételek és a kontakt kapcsolatok biomechanikai irodalomkutatás alapján adtam meg.
A statikus szilárdsági analízis segítségével a vápakosár feszültséggyűjtő helyei meghatároztam. Az egyik helyen alakoptimalizálási eszközökkel a feszültségek csökkentésére fejlesztést eszközöltem, melynek során a lemezalkatrész gyárthatóságára vonatkozó követelményeket is figyelembe vettem.

[1] Sződy R. és társai (2017): Csípőprotézis revízióikor alkalmazott „custom made" vápakosár tervezése és készítése, három esetben alkalmazott eljárás. Konferenciaközlemény. VII. Magyar Biomechanikai Konferencia Szeged, 2017.10.06.-10.07.

Témavezetők:

Dr. Simonovics János
adjunktus, BME GPK
Dr. Sződy Róbert
főorvos, Országos Traumatológiai Intézet

KMETZ BARBARA

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
kmetzbarbara@gmail.com

A művégtag kéz fejlesztése a segítés egyik útja

A dolgozatot visszaolvasva egyértelmű, hogy nagyon sok mérföldkő van a prosztetikus végtagok tervezése mögött, csakúgy, mint előtte. A számtalan megnézett videó tovább erősített abban a nézetemben, hogy nem csak feltétlenül még fejlettebb művégtagokra van szükség, hanem egyszerű, ügyes művégtagokra. A videókban, a gyerekekkel folytatott beszélgetésekből világossá vált számomra, hogy ők nem elképzelhetetlen bonyolult dolgokat szeretnének csinálni a végtagokkal, csak fogni a rollerjüket, vagy éppen szorítani a kezükben a kedvenc babájukat. Erre a meggyőződésre fektettem a hangsúlyt a tervezés alatt. A feladat számos komponensből állt össze. Első sorban történelmi és piackutatást végeztem. Egy termék megtervezése előtt tisztában kell lenni a piacvezető cégek kínálatával, hiszen ők lehetnek a majdani vetélytársak. Korunk kiemelkedő protézis kéz gyártóitól (Ottobock, Touch Bionics, bebionics) hasznos dolgokat lehet tanulni. Dolgozatom meghatározó pontja egy bebionics viselővel való találkozásom és elbeszélgetésem. A beszélgetésnek hála nagyobb rálátásom lett a problémákra és hatékonyabban tudtam összeállítani a kritériumrendszeremet. A kutatómunka után következett a konstrukciós tervezési fázis. Minden fajta tervező munkát szabadkézi vázlatok elkészítésével kezdek, így már papíron el tudom kezdeni a tárgy formájának kialakítását. A kéz elektronikájának megtervezése és elkészítése ajtót nyitott számomra egy teljesen új világba. Az Arduino panelek lehetőségek tárházát kínálják az építeni, kísérletezni vágyóknak. Az elektronika része volt, egy izommozgás érzékelő szenzor beépítése is. Ennek a szenzornak a működésének az elsajátítása, bár türelmet igényelt, mégis egyik kedvenc mozzanatom volt a tervező folyamatok során. A prototípus elkészítését és működésbe helyezését pedig nem lehet szavakba önteni. Nincsen ahhoz fogható érzés, mint amikor az alkotó a kezében tarthatja az általa megtervezett és elkészített munkadarabot. Végül pedig egy idézettel szeretnék kitekinteni a jövőbeli munkáimra:

„A képzelet sokkal fontosabb, mint a tudás,
a tudás véges, a képzelet felöleli az egész világot” /Albert Einstein/

Számomra ez az idézet azt jelenti, hogy az elképzeléseinknek csak saját magunk szabhatunk korlátokat, semmi más nem.

Témavezető:

Dr. Kamondi László
c. egyetemi tanár, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

NAGY DALMA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
nagy.dalma22@gmail.com

Egyensúlyozó szabályozás identifikációja kepstrum analízis segítségével

A mindennapok során számos bonyolult egyensúlyozási feladatot oldunk meg: biciklizünk, étellel teli tálcát egyensúlyozunk vagy egyenesen állunk. Azonban nagyon keveset tudunk az ezen folyamatokat működtető agyi szabályozó mechanizmusról. Az emberi \nobreak egyensúlyozás mind mechanikai mind orvosi szempontból napjaink aktívan kutatott területe. Az egyik egyensúlyozási feladat, amely segítségével a szabályozó folyamat vizsgálható, az ujjhegyen való rúdegyensúlyozás.
A dolgozatban a rúdegyensúlyozás során használt agyi kontroll mechanizmust vizsgáltam. A rúdegyensúlyozást az anterior-poszterior síkban modelleztem, mint egy két szabadságfokú, inverz ingából és kocsiból álló rendszert. Az inga függőleges helyzet körüli stabilizálásához időkésleltetett PDA szabályozót alkalmaztam, mert az ember feltételezhetően képes a szögkitérés, szögsebesség és a szöggyorsulás „mérésére" rúdegyensúlyozás során.
A gyorsulás visszacsatolás miatt a matematikai modell egy neutrális késleltetett differenciálegyenlet (NKDE). Meghatároztam az egyenlet stabilitási diagramjait, és a megoldás számításához numerikus szimulációkat végeztem. Neutrális késleltetett rendszerek esetében a rendszer neutrális viselkedéséről információkat nyerhetünk kepstrális analízis segítségével. A szimuláció segítségével kapott megoldás kepstrumában egyenlő intervallumonként csúcsok jelentek meg, és a csúcsok közötti intervallum megegyezett a szimuláció elején definiált időkésés értékével. A gyorsulás visszacsatoló tag értékének változtatásával a kepstrum csúcsai abszolút értékben egyre nagyobbak lettek.
A dolgozatban bemutatott szabályozó modellt mérési eredményekkel vetettem össze. A mérés célja, hogy a vizsgálati alanyt arra ösztönözzük, hogy különböző nagyságú gyorsulás visszacsatoló tagot alkalmazzon a rúd egyensúlyozása során. Ennek érdekében három konfigurációban végeztem méréseket három különböző tömegű rúd egyensúlyozásával. Megvizsgáltam a mért adatok kepstrumát, és ez alapján kerestem hasonlóságokat az egyes személyek egyensúlyozása között.

Témavezetők:

Dr. Bencsik László
tudományos munkatárs, BME GPK
Dr. Insperger Tamás
egyetemi tanár, tanszékvezető, BME GPK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

POKORNI ÁGOSTON

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
pokorni.agoston@gmail.com

Fúziós gerincműtét végeselemes vizsgálata

Dolgozatomban az LIV és az LV csigolyák közötti egyszintű fúziós műtét (TLIF) végeselemes modelljét készítettem el egészséges, fiatal férfiről készült kvantitatív komputertomográfiás (QCT) felvételek alapján. A QCT vizsgálatból származó 2D rétegfelvételek felhasználásával egy egyénspecifikus, lumbális gerincszegmentum 3D geometriát alakítottam ki. Az implantátumok CAD geometriáját felhasználva (TLT, Sanatmetal) virtuálisan létrehoztam egy LIV-V szegmentumon végzett fúziós műtét összeállítását és az ennek megfelelő végeselem modellt. A vizsgálatok során a hátsó stabilitást biztosító rudak geometriáját és anyagjellemzőit változtattam. A jobb összehasonlíthatóság érdekében a különböző rendszerekben az összekötő elemek és a poliaxiális csavarok feje eltér egymástól, míg a transzpedikuláris csavarok, a zárócsavarok és az összekötőelemek helyzete mindkét esetben megegyezik. A csigolyák esetén betegspecifikusan történt az anyagjellemzők végeselemes hálóhoz rendelése, de minden elem esetén lineáris anyagmodellt használtam. Az elmozdulásokat és feszültségeket az Országos Gerincgyógyászati Központ és az In Silico Biomechanics Laboratory nagyteljesítményű számítógépével háromféle terhelés esetén (nyomás, előrehajlítás, csavarás) az implantátumok összekötő rudjaiban, a csigolyák közti távtartóban (spacerben), valamint a csontos kapcsolat kialakulásának helyén, vagyis a spaceren kívüli elülső graftban és a hátsó graftban számítottam.
Az eredmények alapján az egyes rendszerek merevítő rudjainak merevsége szignifikánsan befolyásolja az eredményeket. A legnagyobb feszültség mindkét implantátumrendszer és valamennyi terhelés esetén: a Rigid rendszernél az előrehajlítás következtében az összekötő rudakban, míg a PEEK rendszernél a csavarás következtében a spacerben alakult ki. A vizsgált modelleket tekintve a nagyobb feszültség az összekötő rudak esetében minden terhelésnél a Rigid rendszerben, míg a többi modellnél minden terhelésnél a PEEK rendszerben alakult ki. A kapott eredmények segítik a kezelést végző orvost az optimális fúziós rendszer kiválasztásában. Feltételezhető, hogy a megfelelő terhelések következtében jobb csontosodás jön létre, és az álízület kialakulásának esélye is kisebb. A végeselem modell segítségével nyert új információk numerikus eredményeken alapuló predikciót, az egyénre

Témavezető:

Dr. Kiss Rita
egyetemi tanár, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

ROZS RICHÁRD

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
rozs.richard@gmail.com

A térdízületi kopás vizsgálata numerikus modellekkel

Dolgozatom a térdimplantátumok kopási mechanizmusát vizsgálta, amelyben többtest-dinamikai módszerrel, elméleti úton mutattam ki, hogy a különbözo típusú, de azonos méretu implantátumok kopási tulajdonságai azonos kinetikai és kinematikai körülmények között lényegesen különböznek. Megállapítottam, hogy az egyes modellek geometriai kialakítása mellett nem kizárólag a fizikai méretük határozza meg leginkább a protézis terhelhetoségét. Jelen dolgozatban a kapott eredmények általános tendenciákat mutatnak a tíbia érintkezési felületén a mediális és laterális oldalon fellépo kopási térfogat alakulására, figyelembe nem véve az adott implantátum méretének lehetséges hatását a kopás mechanizmusára. A kopási tulajdonságok vizsgálatát tehát a következo lépésben ki kell terjeszteni típusonként legalább öt különbözo méretu protézis többtest-dinamikai modelljének elemzésére.

Témavezető:

Dr. Fekete Gusztáv
egyetemi docens, ELTE IK

SALÁNKI DÁNIEL

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
danisalanki@yahoo.com

Járásfelismerés fjlesztése NI labVIEW környezetben

Tudományos Diákköri Konferenciás dolgozatomban a saját fejlesztésű NI LabVIEW fejlesztői környezetben írt kameraalapú járásfelismerő rendszeremet mutatom be.
Az első változatban egy 640x480-as hardveres felbontású, 15 FPS-es (frames per second – másodpercenkénti képkockák száma) kamerát használok, és referenciapontokat kerestetek a programmal, miközben a tesztalany lassan elhalad a kamera előtt. Az így érzékelt pontokat kijeleztetem, és az általuk kirajzolt görbére egy függvény lesz illesztve. A program képes elmenteni járásmintákat, és visszatölteni őket. Az elemzés végén a görbére illesztett függvények együtthatóit hasonlítom össze, amelyek mindegyike, ha az általam megadott határokon belül esik, akkor a program zöld jelzést ad. Több tesztalanyon is teszteltem ezt a verziót, idegen emberre egyszer sem jelzett, míg a helyes felismerési aránya 80%-ra adódott.
A második változatban már két, 1920x1080-as felbontású videót készítő, 30 FPS-es kamerát használtam, amelyek miatt a valós idejű feldolgozást utólagosra változtattam. Ennek köszönhetően már sokkal gyorsabban lehet a kamerák előtt elhaladni. A pontok helyett mértani alakzatokat keres a program, és a járásgörbékre illesztett függvények határozott integráljait számolja ki. Az elemzés végén a kapott értékeket összehasonlítja az előzőleg megadott átlagértékekkel, és ha ezektől maximum 5-12,5% az eltérés minden összehasonlításnál, akkor a program zöld jelzést ad. Ezt a változatot szintén több alanyon teszteltem: idegen alanyra ez sem jelzett egyszer sem, míg a helyes felismerési arány már 90% körülire emelkedett.
Az új változat legfontosabb előnye a korábbihoz képest, hogy immár két kamera működik nagy felbontásban a korábbi egy, kis felbontásúhoz képest. A helyes felismerési arány 80%-ról 93,75%-ra nőtt, valamint megmaradt a 0%-os FAR. A korábbi változatban látott együtthatók összehasonlítása helyett az új változatban egy elegánsabb és pontosabb módszer került kidolgozásra a görbére illeszthető függvények határozott integrál értékeinek kiszámításával és összehasonlításával. A járásminták mentése is megmaradt, de az előző változathoz képest nem az érzékelt pontok koordinátáit lehet lementeni, hanem a teljes járásról készült videóanyagot. Ezáltal egy komplex járásfelismerő kamerarendszert sikerült létrehoznom.

Témavezető:

Sarvajcz Kornél
tanársegéd, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SOLTI MÁRTON
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
marci.solti.hu@gmail.com

ÉBEND ANDRÁS
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
andras.ebend@gmail.com

Szabályos és sztochasztikus cellastruktúrák orvostechnikai alkalmazása

Az additív gyártás a polimer technológia egyik legdinamikusabban fejlődő ága. Alkalmazása az ipar minden területére kiterjed, azonban a technológiában rejlő lehetőségek még nincsenek teljes körűen feltárva.
Az additív technológiákat számos helyen alkalmazzák az orvostechnikában is. A polimer 3D nyomtatás ma még nem alkalmas beültethető szervek gyártására, még sokat kell fejlődnie, hogy kisebb méretű szerveket elő lehessen állítani vele. Az egyik legjelentősebb lehetséges felhasználása a csontpótlás. A csont a világon a második leggyakrabban átültetett szövet, évente több mint négymillió műtétet hajtanak végre csontpótlás és egyéb csontdefektusok kezelése céljából.
A csontok szivacsos belső szerkezetét a Voronoj-diagrammal szokták modellezni. A Voronoj-diagrammal képzett sztochasztikus cellaszerkezet [1] a protéziseknél fennálló szabadformájú határoló geometria és komplex terhelések esetén sokkal hatékonyabb lehet az eddig alkalmazott szabályos struktúráknál.
A dolgozatunkban a Voronoj-támasztóstruktúra előnyeit és a csontpótlás területén betölthető szerepét vizsgáljuk. A Voronoj-diagrammal képzett próbatesteket hasonlítjuk össze a szabályos rácsszerkezetekkel.

1. Solti, M., Piros, A.: Belső tartószerkezetek optimalizálása térbeli Voronoj-cellák segítségével. GÉP, vol. 64, no. 2, 61-65 (2018)

Témavezető:

Dr. Kiss Zoltán
adjunktus, BME GPK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Elektromos járművek, járműautomatizálás

Műszaki Tudományi Szekció

BALOGH BÉLA

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
baloghbela996@gmail.com

Egyedileg épített elektromos autó üzemeltetési szempontú vizsgálata

A közúti közlekedésben az elektromos üzemű hajtás fejlesztésének egyik lehetséges alternatívája a belsőégésű motorral szerelt járművek rekonstrukciója. Ennek létjogosultságát az erőforráson kívüli főbb szerkezeti egységek időtállónak tűnő konstrukciós megoldásai, illetve az egyes kultikus típusokhoz kapcsolható egyéb, pl. társadalmi érzelmi kötődések adhatják.
TDK munkám célja egy csapatmunkával elektromos üzeművé átalakított Lada Nova 2105 típusú személygépjármű üzemeltetési szempontú elemzése. Dolgozatomban vizsgálom a megvalósított jármű főbb szerkezeti egységeinek konstrukciós megoldásait a további gépüzemeltetés szempontjából mind a használat, mind a műszaki kiszolgálás területeit érintve.

Témavezető:

Dr. Bártfai Zoltán
egyetemi docens, SZIE GÉK

FLASKÓ TAMÁS

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
flasko.tamas@gmail.com

Régi típusú Lada 1500 személygépjármű motorvezérlésének átalakítása elektronikussá

Napjainkban egyre nagyobb tért hódítanak a hibrid és elektromos autók, de már a hagyományos, robbanómotoros személygépjárművek is mind elektronikus motorvezérlésűek, egészen a 80-as évek vége óta. Egy ilyen rendszerrel egyszerűen felügyelhető a robbanómotor üzem közbeni állapota, és vezérelhető annak üzemanyag ellátása, mely a legmegfelelőbb károsanyag- kibocsátást és a legoptimálisabb fogyasztást eredményezi.
Azonban nem minden forgalomban résztvevő személygépjármű rendelkezik ezekkel az eszközökkel, mivel reneszánszukat élik a veterán /régi/ típusú járművek. Van, akinek a régi kor szellemét idézik; van, akinek az alacsony áruk miatt, és van, akinek a motorjaikban rejlő tartalék teljesítmény miatt kecsegtetőek. Meglehetősen sokat látni belőlük a forgalomban, viszont ezen járművek motorjának hatásfoka a korszerű motorokhoz képest igen csak gyenge. Lényegesen több üzemanyagot fogyasztanak, mint egy korszerű autó, és ezek mellett a teljesítményük, és a károsanyag- kibocsátásuk is kívánni valót hagy maga után. A legtöbb tulajdonos vagy együtt él ezekkel a negatív tényezőkkel, vagy pedig interneten, és régebbi cikkekben megjelent „trükkökkel" próbál meg egy kicsivel magasabb teljesítményt, illetve valamivel alacsonyabb fogyasztást elérni - több kevesebb sikerrel.
Léteznek ezekre a feladatokra kapható, típusspecifikus elektronikus gyújtások, a gyárinál jobb paraméterekkel rendelkező, korszerűbb és takarékosabb karburátorok, ám ezek beállítása rendkívül körülményes. Gyakori karbantartást igényelnek, nem kaphatunk a motor üzem közbeni állapotáról visszajelzést, és hiba esetén körülményes lehet a problémák elhárítása, mivel különálló részegységekből összetevődő rendszernél, a feltételezetten hibás egységen kívül minden más komponens tökéletes állapotát és pontos beállítását kell valószínűsíteni, hogy a hibásnak vélt eszközt pontosan beállíthassuk. Projektemben egy egységes motorvezérlő rendszert mutatok be, egy hagyományos, karburátoros befecskendezésű, mechanikus gyújtású személygépjármű vezérlésére: folyamatos, valós idejű adatvisszanyeréssel; elektronikusan programozható 3D gyújtás-, illetve befecskendezési térképpel; automata szívatórendszerrel; akkumulátor feszültségesés- kompenzálási lehetőséggel; nyílt -, illetve zárt hurkú alapjárati és üzem közbeni üzemanyag- ellátással.

Témavezető:

Dr. Blága Csaba
egyetemi docens, ME GÉIK

HEGEDŰS TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
h.tomi94@hotmail.com

Járműmozgás-predikción alapuló döntési és irányítási algoritmus tervezése

A mindennapi közlekedésben sokszor kialakulhat olyan szituáció mikor sávváltásra, illetve előzési manőverre kényszerülünk. Azonban a kialakult helyzet rosszul történő felmérése esetén könnyen előfordulhat, hogy a nem megfelelő döntéshozatal következményeképpen, egy, már nem korrigálható manővert kezdünk el, ami akár balesettel is végződhet. Emiatt fontos lépés az előzés/kikerülési manőver megkezdése előtt a kialakuló helyzet pontos felmérése, és ennek ismeretében olyan döntés meghozatala, mely nem kockáztatja a saját, valamint a forgalom többi résztvevőjének biztonságát.

A jármű viselkedését leíró paraméterek két fő csoportra bonthatók aszerint, hogy a vezetőnek van-e befolyása az adott paraméterekre, vagy pedig nincs. Elmondható, hogy a járművet leíró paraméterek állandónak tekinthetők, illetve kis időintervallumban a járművezető viselkedése sem változik számottevően. Fontos megjegyezni továbbá, hogy a forgalomban résztvevő járművek viselkedése nem írható le egyetlen modell segítségével.

Jelen dolgozat célja, hogy a járművezető múltbéli viselkedése alapján, a „tipikus viselkedési formák" kihangsúlyozásával, a jövőre vonatkozóan meghatározza a megelőzni kívánt jármű tartózkodási helyét. A prediktálási folyamat eredményeként több lehetséges pozíciót fogunk kapni, azonban az egyes eredmények más valószínűségi értékekkel lesznek jelen. Továbbá a biztonsági, kényelmi szempontok figyelembevételével meghatározzuk egy adott időintervallumra a jármű által elérhető pontokat. A két adatsor felhasználásával kerül meghozatalra a döntés a jármű jövőbeni mozgását illetően. A járműmozgás predikciója a döntéshozatal folyamata elősegítése mellett, az esetleges előzési trajektória megtervezésénél is fontos szempont lehet. Végső célom egy olyan modell bemutatása, mely kiterjeszthető több forgalmi résztvevő esetére, így elősegítendő az optimális döntéshozatal folyamatát.

Témavezetők:

Dr. Gáspár Péter
egyetemi tanár, BME KJK
Dr. Németh Balázs
tudományos főmunkatárs, MTA SZTAKI

HORVÁTH ANDRÁS MÁTÉ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
andrismate@gmail.com

Targonca kezelőelemek közvetlen automatizálása

A dolgozat célja egy targonca kezelőelemeinek közvetlen automatizálására vonatkozó saját koncepció kidolgozása és annak bematatása.A bevezetésben áttekintem az ipar 4.0 elterjedése által előállt ipari igényeket, és az ehhez kapcsolódó automatizálási igényeket.
A járműautomatizálás jelenlegi gyakorlatban alkalmazott módszereit vizsgálom a targoncákra adaptálhatóság szempontjából. A kezelőelemek közvetett és közvetlen automatizálási módszerekkel történő automatizálásának lehetőségeit vizsgálom, például: CAN buszon keresztül történő, illetve a kezelő szervek direkt irányításának lehetőségeit. Erre keresem a jelenlegi ipari megoldásokat minden területről.
Az automatizálandó targoncák kezelőszerveit vizsgálom és csoportosítom típusokra bontva.
Saját koncepciót dolgozom ki és mutatok be a targonca kezelő elemek közvetlen automatizálására, Mobil Automatikus Targoncairányító Rendszer (MATiR) fantázianéven. A korábbiakban bemutatott, lefolytatott vizsgálataim alapján a rendszerről koncepciótervet készítek 3D modellekkel, könnyen szerelhető és átalakítható megoldást keresve, hogy mint automatizált, mint pedig manuális üzemben használható legyen a targonca.
Az általam készített koncepcióra továbbfejlesztési javaslatokat és irányokat is meghatározok, valamint egyéb, a jelenlegi munkában részletezetteken túlmutató funkciók megvalósításának vizsgálatát is elvégzem.
Befejezésben összefoglalom a dolgozatomat és az abban bemutatott kutatási és tervezési munkáimból konklúziót vonok le.

Témavezetők:

Dr. Bohács Gábor
docens, BME KJK
Dr. Gyimesi András Dániel
adjunktus, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOVÁCS GERGELY

Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar
kergely.gms@gmail.com

KÓTI DÁNIEL

Dunaújvárosi Egyetem
danikeni@gmail.com

Elektromos hajtásokban alkalmazható korszerű lágymágnes anyagok

A közúti közlekedésben az elektromos hajtású járművek (e-mobilitás) kérdése egyre nagyobb teret hódít. Műszaki, gazdasági, környezetvédelmi és politikai szempontok szerint, nemzetközi és helyi viszonylatokban már hosszú ideje mérlegelik az elektromos hajtású járművek gyártásának, működtetésének szempontjait. A járműgyártó nagyvállalkozások egyre nagyobb sorozatokban bocsátanak ki elektromos hajtású járműveket. Rövid és hosszú távú projektek zajlanak a tömeggyártás növelésére, a nagyvárosi közlekedés igényeinek teljes kiszolgálására, energia- és költségtakarékos gyártási technológiák kifejlesztésére.
Ebben a rendszerben fogalmaztuk meg a TMDK dolgozat témáját, amely elektromotorok korszerű lágymágnes vasmag anyagainak, vasalapú amorf és nanokristályos ötvözeteknek a vágási technológiájával foglalkozik.

Témavezetők:

Dr. Szabó Attila
főiskolai docens, DUE
Kocsis Bence
PhD-hallgató, SZE AHJK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

LINDENMAIER LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
lindenmaier94@gmail.com

Szenzor- és fuzionált adatokra épülő tracking algoritmus hatása, autonóm járművek környezetérzékelésére

Az autonóm és egyéb magasan automatizált rendszerrel ellátott járművek terjedése napjaink során egyre inkább előrevetíthető. A bekövetkező pozitív hatások, több kulcsterületet is érintenek: a gazdaság, a közlekedésbiztonság, a környezetvédelem és a társadalom. Ezért közkedvelt kutatási témát is képez különböző szakterületeken is.
Az elterjedés feltétele, a megfelelő funkcionális biztonság elérése, melynek egyik alappillére, a megbízható és robosztus környezetérzékelés. Bár a szenzortechnológia rohamosan fejlődik, az ezen, szenzoroktól származó környezeti modell gyakran zajjal terhelt és sok esetben hiányos is. Minden szenzornak meg van a fizikai működésükből és a hozzájuk köthető detekciós algoritmusokból származó előnyei és hátrányai is. A szenzor adatfúziós algoritmusok feladata, hogy a több forrásból származó szenzor adatokat, úgy gyűjtse össze és használja fel, hogy az általa felépített kimeneti környezeti modell megbízhatóbb legyen, mint bármelyik szenzor által biztosított adat használata önmagában.
Mivel a magas fokú automatizáltság növekedésével a funkcionális biztonság és ezzel a környezeti modell felé támasztott elvárások is növekednek, ezért sok gyártó alkalmaz egyre diverzifikáltabb szenzorklasztereket. A különböző szenzorokból származó adatok, ezáltal különböző információkat hordoznak. Ennek feloldására, olyan moduláris szenzor adatfúziós algoritmusra van szükség, melynek absztrakciós szintje magasabb, így információvesztéshez vezethet. Kutatásom célja, hogy az ilyen típusú szenzorfúziós algoritmusokat, olyan adatszűréssel és tracking algoritmusokkal támogathassam, amely, közös illesztési pontot létrehozva, lehetővé teszi az eltérő információt tartalmazó adatok összehasonlíthatóságát. Azonban a magas szintű absztrakció ellenére, támogatja a nagy megbízhatósággal bíró környezeti modell felépíthetőségének lehetőségét.
A kutatás eredményeképp előálló algoritmusok lehetővé tették a track-to-track szenzorfúzió megvalósítását oly módon, hogy a környezetérzékelés kimenete robosztus és megbízható legyen. Így segítve az önvezető járművek elterjedését és pozitív hatásainak bekövetkezését.

Témavezető:

Dr. Tihanyi Viktor
adjunktus, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SKLÁNITZ PÉTER ANTAL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
sklanitz.nikeman@gmail.com

Stacionárius akadály elkerülése biztonságos trajektória tervezésén keresztül

A Tudományos Diákköri Konferencia munkám célja, hogy az autonóm járművek haladásuk során elkerüljék az álló, stacionárius objektumokat biztonságos trajektória tervezésén keresztül.
A közúti balesetek túlnyomó többsége a vezető hibájából következik be. Az autonóm járművek fejlesztése azzal a céllal kezdődött meg, hogy a balesetek számát - mely járhat személyi sérüléssel és/vagy a gépjármú megsérülésével – csökkentsék. Túl sok a halálos és a személyi sérüléssel járó közúti baleset, melyekben vizsgálatok alapján visszavezethető, hogy az esetek többségében emberi hiba okozta a szerencsétlenségeket. Az autonóm járművek fejlesztésének egyik célja a közúti balesetek számának csökkentése és/vagy a baleset hatásának mérséklése. Teljesen automatizált, emberi beavatkozás és kontroll nélkül működő járművek képesek lennének nagymértékben redukálni a balesetek számát, továbbá az automatizáltság által jelentős mértékben megnövelnék az utazási komfortot.
Feladatom, hogy az úton lévő objektumok elkerülését megvalósítsam az általam választott három közlekedési szituációban. A dolgozatom része, hogy megtervezzem a biztonságos útvonalat a kikerülési manőver végrehajtásához, miközben az elkerülési manőver megvalósíthatóságát vizsgálom. Mivel az objektumok detektálása nagyrészt a mai autókban már megvalósításra került (nagyobb állatok detektálása az út szélén, táblafelismerő rendszer, autók felismerése az Adaptív sebességtartó – ACC vezetéstámogató rendszerben) ezért a dolgozatomban magára a kikerülés megtervezésére és a kényelmi performanciák optimalizálására fókuszáltam, mintsem a már megvalósított objektum detektálására.
Az irányítástervezés során gyakran szeretnénk az irányítás paramétereit úgy megválasztani, hogy valamilyen előre meghatározott minőségi tulajdonság (performancia előírás) teljesüljön. A lineáris kvadratikus szabályozó (Linear Quadratic Regualtor - LQR) segítségével a lehető legkisebb költséggel maximalizálják a megkívánt performanciát. Feladatomban én is LQ szabályozót használok a szabályozók performanciájának optimalizálására.
Az eljárás egy általam megtervezett pályán történik, melyben egyenes és íves szakasz is található.
A szabályozó MATLAB, Simulink környezetben került megtervezésre, tesztelésre és optimalizálásra, majd a szimuláció elvégzéséhez CarMaker-ben implementálásra.

Témavezető:

Dr. Németh Balázs
tudományos főmunkatárs, BME KJK

TÓTH TIBOR

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
tothtibi100@gmail.com

Napelemes hatótáv növelés

Kutatásom során, olyan problémára kerestem a megoldást, amely segítséget nyújthat az elektromos járművek elterjedésének, elősegítheti azok fejlesztését, továbbá a megújuló energiaforrásokat is előtérbe helyezheti. Kutatásom célja, továbbá az elektromos járművek hátrányait próbálja kiküszöbölni, mint például az önkisülés, helyhez kötött töltés, illetve a kis hatótáv. Főként napelemes megoldáson gondolkoztam, mivel a hasonló problémák megoldására, a már forgalmazott Nissan Leaf típusú elektromos járművön alkalmazott kis napelemes cellák kínáltak megoldást, azonban ezek nagyon csekély vagy semmilyen pozitív hozamot nem hoztak az autó számára. Ennek a továbbfejlesztésén felbuzdulva terveztem meg, a nagyobb és hasznosabb napelemes hatótáv növelő kiegészítő rendszert.

Témavezető:

Kerekes Sándor
egyetemi docens, OE BGK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Elektronikai és számítástechnikai eszközök, beágyazott rendszerek

Műszaki Tudományi Szekció

ERDEI DOMINIK

Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Puskás Tivadar
Távközlési Technikum Infokommunikációs Szakgimnáziuma
erdeidominik@erdeifamily.hu

Programozható iskolacsengő megvalósítása beágyazott rendszerrel

Az iskolámban működő iskolacsengőt elavultnak tartottam, ezért az az ötletem támadt, hogy fejleszteni kellene. Az iskola rendszergazdájával, stúdióvezetőjével konzultáltam, majd az iskola igazgatómtól engedélyt kértem, az ötletem megvalósításával a rendszer fejlesztésére. Szerencsémre láttak bennem fantáziát, és az új iskolacsengő elkészítéséhez az engedélyt mindenkitől megkaptam. Az iskola rendszergazda-tanára, Sörös István lett a későbbi konzulensem. A rendszergazdával és a stúdióvezetővel történt egyeztetés után kialakult, hogy mi hiányzik a meglévő rendszerből, és mit kellene tudjon az új csengő, milyen funkciók szükségesek.
Az elkészült új rendszerben egy raspberry vezérli a csengőt, amin egy raspbian fut. A csengetéseket egy python program hajtja végre, a beállítások módosítása pedig webes felületen keresztül történik. A jogosult felhasználók akár távolról is hozzáférhetnek. A beállításokat egy mysql adatbázisban tárolja a rendszer.
A csengő alap funkciójában úgynevezett csengetési sémák szerepelnek, ahol egy adott nap csengetéseit állíthatjuk be. Pl. 8:00 kor lejátssza a becsengő fájlt.
Ezeket a sémákat a hét napjaihoz rendelhetjük, ill. megadhatunk egyedi napokat is, pl. rövidített órák, ünnepnapok, munkaszüneti napok.
A hangokat szintén a webes felületen tudjuk feltölteni és kezelni, tartalmukat meghallgatni. A csengő továbbiakban képes a hangok egyszeri lejátszásának ütemezésére is pl. ha egy közleményt kell bejátszani. A csengőnek van egy tűzriadó, bombariadó funkciója amit gombnyomással lehet aktiválni, ez esetben egy előre beállított hangot játszik a rendszer végtelenítve a csengetéstől független külön beállított, magasabb hangerőn a leállításig.
Iskolámban működik iskolarádió, amely szintén integrálásra került a csengő rendszerben.
Egy előre beállított időpontban aktivál egy kimenetet és a programozott leállítási időpontban lekapcsolja.
Ezzel az iskolai hangszóróláncba megszólaltatja az iskolarádió adását. A program vezérli a rákötött erősítő indítását és leállítását. Tudja a vezérelt erősítő kimeneteket a hang bejátszáshoz képest annyival korábban indítani, amennyi szükséges, hogy a nagyteljesítményű erősítők üzemkész állapotba kerüljenek.

Témavezetők:

Sörös István
informatika tanár, rendszergazda, K
Dr. Wührl Tibor
egyetemi docens, OE KVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

FERENCZ KATALIN

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem
Marosvásárhelyi Kar
ferenczkatalin@yahoo.com

NoSQL Apache Cassandra adatbázis klaszter alkalmazása IoT szenzoradatok és idősorozatok kezelésére

Az IoT (Internet of Things) eszközök elterjedése hatalmas mennyiségű adatbegyűjtésre ad lehetőséget. A hagyományos SQL (Structured Query Language) alapú adatbázis-kezelő rendszerek nem megfelelőek az ilyen típusú adatok tárolására. Ehhez a feladathoz az osztott adatbázis-kezelő rendszerek a legmegfelelőbbek. Az Apache Cassandra egy nyílt forráskódú elosztott adatbázisszerver szoftver, amelyet arra terveztek, hogy nagy mennyiségű adatot tároljon alacsony költségű szervereken, magas rendelkezésre állást szolgáltatva. A Cassandra gossip protokollt használ arra, hogy az osztott rendszert alkotó szerverek információt osszanak meg egymással. Lekérdezőnyelve a CQL(Cassandra Query Language).
A jelen dolgozatban bemutatom a hagyományos, SQL alapú adatbáziskezelő rendszerek egy alternatíváját, a NoSQL típusú adatbázis-kezelő rendszereket, összefoglalom ezeknek a rendszereknek a fő típusait illetve részletesen kitérek az Apache Cassandra nyílt forráskódú elosztott adatbázisszerver telepítésére, konfigurálására és működésére.
Mindezek mellett bemutatok egy saját tervezésű Raspberry Pi fejlesztőrendszerhez csatolható szenzoradatgyűjtő prototípus áramkört és ennek működését, illetve a Pi4Java API-n alapuló saját tervezésű adatgyűjtő Java alkalmazást. Továbbá megvalósítottam egy webalkalmazást, amely által a szenzoradatgyűjtő rendszeren keresztül beolvasott és eltárolt adatokon különböző adatmegjelenítő műveletek végezhetőek el.

Témavezető:

Dr. Domokos József
adjunktus, RO EMTE MVK

FODOR ATTILA

Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Puskás Tivadar
Távközlési Technikum Infokkommunkációs Szakgimnáziuma
atti@fodyweb.hu

Mikrokontrollerből a nagyképernyőre

Dolgozatomban egy kifejezetten beágyazott rendszerekhez való kisteljesítményű grafikus kártyának a megtervezését és működését, továbbá tervezett funkcióit mutatom be.
Munkámnak célja, hogy egy olyan modult alkossak, melyet később egy nagyobb projektben felhasználhatok úgy, hogy lényegében nincs már vele munka és így tudok a feladatra koncentrálni. A panel kialakítása lehetővé teszi, hogy termékként tekintsünk az eszközre, a hozzá készülő programkönyvtárat a termékhez csomagolva, vagy letölthetővé téve a vásárló is azonnal használatra bírhatja.

Témavezetők:

Szalainé Török Edit
programozás tanár, Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Puskás Tivadar Távközlési Technikum
Dr. Tóth Zoltán
egyetemi docens, OE KVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

HAJDU BALÁZS

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
balazsh92@gmail.com

Költséghatékony energiamonitoring rendszer építése ESP8266 alapon

Ezen munkám egy korábbi „Teljesítmény- és energiamonitoring digitális fogyasztásmérők optikai impulzuskimenete segítségével” című dolgozatom továbbfejlesztése. A dolgozatban eddig megvalósult az impulzusmérésen alapuló teljesítmény és energiamérés problémáinak feltárása, hibáik kezelése, továbbá a mérési adatgyűjtő-rendszer kiválasztása és alkalmazása (Emoncms). A rendszer kapott egy felhasználói webes felületet, melyben a konfiguráció egyszerűen elvégezhető. Dolgozatomban elsődleges feladatként a megbízható adattovábbítás kérdésével kívánom bővíteni a TDK munkámat: a cél az, hogy a mérési adatok akkor is eljussanak a mérésadatgyűjtő rendszerhez, ha a kommunikációs csatornában hiba lép fel, vagy valamilyen külső tényező zavarja azt. A rendszer különlegessége a rendkívül alacsony beszerzési és üzemeltetési költségek: Az ESP8266 SoC és a működéshez szükséges modulok igen kedvező áron beszerezhetőek. A projekt teljes egészében szabad szoftverekre épül.

Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-2-II kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

Témavezető:

Pálfi Judith
tanársegéd, OE KVK

118

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KOCSIS LÁSZLÓ

Gábor Dénes Főiskola
kocsislaszlo@mensa.hu

Az új intelligens otthon – Raspberry Pi ChatBot

Bár hazánkban még csak most kezd bekerülni a köztudatba, a Távol-Keleten és Észak-Amerikában már méltán ismert fogalom a Smart Home. Az elemzők becslései szerint világviszonylatban pár év alatt megduplázódhat az intelligens otthonok piaca, mely érthetően hatalmas érdeklődést váltott ki szinte az összes nagyobb vállalat részéről. Nagymúltú elektronikai gyártók, feltörekvő fejlesztők, startupok, sőt, már lakberendezési cégek is kiadták saját Smart Home megoldásaikat. A befektetett pénz és energia hatására hatalmas fejlődésnek indult az ágazat, azonban ebből a sokszínűségből egyenesen következik egy komoly probléma, melyre jelen dolgozat is próbál megoldást találni. Néhány vállalatközi egyezmény, kis földrajzi területre kiterjedő, illetve nem kötelező érvényű irányelv kivételével nincs igazán kiforrott szabályozása a területnek. Minden fejlesztő igyekszik a saját megoldását népszerűsíteni, (üzleti pozícióikat féltve) kevesen törekednek a más rendszerekkel való kompatibilitás megteremtésére, így általában csak nagy nehézségek árán oldható meg a különböző eszközök integrációja. Minden egyes rendszerhez, sőt, néha egyazon gyártó azonos célú termékeihez is külön-külön szoftveres platform szükséges. Ez egy közepes méretű családi ház esetén már komoly kihívás elé állítja a felhasználókat.

Szükség van tehát egy olyan platformra, ami képes összefogni a különböző gyártók különböző problémákra adott különböző megoldásait. A Raspberry Pi ChatBot képes egyetlen felületről irányítani a világítást, a fűtést, az árnyékolást, de akár az intelligens konyhai kisgépeket is elindíthatja. Működéséhez a legmodernebb technológiákat alkalmazza: a fejlesztés megkezdésekor mindössze fél éves Chatbot API mögött a népszerű Node.js szerver fut Python scriptekkel kiegészítve. A hardveres funkciókat a Raspberry Pi saját IO portjai, valamit rádiós kapcsolaton keresztül csatlakozó ESP modulok valósítják meg.

A Smart Home rendszerek fejlődésében a következő lépcsőfokot a személyi asszisztensek integrálása fogja jelenteni, amire a jelen dolgozatban bemutatott Raspberry Pi Chatbot is készen áll.

Témavezető:

Szandtner Zoltán
tanársegéd, GDF

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOLUMBÁN-ANTAL GYÖRGY

Temesvári Műszaki Egyetem
kolumbanantal@yahoo.com

LASAK VLADKO

Temesvári Műszaki Egyetem
lasak.vlado@gmail.com

Secure low cost air pollution measuring solutions using Vehicular Sensor Networks

Air pollution has become a serious issue in nowadays large cities. Authorities are measuring the air quality with fixed stations, although multiple mobile solutions have been proposed. The idea behind the mobile sensor nodes, is to cover larger areas with a single node and to retain the location of each measurement. Often both fixed stations and mobile sensing nodes are equipped with high precision, expensive gas sensors. There is a set of gas sensors with middle precision that are still able to quantize slightly higher than average outdoor pollutant concentrations. Most of middle precision sensors are designed for indoor air quality measurements, but with the right protection they are adequate for outdoor operation as well. Distinction between the middle precession gas sensors and low precision smoke detectors must be made.

This work presents a low cost urban air pollution monitoring system, based on middle precision sensors and mobile sensor nodes. The proposed system is a Vehicular Sensor Network(VSN); sensor nodes are installed on moving vehicles. The proposed system measures the concentration of CO2, dust and Volatile Organic Compounds (VOC), together with temperature and humidity. The location of each measurement is retained by the GPS system. Mobile 3G network is used in order to upload data to the central server.

Security is often neglected by related work on ambient air quality measurement. It is difficult to implement secure transmissions on microcontrollers, due to their low memory or computational resources. To achieve the goal and answer both privacy and security issues, the proposed data transmission protocol builds upon a modified version of the Station to Station(STS) protocol. This enables a private, authenticated key exchange that allows the sensor and server to share a unique random key. This further allows to assure the authenticity and confidentiality of the exchanged data by using the encrypt-then-MAC paradigm.

In order to provide authenticated and encrypted data upload, SHA256 cryptographic hash function, AES-256 encryption and Elliptic Curves based asymmetric cryptography are required. Elliptic Curve Cryptography relies on smaller keys and messages when compared to RSA and it is thus more appropriate for an embedded device.

Finally, the proposed system relies on a central server that stores the environmental data from all sensor nodes in an area. The central server is responsible for data storage, processing and visualization.

Témavezetők:

Dr. Eng. Bogdan Răzvan
adjunktus, RO TME
Dr. Eng. Groza Bogdan
professzor, RO TME

KORÁN ÁDÁM

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
adam@koranadam.hu

Akit a színpad füstje megcsapott...

Napjaink nagy színpadi attrakciói nem valósulhatnának meg egyetlen apró, észrevétlen szereplő, a füst nélkül. Ebben az előadásban bevezetem az érdeklődőket a színpadi és a színpadon túli füstgépek világába, majd az általánosan szükséges ismeretek birtokában elkalauzolom egy konkrét géphez, melynek felújítása és átalakítása adja mondandóm szakmai részét.
A szakmai értekezés területei lesznek a gépek vezérléséhez használható DMX-512, a gépekben alkalmazott fázishasítás, hőmérséklet-szabályozás, biztonsági előírások. Végül az alkalmazott megoldások hardverterveibe és forráskódjaiba nyújtok betekintést.

Témavezető:

Markella Zsolt
tanársegéd, OE KVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MOLNÁR MÁTÉ

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
momatehun@gmail.com

Otthonautomatizálás Arduino fejlesztői platform segítségével

A különböző folyamatok automatizálása napjaink technológiai fejlődésének középpontjában áll. Az Ipar 4.0 hatására számos eset mutatkozik az iparban található folyamatok monitorozására, megfigyelésére. Az otthonautomatizálás is igen nagy hangsúlyt kap a mindennapjainkban, a fellelhető irodalmak alapján elsősorban az Amazon által fejlesztett virtuális asszisztenst, az Alexa-t alkalmazzák.
Egy okosotthonnál fontos szempont, hogy a rendszer érzékelje valós időben a környezet változásait, valamint a felhasználó által adott jeleket és ezekre a megfelelő módon válaszoljon az egységbe integrált aktuátorok segítségével. A programnak ezért gyorsnak kell lennie és akár több feladatot is el kell látnia párhuzamosan. Mivel a lakásban található berendezések relatíve egymáshoz képest távol helyezkedhetnek el, így a vezetékes kommunikációs megoldások alkalmazása nem minden esetben célravezető. Vezeték nélküli hálózat kialakítására számos lehetőség mutatkozik pl.: rádiófrekvenciás-, infravörös-, Bluetooth- és internet alapú modulok használatával.
Ebben a Tudományos Diákköri Kutatómunkában egy Arduino alapú rendszer használatával történik az okosotthon kiépítése. Az elérhető irodalmak alapján különböző otthonautomatizálással kapcsolatos megoldások kerültek áttekintésre.
A tervezett rendszer tartalmazná a biztonsági és beléptető egységek kiépítésének-, valamint a világítástechnika- és redőnyműködtetés megoldásait. A rendszer lelkét egy Arduino fejlesztő platformon található ATmega2560 mikrovezérlő alkotja. A feladat programozása Arduino IDE szoftverkörnyezetben C++ nyelven történik. A vezetéknélküli kommunikáció megvalósítása egy 433MHz frekvenciájú RF (rádió frekvenciás) modullal (adó és vevő) és egy ESP8266 egységgel történik. A rendszer kiépítése során I2C és SPI kommunikáció protokollok is felhasználásra kerülnek. A megtervezett berendezés elektromos összeköttetéseit próbapanelek fogják biztosítani.

Témavezető:

Rónai László
PhD-hallgató, ME GÉIK

REIZINGER PATRIK

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
rpatrik1996@gmail.com

3D rajzeszköz-platform fejlesztése virtuális munkakörnyezetekhez

Az elmúlt néhány évben jelentős mértékben felgyorsult a fejlődés a virtuális valóság területén. Egyre több iparág, vállalat véli úgy, hogy jelentős sikereket érhet el ezen a területen, köszönhetően részben annak, hogy még számtalan esetben megfigyelhetőek a kiforratlanság jelei az egyes megoldásokban.
Jelen dolgozat célja, hogy a virtuális valósággal interakcióra képes kontrollerek szegmensén belül az útkeresés közben megszületett alapvető koncepciókat, valamint a mögöttük lévő elméleti hátteret röviden ismertesse, valamint bemutasson egy, az Irányítástechnika és Informatika Tanszéken folyó projekt keretein belül megtervezett eszköz segítségével megvalósított új megközelítésmódot, illetőleg az egyes ismert problémákra megoldási javaslatot tegyen.
Jelenleg számos periféria közül választhatunk virtuálisvalóság-rendszerhez illőt (HTC Vive, Samsung VR stb.), melyek többsége optikai markerek, illetve kamerák segítségével kínál pontosabb mérési eredményeket. Jelen projekt azt a célt tűzte ki, hogy egy adott feladat sajátosságai által felkínált egyszerűsítési lehetőségek figyelembe vételével, egy MEMS technológiával készült szenszortömb segítségével a felhasználó számára orientáció, valamint pozíció meghatározását tegye lehetővé valós időben, robusztusan, alacsony fogyasztással.
A dolgozat alapjául a fent megnevezett tanszék egy korábban lezárult projektje szolgáltatta a hardveres és a szoftveres alapot, melyek azonban az eltérő igények következtében jelentős átalakításon estek át. Az ebből kifolyólag kieszközölt módosításokkal a dolgozat egy-egy fejezete részletesen foglalkozik, mint ahogy a jövőre vonatkozó tervek is bemutatásra kerülnek.
Az orientációt szolgáltató Madgwick-algoritmus matematikai alapját a kvaternió megközelítés jelenti, mely a számítási igény mérséklése mellett az Euler-szögek használatának hátrányairól is gondoskodik. Mivel a pozíció meghatározása a gyorsulásmérő által mért adatok kétszeres integrálása által történik, így a mérés hibája jelenti az eljárás szűk keresztmetszetét. A dolgozat ezt a problémát kísérli meg orvosolni kihasználva, hogy a vizuális visszacsatolás, valamint a korlátos virtuális környezet korántsem kívánja meg feltétlenül abszolút pozíció ismeretét.
A felvázolt koncepció megvalósítását folyamatos tesztek kísérték végig MatLab segítségével, az itt tapasztalt, valamint a dolgozatban is közölt eredmények alapján került kialakításra a végleges eszköz, valamint a hozzá tartozó OpenGL alapokon nyugvó grafikus felhasználói felület.

Témavezető:

Dr. Vajda Ferenc
egyetemi docens, BME VIK

SZABÓ DÁVID

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
szdavid.opx@gmail.com

Karbantartásmentes, NB-IoT Okos Parkoló Fejlesztése

A 3rd Generation Partnership Project (3GPP) 2016 júniusában publikált 13. kiadványában véglegesítette a Narrowband IoT technológia szabványát. A Narrowband IoT egy Low Power Wide Area Network (LPWAN) rádió technológia, kifejezetten Internet of Things használatra hangolva hagyományos celluláris csatornákon. Nagy hangsúlyt fektet a lefedettségre, alacsony költségekre, hosszú akkumulátor élettartamra és lehetővé teszi a nagy számú kapcsolódott eszközöket is. Az NB-IoT a meglévő LTE hálózat frekvenciasávjait használja, így infrastruktúra kiépítése nem szükséges. Mivel ez a szabvány számtalan előnnyel és lehetőséggel rendelkezik, ezért a kezdetektől foglalkozom a felhasználásával. Előzetesen elkészítettem egy univerzálisan használható alapkártyát és kifejlesztettem az NB-IoT eszközök gyors és hatékony fejlesztéséhez szükséges szoftverkönyvtárat. Azonban egy fejlesztés eljuthat ahhoz a fázishoz, ahol már nem elég a Minimal Viable Product(MVP) szint, terméket szeretnénk belőle. IoT termékek esetében fokozottan fontos a fejlesztésben a gyorsaság és így a versenyelőny megtartása. Ez a kommunikációs technológia lehetővé teszi több óriási üzleti potenciállal rendelkező IoT eszköz kifejlesztését, például az Okos Parkolót. Nagy igény mutatkozik az Okos Parkolók iránt, de a régebbi technológiák kompromisszumai korlátozzák az elterjedését. Elektromágneses szenzorral és Narrowband IoT technológiával megvalósítva véleményem szerint gyorsan elterjedhet és hasznosítható lesz a kutatásom. Dolgozatomban ismertetem egy saját fejlesztésű Okos Parkoló fejlesztését. Különös hangsúlyt fektetek arra, hogy a projektemből, MVP állapotból hogyan készülhet el egy nagyüzemi gyártásra optimalizált, több éves üzemidejű, karbantartásmentes IoT eszköz.

Témavezető:

Nagyné Dr. Hajnal Éva
egyetemi docens, OE AMK

Elektronika, telekommunikáció

Műszaki Tudományi Szekció

CSETNEKI MÁTÉ

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
csetnekimate@gmail.com

WiFi-képes vezérlő tervezése gravitációs csepegtető öntözőrendszerhez

Az internet. Egy globális kiterjedésű számítógépes hálózat, melyet sokan az emberiség legnagyobb vívmányaként tartanak számon. Felhasználók milliárdjai használják naponta és a modern világ gyakorlatilag elképzelhetetlen nélküle. A fejlett elektronikai technológiáknak és informatikai megoldásoknak köszönhetően ma már léteznek olyan háztartási berendezések is, melyek a tervezett funkciójukat a környezet hatásait is figyelembe véve képesek ellátni, illetve az internetre csatlakozva információt tudnak megosztani egymás között. Ezeket a köznyelv gyakran csak okos eszközökként emlegeti. A tudományos diákköri kutatómunkám során is egy hasonló eszköz tervezésével foglalkoztam. Nevezetesen egy olyan WiFi-képes öntözésvezérlő áramkört terveztem meg, mely egy házi veteményeskert automatizált öntözését látja majd el.

Azonban az említett vezérlő megtervezésével nem csupán az öntözésautomatizálás volt a célom. Arra is kiemelt figyelmet fordítottam, hogy a vezérelt öntözőrendszer a lehető leghatékonyabban gazdálkodjon a vízzel, mint az egyik legfontosabb természeti kincsünkkel. Ezt az úgynevezett csepegtető öntözési módszer alkalmazásával értem el, mely a vizet lassú csöpögés formájában közvetlenül a növények tövéhez juttatja, így az öntözővíz csaknem egésze hasznosulni tud a növények számára. Emellett az öntözés során a növények leveleire nem kerül víz, így bizonyos növénybetegségek is megelőzhetők.

Az öntözés hatékonyabbá tétele mellett az is fontos tervezési szempont volt, hogy az öntözőrendszer vezetékes víz helyett kútvizet vagy esővizet használjon az öntözéshez. Ezért a csepegtető öntözési módszer „gravitációs” változatát alkalmaztam, mely az ezekből a forrásokból származó vízzel is képes működni. A gravitációs csepegtető öntözőrendszerekben a csepegtetéshez használt csőhálózaton kívül egy emelvényen elhelyezett tartály is található, melyet a kútból vagy ciszternából kiszivattyúzott vízzel töltenek fel. Az öntözővíz ebből a tartályból egy gerincvezetéken és a növények tövei mellett elhelyezett csepegtetőszalagokon keresztül kicsöpög a talajra. A TDK munkám során megtervezett öntözésvezérlő egy ilyen gravitációs csepegtető öntözőrendszer automatizált működését valósítja meg oly módon, hogy a tartályt felhasználói beavatkozás nélkül újratölti, webes felhasználói felületén keresztül lehetőséget nyújt az öntözés időzítésére, figyeli a talaj nedvességtartalmát és csapadék esetén leállítja az öntözést.

Témavezető:

Dr. Tóth Lajos Tibor
egyetemi docens, ME GÉIK

ESZES ANDRÁS

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
eszes.andras@kvk.uni-obuda.hu

Antennák modellezése

A dolgozat célja egy saját fejlesztésű szoftver bemutatása, ami alkalmas antennák különböző villamos paramétereinek modellezésére mint; S, Z paraméterek, árameloszlás, irányítottság stb. A szoftver rendszer-technikailag több részből áll, igyekeztem ezt két nagy csoportra osztani a megvalósítás közben. Az egyik fő csoport a Python alapokon nyugvó rendszermag és ennek a moduljai. A Python-ra mint programozási nyelvre azért esett a választásom, mert támogatottsága jelenleg nagyon széles és ez növekedő tendenciát mutat a jövőre nézve. A másik főcsoportba a numerikus függvények számítását soroltam, ezeket a függvényeket is tulajdonképpen a Python rendszermagból hívom meg, azonban a másik besorolás azért szükséges, mert nem Python nyelven íródtak, hanem C++ nyelven. A kezelői felületet az úgynevezett WX modul segítségével oldottam meg, Az adatfeldolgozáshoz számos Python könyvtárat fölhasználtam (pl.: Numpy, SciPy) ezek az adatkonverziók valamint a matematikai számításokért felelősek, az adatok megjelenítéséhez összesen két nyílt forráskódú modult használtam (Matplotlib, Mayavi). Az antenna bevitele jelenleg kizárólag fizikai paraméterekkel lehetséges, az általános formájú antennák bevitelére szolgáló függvény elkészült, azonban a rendszerbe még nem lett beintegrálva. A jövőben beépített Python szerkesztő lesz elérhető, hogy a bonyolult, periodikus struktúrájú antennák is hatékonyan bevihetők legyenek a szimulátorba. A numerikus szimulációkból származó eredményeket a szoftver CSV formátumban tárolja, valamint ebben a formátumban vissza is tudja szolgáltatni. A szoftver számos numerikus módszert tartalmaz, melyek a következők; Method of Moments, Finite Element Method, Successive Over Relaxation. A Method of Moments módszerrel rendkívül hatékonyan tudunk integro-differenciál egyenleteket viszonylag pontosan kiszámítani, ami az antennák modellezésénél igen gyakran előfordulnak. A jövőbeni tervemben az 5G fejlődésére való tekintettel tervezem az antenna árameloszlás szintézisének beépítését is, kifejezettem sík antennákra. A szoftver fejlesztése közben számos összehasonlítást csináltam más forráskódok eredményei és más szimulációs szoftverek eredményei alapján, összességében az eredmények bíztatóak. Ezek az összehasonlítások kivitelezhetők nagy gyártók szoftvereinek az eredményeivel is. A végső validációnál szeretnék egy valós fizikai összehasonlítást végezni, amin egy ténylegesen megvalósított antenna mérési eredményeinek összehasonlítását értem.

Témavezető:

Dr. Maros Dóra
egyetemi docens, OE KVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

FÜREDY PÉTER

BMSZC Puskás Tivadar Távközlési Technikum
furedypeti@gmail.com

Precíziós tápegység készítése

A kezdeti ötlet abból ered, hogy meglehetősen sokat foglalkozom az elektrotechnikával itthon, illetve az iskolában is. Mikor itthon elkezdtem bütykölni, az első alapfelszereléskénti egy tápegységet készítettem magamnak. Ekkor még nem rendelkeztem túl sok tudással, inkább a kíváncsiság hajtott. Ez a tápegység egyszerű volt, csak feszültség szabályzásra volt rajta lehetőség. Ahogy teltek a hónapok egyre jobban belemerültem a szakmába, és egyre inkább szükségem volt egy fejlettebb precízebb darabra. Elhatároztam, hogy építek magamnak egy újat, ami fejlettebb és precízebb lesz, mint a régi. Új funkciókat terveztem rá, először csak fejben, majd le is írtam az ötleteimet, ezek után pedig elkezdtem a megvalósítást. Saját kapcsolásokat terveztem az eszközhöz, nyomtatott áramköri lapokat szerkesztettem hozzá, és mivel digitális alapokon működő tápot akartam építeni, elkezdtem a vezérlő szoftver kódolását is. Ez az új eszköz rengeteg funkciót tartalmaz, mint például: digitális interface, 50mV-onként léptethető kimeneti feszültségszint, túláram védelem, túlmelegedés elleni védelem, fordított polaritás elleni védelem stb. E project tervezését, kivitelezését, végül pedig a működő eszközt szeretném bemutatni.

Témavezetők:

Kolozsvári Imre
középiskolai tanár, BMSZC Puskás Tivadar Távközlési Technikum
Dr. Wührl Tibor
egyetemi docens, OE

GULYÁS PÉTER

Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar
potex.gulyas@gmail.com

Inerciális navigáció egy modelljárművön

A TMDK dolgozat fő témája egy készülő autonóm járműben használt inerciális navigációs rendszer kialakítása és mérése. Ennek a rendszernek a segítségével pozíció meghatározást végezhetünk és a jármű által megtett útvonalról kaphatunk információt. Ennek összeállításához, felhasználok egy odometria rendszert, amit pontosítani tudok egy kilenc szabadságfokú MEMS szenzorral.
Az inerciamérő szenzor a BNO055, melyet a Bosch már szenzorfúziós algoritmusokkal együtt szállít. Ennek köszönhetően a beépített gyorsulásmérők, giroszkópok, és magnetométer alapján már egy szűrt adathalmazzal kell dolgoznom, valamint relatív orientációt is kinyerhetek. A szenzorral kapcsolatban végeztem már korábban kalibrációs méréseket, de most egy fuzionált rendszer részeként végzem az új méréseket, ahol valójában az odometria pontosítását végzi. A rendszer számítástechnikai alapja egy Raspberry Pi 3 mikroszámítógép és egy azon futó Robot Operating System, mely egy Linuxra épülő middleware. Az ROS segítségével valósítom meg az eszközök integrációját szoftveres szinten, valamint 8 bites mikrokontrollereket használok az odometria, és az inerciamérő kommunikációjának megvalósításában.
A méréseket egy 1:6 méretarányú járműmodellen végzem, mely kinematikai modelljét tekintve egyezik a SZEnergy Team versenyautójával. Ez a csapat a Széchenyi István Egyetem elektromos járművek fejlesztésével és építésével foglalkozó hallgatói csapata, ahol távlati célunk, hogy a Shell Eco-marathon új -önvezető- kategóriájában induljunk. A tervek szerint a koncepció autónk önvezetést segítő rendszerében a 2019-es versenyen már egy inerciamérő szenzor is rendelkezésünkre áll a navigáció megvalósításához. Az előzetes algoritmus tesztelések, lehetőséget biztosítanak arra, hogy az elkészülő autót, rövid időn belül felvértezhessük a szükséges eszközökkel, és szoftverrel, annak érdekében, hogy az önvezető feladatokat is el tudja végezni a verseny során.

Témavezető:

Dr. Ballagi Áron
egyetemi docens, SZE MTK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

HORVÁTH EVELIN

Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar
eve994@gmail.com

VHF sávú DAB+ adó frekvenciatervezése Győr és környékére

Egy VHF III sávú digitális DAB+ adó tervezését tűztem ki célul, mely Győr és környező területén sugározna. Ehhez először megvizsgáltam, hogy jogilag és műszakilag milyen feltételeknek kell megfelelnie egy ilyen adónak. Majd megkezdődhetett a tervezés fázisa az antennarendszer tervezésével, frekvenciakoordinációval és ellátottság számítással. Ebben az NMHH nyújtott segítséget, rendelkezésemre bocsájtva az általuk is használt CHIRplus_BC nevű frekvenciatervező programot. A dolgozatban bemutatásra kerülnek a tervezésekhez használt terepmodellek és a fiktív győri adó segítségével elemzésnek vetjük alá őket.

Témavezető:

Dr. Vári Péter
egyetemi adjunktus, SZE GIVK

PLETIKOSZITY ÁRPÁD

Újvidéki Egyetem
pletiarpad96@gmail.com

Léptetőmotorok működése alatt indukált mágneses tér vizsgálata

Manapság a két és háromdimenziós mozgások nem nevezhetők újdonságnak. A korszerű gyárak alappilléreként szolgának a különféle válogató, szerelő és megmunkáló segédeszközök, robotok. Fémmegmunkálás folyamán, egy kész termék legyártása során, szinte nélkülözhetetlen a plazmavágással elkészített, méretpontos gyártmány jelenléte. De vajon egy efféle berendezésen csak az elektromos ív van hatással a környezetére? Ez a kutatás része egy projektnek, amelyen belül egy plazmavágó manipulátor tervezése és kivitelezése a téma. Ebben a munkában az elektromotorok körül indukálódó, működés közben változó, mágneses tér vizsgálatával foglalkoztunk. A munka bemutatja a motorok mágneses terének, egy kétdimenziós síkban történő, feltérképezésének folyamatát, valamint a kapott eredményeket és azoknak részletes elemzését. A kísérlet alatt a mágneses tér a sebesség függvényében van szemlélve.
A mágnese tér kihatással van az elektronikus berendezésekre, de az élővilágra is. Egy automatizált rendszernél, mint amilyen a manipulátor is, elkerülhetetlen különböző érzékelők és vezérlők használata, amelyeknek helyes működése érdekében, fontos elkerülni a mágneses szennyeződést, vagyis az elemek célszerű elhelyezését és burkolását. Munkavédelmi szempontból is fontos foglalkozni a gépek közelében jelentkező mágneses térrel, mivel kihatással lehet a gépkezelőkre is, valamint a gép körül tevékenykedőkre. A munkában többek között foglalkozunk a manipulátor körül indukált mágneses tér kihatásával a pacemakerrel vagy egyéb aktív implantátummal élő gépkezelőkre.

Témavezető:

Dr. Tarján László
egyetemi docens, Újvidéki Egyetem Műszaki Tudományok Kara

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

RÓZSÁS GÁBOR

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
rozsas.gabor92@gmail.com

Félvezető eszközök hűtése, hátoldalon kialakított mikroméretű csatornákkal

A fokozatos méretcsökkenésnek és a Moore-törvényen is túlmutató integrációnak következtében a félvezető eszközök egységnyi felületre vett disszipációja fokozatosan növekszik. A 3D tokozású integrált áramkörök fejlődésével párhuzamosan a félvezető eszközök innovációja az energiaiparban is megjelent. A legmodernebb napelemek hatásfoka jelenleg eléri a 40-45% -ot, amit koncentrátoros rendszerekkel érnek el. Az így elérhető teljesítménysűrűség jelentős mennyiségű hő disszipálásával jár. A félvezető eszközben keletkező hő elszállítása, hasonlóan a 3D tokozású integrált áramkörökhöz, a napelemek esetében is fontos kérdés, hiszen a napelem megemelkedett hőmérséklete miatt az eszköz teljesítménye jelentősen csökken. Ezért a koncentrátoros fotovoltaikus eszközök (CPV) esetén - főleg a nagyobb koncentrációs értékeknél -, az aktív hűtési módszerek alkalmazása szintén elkerülhetetlen. Kiemelt jelentőségű probléma ezért ezen eszközök hatékony hűtésének megoldása, illetve az ehhez szükséges integrált hűtőeszközök előállítási technológiájának kidolgozása. A nagymennyiségű termelődött hő, lehető legkisebb hőellenállással történő elvezetése új struktúrájú, mikroméretű és integrált hűtőeszközök alkalmazását igényli.
A feladatom két eltérő struktúra kidolgozása és vizsgálata, ugyanakkor a kialakított eszközök funkciójukat tekintve szorosan összekapcsolódnak. Az egyik esetben magában a szilíciumban alakítom ki a mikrocsatornákat CMOS kompatibilis izotróp marás segítségével. Legnagyobb előnye, hogy az eszköz hordozója maga a szilícium. Ennek köszönhető a kis termikus ellenállás az áramkör és a hűtőfelület között. A napelemek hűtését tekintve a tervezett struktúra legnagyobb előnye, hogy a mikrocsatornákat közvetlenül a napelem cella hátsó fémezési rétegében valósítom meg, így a napelem kontaktusrétege és az annak hűtésére szolgáló eszköz egy technológiai folyamat során alakítható ki. Ezzel a technológiával, egyrészt kiiktatva egy esetleges termikus interfészt, a két egység között minimalizálható a hűtőeszköz termikus ellenállása, másrészt gyakorlatilag bármilyen napelemtípusra alkalmazható.
Dolgozatomban ismertetem ezen aktív eszközök és a hűtésükre szolgáló mikrocsatornák kialakítási technológiáját. Kitérek a technológia adta előnyökre, a gyártás során felmerülő esetleges nehézségekre és azok megoldási lehetőségeire. Továbbá ismertetem a legyártott mintákon végzett karakterizáló mérések eredményeit.

Témavezetők:

Dr. Plesz Balázs
egyetemi docens, BME VIK
Dr. Bognár György
egyetemi docens, BME VIK
Takács Gábor
tanársegéd, BME VIK

STRAUBINGER DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
straumouse@gmail.com

Gőzfázisú forrasztás elektronikai alkatrészeken történő hőátadásának explicit modellezése

Dolgozatomban bemutatom az elektronikai szereléstechnológiában speciális feladatokra kiemelten használt gőzfázisú forrasztás technológiáját, valamint a folyamat során zajló hőátadás elméleti hátterét. Az irodalomkutatás alapján ismertetem azokat az elveket, amelyekkel egy test felszínének különböző határfeltételei esetében kiszámíthatók a test melegítését leíró paraméterek, amelyek az ipari alkalmazást tekintve profilpredikciós eljárásként épülhetnek be a modern kemencevezérlési megoldások közé.

Munkám során egy olyan egyszerű szimuláció implementálása volt a célom MATLAB környezetben, aminek futásideje lehetővé teszi akár a gyártósor mellett történő azonnali alkalmazást. A paraméterek kiszámítása és az elméleti peremfeltételek ismeretében, a Newton-féle hőátadási egyenletet megoldva megkapható egy felületszerelt alkatrész melegedését modellező kompozit cella hőmérsékletének válaszfüggvénye adott hőátadási együttható hatására. A szimuláció finomhangolása közben egy újszerű mérési konfigurációval lehetővé tettem egy FR4 lemez pusztán egyik oldalán létrejövő kondenzációból származó hőátadást, ezzel elválasztva és arányosítva az alsó és felső melegedést. Az így mért adatok alapján meghatároztam a szeparált hőátadási együtthatókat, azok irodalmi modellekkel való összevetését, a vizsgált alkatrészek Biot-számát valamint a felületi hőátadás és a testben történő hővezetés arányát. A hőátadási együttható számítását többféle módon is elvégeztem. Az így kapott eredményeket összehasonlítottam egy valós körülmények között gőzfázisú forrasztókemencébe helyezett alkatrészről készült mérési eredményekkel.

A kapott eredmények alapján indoklom a szimuláció és a verifikációs mérés eltéréseit, illetve továbbfejlesztési lehetőségeket vetek fel növekedő méretű alkatrészek melegedésének vizsgálatára és azok modellezési megközelítésének skála szerinti elválasztására. Az általam bemutatott eredmények a tématerület szakirodalmát tekintve teljesen újszerű megközelítésnek számítanak, valamint a nemzetközi trendeket figyelembe véve az Ipar 4.0 szellemében történő fejlesztéseihez is idomulnak.

Témavezető:

Dr. Géczy Attila
egyetemi docens, BME VIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZAPEK GERGŐ JÁNOS

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
szapek.gergo@gmail.com

Log Analyzer Application with Intranet User Interface

For my Thesis I have decided to create a Network Log Analyzer that could possible help to monitor network traffic. As an example, first I have had to study some applications with similar functionalities such as the free open source software Nagios. This could be considered as the continuation of my previous projects which were the study of Intrusion Detection and Prevention Systems and Dynamic Web Applications. For this project I needed a deeper understanding of HTML, CSS, JavaScript, PHP and MySQL, and how to customize the appearance of the website using SVG and CSS.
While Intrusion detection systems monitor the network from outside threats, a network monitoring system checks for problems caused by overloaded servers, faulty network connections or threats from other devices. The use of such a system helps the administrator to constantly monitor the computer network of failing components and notifies the before mentioned administrator of such troubles or threats.
It was necessary to understand why we need logging. What format should be chosen, understanding the RFC5424 (The syslog protocol), and getting to know some of the different log types such as application, security and system logs. Then some practices of log management will be introduced and later the log infrastructure In order to successfully track our network traffic and be able to monitor them, I require some specific components. Such as the constant data collection from different elements in the network. This data set could anything from status of the components their performance and the health of the aforementioned elements.
Secondly an application is required to collect the data and organize it in a fashion so that the administrator can handle the logs of the network without any difficulty.
The application should also alert it's administrator about pending problems based on the thresholds that are set for the site. A protocol method is also required to successfully transmit the information of monitored element to the administrator.
The previously mentioned data could then aid the better management of the site or network. This could offer quick resolution to possible events.
The goal of the application will be to be able to monitor and analyze logs that are provided and this way to increase security. Very detailed data can be accessed for further tracking or analysis.

Témavezető:

Dr. Gyányi Sándor
adjunktus, OE KVK

SZELE DÁVID

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
dszele@yahoo.com

Alacsony fogyasztású ILO alapú frekvenciaosztó áramkörök tervezése

A frekvenciaosztó áramköröket széles körben alkalmazzák a nagyfrekvenciás digitális (pl.: rendszerchip eszközök) és analóg rádiófrekvenciás áramkörökben. Távközléstechnikában leggyakrabban a vivőfrekvencia gyors és pontos beállításáért felelősek, az ún. frekvenciaszintézer áramkörök (pl: fáziszárt hurok – PLL) elengedhetetlen részeként. Ezen áramkörök alacsony fogyasztása, menet-közbeni gyors osztásarány-változtató képessége és robosztus működése kiemelkedő fontosságú.

A digitális áramkörök integráltságának és sebességének növekedésével új igények és elvárások merültek fel a frekvenciaosztó áramkörökkel szemben. A fogyasztás csökkentésének érdekében nagyon fontossá vált, hogy a digitális áramkörünk különböző részeit különböző órajel frekvencián tudjuk üzemeltetni. Ennek érdekében az órajel-előállító központo(k)nak is dinamikusan változtatható frekvenciájú (stabil, jitter mentes) órajelet kell tudni(uk) szolgáltatni, ami ugyancsak mutatja a frekvenciaosztó áramkörök jelentőségét.

Az egyik legnagyobb kihívás a frekvenciaosztó áramkörök fogyasztásának csökkentése, ugyanis a működési frekvencia növekedésével az áramkörök disszipációja is növekszik. A fokozott disszipáció következtében az áramkörök hőmérséklete szintén megnövekszik, magasabb hőmérsékleten pedig a tranzisztorok munkapontja, nyitófeszültsége megváltozik, ami például digitális áramkörökben a késleltetések megváltozásához, és akár hibás működéshez is vezethet.

Ezen új kihívásokra jelenthet egyféle megoldást az úgynevezett Injection Locked Oscillator (ILO), azaz külső jellel befogott oszcillátor áramkörök alkalmazása. Az ILO áramkörök felhasználása az említett területeken az elmúlt évtizedben kezdődött el és jelenleg is aktív kutatásuk folyik.

A TDK munkámban bemutatom a különböző frekvenciaosztó áramkörök felépítését, architektúráját és működését különös tekintettel az ILO alapú frekvenciaosztókra. Célom olyan ILO alapú frekvenciaosztó áramkört tervezni, amely képes a beérkező nagyfrekvenciás jelet befogni és leosztani annak frekvenciáját egy előre beállított arányban. Továbbá olyan ILO áramkört tervezni, amely kiegészítő digitális áramkörökkel képes egy futási időben állítható osztásarányú frekvenciaosztó áramkört alkotni. A tervezés folyamán figyelmet fordítok a technológia szórások és a hőmérsékletváltozás okozta hatások minimalizálására a gyárthatóságra tervezés érdekében. Továbbá célom az ILO áramkör fogyasztását alacsony szinten tartani, így széleskörűen alkalmazható áramkört készíteni.

Témavezetők:

Dr. Bognár György
egyetemi docens, BME VIK
Takács Gábor
tanársegéd, BME VIK

TAKÁCS OLIVÉR ZOLTÁN

Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar
taki.oli94@gmail.com

Antenna karakterisztika szimuláció kiterjesztett valósággal

A kiterjesztett valóság annak ellenére, hogy több éve létezik, egészen az okostelefonok megjelenéséig nem igazán volt elterjedt. Az alkalmazások széles skálája a szórakoztató ipartól, egészen a tudományokig terjed. A legelterjedtebb alkalmazás típus, a virtuális grafikai elemekkel színezett élő kép. A dolgozatom egy antenna karakterisztika vizualizációs alkalmazás elkészítéséről szól Unity fejlesztőkörnyezetben, és az alkalmazáshoz használt algoritmusokat, eljárásokat, és képfelismerést valamint a fejlesztés során előforduló problémákat ismerteti. Összefoglalva leírja a Unity szoftver kezelésének kezdő lépéseit. A karakterisztika megjelenítésére a fejlesztőkörnyezet, a Vuforia kiterjesztett valóság modulját használja. A szoftver jelenlegi állapotában egy antenna felismerésére képes. A szoftver fejlesztése Android platformra történik, amihez az Android Software Development Kit és Java Development Kit felhasználásán túl, a scriptek C# nyelven íródtak, és az adatok tárolása EXtensible Markup Language formátumban történt. A dolgozatom továbbá tartalmazza a kiválasztott antenna mérését, és ismerteti a méréshez használt eszközöket. A karakterisztika adatait, az antenna mérést követően tömbbe rendezve kezeli a program és adja át a mesh renderer-nek. Az alkalmazás a távközlési mérnökök, és szakemberek munkáját segítené az antenna beállításának egyszerűsítésével, de oktatási célokra is kiváló.

Témavezetők:

Drotár István
tanársegéd, SZE GIVK
Prukner Péter
tanársegéd, SZE GIVK

Elektrotechnika, villamos energetika



Műszaki Tudományi
Szekció

BAGI BENCE

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
bagi.bence44@gmail.com

Napelemek szennyeződés okozta teljesítmény veszteségének csökkentése öntisztuló felületekkel

Napjaink fogyasztói társadalmában az energia kulcskérdés. A fosszilis energiahordozók kimerülése és a felhasználásukhoz kapcsolódó környezetszennyezés egyre fontosabbá teszi a megújuló energiaforrások alkalmazásának növelését. Ezek szinte mindegyike közvetlenül vagy közvetve a Nap energiáját hasznosítja. Az aktív napenergia hasznosítás módjai a napkollektorokkal történő hőhasznosítás és a napelemekkel történő villamos energia előállítás.
Az utóbbi években a napelemek nagyon előtérbe kerültek,ennek az oka, hogy a segítségükkel nyert villamos energia bármire felhasználható és hogy itt még vannak fejlesztési lehetőségek, nem egy teljesen kiforrott technológia.
A kutatásommal én is ehhez a területhez kapcsolódok. A napelemek hatásfokát sok tényező befolyásolja. Ezek közül azt vizsgálom a már 2 éve elkezdett munkámban, hogy az aktív felületek tisztasága mennyire fontos tényező ebben a kérdésben. A tavalyi dolgozatomban egy kisméretű minta napelem segítségével, mesterséges megvilágítás mellett vizsgáltam, hogy függ-e illetve mennyire függ a napelem teljesítménye a szennyeződés mennyiségétől, a szennyezőanyag méretétől, színétől. Mérési adatokat gyűjtöttem a dőlésszögtől függő lepergések illetve a szelet modellező ventilláció miatti öntisztulással kapcsolatban. Az eredmények azt mutatták, hogy a felület tisztán tartásával akár 7 % teljesítménynek megfelelő veszteség kerülhető el.
Nyilvánvalóvá vált tehát, hogy a tisztaság a teljesítménynél fontos tényező. Célom a jelen dolgozatban annak a vizsgálata, hogy a Lótusz-effektusként ismert, a természetben a leveleken található nanométer skálán mérhető öntisztulást elősegítő egyenetlenségek és fotokatalikus vékonyrétegek mesterséges alkalmazása a napelemek felületén milyen formákban valósítható meg, ezek energetikailag mennyire teszik hatékonyá a rendszert, és hogy gazdaságosak-e.
Első lépésként ehhez a forgalomban levő öntisztuló vékonyrétegeket vizsgáltam. Egyforma, kisméretű napelemekre kerültek a Lótusz effektuson alapuló illetve fotokatalikus vékonyrétegek. Vizsgáltam önmagukban ezeknek a napelem teljesítményét befolyásoló szerepét majd a szennyeződések felvitelével az öntisztuló hatásukat. A dolgozat részletezi a méréseket és a kapott eredményeket. További kutatási célom a rétegfejlesztés, amit napelemekre vizsgálok.
A munkám során nyert eredmények a napelemek mellett napkollektorok, üvegházak, az építőiparban használt üvegfelületek és minden egyéb rendszeres tisztítást igénylő felület esetén is fontosak lehetnek.

Témavezető:

Dr. Víg Piroska
egyetemi docens, SZIE GÉK

KÁLECZ GYÖRGY

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
gyorgykalecz@gmail.com

Elosztóhálózati eszközök öregedés és várható élettartam vizsgálata

A városokban a villamosenergia-átvitel föld alatti középfeszültségű kábelhálózaton történik. Ezen eszközök megfelelő működése elengedhetetlen a rendszer stabilitásának érdekében, valamint a struktúrából adódó nagy számú berendezés ellátása miatt. Egy-egy esetleges zárlat a fogyasztók hosszabb idejű kiesését eredményezheti a nehéz javíthatóság, illetve az ezt megelőző időigényes hibahely behatárolás miatt. Ezen eszközök megfelelő élettartammenedzsmentje nagyban elősegíti az energiaszolgáltatás megbízhatóságát a jövőben bekövetkező hibák számának csökkentésével.

Dolgozatomban egy lehetséges eszközgazdálkodási módszert kívánok bemutatni, melynek segítségével lehetőség nyílik a meglévő eszközpark állapotának felmérésére, valamint hatékony karbantartási és javítási tervek kialakítására valószínűségi számítások segítségével.

A módszer Weibull eloszlás segítségével modellezi az eszközök várható öregedését, amelynek köszönhetően egy élesebb képet kapunk a meglévő eszközpopuláció állapotáról. Az így létrejövő információ segítségével pedig egy – a meglévő erőforrásokat jobban optimalizáló – eszközgazdálkodási stratégia alakítható ki.

Témavezető:

Cselkó Richárd
tanársegéd, BME VIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOÓS DÁNIEL
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
daniel.koos1@gmail.com

SKRIBANEK ÁDÁM
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
skribike@gmail.com

ASTM E972 szabványnak megfelelő, kisméretű napszimulátor fejlesztése

A napjainkban leginkább elterjedt mono-, illetve polikristályos napelemek 14-18%-os hatásfokkal való működésre képesek, a nagyobb hatásfok elérése érdekében azonban folyamatos fejlesztések, valamint a jelenleg alkalmazott technológiákkal készült napelemek komplex vizsgálata szükséges. A laboratóriumi vizsgálatok, mérések során kiemelt fontossággal bír a napelem megvilágításának minősége, azaz, hogy az alkalmazott napszimulátor fénye mennyire egyezik meg a napsugárzáséval.
A napfényszimulátorokra érvényes követelményekkel az American Standard for Testing and Materials (ASTM) E972-es szabványa foglalkozik, amely három szempont alapján három különböző kategóriába sorolja a szabványos készülékeket. Az A, B és C osztályok közül a legmegengedőbb, C osztályú napszimulátorral való megvilágítás spektrumának egyezése a napfénnyel 40-200%, míg a megvilágítás térbeli, valamint időbeli egyenetlensége maximum 10% lehet. Célunk egy, az említett szabvány szerinti C osztályú napfényszimulátor fejlesztése, amely segítségével maximálisan 150 mm x 150 mm területű vizsgálati tartomány szabványnak megfelelő megvilágítása kivitelezhető, így lehetőséget adva kisméretű napelemcellák szabványnak megfelelő megvilágítás melletti laboratóriumi vizsgálatára.
Az első generációs napfényszimulátorok halogén-, xenon-, illetve hagyományos volfrámszálas fényforrásokon és azok kombinációján alapultak, azonban a félvezető technológia fejlődésével új típusú napfényszimulátorok jelentek meg, amelyek nagyteljesítményű LED egységeken alapulnak, melyek segítségével a napfény spektrális szerkezete jól közelíthető. Tisztán LED egységeket alkalmazva nehéz elérni a szabványos vizsgálatokhoz szükséges 1000 W/m2 fényintenzitás értékét, ezért LED és hagyományos megvilágítást kombináló megoldások alkalmazása szükséges. Az általunk tervezett konstrukció is nagyteljesítményű színes LED egységek és halogén izzók kombinációján alapul, amellyel a szabványos fényintenzitás értéke biztosítható, valamint jó egyezés érhető el a napfény spektrális szerkezetével.
TDK dolgozatunkban bemutatjuk a szabvány követelményeit, a tervezés és megvalósítás folyamatát, illetve a kész szimulátoron végzett vizsgálatok eredményeit.

Témavezetők:

Dr. Bodnár István
adjunktus, ME GÉIK
Iski Patrik
műszaki szolgáltató, ME GÉIK

KOVÁCS MÁRTON

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
kovacs3@gmail.com

Nagyfeszültségű távvezeték sodronyok termikus tranziens viselkedése

A mai világban az energiaéhséget egyre nehezebb és nehezebb kielégíteni: ehhez elengedhetetlen a hálózat minden egyes elemének ismerete, ezen berendezések maximális terhelhetőségének kiszámítása. Nyilvánvaló, hogy ezen információk ismeretében üzemeltethető biztonságosan a hálózat, illetve csak így lehetséges a rendszer lehetőségek adta maximális kihasználása is.
A villamosenergia-rendszer igen fontos elemei a távvezetékek. Mint minden eszköz, ezek is rendelkeznek bizonyos terhelhetőségi korlátokkal. Ezek közül az egyik legfontosabb a sodrony áramterhelhetőségének vizsgálata, a dinamikus távvezeték terhelhetőség, illetve jegesedés számítás részeként. Jelen dolgozat a távvezeték sodronyok hőmérsékletének áramterhelés hatására való megváltozásának elemzését tűzte ki céljául.
A sodrony egyik fontos fizikai paramétere az időállandó, melynek segítségével számítható, hogy bizonyos körülmények között milyen időlépésben valósítható meg a távvezeték felfűtése. Ez azért érdemel különös figyelmet, mert a téli hónapokban erős jégképződés történhet a távvezetéken, amely rendkívül súlyos problémákat okozhat. Ennek eltávolítása komoly feladat, amelyre többféle módszer is létezik: mechanikus eszközök, melyek segítségével elvégezhető a művelet, valamint lehetséges a jégréteg leolvasztása is, mely esetben a sodronyon átáramló áramerősséget növelve emelkedik a vezető hőmérséklete, ezáltal megindul a jég olvadása. Természetesen ebben az esetben ügyelni kell arra, hogy a távvezeték hőmérséklete ne lépje túl azt a kritikus értéket, mely esetben már irreverzibilis változások mennek végbe a sodrony anyagában.
A számítás további fontos hozadéka, hogy segítségével validálhatók a távvezetékre felszerelhető szenzorok pontossága hőmérsékletmérés szempontjából.
A fentiek fényében kijelenthető, hogy ezen paraméterek vizsgálata, illetve meghatározása kulcsfontosságú kérdés a fenntartható energiaellátás biztosítása során, hiszen a távvezeték túrterhelése, túlmelegedése, valamint a jegesedés is súlyos, akár rendszerösszeomláshoz is vezető problémákat okozhat.

Témavezetők:

Dr. Németh Bálint
egyetemi docens, BME VIK
Dr. Göcsei Gábor
adjunktus, BME VIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MOLNÁR TAMÁS

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
molnar.tamas0202@gmail.com

Közcélú hálózatra csatlakozó napelem-park hatásvizsgálata az optimális villamosenergia-ellátás érdekében

Jelen TDK munka célja a közcélú kisfeszültségű elosztóhálózatra csatlakozó napelem-parkok hatásának vizsgálata mellett egy matematikai és villamos paraméterezett modell kialakítása.
Magyarországon a növekvő fogyasztói áramigény ellátására nincsen elegendő kapacitás a hagyományos villamosenergia termelésben, így ezen módszer környezettudatosságára kisebb hangsúlyt fektetnek. A megújuló energiaforrások felhasználása így kisebb terhet róna a természetre.
A közcélú hálózatokon keletkező áramigények kiszolgálására és a távolságok leküzdése érdekében a fogyasztókhoz közel eső területekre elosztottan szükséges telepíteni kiserőműveket, azaz a decentralizált villamosenergia előállítási stratégiát érdemes választani. Ezen erőművek a környezet megóvása, valamint minimális hálózati veszteségek mellett termelnek villamosenergiát megújuló energiaforrásokból. Hazai viszonylatban túlnyomó részt a napenergia hasznosítás jelenti a decentralizált termelést, ezáltal a napelemek telepítésének a terjedése jelentős.
A kutatásban egy olyan modell fejlesztése történik, amellyel megvizsgálható, hogy egy napelem-park az időjárás változás hatására milyen befolyást fejt ki a villamosenergia-ellátás minőségi paramétereire. A közcélú hálózaton szabványok által meghatározott intervallumban változhatnak a minőségi paraméterek, amelyre a napelemek ingadozó villamosenergia termelése hatással van.

Témavezető:

Pálfi Judith
tanársegéd, OE KVK

142

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

POSZAVECZ ROLAND

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
poszi46@gmail.com

Erőmű gazdasági értékelése termodinamikai modell alapján

Új villamosenergia-termelő kapacitások – erőművek – létesítése jelentős tőkebefektetés mellett végbemenő, gyakran elhúzódó beruházások. Emiatt a végleges döntéshozók munkájának megkönnyítése céljából részletes és alapos gazdasági számítások/elemzések elvégzése szükséges, melyek alapján megfelelő pontossággal becsülhető a jövőbeni projekt sikeressége.
Kutatásom célja, hogy szakirodalmi források felhasználása mellett kifejlesszek egy olyan – Fortran programnyelven íródó – algoritmust, mely a kereskedelmi forgalomban kapható Cycle-Tempo hősémaszámító programmal dinamikus adatkapcsolatot létesítve ad automatikusan főterv szintű költségbecslést adott erőmű típus – elsősorban konvencionális hőerőmű – esetén. A költségbecslés alapját az erőmű termodinamikai modellje képezi. A beruházás költségei az erőművi hősémában szereplő főberendezések (kazán, turbina, szivattyú, stb.) jellemzői paramétereinek keresztül kerülnek meghatározásra. A létesítmény üzemeltetési költségkomponensei (üzemanyag, munkaerő költsége, stb.) pedig a bekerülési költségek és egyéb elméleti összefüggéseken keresztül kerülnek megbecslésre.
Dolgozatomban egy konkrét esettanulmányon keresztül (Láng-BBC 215 MW-os blokk) mutatom be az elkészített szoftver működését, valamint részletes használati útmutatót adok, amely segítségével a Cycle-Tempo melett futó kiegészítő program bárki számára használhatóvá válik.
Az automatizált eljárás eredményeként a felhasználó kész – a korábbiakban említett pontossági osztályba sorolandó – költségbecslést kap kézhez tetszőlegesen megadott gazdasági környezet mellett mind beruházási, mind üzemeltetési szempontokat tekintve a projekt megtérülési vizsgálatával egyetemben.

Témavezető:

Groniewsky Axel
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

RADNAI RÓBERT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
robert.radnai@gmail.com

VVER atomerőmű primerköri szabályozásainak átalakítása a berendezésekben ébredő hőfeszültségek csökkentése céljából

A dolgozatban azt vizsgáltam, hogy milyen szerepet kaphat az atomerőművek primerköri szabályozási rendszere a gyakori terhelésváltoztatás során fellépő káros hőfeszültségek csökkentésében. Modelleket és kódokat készítettem egy VVER atomerőmű modellezése céljából, ugyanis a típus kiemelt szereppel bír a magyar energiaellátás jelenében és jövőjében.

A szilárd berendezések különböző pontjai közötti hőmérsékletkülönbségek hőfeszültségeket okoznak, ezek anyagfáradást eredményezhetnek, és így csökkenthetik a berendezés élettartamát. Irodalomkutatás során azonosítottam a hőfeszültségek által okozott anyagfáradásnak különösen kitett berendezéseket.

Végeselemes modellt fejlesztettem MATLAB környezetben a fellépő hőfeszültségek modellezése céljából. A végeselemes modellek futtatása számításigényes, emiatt valós idejű szabályozási rendszerben való alkalmazása korlátozott. Különböző megoldásokat javasoltam, amelyek kisebb számítási kapacitást igényelnek, azonban megfelelően pontosak szabályozási rendszer tervezéséhez. Többváltozós optimalizálás segítségével olyan egyenleteket határoztam meg, amelyek egyszerűek, azonban megfelelő pontossággal adják meg az ébredő hőfeszültségeket.

MATLAB-Simulink környezetben készítettem el a VVER típusú atomerőmű primer körének dinamikus modellét, amely egyrészt kiszámítja a primer kör termodinamikai paramétereinek időbeli alakulását, másrészt pedig alkalmas modellreferenciás prediktív szabályozásban (MPC) való használatra a modell linearizálása, vagyis lineáris állapottérmodellé való átalakítása után. A szükséges egyenletek és paraméterek irodalomkutatás során, valamint saját számítások segítségével kerültek meghatározásra.

PID szabályozásokat fejlesztettem és hangoltam be a primer kör termodinamikai folyamatjellemzőinek – pl. nyomás, átlagos primer köri vízhőmérséklet, térfogatkompenzátor vízszint – szabályozására. Különböző szabályozási stratégiák kerültek kiértékelésre, amelyek előnyösek lehetnek a hőfeszültségek csökkentésében, ilyen például a primer kör átlagos vízhőmérsékletének állandóhoz közeli értéken tartása.

MPC szabályozó került kifejlesztésre a hőfeszültségek minimalizálása, valamint a primer kör előző bekezdésben részletezett szabályozási feladatainak teljesítése céljából. Egy lineáris állapottérmodellt hoztam létre a nemlineáris modellre alapozva MATLAB-Simulink környezetben, ez szolgál az MPC szabályozó beépített modelljeként.

Témavezetők:

Dr. Szentannai Pál
egyetemi docens, BME GPK
Fekete Tamás
főtanácsos, MTA Energiatudományi Kutatóközpont

SÜTŐ BENCE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
suto.bence5@gmail.com

Optimális villamos energia árzónahatárok meghatározása az ENTSO-E közös hálózati modelljén

Az Európai Unió közös energiapolitikájának célja a tagállami energiapiacok egységesítése. A nemzeti rendszerirányítók egy közös szervezeten, az ENTSO-E-n keresztül vesznek részt a közösen alkalmazott szabályok kialakításában. Mára a másnapi kereskedésben az egységesítés eljutott két nagyobb, összekapcsolt piaci egységig a kontinentális Európa területén. Ezek további zónákra oszlanak, amelyek között a kereskedés határkeresztező kapacitások allokációján keresztül valósul meg. Zónánként egy jellemző energia ár kerül meghatározásra, amely akár a szomszédos zónák áraival is megegyezhet, amennyiben a kereskedést a szűkös hálózati kapacitások nem korlátozzák.
Az európai megközelítéssel szemben Észak-Amerikában ún. csomóponti árazási rendszer van érvényben, amelyben minden átviteli hálózati csomópont egy-egy Európában használatos vett zónának felel meg. Az összetettebb megközelítéssel a hálózati korlátok pontosabb leképzése valósítható meg.
A közös megközelítésként bevezetni tervezett áramlás alapú kapacitáskalkuláció elindításával a Magyarországot is tartalmazó (CORE) kapacitásszámítási régió is közelebb kerül az utóbbi, fizikai áramlásokat rendkívül jól tükröző rendszerhez. Azonban a jelenlegi árzónák határait lényegében az egyes országok határai adják, nem pedig a hálózati jellemzők. Ez alapján indokolt a kereskedési zónák határainak felülvizsgálata, valamint esetlegesen új zónák létrehozásának kezdeményezése.
Dolgozatom célja, hogy az ENTSO-E adatszolgáltatására alapozva a régiós átviteli hálózat egy olyan modellje szülessen meg, amin a fent említett téma érdemben vizsgálható. Ehhez a CGM (Common Grid Model) adatait szükséges megismerni, illetve a számítások elvégzéséhez inkonzisztenciák feloldásával, kritikus hibák detektálásával megfelelő állapotba hozni. A kiépített hálózaton a csomóponti árazás modelljét felhasználva vizsgálhatók a különböző piaci ajánlatok, illetve a veszteség figyelembevételének hatásai. A csomóponti árazás szimulációkon keresztül történő bemutatása után egy magas szintű algoritmust ismertetünk az árzónahatárok optimális megválasztására.

Témavezető:

Sőrés Péter Márk
egyetemi tanársegéd, BME VIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZABÓ DÁVID

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
szabodavid.dany@gmail.com

Dinamikus Távvezeték Terhelhetőség megvalósítási lehetőségei

Napjaink növekvő energiaigénye következtében a távvezetékek átviteli kapacitásának növelése egyre kiemeltebb tényezővé válik a fogyasztók minőségi villamosenergia-ellátásának érdekében. Az erre alkalmazható technológiák közül fontos kiemelni a dinamikus távvezeték terhelhetőség módszerét, amely költséghatékony megoldást kínál a hálózaton átvihető teljesítmény maximalizálására.

Tradicionális megközelítés szerint a távvezetékekre statikus terhelhetőséget határoznak meg, amely során a legkedvezőtlenebb befolyásoló paramétereket veszik figyelembe, és a távvezetéken átvitt teljesítmény ezt az értéket nem haladhatja meg. Ezzel szemben a dinamikus távvezeték terhelhetőség számítása során ezen paraméterek folyamatos időbeli változását figyelembe véve, mindig a környezeti tényezőkhöz igazodva határozzák meg a távvezeték aktuális és néhány órára előre számolt terhelhetőségét. Ezeket a környezeti tényezőket figyelembe véve az idő legnagyobb részében jelentősen növelhető a távvezetéken átvitt teljesítmény, az idő maradék részében pedig az üzembiztonság növelhető az által, hogy a statikusnál kevesebb átvihető teljesítmény által limitálja a túlterhelések veszélyét.

Dolgozatom célja a dinamikus távvezeték terhelhetőség számítási módszerének bemutatása egy esettanulmányon keresztül, amely során valós bemenő adathalmazzal kalkulálva meghatározom egy átviteli hálózati távvezeték dinamikus terhelhetőségét. Ezen kívül számításaim során ismertetem a használt algoritmusok lehetséges nehézségeit és megoldási javaslatot nyújtok ezen problémák kezelésére.

Témavezetők:

Németh Bálint
egyetemi docens, BME VIK
Göcsei Gábor
adjunktus, BME VIK

Építéstudomány 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

BALOGH DÁVID

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
blgh.balogh.david@gmail.com

Pesti mélygarázs munkatérhatárolásának vizsgálata, inklinométeres mérések alapján

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül az építési tevékenység környezeti hatásainak vizsgálata, elemzése. A Back Analízis keretein belül a kivitelezések után a tervezési fázisban feltételezett elmozdulásokat és a monitoring rendszerek által mért adatokat összehasonlítjuk. Hazánkban most kezd elterjedni ez az elv. A dolgozatom tárgya fővárosunk egyik újonnan épülő irodaépületének a munkatérhatárolásának vizsgálata. A vizsgálatokhoz a szükséges adatokat a szerkezet falába épített inklinométer rendszer folyamatosan szolgáltatja. A tanulmányom elkészítése során a résfal számított és valós igénybevételeinek összehasonlításával egy Back Analízis-t szeretnék elkészíteni. A folyamat során a szerkezet valós viselkedését vizsgálom, hogy mennyire van összahangban a tervezés során felvett paraméterekkel.

Témavezetők:

Borbély Dániel
geotech. mérnök HBM Kft., HBM Kft.
Firgi Tibor
mestertanár, SZIE YMÉK

148

Műszaki Tudományi Szekció

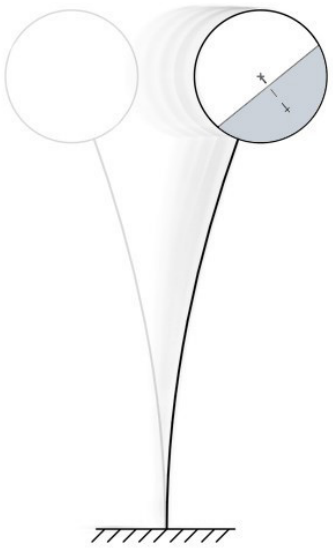
XXXIV. OTDK 2019

BÁRKÁNYI GELLÉRT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
bargeldav@gmail.com

Víztornyok lengésének egyszerűsített vizsgálata a víztömeg lengésének figyelembevételével

A víztorony tulajdonképpen egy magasan elhelyezett víztartály, ebből adódóan a súlypontja viszonylag magasan van. Könnyen belátható, hogy ha a tartály valamilyen okból vízszintes irányban mozdul el (kileng), akkor a tárolt víz viselkedése eltér a szilárdan helyéhez kötött tömeg viselkedésétől, a torony és a víz összekapcsolt mozgást végez. Dolgozatom első sorban ezen rendszer rezgéstani modelljével, saját rezgésszámának meghatározásával foglalkozik.
Hasonló jelenség a hajók, szárazföldi járművek tartályaiban szállított folyadék lengése, amely akár stabilitásvesztéshez is vezethet, de az űrhajók esetében is katasztrófa adódhat az üzemanyag periodikus mozgásából ('slosh dynamics'). Ezeken kívül pedig a vízben úszó hajótestek stabilitásának jellemzésére szolgáló metacentrum fogalma is a témához kapcsolódik – ebben az esetben a kiszorított víz súlypontja, tehát a felhajtóerő hatásvonala tud eltolódni.
Egy többszabadságfokú rendszer mozgásának vizsgálata, értelmezése számomra nagyon érdekes, azonban kissé megfoghatatlan feladat volt, de a dolgozat készítése közben megtapasztaltam, hogy jól feltett kérdésekkel, a valóságot közelítő, egyszerű modellekkel sokkal könnyebben közelíthető meg egy probléma.
Szerkezeti kialakítás szempontjából sokféle víztorony létezik, ezek közül a dolgozatban azokat vizsgáltam, amelyek befogott konzolként modellezhetők, a tartály pedig gömb alakú (hidroglóbusz). Első lépésként egy lengéstani modellt állítottam fel, és ez alapján az összetett rendszerek saját rezgésidejének meghatározására szolgáló összegzési tételeket használva tudtam meghatározni a vízzel töltött víztorony lengési periódusidejét. A kapott lengésidőt a tartály-telítettség, mint paraméter függvényében ábrázoltam, és összevetettem az irodalomban található összefüggéssel. Elemeztem a többi paraméternek a lengésidőre gyakorolt hatását is.
Az ilyen jellegű szerkezetek (rendszerek) részletes vizsgálata elengedhetetlen a földrengési hatás figyelembevétele során, ugyanakkor egyes esetekben pozitív hatásuk miatt is praktikus az ehhez kapcsolódó jelenségek ismerete: víztartályok alkalmazásával az épületek földrengés elleni védelmére is törekedhetünk.



Témavezető:

Dr. Vető Dániel
tanársegéd, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

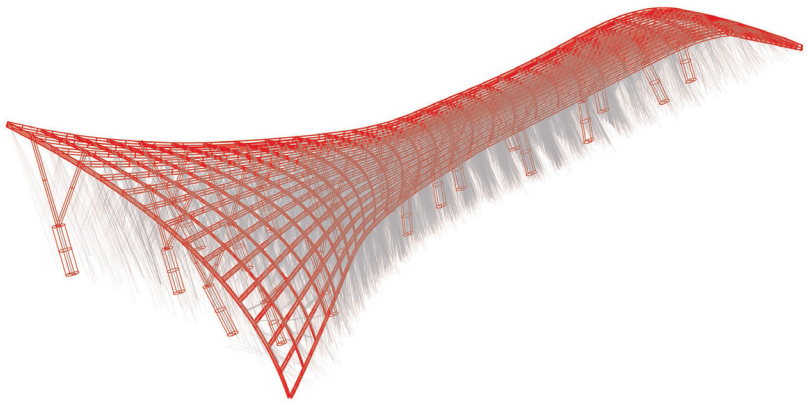
Műszaki Tudományi Szekció

BORONKAY GÁBOR SZILVESZTER

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
bgabor12@gmail.com

Tartószerkezet tervezés evolúciós eljárásokkal

A mai világban egyre nagyobb reflektorfényt kapnak olyan témák, mint a mesterséges intelligencia, tanuló algoritmusok. Egyre nagyobb tech cégek fektetnek mély tanuló algoritmusokba és életünket is egyre több színtéren nem látható algoritmusok irányítják. A kérdés jogosan felmerülhet, hogy az építészet az algoritmusok által irányított világban hogyan alakulhat át.
Ez a folyamat már régen elkezdődött szakmánkban is, de egyelőre még mindig csak helyét keresi. Viszont tendenciaként megfigyelhető, hogy egyre több nagyobb cég egyre több energiát és pénzt fektet az építészet algoritmikus megközelítésébe. Építészek is elkezdtek programozást használni, mint egy eszközt a tervezési, főleg koncepcionális, ám néha akár a kivitelezési fázisban is. Sokszor nem is szükséges egy adott programozási nyelvet, mint egy Python vagy C#-ot megtanulni, az építészeti vizuális gondolkodáshoz közel álló, vizuális programozási felületek is egyre elterjedtebbek, erre jó példa a Grasshopper is.
Ezt a McNeel Rhinoceros CAD szoftverhez tartozó kiegészítőt használják többek között Zaha Hadid, Norman Foster, Bjarke Ingels, Thomas Heatherwick irodájában is. Ilyen eszközökkel könnyen elérhetővé és használhatóvá válhatnak olyan misztikusnak tűnő algoritmusok, mint az evolúciós vagy mély tanuló programok. Sokszor hallhatjuk ezeket a kifejezéseket, de hogy valójában miről van szó és milyen módon hasznosíthatjuk lehetőségeiket, már ritkán.
Ebben az írásomban szeretném kutatni, hogy egy gyakorlatiasabb példában, milyen lehetőséget nyújthatnak az evolúciós eljárások szerkezettervezés szempontjából, mikor lehet érdemes a használatuk és milyen megfontolandó tényezőket kell figyelembe venni.
A téma feldolgozása során a Komplex tervezési feladatomat választottam, mely a XII. kerületben tervezendő fogaskerekű végállomást dolgozza fel. A félév során is ezeket az eljárásokat használtam, azok eredményét mutatnám be, továbbá kitekintéseken keresztül demonstrálnám működésüket, felhasználási lehetőségüket, esetlegesen felmerülő problémáikat.



Témavezető:

Pintér Imre
adjunktus, BME ÉPK

FOGARASI ANNA

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
annafogarasi18@gmail.com

A kezdeti görbeség hatása a nyomott rudak kihajlási ellenállására

Napjainkban az épületszerkezet méretezéséhez különféle szoftvereket használunk, melyek az Eurocode szabványok előírásait különböző mértékben képesek figyelembe venni. Dolgozatomban acél oszlopok kihajlási ellenállásait határozom meg Abaqus CAE szoftver segítségével, amely egy általános végeselem szoftver. Kétszeresen és egyszeresen szimmetrikus I-szelvények esetén megvizsgáltam, hogy a különböző nagyságú kezdeti görbeségek milyen hatással vannak a nyomott rudak kihajlási ellenállására. Az Abaqus segítségével megkapott teherbírási mutatószámokat Excel program segítségével dolgoztam fel. A különböző nagyságú kezdeti görbeségekhez tartozó teherbírási értékeket összehasonlítottam az MSZ EN 1993-1-1 szabvány által előírt kihajlási ellenállással, és az eredményeket grafikonon is ábrázoltam.
Írásomban helyet kaptak a fogalmak, elméletek rövid ismertetései is, melyek jelenlétét elengedhetetlennek tartottam ahhoz, hogy teljes képet alkossak az adott témában. Mindemellett az Abaqus program használata közben elvégzett fontosabb lépéseket is bemutatom részletes leírással és képekkel. Dolgozatom felépítését tekintve először a véges elemes analízis rövid történetét mutatom be, majd az érintett fogalmak rövid ismertetése után a kétszeresen és egyszeresen szimmetrikus I-szelvények vizsgálata és az eredmények kiértékelése következik.

Témavezető:

Hajdú Gábor
tanársegéd, SZE ÉÉKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

HORNYÁK TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
tomi.hornyi@gmail.com

Eurocode szabvány lemezhorpadási ellenállásának megbízhatósági analízise

Manapság a tervezők gazdaságosabb és esztétikusabb szerkezetek megalkotására törekednek, amelyet gyakran új technológiák alkalmazásával érnek el. Acélszerkezetek esetében a nagyszilárdságú alapanyagok (HSS – High Strength Steel) felhasználásával jóval karcsúbb és könnyebb szerkezetek tervezhetők, azonban ezek általában stabilitásvesztésre érzékenyebbek. Dolgozatomban tiszta nyomással terhelt, hegesztett négyszög zártszelvények numerikus modellen alapuló lokális horpadásvizsgálatát mutatom be.

A lemezelemek lokális horpadáshoz tartozó csökkentő tényezőjét (ϱ) az úgynevezett Winter-görbe segítségével lehet meghatározni. Korábbi kutatási eredmények alapján a görbe a kísérleti eredmények átlagát reprezentálja csuklósan megtámasztott tisztán nyomott lemezek esetén, és nem a teherbírás karakterisztikus értékét, ezért a szabvány által előírt biztonság nem teljesül minden esetben. A jelenleg hatályos parciális biztonsági tényező értéke a 4. keresztmetszeti osztályú acélszelvények horpadási ellenállásának meghatározásához $\gamma M0=1,0$, amely ezen eredmények tükrében módosításra szorul. Kutatásom célja a lokális horpadáshoz tartozó, megfelelő biztonsági szintet biztosító parciális biztonsági tényező (γM) meghatározása, amelyhez determinisztikus és sztochasztikus számításokat is végeztem.

Témavezetők:

Dr. Kövesdi Balázs
egyetemi docens, BME ÉMK
Somodi Balázs
tudományos munkatárs, BME ÉMK

JOÓ DÁNIEL LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
joo.dani96@gmail.com

Szent Gellért téri forrásház földrengésvizsgálata diszkrételemes módszerrel

Az építészetben a kezdetektől jelen vannak a kőszerkezetek, melyek tartósságát mi sem bizonyítja jobban, minthogy ezen építmények immáron több évszázada határozzák meg városaink képét. A kőszerkezetek építőkövei között repedések alakulhatnak ki, megcsúszások jelennek meg, mely jelenségek megnehezítik a szerkezet modellezését. Amennyiben a szerkezetet statikus terhek mellett földrengésteher is terheli, akkor a szerkezet állékonyságának megítélése további kihívásokat rejt.

A tudományos diákköri munka keretében a Szent Gellért téren álló, kőszerkezetű forrásház földrengésvizsgálatát végzem el. A szerkezet 3D-s numerikus modelljét diszkrét elemes szoftverben készítem el az eredeti tervek alapján. A geometria modell parametrikus felépítése lehetővé teszi későbbiekben hasonló kialakítású, de eltérő méretekkel rendelkező szerkezetek vizsgálatát. A modellben minden egyes építőkő egy-egy diszkrét elemként jelenik meg. Az elemek közti kapcsolatok lehetőséget biztosítanak repedések kialakulására, illetve megcsúszások figyelembe vételére. A nyírási tönkremenetel megfelelő modellezése érdekében a súrlódási szöget a szerkezet kőanyagán elvégzett méréssel határozom meg.

A földrengési hatást elsőként egy statikus vizsgálattal modellezem, melyben a gravitációs erő irányát változtatva vizsgálom a szerkezet egyensúlyát. Második lépésként dinamikai vizsgálatot (ún. Time-History Analysis-t) végzek el a modellen. Az analízishez használt mesterséges akcelerogramokat valós földrengésekhez tartozó szeizmogramok átskálázásával nyerem oly módon, hogy azok illeszkedjenek az Eurocode 8 által definiált gyorsulási válaszspektrumra. A vizsgálatok eredményeképp különböző maximális talajgyorsulásokhoz határozom meg a szerkezet károsodásának mértékét.

Témavezetők:

Forgács Tamás
PhD-hallgató, BME ÉMK
Lengyel Gábor
tudományos segédmunkatárs, BME ÉMK

MURVAY CSANÁD SAMU

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
murvay.csanad@gmail.com

Oldalirányú megtámasztások merevségének hatása egyszerű tartók kritikus nyomatékára

Hajlított acél tartószerkezetek jellemző tönkremeneteli formája a kifordulás. A kifordulással szembeni ellenállás csökkentő tényezőjének értékét leginkább befolyásoló kritikus nyomaték meghatározásánál, a korábbi gyakorlattal ellentétben, ma már lehetőség van az oldalirányú megtámasztások merevségét is figyelembe venni. Ezek releváns paraméterei szignifikánsan befolyásolják a szerkezeti elem teherbírását. Jelen dolgozatban egy egyszerű kéttámaszú tartószerkezeten keresztül vizsgáljuk az oldalirányú megtámasztások merevségének a kritikus nyomaték értékére kifejtett hatását.

Témavezető:

Dr. Radnay László
egyetemi docens, DE MK

NÉMETH GÁBOR

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
gabor.nemeth.93@gmail.com

Trapézgerincű hibrid gerendák nyírt kapcsolatának vizsgálata

A trapézlemez gerinc alkalmazása gerendatartók gerinclemezeként a számos kedvező tulajdonságnak köszönhetően modernizálja az öszvérgerendák gyártását és alternatív, versenyképes szerkezetet jelent kis fesztávolságú szerkezetek esetén a hagyományos előregyártott vasbeton szerkezetekhez képest, valamint gazdaságosabbá tehetik a hagyományos öszvérszerkezetek alkalmazását közepes és nagy fesztávolságú gerendák esetén is.
A kutatómunkám célja az acél trapézlemez és a beton övek közti nyírt, együttdolgoztató kapcsolat kialakítási és méretezési specifikumainak vizsgálata, innovatív kapcsolati kialakítások áttekintése, illetve ezek értékelése. Az eddigi eredmények [1, 2], és a fejlesztések céljainak szem előtt tartása mellett egy olyan kísérleti program került kidolgozásra, amellyel a trapézlemez gerincű tartók együttdolgozó kapcsolatai fejleszthetők mind gyárthatóság, mind teherbírás, mind gazdaságosság szempontjából. A kísérletek lehetősége adott a BME Hidak és Szerkezetek Tanszékén, a kísérletek 2017-ben elvégezhetők.
A kísérletek mellett numerikus modell kidolgozása szükséges, a nyírt kapcsolat statikai viselkedésének elemzésére, teherbírásának meghatározására.
A kísérleti eredmények alapján a numerikus modell kalibrálható és ellenőrizhető. A méretezési eljárás kidolgozásához nagyszámú numerikus vizsgálati program végrehajtása szükséges. A kísérleti eredményekkel összehangolt modell segítségével nagyszámú virtuális kísérletet hajthatunk végre, a tényleges kísérletekhez képest eltérő méretekkel és szilárdsággal, esetleg kismértékben megváltoztatott geometriai kialakítással.
A kutatás első részeként, TDK dolgozatomban az alapvető paraméterek változtatásának hatását vizsgálom.

[1]: Jochen Röhm: Untersuchungen zum Tragverhalten von strukturintegrierten Verbindungsmitteln bei Stahlverbundträgern mit Trapezblechstegen im Brückenbau, Universität Stuttgart, 2009
[2]: Jochen Raichle: Randnahe Kopfbolzen im Brückenbau, Universität Stuttgart, 2015

Témavezetők:

Dr. Kövesdi Balázs
egyetemi docens, BME ÉMK
Dr. Kovács Nauzika
egyetemi docens, BME ÉMK

RENDES SZILVESZTER

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
rendes.szilo@gmail.com

Homlokfalak mechanikai szerepe a falazott szerkezetű hidak viselkedésében

Európa közlekedési hálózatának mai napig szerves részét képezik a falazott szerkezetű kő- és téglahidak. Az építésük óta eltelt 100-150 esztendőben a szerkezetre ható terhek jelentős növekedésen mentek keresztül. Ahhoz, hogy a szerkezetek megfelelőssége kimutatható legyen a megnövekedett igénybevétel mellett is, elengedhetetlen a szerkezeti viselkedés minél pontosabb megértése, modellezése.

A falazott hídszerkezetek teherbírását, tönkremeneteli módjait az egyes szerkezeti elemek közti komplex interakció határozza meg. Korábbi, valós szerkezeteken elvégzett kísérletek alapján ismert, hogy a boltozat teherbírását nagymértékben növeli a boltozat feletti háttöltés, illetve homlokfalak jelenléte. Továbbá, hídvizsgálatokkal foglalkozó mérnökök tapasztalata szerint a háttöltésről átadódó vízszintes földnyomás hatására a homlokfalak keresztirányban megcsúszhatnak a boltozaton, esetlegesen függőleges síkjukból kidőlhetnek.

Míg a háttöltés figyelembevétele lehetséges síkbeli modellek alkalmazásával, addig a homlokfalak viselkedését csak 3D-s modellek segítségével lehet vizsgálni.

A dolgozat keretében a hídszerkezet numerikus modelljét egy diszkrét elemek módszerén alapuló, 3D-s szoftver segítségével készítettük el. A modellben minden egyes építőkő egy-egy diszkrét elemként jelenik meg, míg a kapcsolatokat nemlineáris interfész elemekkel modelleztük. A háttöltés anyagát rugalmas-képlékeny anyagmodell segítségével vettük figyelembe. Az elkészített modell validációja a Prestwood Bridge -en elvégzett destruktív tesztek alapján történt.

A munka célja a validált modell segítségével a homlokfal merevítő, teherbírásnövelő hatásának vizsgálata. Emellett a terhelés során mérjük a homlokfal keresztirányú elmozdulásait is, melynek segítségével megadhatóvá válnak azok a teherszintek, amelyek mellett a homlokfal keresztirányú elmozdulásai nem haladják meg a szabványok által meghatározott határértékeket.

Témavezető:

Forgács Tamás
PhD-hallgató, BME ÉMK

TÁBI DÁVID

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
tdavid6325@gmail.com

TÓBIÁS DÁNIEL ALEX

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
daniel.alex.tobias@gmail.com

Épületmerevítő rendszerek modellezése és statisztikai elvű stabilitásvizsgálata

A dolgozat épületek merevítőrendszerének stabilitását vizsgálja egy újfajta, kvantitatív megközelítésen alapuló eljárás alkalmazásával, illetve annak statisztikai elvű kiértékelésével. Korábbi kutatásunk [3] során kizárólag alaprajzilag egyenes, nem elágazó falakból álló, kétszeresen szimmetrikus merevítőrendszerek stabilitásvizsgálatát végeztük egy egyszerű algoritmus felhasználásával, melynek alapját Kollár Lajos 1977-ben publikált levezetése képezte [1]. Ezzel azonban a gyakorlatban előforduló esetek jelentős részét nem tudtuk vizsgálni. Általános esetben ugyanis a merevítőrendszert alkotó falak elágazhatnak, vagy akár zárt alakzatot (ún. magot) is képezhetnek, illetve maga a merevítőrendszer sem feltétlenül rendelkezik szimmetriával. Ilyenkor az épület merevítőrendszerét reprezentáló ún. helyettesítő tartó térbeli elcsavarodást szenved: a két tehetetlenségi síkban kihajlik, miközben a függőleges tengely körül el is csavarodik (míg kétszeres szimmetria esetén az egyes stabilitásvesztési módok egymástól függetlenül is kialakulhatnak) [2,4].

Ezúttal olyan program létrehozását tűztük ki célul, amely alkalmas – bizonyos, előre meghatározott korlátozó feltételek mellett – tetszőleges mennyiségű és tulajdonságú merevítőrendszer generálására, majd ezek stabilitásvizsgálatára - általános elrendezések figyelembevételével. E vizsgálat eredményeként az adott elrendezés esetén stabilitási tönkremenetelt okozó szintszámok állnak elő. A sok-sok különböző merevítőrendszer-kialakítás esetén kapott szintszámokat vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a merevítőrendszer mely tulajdonságai hogyan befolyásolják a szerkezet stabilitási viselkedését (azaz a szintszámot hogyan módosítják), ezáltal a szerkezettervezés során általánosan alkalmazható megállapításokat tehetünk. Továbbá a program a statisztikai elvű kiértékelésen túlmenően akár egy konkrét épület – részletes tervezést megelőző – előtervezési fázisában is segítséget nyújthat.

[1] Kollár L.: Épületek merevítése elcsavarodó kihajlás ellen, Magyar Építőipar, 1977, pp. 150-154.
[2] Petersen, Ch.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen. Vieweg, Braunschweig, 1982
[3] Tábi D.: Épületek merevítőrendszerének stabilitásvizsgálata az elcsavarodási tönkremenetel lehetőségének figyelembevételével (TDK-dolgozat), 2016
[4] Zalka K.: Épületek komplex statikai vizsgálata. e-kiadás, 2015

Témavezető:

Dr. Vető Dániel
tanársegéd, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Építéstudomány 2.



Műszaki Tudományi
Szekció

BÍRÓ ÁRPÁD
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
biroarpika@gmail.com

FÜLÖP BÉLA
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
belush.fulop@gmail.com

Utókristályosító adalékszerek hatása a vízzáró betonszerkezetek munkahézagjaira

Napjainkban az építési folyamatok változnak, újabb és újabb technológiák versenyeznek egymással fejtörést okozva a tervezőknek, hogy melyik lehet a legjobb megoldása a tervezett épületnek. Nincs ez másként a mélyépítési munkáknál és a vízzáró betonoknál sem: adalékszerek jelentek meg, melyek állítólag, vagy ténylegesen kiváltják a vízszigetelést, időt és pénzt spórolva az építtetőknek. Ma már elég sok adalékszer gyártó cég állítja, hogy a lemezes vízszigetelések kora lejárt, mivel különböző adalékokkal elérhető a betonban olyan szintű kristályosodás, amivel vízhatlannak minősíthető a szerkezet.
A tömegszigetelés elve és követelménye már régóta ismert, így annak problémái is, melyek többnyire a munkahézagok körül összpontosulnak. A legtöbb vízbetörés, szivárgás és látványos esztétikai probléma is a munkahézagok szakszerűtlen kivitelezésére vezethető vissza. A kristályosító adalékszerek segítenek a beton vízzáróságában, azonban a munkahézagok problémakörére nincs egyértelmű válaszuk. Sok a hiányzó adat és kérdés: Elhagyható a munkahézag szalag, melynek elhelyezése sok esetben körülményes? Kristályosodik a beton a munkahézagban? Ha adalékszer van a betonban, tekinthetjük vízhatlannak a szerkezetet?
A kísérleteink során több kristályosító adalékszert vetettünk össze, melyeket laboratóriumi körülmények között vizsgáltunk, hogy választ kapjunk kérdéseinkre. Modelleztük a vasbeton lemezalap és fal közötti munkahézag vízbetörését – mely a legkritikusabb a vízzáró beton szerkezetekben – a próbatestek száradási idő utáni víznyomás alá helyezésével. Dolgozatunk célja, hogy segítsük a tervezőket a legjobb betonszerkezetek megválasztásánál és bátran használják a legújabb technológiákat.

Témavezetők:

Heincz Dániel
mérnöktanár, BME ÉPK
Dr. Nemes Rita
egyetemi docens, BME ÉMK
Dr. Dobszay Gergely
egyetemi docens, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BODNÁR BENEDEK
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
bod.benedek@gmail.com

KASZA MÁRIA ILONA
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
kaszamariailona@gmail.com

Üveghab-adalékos beton épületszerkezeti alkalmazása

Napjainkban a nagyobb költségvetésű beruházásoknál, szinte mindig találkozhatunk igényes homogén, minimalista felületekkel, melyek egyik kedvelt anyaga a látszóbeton.
Az egyre növekedő hőtechnikai követelményeket miatt leggyakrabban maghőszigeteléses látszóbeton szerkezetet alkalmaznak, amely nem csak hogy elveszíti a nyersbeton szerkezet őszinteségét, hanem járulékos szerkezeti problémákat is felvet (pl.: külső-belső héj közötti hőmozgáskülönbség). Dolgozatunk fókuszába az üveghab adalékos könnyűbetont helyeztük, mely megoldást jelenthet e helyzetben, hisz egyszerre homogén és hőszigetelő szerkezet, sőt a manapság igen hangsúlyos környezettudatosság szempontjából is kiváló választás.
Kutatásunk első része a szakirodalomra és a kivitelező vállalatok megvalósult épületeire terjed ki. Ezek azt mutatják, hogy az anyag szerkezeti könnyűbetonként vasalva alkalmazható néhány szintes épületek esetében is, az építészeti szabadságot nem korlátozza. Szilárdsági, zsugorodási és bedolgozhatósági kérdések miatt különös figyelmet kell szentelni a cement minőségére, a víz/cement tényezőre és a keverési arányokra.
Dolgozatunk második fele az általunk végzett hőtechnikai szimulációk eredményeit mutatja be. A keverék összetettsége miatt parametrikus modellezőprogram és 3D szimulációs program bizonyult járható megoldásnak. A szimulációk azt mutatják, hogy a hőtechnikai tulajdonságokat két tényező alakítja: az adalék százalékos összmennyisége a betonban, valamint az adalék szemeloszlása. Az alkalmazott módszer finomhangolása és validálása még hátravan, de akár tervezési eszközzé is válhat.

Témavezetők:

Dr. Dobszay Gergely
egyetemi docens, BME ÉPK
Heincz Dániel
mérnöktanár, BME ÉPK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

FAWAD MUHAMMAD

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
m.fawad2011@gmail.com

Deployment of SHM to bridges Using the Smart Bridge Inspection System

Smart Structural Health Monitoring gives an insight of technological advancements associated to monitoring and evaluation of civil infrastructures especially the long-span bridges. This exclusive technology develops a smart and sustainable system, examines the structural and operation safety concerns of the buildings and bridges, on the basis of which prior information or warnings are issued to address the damages and deterioration of structures. This system helps to avoid the catastrophic collapse and upmarket repair.

Research work is supported by considering a real life problem of an existing old box-girder bridge. Damage detection is the first part of this research for which author will use the data (Stress, Strain, wind speed, Freez Thaw effects etc) recorded after the static analysis of Bridge using AXIS VM software along with the results of NDT, destructive and crack analysis tests. This domain involves a computer aided applications integrated with some destructive and non-destructive testing along with the crack analysis of bridge. This research will use the measured data to calculate the modal parameters for installation of sensory system. This analysis will help to identify peaks of every measurement, which will give an idea about the modeling of sensor system across the bridge as every peak will be showing the maximum extent of data at a particular location so that location will be a perfect point for installation of sensor. In this way potential zones will be marked where sensors should be installed to monitor the structural health permanently. This model is based on the use 5 different types of sensors (Displacement sensors, Strain sensors, Temperature sensors, and Humidity sensors,) which are recommended to install. Thus, result of this research will be a SHM model that can provide the information of durability of structure, evaluation of structural integrity, Structural reliability analysis and ensure the proper maintenance and planning along with the safe functionality of bridge. This SHM model can also account for the possible reasons of certain damages to structure because when long term data is available then possible variations are the causes of damages. At the end research will also highlight some future aspects of SHM system and the extension of this research work for the next phase.

Témavezető:

Dr. Koris Kálmán
adjunktus, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

FEJES PÉTER
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
fejespeter.mobile@gmail.com

HORNPERGER ARNOLD
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
honpi.h@gmail.com

BIM-alapú és hagyományos mennyiségszámítási módszerek összevetése

A világban tapasztalható digitális fejlődés gyors tempóban kínál újabb és újabb lehetőségeket, melyekről a fejlődő építőiparnak sem szabad lemaradnia. Digitális építészeti megoldásokkal a tervezés, a kivitelezés és üzemeltetés is hatékonyabbá tehető és így piaci növekedést biztosító tőke kovácsolható belőle.
A számítógépes 3D-s tervezés megjelenésével már az 1960-as, 1970-es években megjelentek az ún. „BIM" (Building Information Modeling – Épületinformációs Modellezés) alapját képező követelményeket: virtuális térben, előre definiált és a valóságos épületszerkezeteket megtestesítő 3D-s modellelemekből összeállított épület, mely virtuális épületmodell a későbbiekben interaktívan tovább alakítható és számos célra (pl. mennyiségi kimutatások, szimulációk) felhasználható.
Az épületekhez készülő mennyiségi kimutatások, költségvetések azonban manapság még sok esetben a 2D-s tervekről manuális, vagy digitális mérések segítségével jönnek létre, nem használják a 3D modellekben rejlő lehetőségeket.
Jelen tanulmány céljai között szerepel szakirodalmi összefoglalást adni a BIM-módszertan létrejöttéről, BIM-szintekről és dimenziókról, a BIM felhasználási lehetőségiről és hasznáról; valamint fő célkitűzésünk olyan modellezési metódus kialakítása, valamint olyan automatikus listabeállítások kialakítása ArchiCAD környezetben, melynek felhasználásával nagy hatékonysággal nyerhetők ki modell alapon automatikusan mennyiségek.
Az Építőmesteri munkák tárgykörében elvégzett kutatásaink alapján megállapítható, hogy előre lefektetett modellezési konvenciókkal, és a kitapasztalt listabeállításokkal jó eredménnyel készíthetők automatikus listák ArchiCAD szoftverkörnyezetben.

Témavezető:

Horkai András
egyetemi tanársegéd, SZIE YMÉK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

FÉNYES KITTI
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
fenyeskitti@gmail.com

SIPEKI DÁNIEL
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
dan.sipeki@gmail.com

Hibrid vízszigetelések

Napjainkra az építési gyakorlatban alkalmazott vízszigetelő anyagok palettája rendkívüli módon differenciálódott. Az eltérő anyagi összetételű és teljesítményű szigetelő rendszerek teljes spektrumának átlátása a tervezők és a kivitelezők számára is nehézséget jelent. Ez önmagában is körülményessé teszi a követelményszinteknek megfelelő termék kiválasztását. Összetettebb igénybevételek esetén gyakran nincs is lehetőség, hogy a szigetelés vonalvezetése egyetlen rendszer alkalmazásával kerüljön kialakításra.
Ebből adódóan egyre gyakrabban van szükség eltérő rendszerű, anyagi összetételű szigetelőanyagok csatlakoztatására, melynek tervezése és kivitelezése is komplex körültekintést igényel. Jelenleg ez a probléma az erre vonatkozó kutatások, szakirodalom és a gyártók közötti tapasztalatcsere hiányában megoldatlannak tekinthető. A dolgozat célja a napjainkban leggyakrabban alkalmazott, eltérő szigetelőrendszerek összeférhetőségének, ezek közötti mechanikai kapcsolat kialakításának vizsgálata kísérleti alapon.
Szakkivitelezők segítségével anyagmintákat készítünk meghatározott szigetelőanyag-párosításokból, majd anyagkísérletek során vizsgáljuk ezen minták mechanikai jellemzőit, végül a kapott eredményeket - a kapcsolat minőségétől függően értékelve - táblázatos formában foglaljuk össze.

Témavezető:

Kapovits Géza
mérnöktanár, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

FRICK ORSOLYA,
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
frick.orsi12@gmail.com

HORVÁTH GABRIELLA
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
horigabi94@gmail.com

VÖRÖSS ANDRÁS BENDEGÚZ
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
vabendeguz@gmail.com

Sűrűn beépített városrész fél-privát zónáinak zöldfelületi potenciálja

A városi zöld felület számos pozitív hatással van a környezetre. A szociális, energetikai, biológiai, pszichológiai és vizuális előnyökön túl párologtató, pormegkötő, árnyékvető szerepe van, mely különösen fontos a belvárosi környezetben, melyet nem csak nagy népsűrűség és forgalom, hanem a városi hősziget hatás melegítő hatása is terhel. Pest belső kerületeinek egy része igen sűrűn beépített városi szövet minimális zöldfelülettel. A szűk utcák gyakran nem rendelkeznek zöld zónákkal, emellett kevés közpark áll rendelkezésre. Napjainkban több sikeres kísérlet is történet a közterületek ilyen irányú fejlesztésére, melyek nagyban hozzájárultak a környezetük értéknövekedéséhez. A dolgozat célkitűzése Budapest egyik legsűrűbben lakott területének, Belső- Erzsébetváros zöldfelületi fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata. A területen a zöldfelület telepítésére alkalmas közterek és utak limitált méretekkel rendelkeznek, ugyanakkor a beépítés nagy részét adó belső gangos bérházak udvarai gyakran kihasználatlan felületek. Az udvarok mellett értékes felületet adhatnak a takaratlan tűzfalak, illetve a különböző zöldtető megoldásokat is érdemes megvizsgálni.
A dolgozat részeként a lehetséges megoldások összegyűjtése (függőleges, vízszintes és ferde felületeken alkalmazható zöldfelület) mellett megvalósult példák is bemutatásra kerülnek. A mintaterület szabad felületeinek számba vételével és zöldfelületté alakításával a terület biológiai aktivitás növekedése, és egyéb, környezetre való pozitív hatása is becslésre kerül.

Témavezetők:

Sugár Viktória
tanársegéd, SZIE YMÉK
Baráth Géza
PhD-hallgató, SZIE GÉK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

KHAUT NIKOLETT
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
khaut.nikolett@gmail.com

NAGY ZSÓFIA
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
nagyzsofia753@gmail.com

A Zuglói lakótelep felújítási energiapotenciál becslése

Hazánkban a házgyári paneles technológiával épült lakások alkotják a teljes lakásállomány közel egynyolcad részét, mely lakásállomány korszerűsítése aktuális feladat, tekintve, hogy a háztartások energiaköltségének jelentős részét a fűtés-, és melegvíz-előállítás költsége teszi ki. Budapesten található a magyar panellakások egynegyede, így kutatásunk mintaterületéül is egy fővárosi, a Zuglói (Füredi úti) lakótelepet választottuk.
Tanulmányunkban összefoglaltuk a paneles építésmód történetét és kialakulását, valamint különböző panelfelújítási módszereket vettünk számba. A lakótelep történeti és építészeti elemzése mellett, célunk volt a lakótelep építészeti és energetikai kataszterének elkészítése, mely energetikai oldalról a fővárosi távhőszolgáltatótól (FŐTÁV) kapott fűtési-, és használati melegvíz-fogyasztási adatokat tartalmaz. Ezen adatok felhasználásával különböző szcenáriókban (pesszimista, realista, optimista) elemeztük az épületek, és a teljes lakótelep felújításában rejlő energiapotenciált. Vizsgálatunk eredményeként realista esetben több, mint 1000 lakás egy éves energiafelhasználása takarítható meg a még fel nem újított épületek felújításával.
Dwellings, made with prefabricated reinforced concrete (so called: panel) technology consisting of almost one-eighth of the total dwelling stock of Hungary, upgrading these stock is a current task, because a significant part of the energy costs of households is the cost of heating and hot water production. One quarter of the Hungarian panels are located in Budapest, so we selected a capital housing estate (Zuglói) in the sample area of our research. In our study, we summarized the history of the panel buildings and its development, as well as various methods of refurbishment. In addition to the historical and architectural analysis of the housing estate, we aimed at preparing the architectural and energetic cadastre of the housing estate, which contains the heating and domestic hot water consumption data from the district heating supplier of the capital (FŐTÁV). Using these data, we analyzed the energy potentials inherent in the renovation of buildings and the entire housing estate in different scenarios (pessimistic, realistic, optimistic). As a result of our investigation, in a realistic case, the annual energy consumption of more than 1,000 homes can be saved by renovating unrenovated buildings.

Témavezető:

Horkai András
tanársegéd, SZIE YMÉK

KOZÁK ÁGNES

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
agneskozak19@gmail.com

Csapadékvíz-elvezető rendszerek a történeti és kortárs építészetben

Az ember létezése óta keresi a védelmet a természeti hatások ellen – legyen szó csapadékról, szélről, túlzott felmelegedésről vagy lehűlésről. Eleinte a környezetében kereste hajlékát, később saját igényeihez igazítva alkotta meg azt. Ahogyan az igények gyarapodtak, az ember egyre kifinomultabb szerkezeteket alkotott, és hamarosan egy új szempont is megjelent: az esztétika. A funkcionális elemek vagy díszítést kaptak, vagy elrejtésre kerültek – ennek módjai a különböző építészeti korstílusok során változtak. Dolgozatomban a történeti csapadékvíz-elvezető rendszereket szeretném ismertetni, és rekonstrukciós javaslatokat ajánlani. Ha egy ókori vagy román kori vízköpő rekonstrukciója nem is túl gyakori, annál inkább a XIX-XX. század rejtett ereszeinek javítása aktuális probléma, szinte mindennapos kihívást jelent Budapest építészetében. Kiemelten fontosnak tartom a nem látszó csatornák tárgyalását. Ennek oka, hogy a kortárs építészetben, bár részben más formában, de újra felfedezték őket. Másrészt, ahogyan említettem, Budapest figyelemreméltó historizáló épületállománnyal rendelkezik, mely igen nagy arányban, és igen változatosan alkalmazza ezeket a szerkezeteket. Általános és speciális csomópontokat, meghibásodásokat, jól és rosszul kivitelezett helyreállításokat keresek, értékelek, és próbálok válaszokat adni rájuk. Dolgozatom célja kettős: egyrészt a régi szerkezetek ismeretét a helyreállításhoz és új konstrukciók létrehozásához elengedhetetlennek tartom. Másrészt ezek a megoldások izgalmas inspirációt nyújthatnak a mai építészeti gyakorlatban is.

Témavezető:

Laczkovics János
tudományos segédmunkatárs, BME ÉPK

PAPP VIKTOR

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
papp.viktor01@gmail.com

Acélszerkezetek kivitelezésének támogatása földi lézerszkenneléssel

Dolgozatomban módszert mutatok be arra, hogyan lehet mérnöki szerkezetek helyének, helyzetének és alakjának minőségellenőrzését földi lézerszkenneléssel támogatni. Eljárást dolgoztam ki a kiviteli tervdokumentációban szereplő térbeli objektumok és a megvalósult állapotról készült pontfelhő összehasonlítására, eltéréstérképek levezetésére. Munkám során az építőmérnöki szakmában széles körben alkalmazott CAD-alapú rendszereken túl olyan, lehetőleg nyílt forráskódú szoftverekkel dolgoztam, melyek támogatják a parancssoros vezérlést, így a jövőben a folyamatok nagymértékben automatizálhatók. Dolgozatomban javaslatokat teszek a terepi alkalmazásra is, amelylyel akár kivitelezés közben lehet minősíteni az addig megvalósult állapotot, az alapján módosításokat végrehajtani.

Témavezetők:

Dr. Lovas Tamás
egyetemi docens, BME ÉMK
Somogyi József Árpád
adjunktus, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

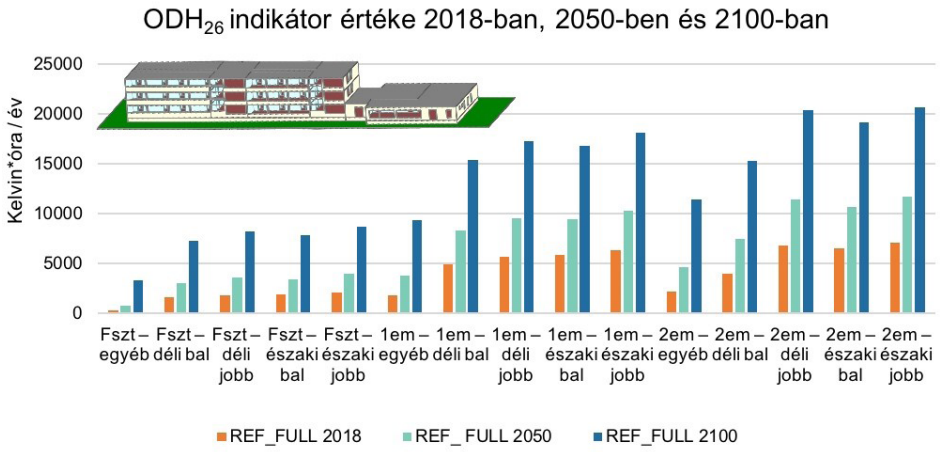
Műszaki Tudományi Szekció

SZAGRI DÓRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
szagridora@edu.bme.hu

Idősotthonok nyári túlmelegedésének dinamikus szimulációval támogatott vizsgálata

A nyári hőhullámok gyakorisága és mértéke az elmúlt években erőteljesen nőtt. Számos kutató foglalkozott már a hőhullámok hatásaival, ezen tanulmányok alapján látható, hogy hőhullámok alkalmával nem csak a felmerülő egészségügyi problémák, de a halálozások számának emelkedése is jelentős.
A dolgozat keretein belül megvizsgáltam a témakörben fellelhető szakirodalmat, illetve összegyűjtöttem a Budapesten található idősotthonokat. A vizsgált 73 otthonból adatbázist hoztam létre, mely alapján további elemzéseket készítettem. A felmérés alapján kijelenthető, hogy ez az épülettípus az egyik legveszélyeztetettebb, nem csak a lakók egészségügyi állapota miatt, hanem mert az épületek jelentős része az 1900-as évek elején épült, továbbá az épületek felújítására, klimatizálására csak kevés esetben került sor. A szerkezetek elemzését és a nyári szokások vizsgálatát kérdőíves módszerrel végeztem el a fellelhető otthonok körében. Az eredmények értékelése után kiválasztottam egyet a legsérülékenyebb állapotban lévő épületek közül, melyet dinamikus teljes épületszimuláció alkalmazásával vizsgáltam meg. A szimuláció kiterjed az épület szerkezetére vonatkozó felújítási javaslatok vizsgálatára is, illetve a felhasználói szokások (pl. szellőztetés, árnyékolás) is elemzésre kerülnek a dolgozatomban.
A kutatás eredménye átfogó képet ad a budapesti otthonok állapotáról, illetve az eredmények segítségével felújítási javaslatok adhatók, mellyel nem csak az épületek energetikai minősége javítható, hanem a lakók életminősége és várhatóan a nyári hőhullámok alkalmával intenzívebben felmerülő egészségügyi problémák is csökkenthetők. A dolgozat eredményei továbbá hozzájárulnak Budapest katasztrófakockázati modelljének kidolgozásához.



Témavezetők:

Dr. Szalay Zsuzsa
egyetemi docens, BME ÉMK
Csanaky Judit Emília
adjunktus, BME ÉMK
Nagy Balázs
doktorjelölt, BME ÉMK

SZOMMER KATALIN

Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
katalin.szommer@gmail.com

Parametrikus függönyfalak

A dolgozat célja a kortárs építészetben egyre jelentősebb parametrikus tervezés - mely szabad építészeti formálást tesz lehetővé - és a függönyfal rendszerek együttes alkalmazásának kutatása, a benne rejlő lehetőségek megismerése. Ennek eszköze a meglévő rendszerek, gyártók rendszerelemeinek és szerkezeti kialakításainak vizsgálata. A dolgozat tartalmazza egyes megépült példák kapcsolati rendszerének felépítési, szerkezeti elemzését. A parametrikus függönyfalak tervezése egyedi programok alkalmazását teszi szükségessé, a dolgozatban szerepel ezek lehetőségeinek és korlátainak számba vétele, valamint új formai és szerkezeti lehetőségek kutatása. Az így megismert megoldások vizsgálatával áttekinthető a parametrikus függönyfalak tervezésének és kivitelezésének aktuális helyzete és jövőbeli lehetőségei.

Témavezető:

Sárközi Réka
egyetemi tanársegéd, PTE PMMIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Építészeti tervezés



Műszaki Tudományi
Szekció

ÁDÁM BLANKA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
blanka.adam95@gmail.com

Mutatis mutandis

Magyarországon a 20. században, ezen belül is a két világháború között, s a második világháború során az építészek helyzete nehezebb volt, mint történelmünk során bármikor. Az elhivatottság, végzettség, szaktudás játszották általában a legkisebb szerepet az építészek előrejutásában ez idő tájt. Azt azonban, hogy pontosan hogyan is alakult azon építészek pályája, akik a háborúk viszontagságai, rendszerek és világnézetek sokszor napról-napra történő változása közepette is igyekeztek hűek maradni önmagukhoz, nem könnyű teljes pontossággal feltárni.
A koraszak érdekessége nem csupán a politikai rendszerek építészetre gyakorolt hatásából fakad. Számomra rendkívül érdekes, hogy ebben az időben mennyi kiváló építész élt és alkotott hazánkban, főként Budapesten. Ezekben a viharos időkben olyan kiváló építészek, építőművészek, építőmérnökök gazdagították építészetünket, mint Molnár Farkas, Breuer Marcell, Weininger Andor, Árkay Aladár, Hofstätter Béla, és még sorolhatnánk. Közülük azonban többen munkatáborba kényszerültek, sokan nem élték túl a háborút, voltak, akik öngyilkosok lettek, és rengetegen emigráltak. Akárcsak Wanner János, aki így fogalmazta meg az akkori helyzetet: „Látod, a történelem folyamán ennek az országnak az egyik fele felváltva, fegyveresen kíséri a másikat!”. Ebben az időszakban a politikai hovatartozás volt az egyik, ha nem a legfontosabb szempontja egy munka megszerzésének. Ehhez a háború előrehaladtával párosult a felekezeti besorolás kérdése is.
Wanner János 1906-ban született hazánkban. Családi háttere igen mély szakmai tekintélyről tanúskodik: édesapja, a Svájcból Magyarországra áttelepült, Anton Wanner volt, aki a 20. század első évtizedeiben virágzó építési vállalkozást hozott itt létre. Bátyja, Heinrich Wanner az egyik első hazai vasbetonépítő mérnök volt. A család vállalkozásában épült meg többek között a Széll Kálmán téri Postapalota is. A két világháború között több jelentős középületet és lakóépületet tervezett Magyarországon.
1946-ban azonban Svájcba emigrált (vissza), s itt folytatta építész praxisát haláláig. Régi-új hazájában több magyarországi emigráns építésszel tartott szoros kapcsolatot, segítve ottani szakmai beilleszkedésüket.
Dolgozatom célja nem csupán a kor „elfeledett építészeinek” bemutatása lenne, különös tekintettel Wanner Jánosra és családjára, hanem az építészek akkori helyzetének ismertetése is.
Kutatásom remélhetőleg túlmutat majd e dolgozat keretein.

Témavezető:

Dr. Szécsi Zoltán
egyetemi docens, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BATÓ JOHANNA
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
johanna.bato@gmail.com

FERENCZ RÉKA VERONIKA
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
ponkszov97@gmail.com

LU TONG XINTIA
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar

Hűvös Érintés

Tervezési helyszínünk Rudabánya. A településen található bányató rendkívül izgalmas kihívásnak ígérkezett, mely különleges megoldásokat igényel. Kifejezetten érdekes szituáció alakult ki az elhagyatott, ember vájta tájseb körül, melyet a természet harccal igyekszik visszaszerezni magának. Szemet gyönyörködtető egyediségével csalja magához a környékre látogató családokat, iskolás csoportokat. Mindemellett búvároknak nyújt lehengerlő mélységeket, lévén, hogy ez országunk legmélyebb állóvize, mely Európa szerte jól ismert búvárúticél.
Ma a bányató „Magyarország legfélelmetesebb" tavaként ismert, ugyanis bár a fürdés a magántulajdonban lévő állóvízben hivatalosan nem engedélyezett, sokan mártóznak meg benne, ami rengeteg kockázattal jár. A víz hőmérséklete rendkívül alacsony, ami mellé kiszámíthatatlanul elhelyezkedő, hirtelen mélyülő szakaszok párosulnak. Fontos szem előtt tartani a tényt, hogy a fürdőzők nem csak saját magukat veszélyeztetik. A vízfenék felkavarásával zavarják a búvárok látását, ami balesetveszélyes szituációkat is szülhet.
Az egykori külszíni vasércbánya területén kialakult meder magában őrzi Rudabánya településének múltját. Többek között ezért is tartottuk igazán fontosnak terveinkkel felhívni a figyelmet a bányató fontosságára.
Ezeket a problémákat figyelembevéve terveztünk meg egy fürdőzésre alkalmas felületet, ami ezzel jobban használhatóvá és biztonságosabbá tenné a helyszínt. A fürdőt mindenképp szeretnénk a bányatavon elhelyezni, így közvetlen kapcsolatot kialakítva annak hideg vizével, élővilágával. Az építményegyüttes az erdélyi közösségi fürdők mintáját követve kerülne kialakításra. 5-15 fő számára biztosítana fürdési lehetőséget a különleges környezethez igazodva, annak értékeit megőrizve.

Témavezető:

Dr. Terbe Rita
adjunktus, BME ÉPK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

FEJES NÓRA
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és
Közlekedésmérnöki Kar
noryka93@gmail.com

TORMA SÁRA
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és
Közlekedésmérnöki Kar
sara.torma@gmail.com

ZURAI LILLA
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és
Közlekedésmérnöki Kar
ludukaz@gmail.com

Személyes tér(igények) vizsgálata a FLIRT vonatokon

Pályamunkánkban megvizsgáltuk, hogy a GYSEV vonalakon utazók milyen céllal közlekednek, milyen gyakran használják ezeket a vonalakat, utazásuk mennyi időt vesz igénybe, illetve, hogy kik is az utasok. Életkoruk, munkájuk, társadalmi szintjük alapján kategóriákba soroltuk őket, ami után javasoljuk a FLIRT3 motorvonatok átalakítását, hogy távolsági forgalomban, IC-ként közlekedhessenek. Építészhallgatóként úgy gondoljuk, e terek vizsgálata és használhatóbbá tétele fontos a mai ember számára, hiszen egyre több időt töltünk közlekedéssel, A-ból B pontba való eljutással. Egy teljesen eltérő környezet vizsgálata pedig segíthet nekünk, hogy tanulmányainkat társtervezői oldalról is bővítsük.

Az említett adatok begyűjtése során arra a következtetésre jutottunk, hogy a tömegközlekedést használók csoportját, több kategóriába oszthatjuk fel: gyermekkel utazók, munkahelyükre-munkahelyükről utazók, csendesen utazók (útjuk nagy részét olvasással, alvással töltik), idősebb korosztály, ismerkedni, beszélgetni vágyók, és a hangosan (esetleg másokat zavaró módon) utazók. A kialakult kategóriákat ezután 4 zónára osztottuk fel, amit akusztikai vizsgálattal alátámasztva soroltunk az egyes vasúti vagonokon egymás után.

Ezen zónák lennének a Hangosan utazók (80dB), a Gyermekkel utazók (70db, egyes esetekben akár 100dB), a Társalgók (60db) és a Dolgozó utasok (30dB). Manapság több társadalmi kutatás is kimutatta, hogy a gyermekek és az idősebbek közelsége a két korosztályra igen jó hatással lehet. Az egymástól tanulás mindkét csoportra pozitív hatást gyakorolhat ezért e csoportokat egymás mellett helyeztük el. Fontosnak tartottuk, hogy a leghangosabb és a legnagyobb csendet igénylő zónák a lehető legtávolabb kerüljenek egymástól, hogy egyik csoport igénye se sérüljön, mindenki elégedetten juthasson el úticéljáig.

A zónák kialakulása után felmértük a csoportok különböző igényeit, a jelenlegi vonatok esetleges hiányosságait, így a javasolt és kidolgozott megoldásaink a FLIRT-flotta átalakításával, kiegészítésével egy kellemesebb utazási élményt nyújthatnak.

Témavezető:

Dr. Géczy Nóra
egyetemi docens, SZE ÉÉKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GEYER DOROTTYA
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
dorottya.geyer@gmail.com

ZENTAI FRUZSINA
Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
zentaifruzsina@gmail.com

Gyerekekkel a közösségért

A mai értelemben vett faluközösségek a növekvő népesség és a közeli nagyvárosok felgyorsult fejlődésének következtében átalakulnak. Egy klasszikus kistelepülés hétköznapjai nagyon kevés lehetőséget adnak a közösséggé válásra, vagy a közösségformáló események megélésére. Nyúl település a Győrhöz viszonyított helyzetét vizsgálva is ilyen helyzetben van, hiszen az itt lakók többsége napi szinten ingázik a két város között. A TMDK dolgozatunk főként ezt a társadalmi problémát szeretné megvizsgálni és rámutatni arra, hogy milyen fontos az építész szerepe egy ilyen közösség életében.
A helyi gyermekek bevonásával és a település igényeinek megfelelő eszközökkel szeretnénk létrehozni egy olyan eseményt, mely akár évről-évre erősítheti az itt lakók közötti kapcsolatokat. Ez nemcsak Nyúl lakóinak életére lesz majd pozitív hatással, hanem komoly építészeti és emberi tapasztalatokat adhat a hallgatóknak és példát mutathat más kisközösségek számára is. A helyiekkel közös építés, az apróbb együtt átgondolt beavatkozások és egy évről évre aktualizálható program megalkotása a cél, mely alacsony költségvetésből erős kötelékeket alakíthat ki a település lakói között és építészeti értéket csempészhet egy kisközösség mindennapi élettereibe.

Témavezetők:

Dr. Cseh András
adjunktus, SZE ÉÉKK
Tátrai Ádám
tanársegéd, SZE ÉÉKK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

KITLEY GRÉTA

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
gretakitley@gmail.com

Fecsegtető

A fecskék évszázadok óta az ember szolgálatában álltnak - még ha sokan nem is tudtunk róla. Rengeteg rovartól és a velük járó kellemetlenségektől, betegségektől szabadítanak meg minket nap mint nap. Mindez azonban már múlóban van – a hazai fecskék száma évről évre csökken, egyes becslések szerint pedig tíz éven belül már egyáltalán nem lesz országunk visszajáró látogatója ez a madárfaj.
Tanulmányom célja szélesebb körben megismertetni a hazai fecskék életkörülményeit, feltárni egyedszámuk csökkenésének okait, valamint néhány általam tervezett installációval megoldást kínálni az ismertetett problémákra. Otthont és életkörnyezetet kívánok teremteni ezeknek a madaraknak, megadni a lehetőségét annak, hogy városainkat kellemesebb és egészségesebb helyekké varázsolják. Épülettípusokat megvizsgálva próbálok egyszerű és esztétikus megoldásokat alkotni, melyeket egyrész közösségek, másrészt az egyén is könnyedén használatba állíthat. Megvizsgálom a bevált, manapság már helyenként alkalmazott eszközöket, majd azok tanulságain okulva saját, variálható és esztétikus alkotást kísérlek meg létrehozni.
Dolgozatom nem másodlagos célja felhívni a figyelmet a fecskék megfogyatkozásával járó komoly következményekre, problémákra. Lakókörnyezetünk nem csak épületekből és – manapság már jobban megbecsült – zöldterületekből áll, hanem más élőlények is fontos részét képezik annak a törékeny ökoszisztémának, melynek egyensúlya működővé és élhetővé teszi ezt az ember által alakított környezetet, amit városnak hívunk.

Témavezető:

Dr. Géczy Nóra
egyetemi docens, SZE ÉÉKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOVÁCS ANNA

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
kovanna25@gmail.com

Inkluzív játszóház alsós gyermekközösségeknek

Dolgozatomban egy inkluzív játszóház enteriőrjét és annak eszközeit terveztem meg 6-tól 12 éves korú gyermekek számára. Legfőbb célom egy olyan környezet kialakítása volt, amelyben a mozgássérült és a tipikusan fejlődő gyerekek akadálymentesen együtt tudnak játszani.
Ahhoz, hogy egy jól működő koncepciót tudjak létrehozni, meg kellett vizsgálnom a már létező inkluzív játékteréket, precedenseket kerestem akadálymentesített középületekre, fejlesztő központokra. A legfontosabb feladat az volt, hogy megértsem, milyen akadályokkal kell megküzdenie egy mozgássérült kisgyermeknek egy közösségi térben, és ezeket a problémákat orvosolnom kellett. Olyan eszközöket, játékokat kellett találnom és terveznem, amelyek alkalmasak arra, hogy együtt tudjanak rajtuk játszani ép társaikkal, és így megszűnjön az esetleges kirekesztés. Mivel egy gyerekek számára megépített környezetről van szó, játékos, hozzájuk közel álló elemeket használtam az enteriőr megtervezésében.
Világszerte léteznek inkluzív játszóterek, viszont ilyen típusú játszóházakra nem találtam példát. Munkámban főleg azt kutattam, hogy milyen megoldásokkal lehetne létrehozni egy ilyen közösségi teret.

Témavezető:

Szűcs Ágnes
c. egyetemi docens, OE RKK

LÁDI GABRIELLA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
babo92112@gmail.com

Sohaország határai

A játszóhelyek szükségessége és működése már az ókor óta foglalkoztatja a gondolkodókat. Vizsgálataikat az adott igények figyelembevételével végezték és alakították ki tereiket.
A XXI. század játszóhelyekre vonatkozó követelményi és előírásai háttérbe szorították tanító egyben kikapcsolódást nyújtó szerepüket, és több városi illetve vidéki példa bizonyítja átgondolatlanságukat.
Jelenünk társadalmi és települési igényeit figyelembe véve megalkotható lenne gyermekkorunk Sohaországa, amely több lenne, mint puszta játszótér. A közösségi életnek helyt adó tematikus köztérként működhetne, ahol a felnőtt is újra gyermeknek érezhetné magát.

Témavezető:

Dr. Falvai Balázs
egyetemi docens, DE MK

PIRITY ÁDÁM

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
piritya@gmail.com

Kollektív

A jelenkor legfontosabb jelszava a ‚közösségi'. Egyre népszerűbb a közösségi lakhatás. A magyar közösségi kert mozgalom virágzik. A közös kerékpár és autóhasználat elterjedőben van. A dolgozatom megírására elsősorban a közösségi irodák megjelenése és terjedése ihletett, hiszen ilyen már létezett Miskolcon a 70-es évek végén, Kollektív ház néven.
A Kollektív házban ötvöződött a közös lakhatás, munka és életmód. Bár a társaság magvát az építészek képezték, voltak tájépítészek, volt orgonakészítő és keramikus is a csapatban. Létrejött egy egymást pályázatokon, munkákon átsegítő kollektíva. Az ő történetükkel és az ebből származó tanulságokkal szeretnék foglalkozni dolgozatomban.

Témavezető:

Dr. Kissfazekas Kornélia
tudományos főmunkatárs, BME ÉPK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

PUSKÁS LEVENTE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
puskaslevente1.41421356@gmail.com

SZABÓ SIMON

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
simko1000000@gmail.com

Benta patak kint a Híd

Helyszín: Biatorbágy, Benta patak. Időpont: 2018. A terület mai állapotát és vonzóerejét az 1955-ben katonai segítséggel kialakított Peca tó-nak köszönheti. A part mellett végig üdülőtelepet alakítottak ki az ide rendszeresen látogató horgászok kiszolgálására, ez a mindennapi használat mellett évente több rendezvénynek is helyet ad. Mára egyre több állandó használatú családi ház és egyre kevesebb szezonálisan működtetett épület található a környéken. A tavat északról tápláló Benta patak mindkét oldala lakott. Mivel buszmegálló csak a patak egyik oldalán van, ezért a túlsó parton lakóknak mindennapos tevékenységük, hogy átkelnek a patakon. Jelenleg erre egyetlen megbízható lehetőségük van, a gépjárműforgalom számára kialakított autós híd. Korábban a környék északi részén volt egy acélszerkezetű gyalogos híd. A helyet azóta fák nőtték be, már csak három betontömb mutatja, hogy korábban volt itt valami szerkezet. Ma ha a vízállás nem túl magas, a lakosok a folyóban elhelyezett köveken kelnek át a patakon (1.kép).

A területet jelenleg egy helyi egyesület kezeli. Az ő kezdeményezésükre indult el a fejlesztési szándék, hogy a régi helyett egy új gyalogos és biciklis közlekedésre kialakított híd épüljön. A terület rendezetlen tulajdoni viszonya és a régi alapozás kérdéses állapota nem engedi, hogy az új átkelő a korábbi helyén épüljön meg. Így, egy az előzőhöz közeli, de forgalomtechnikailag jobb elhelyezkedésű részen kerülhet megvalósításra. Az általunk tervezett átkelési pont centrálisabb helyzetéből adódóan teljesen más térbeli kérdéseket vet fel (2. kép).

Célunk egy olyan híd tervének elkészítése, mely alkalmazkodik a környezetéhez. A híd szerkezetét úgy szeretnénk kialakítani, hogy az egyszerű eszközökkel, helyi segítséggel megépíthető legyen. Mivel az átjáró messziről jól látható lesz, adódik, hogy jelképévé válhat a Benta mellett futó útnak. Ezt szem előtt tartva igyekszünk nemcsak olcsó és könnyen építhető, hanem esztétikailag is igényes megoldást találni. Törekszünk arra, hogy a dokumentáció ne csak koncepció legyen, hanem a későbbiek során kiviteli terv készülhessen belőle és a jövőben a helyi lakosok egy új hídon kelhessenek át.



1. kép: Régi híd helyszíne



2. kép: Új híd helyszíne

Témavezetők:

Dr. Hegyi Dezső
egyetemi docens, BME ÉPK
Dr. Tótpál Judit
elnök, Biatorbágy értéktár bizottság
Dr. Ther Tamás
tanársegéd, BME ÉPK

SZILÁGYI DOROTTYA

Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
szdo95@gmail.com

Korszerű építészeti módszertanok alkalmazásának hatása a tervezési folyamatra

A dolgozat a korszerű építészeti eszközök alkalmazásának vizsgálatát tűzi ki célul. Gyakorlatorientált kutatás bemutatásával az építészmérnök hallgatói munka során felmerülő kihívásokat és az azok megoldására használható korszerű módszerek komplex megismerését kívánja segíteni.
Kutatásom elején az említett korszerű építészeti eszközöket értelmeztem. Ezeket először kvantitatív módszerrel dolgozva összevetettem a hallgatók pillanatnyi ismereteivel. A kérdőívben szakaszokra bontva gyűjtöttem információt a diákok tervezési feladatai során felmerülő problémákról, a jelenleg alkalmazott módszertani ismereteikről, valamint a jövőbeni munkahelyükkel kapcsolatos elképzeléseikről.
A felmérés kiegészítéseként egyfajta ellenpólust megfogalmazva interjúkat készítettem különböző érdekeltséggel rendelkező építészirodákkal. A beszélgetések során részletesebb képet kaptam a két oldal egymással szemben támasztott elvárásairól és az egyéni munkakultúrájukról egyaránt.
A kutatás feltérképezi azt, hogy a képzésekben jelenleg csak szabadon választható kurzusként megjelenő, az épületinformációs modellezéssel, illetve számítógéppel segített tervezéssel foglalkozó tantárgyak keretében elsajátítható tudás hogyan befolyásolhatná a felmérésem során előkerült problémákat. Ezekből az adatokból olyan következtetéseket tudunk levonni, amelyek elősegíthetik az egyetem munkáját, valamint a munkáltatók és a pályakezdők között kialakuló nehézségek leküzdését.

Témavezetők:

Zagorácz Márk Balázs
tanársegéd, PTE MIK
Bakai Nándor
szakértő, Lechner Tudásközpont Területi, Építészeti és Informatikai Nonprofit Kft.

Építészettörténet 1.



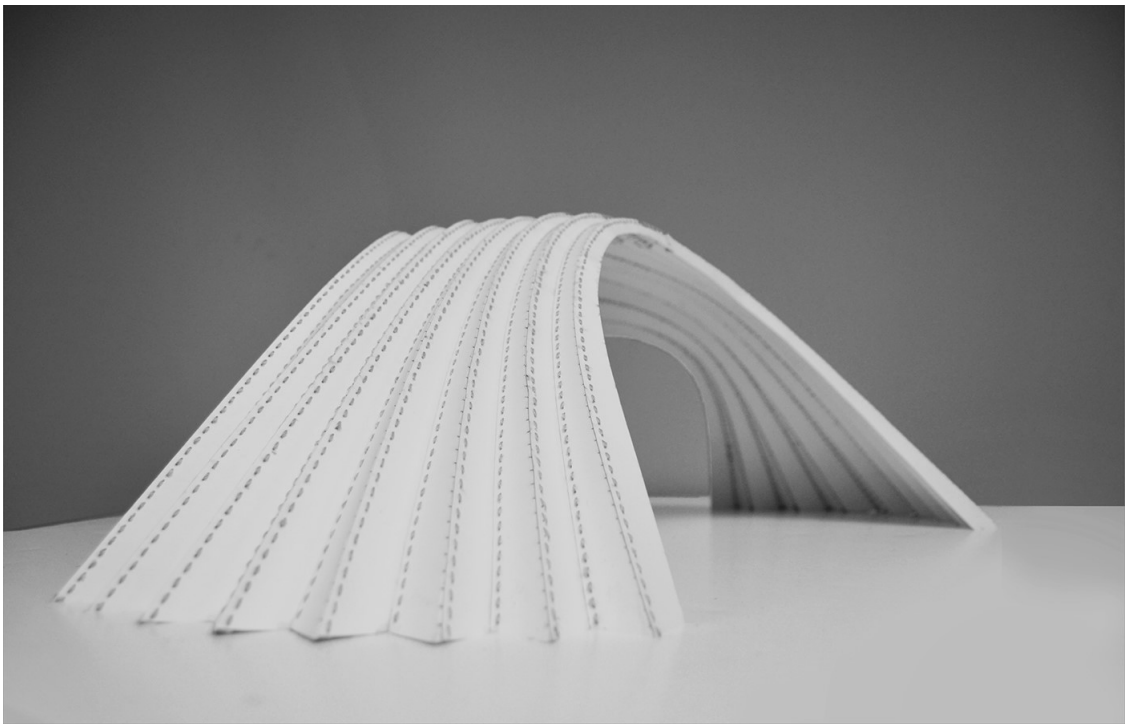
Műszaki Tudományi
Szekció

B. VARGA EMESE

Újvidéki Egyetem
emesebvarga96@gmail.com

A biomimetika elveinek alkalmazása az építészetben

Az építészetben mindig is törekedtek a könnyed, vékonyabb konstrukciók és szerkezetek kialakítására és alkalmazására. Napjainkban a korszerű modellezőprogramoknak köszönhetően olyan formákat lehet létrehozni, amelyek régebben szinte elképzelhetetlenek voltak. Nem feltétlen korlátozódunk már a kocka alakzatokra, a sablonos gerenda-oszlop szerkezetekre, ám ezek a szabadabb formák újabb szerkezeti megoldásokat követelnek.A biomimetika ezek kivitelezésében lehet a segítségünkre.
A kutatás célja egy könnyed, vékony szerkezet tervezése volt, mely esztéikailag és minőségileg is megfelel az elvárásainknak. A gyöngykagyló redős szerkezete tökéletes példának bizonyult, és az említett redős szerkezetet a Grasshopper nevű parametrikus modellező program segítségével alkalmaztuk egy pavilionon, majd később más formákon is. A szerkezet másik érdekessége a varrás, mint összekötő módszer. A pavilon igen erős és tartós, kevés anyagot igényel, így pénztárcabarát is. A kutatás eredménye egy igen pontos algoritmus, mely lehetővé teszi, hogy más tervezők is alkalmazzák ezt a technikát a sajátkezűleg tervezett formáikon.



Témavezető:

Vučić Marko
tanársegéd, RS UE

182

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

BLAESIUS BENCE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
beence97@gmail.com

Szerkesztések relief perspektívában

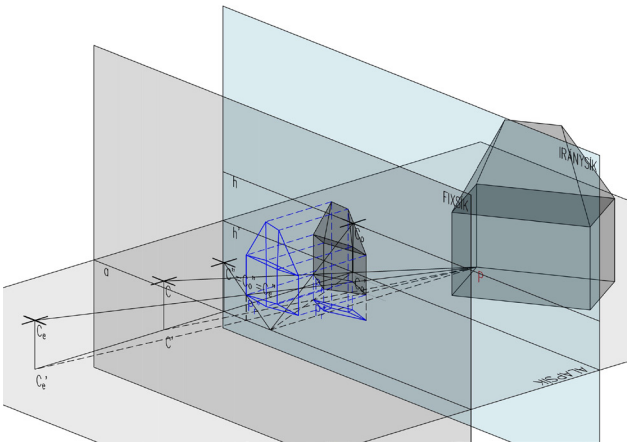
Hazánkban a relief perspektíva ugyan ismert leképezési rendszer, hiszen igen sok helyen találkozhatunk domborművekkel, építészeti alkotásokkal vagy éppen színpadi díszletekkel, azonban a leképezés menetéről és mibenlétéről legfőképpen magyar nyelven viszonylag kevés írásos anyag található. Ezen sajátos vetítési rendszer megértéséhez végzett vizsgálataim során azt tapasztaltam, hogy a klasszikus ábrázoló geometriai tankönyvek is relatíve keveset írnak a relief perspektíváról. Úgy gondolom, hogy ez a leképezés több szempontból is egyedinek mondható, hiszen képes a végtelennek feltételezett teret egy előre meghatározott mélységre „összesűríteni" úgy, hogy mindez a változás alig tapasztalható a teret szemlélő szemszögéből, azaz a mélységérzet valódinak érzékelhető. Egyszerűen megfogalmazva, térbeli testből a leképezés után is térbelit kapunk.

Dolgozatom nem egy konkrét szerkesztés alapos bemutatására fókuszál, hanem szeretné általánosan kiegészíteni a szakirodalmat, hogy a segítségével többen tanulmányozhassák a relief perspektíva egyedülálló vetítési rendszerét.

A dolgozat első fejezetei a leképezéshez tartozó elméleti ismeretek rendszerezésével, valamint sajátosságainak bemutatásával foglalkoznak. Ezen fejezetekben az elmélet és a gyakorlat nem különül el egymástól, így a szükséges ábrázoló geometriai ismeretek mellett párhuzamosan a szorosan kapcsolódó példák is megjelennek. A rendszer megértéséhez szükséges szerkesztéseken kívül olyan speciális helyzetű pontok és egyenesek leképezését is megismerhetjük, melyek az egyes objektumok relief képének meghatározása során előfordulhatnak.

A dolgozat következő fejezetében komplex épületek ábrázolásával foglalkozom, mindezt 3D-s interaktív modellek segítségével ábrázolva és bemutatva. A számítógépes ábrák az AutoCAD és a GeoGebra programokkal készültek.

A tudományos diákköri munkám másik fő eredménye egy olyan összetett modell elkészítése, amely nem csupán egy objektum relief képét ábrázolja, hanem a teljes leképezési rendszert bemutatja. Bízom abban, hogy a modell segítségével a relief perspektíva speciális tulajdonságai könnyen érthetővé válnak az érdeklődők számára.



Témavezető:

Dr. Pék Johanna
adjunktus, BME ÉPK

CSIBI DÁNIEL
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
csibidani@gmail.com

JUHÁSZ EMESE KATINKA
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
juhasz.emese.katinka@gmail.com

NAGY ERIKA
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
erika.nagy.nesz@gmail.com

Miskolc ipari öröksége és a helyi identitás kapcsolata

Miskolc környékét századok óta meghatározza a vasgyártás (őskohó, ómassai nagyolvasztó) és vált az "Acélvárossá" (Diósgyőri Acélművek) a 20. század második felére. A Vasgyár fennállása alatt több tízezer embernek biztosított munkát napi szinten és határozta meg a hétköznapjait.
A rendszerváltás következtében lezajlott változások hatására elvesztette a vasgyártásban betöltött szerepét és váltak a hozzá kapcsolódó épületek, területek kihasználatlanná. Jelenleg csak néhány üzem működik a területén. A privatizáció következtében tulajdonosi köre is elaprózódott.
A terület zárványként jelenik meg a város szövetében, rendszerét az ipari igények alakították ki, karakteres épületállományt hagyva hátra. Jelenleg a legtöbb épület a környezeti és az emberi ártalmaknak kitéve, folyamatosan pusztul.
Miskolcnak és környezetének vizsgálata és igényeinek figyelembevételével javaslatot teszünk a terület rehabilitására. Úgy látjuk, a terület történeti és ipari múltjára tekintettel is értéket képvisel. Barnamezős beruházásként lehetőség van arra, hogy az ipari épületállományt megtartva értékes területet alakítsunk ki, ezzel reflektálva a múltjára, miközben munkahelyeket teremtünk, ezzel reagálva Miskolc város jelenlegi igényire. Az egyetemben látjuk azt a gazdasági és társadalmi tényezőt, amire alapozhatjuk az átalakítást.

Témavezetők:

Dr. Csontos Györgyi
egyetemi docens, SZIE YMÉK
Dr Csanády Gábor M.
egyetemi docens, SZIE YMÉK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

GUNZINÁM LIZA REGINA

Szent István Egyetem
Tájépítészeti és Településtervezési Kar
glizar12@gmail.com

A Nehru part zöldhálózati szerepének vizsgálata és értékelése

A dolgozat a budapesti Nehru part zöldhálózatban betöltött szerepét vizsgálja, majd erre alapozva olyan megállapításokra törekszik, melyek a jövőbeli fejlesztések során iránymutatásként szolgálnak. A városi zöldfelületek pozitív szerepe vitathatatlan. Ezek bizonyítására sokféle tanulmány született, melyek több aspektusból vizsgálják a városi zöldfelülelti elemek hatását a környezetre. Különösen fontos ennek vizsgálata olyan városrészek esetében, ahol a beépítés sűrű, a burkolt felületek aránya pedig igen nagy. Éppen ez a helyzet a belvároshoz közel fekvő Nehru part esetében is. A parkot a közelmúltban újították fel, mely jó vizsgálati alapot jelent egy rekonstrukción átesett zöldfelület elemzésére. Az általános bevezető és a Nehru part történetének áttekintése után a park vizsgálatai 3 oldalról történnek meg. Elsőként a Duna, mint ‚kék elem' felől (fővárosi Duna-partszakaszok közt elfoglalt helye), mellyel a folyó és part közötti közvetlen kapcsolat kialakításának igénye bontakozik ki. Másodszor a ferencvárosi városszövet (mintaterület) felől, végül pedig magának a Nehru partnak a szemszögéből, melybe beletartozik a jelenlegi használat is. A vizsgálatok során kibontakozik a Nehru part zöldhálózatban betöltött szerepe.



Témavezető:

Báthoryné Dr. Nagy Ildikó Réka
egyetemi docens, SZIE TÁJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

IVÁNYI RÉKA
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
ivanyireka1@gmail.com

SUSZTER VANDA
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
suszter.vanda@gmail.com

A turizmus térhódításának optimalizálhatósága a történeti városszövetek körüli fejlesztésekkel

A témánk alapjául, a nyáron Spanyolországban végzett szakmai gyakorlatunk tapasztalatai szolgáltak. A Guillermo Reynés Architecture Studio gyakornokaiként részt vehettünk Palma de Mallorca kikötőjének fejlesztésében, melyhez első sorban urbanisztikai elemzéseket kellett elkészítenünk.
A kikötő a megérkezés és a távozás helyszíne, szerves része a városnak, kívül esik viszont a turisztikai célpontok vonzáskörzetéből. Megfigyeltük, hogy a látványosságokból adódóan a legtöbb külföldi látogató sűrűsödve, gócpontokba tömörülve, a történeti városmag területén tölti el a néhány órás szabadidejét. A távolabb eső turisztikai célpontok kevesebb embert vonzanak. Hogyan lehetne mégis bevonni a városi vérkeringésbe ezeket a területeket is? Palma városában folyamatos fejlesztések figyelhetőek meg, amelyek ezt a problémát próbálják orvosolni. Ott tartózkodásunk során felmerült bennünk a kérdés, hogy magyarországi viszonylatban is megjelennek-e ezek a városszerkezeti kérdések, így kilenc hazai várost vettünk vizsgálat alá.
Dolgozatunkban a központ és a távolabb eső turisztikai fejlesztések közötti interakciókat vizsgáljuk a Space Syntax program segítségével, amely különböző analíziseket végez az utcahálózatok kapcsolódásainak bonyolult rendszeréből. Eredményül pedig megmutatja nekünk, hogy matematikailag, mely utcák és útvonalak a legkihasználtabbak és melyek legkevésbé. Majd ezeket az elemzéseket összevetjük a belvárosok tényleges városszövetének funkcionális felépítésével. Keressük a választ a kereskedelem és az integráltság kapcsolatára valamint a szegregált és integrált területek összeköttetéseire hazai példákon keresztül, párhuzamban a nyáron elvégzett palmai kutatásokkal.

Témavezető:

Dr. Kádár Bálint
adjunktus, BME ÉPK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

KISS TAMÁS

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
tamas.k27@gmail.com

Ötvöződő törekvések Hibrid gesztusok és téralakítás a két világháború közötti Magyarország katolikus templomépítészetében

Magyarország építészete a két világháború között voltaképpen egy hibrid időszak, amelyet három fő tendencia - a nemzeti, a konzervatív és a modern építészet -, valamint az ezek közötti kölcsönhatások határoznak meg. A modern építészet létrejöttét a korszak szemlélete jelentősen befolyásolta. Míg, a modern felfogású épületek építését az 1920-as évek konzervatív látásmódja hátráltatta, az 1930-as évek modern korszelleme már megfelelő táptalajul szolgált a letisztult házak tervezéséhez. A konzervatív politikai és egyházi törekvések következtében a templomépítészetben az áttörés az 1930-as évek első felében következett be.
Magyarország ezen időszakban nem tartozott az építészeti nagyhatalmak közé, a figyelemre méltó építészeti minőséget felmutató alkotások jellemzően számos hatás és külföldi előkép befolyása alatt, adaptált művekként kerültek megfogalmazásra. A modernizmus begyűrűzése a templomépítészetben a katolikus hagyományok és a korszakot jellemző funkcionális, liturgiai igények párosítását vonzották magukkal. E megannyi tényező szerves egésszé olvadása meghatározó jelleggel bír a korszak katolikus templomépítészetében.
Dolgozatomban megvizsgálom a korszak téma szempontjából releváns társadalmi jelenségeit, a külhoni és hazai építészeti tendenciákat, amelyek intenzíven befolyásolták a katolikus templomépítészetet. Vizsgálati módszeremben a kiválasztott katolikus templomok építészeti összetevőire bontásával vizsgálom - a különböző meghatározók forrását is keresve - azok építészeti nyelvének összetettségét. Részletesen elemzem a szakrális terek térszervezési logikáját, a katolikus hagyományokon nyugvó hosszházas térszerkezetek modern templomépítészetbe való átültetését, s az egyes térrészek kapcsolatát.

Témavezető:

Dr. Klein Rudolf
egyetemi tanár, SZIE YMÉK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KITLEY GRÉTA

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
gretakitley@gmail.com

A térérzékelés és a mentális téralkotás szerepe a történeti építészetben

A TMDK dolgozatom témája az emberi térérzékelés felderítése a történeti építészetben. A minket körülvevő épített környezetet nem egyszerűen „leképezzük", hanem az adott tér különböző ingerek útján tudatosul bennünk. Érzékeinken keresztül ismerjük meg a helyeket, azok pedig ilyen módon hatást gyakorolnak ránk. A szemlélő evolúciós és tanult tapasztalatok alapján fogadja be a környezetét, a folyamat pedig ma már tisztán nyomon követhető. Dolgozatomban elsőként ezeket a folyamatokat vizsgálom meg. Megnézem, milyen módon hat ránk a látott tér, milyen kapcsolat van a térérzékelés és az akusztika között, valamint, hogy milyen más egyéb módjai vannak a minket körülvevő világ leképezésének. Megvizsgálom, milyen mentális térkép alakul ki bennünk, ha adott helyeken járunk, és mik azok a pontok, amik alapján egy teret megértünk. Ezután megkísérlem leképezni és ábrázolni a győri Széchenyi István Egyetem mentális térképét.
A dolgozat második felében szemléltetem, hogy a különböző történeti korok építőmesterei tudatosan használták azokat az építészeti eszközöket, amiket napjainkban már az érzékeléssel kapcsolatos kutatásoknak köszönhetően jobban ismerünk. Példákon keresztül mutatom be, hogy az egyes épületek milyen módon hatnak az érzékeinkre, ez milyen kapcsolatban a korszellemmel, valamint, hogy mi az összefüggés térhasználat és térélmény között. Ily módon nyomon követhetővé válik az építészeti tervezés érzékekre ható téralkotásának fejlődése. Az elméleti ismereteket saját rajzaim színesítik.

Témavezető:

Dr. Veöreös András
egyetemi docens, SZE ÉÉKK

188

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KOVÁCS FRUZSINA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
kfruzsaustralia@gmail.com

Kortárs társadalmi érintettségű építészet Venezuelában és itthon

Az építészeti alkotások társadalmi érintettsége tagadhatatlanul kiemelkedő szereppel bír. Az idei 15. Velencei Építészeti Biennálé középpontjába a közösség került. A kiállítás kurátora, Alejandro Aravena, többek között az épített környezet minőségének és az életszínvonal javítására irányuló, új nézőpontot nyitó sikeres projektek, kisérletezések ismertetésére tett felhívást. Célja, hogy ezek az építészet és a civil társadalom közötti szakadék áthidalását igyekvő programok követhető mintaként szolgáljanak, illetve a résztvevők megosszák saját tudásukat és tapasztalatukat egymással [1.]. A Jelentés a frontról mottójú Biennálé témájához tökéletesen igazodik a venezuelai pavilon, mely 15 különböző 2014 és 2016 között megvalósuló projektet mutat be. Ezek számos venezuelai, illetve külföldi építészirodák, társulások együttműködése révén létrejövő és közösségi részvételen alapuló fejlesztések. Olyan kreatív beavatkozások, melyek a növekvő szegénységgel és az egyre nagyobb társadalmi különbségekkel rendelkező Venezuelában a mindennapokkal küzdő, nyomornegyedekben élő lakosság városi lakhatását segítik [2.]. A dél-amerikai országban már a 2000-es évek elején is születtek a Biennálén kiállítottakat megelőlegző projektek, a mára nemzetközivé nőtt Urban-Think Tank (U-TT) csoport munkái [3.]. Lehetséges volna, hogy az elmúlt két évtizedben egy sajátos építészeti iskola van kialakulóban Venezuelában? Dolgozatomban az egyes projektek elemzésével, összehasonlításával, illetve rendszerezésével a fejlesztési folyamatok indikátorait, az együttműködésben résztvevő építészek, helyi közzösségek, támogató intézmények, állami szervek szerepét és jelentőségét, a megvalósulások körülményeit térképezem fel. Kutatásom kiterjed a venezuelaihoz hasonló magyarországi kezdeményezések vizsgálatára is, továbbá arra keresem a választ, hogy miként lehetne az említett beavatkozások metódusát és eszközeit a főváros szegényebb negyedeiben és az ország periférikus területein élő, hátrányos helyzetű közösségeiben alkalmazni. [4.]

[1.] http://www.labiennale.org/en/architecture/exhibition/15/
[2.] http://www.urban-forces.com/exhibition.html
[3.] http://u-tt.com/about/
[4.] http://urban-forces.com/projects/1100_catia.html



Témavezető:

Dr. Alföldi György
egyetemi tanár, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MOLNÁR STEFÁNIA

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
stefimolnar5@gmail.com

A balatoni nyaralók építészete a XIX. század közepétől napjainkig

Tudományos diákköri munkám a Balaton-parti nyaralóépítészet kialakulásával és történeti áttekintésével foglalkozik, jelentős időszakok tipikus épületeinek példáján keresztül.
A második lakóhely fogalma már a római kortól jelen van az építészetben. A történelem előrehaladtával kastélyok, paloták, kúriák, hétvégi házak, Magyarország építészeti arculatát is számottevően alakították. Ezért ezen épületek kialakulásának és jellegzetességeinek megismerése fontos tárgya lehet az építészeti kutatásoknak. Ösztönzőleg hatott témaválasztásomra, hogy ezek a nyaralók szépen példázzák, miképpen változtak és fejlődtek az eltérő stíluskorszakokban látszólag azonos funkciójú épületek. Bár a Balaton környéke a prehisztorikus időktől folyamatosan lakott volt, a mai értelemben vett nyaralás kultúrája csak a XIX. század közepétől kezdte átalakítani a táj arculatát.
Az első korszak, melyet vizsgálok éppen ezért a XIX. század közepe, és az első nyaraló központok létrejötte. Ezeket még a klasszicista és romantikus formavilág jellemezte, és csak lokális jelenségként tűntek föl.
Jelentős változásokat hozott a XIX. század - XX. század fordulóján Balaton déli partján kiépült vasútvonal és a későbbi Trianoni békeszerződés aláírása is. A megcsonkolt ország számos korábbi üdülőhelye határon kívül került, és nehezen elérhetővé vált, így felértékelődött a Balaton szerepe. Ezzel egy időben társadalmi értelemben vett nyitása alakult ki az alacsonyabb társadalmi státuszú emberek felé.
Az első világháború időszakában érezhető gazdasági hanyatlás az építkezéseken is érződött, de ettől függetlenül a külföldi utazások nehézségei miatt ismét felértékelődött a hazai turizmus szerepe.
Rendszerváltás után szaporodni kezdtek az állami, vállalati és szakszervezeti üdülők. Az építészeti arculat megváltozott, de nem egységes stílus alakult ki. Az új házak sokszor kilógtak a korábbi, harmonikusnak tűnő struktúrából. Az épületek művészi színvonalon való elkészülése érdekében típustervek kiadásában látták a megoldást.
A téma feldolgozását könyvtári kutatással kezdtem, a balatoni nyaralók építészetére vonatkozó szakirodalom feldolgozásával. Következő lépésként archív ábrázolások, régi térképek és egykori folyóiratcikkek elemzése vitt közelebb egy-egy korszak sajátosságainak megragadásához. Ezek alapján a tapasztalatok alapján minden korszakból kiválasztottam egy-egy jellegzetes helyszínt, melynek alaposabb megismerése érdekében helyszíni vizsgálatokat is végeztem.

Témavezető:

Dr. Nagy Gergely Domonkos
adjunktus, SZIE YMÉK

SERFŐZŐ ESZTER FRUZSINA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
fruzsi.serfozo@gmail.com

Ornamentika a "modern" térben. Az udvarok építészete Hassan Fathy munkásságában - egy késői munka esettanulmánya

Hassan Fathy (1900-1989) egyiptomi építész tervei alapján 1981-re készül el Gerf Husseinben (Nasszer-tó) Anwar Sadat elnök számára tervezett nyaraló. Számos eredeti tervrajz áll rendelkezésre az egyébként befejezetlen villa tanulmányozásához, viszont kérdéses, hogy minden abban a formában épült-e meg, ahogy azt Fathy megálmodta. 2017-ben az Ipari és Mezőgazdasági Épülettervezési Tanszék kétszer is járt a térségben felmérni és dokumentálni a még álló épület maradványait. A fennmaradt maradványok érdekes részletének mondható a villában talált három "medence" is, amely a feltételezhetően hozzájuk tartozó padló mozaikok töredékeivel. Jelen tanulmány fókuszpontjában az ornamentális díszítésű medencék és az udvarok, egyáltalán Fathy késői építészetének viszonya áll, de a díszítés és a medencék rekonstrukciója ehhez meghatározó fontosságú az iszlám ornamentika és a Fathy tervei által megépült hasonló udvarok alapján. Alapvető kérdés, hogy hogyan férhet össze két ennyire különböző eszköztárból építkező formavilág, építészeti felfogás, emiatt érdekes a felvetés „a modern (építészet) nyomában..." kutatás tárgykörében.

A 2018-as "Hassan Fathy Survey Mission" csapatában való részvételnek köszönhetően a fennmaradt és rendelkezésre álló mozaikok dokumentálását Egyiptomban fejeztük be. A medencék Fathy építészetében meghatározó elemei az udvarok kialakításában, rekonstrukciójuk fontos lépés a későbbi kutatásokra nézve ebben a témában.

A rekonstrukció nehézségét fokozza, hogy kevés a "lelet", amelyek megtalálási helye a helyszín feldúltsága miatt más lehet, mint az eredeti pozíciójuk. A kutatás, noha a villa épületéből indul ki, analógiaként használ hasonló történeti és "kortárs" helyzeteket, amelyek segítséget nyújthatnak a kutak rekonstrukciójához. Az Egyiptomban dokumentált mozaikokat itthon, az Agisoft LLC PhotoScan nevű programjának köszönhetően 3D-s, arányhelyes modellként dolgoztuk fel, így pontos, átfogó képet alkottunk az állapotukról, és ezt felhasználva beilleszthettük azokat a helyszínen felmért és a terveken fennmaradt befoglaló formába.

A rekonstrukció konklúziójaként remélhetőleg további kérdések megválaszolásához hoz majd közelebb minket, és segít mélyebben megérteni az építész gondolkodásmódját és életművének ezen fontos alkotását, kifejezetten a vernakuláris és modern felfogás között, ráadásul a posztmodern időszakban fennálló lényegi különbségek tekintetében.



Témavezető:

Dr. Vasáros Zsolt
egyetemi docens, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Építészettörténet 2.



Műszaki Tudományi
Szekció

ANDRÉKÓ RÓBERT
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

JUHÁSZ EMESE KATINKA
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
j-emese-k@hotmail.com

SZABÓ ISTVÁN TAMÁS
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Madách-Sugárút: Az Andrássy út tervezett, de meg nem valósított versenytársa

A Madách sugárút terve először 1900-ban, akkor Erzsébet sugárút néven került a köztudatba.
A Károly körútból kiindulva szelte volna át a VII. kerületet, az Andrássy úttal szinte párhuzamosan, annak mintegy versenytársaként. Több variáció is született a megoldásra, néhány egészen nagy mértékben avatkozott volna bele a 18-19. században kialakult városszövetbe. 1930-ban került kiírásra az a tervpályázat, melynek eredményeképp megépült a ma Madách-házakként ismert, 14 telken elnyúló, egységes stílusú épülettömeg. A tervezett sugárút felett átívelő, kapuzatot formázó része ma ismert eleme Budapestnek. A tömeges építkezés nagy mértékű bontással, a szövet átalakításával, a telkek újra osztásával járt. Több történeti értéket képviselő épület lebontottak miatta (Orczy-ház).
A Madách-házak felépítése a terv első üteme volt, melynek folytatását a második világháború szakította félbe. A háború után különböző okokból nem folytatódott az eredeti terv végrehajtása, de több különböző koncepció született a befejezésére. Végül a sugárút sétánnyá válása valósult meg az utóbbi években, mely kortárs épületekkel szegélyezett közterületet hozott létre az eredetileg sűrű bérházas szövetben. A területen ez intenzív funkcionális átalakulást is eredményezett.
A kerület történetének megismerését szakirodalmi kutatással kezdtük, ami során azt tapasztaltuk, hogy a Madách-sugárút teljes történetével nem vagy csak keveset foglalkoznak annak ellenére, hogy Erzsébetváros egy különleges zárvány, aminek megértéséhez ismernünk kell történelmi sajátosságait. Fő szakirodalmi forrásaink a korai szakaszról: Ekler Dezső a környék városszövetének kialakulásával foglalkozott, Siklóssy László könyvében 1870-1930 közötti korszakról írt a Fővárosi Közmunkák Tanács munkásságának tükrében, míg az ezt követő korszakkal már jóval többen foglalkoztak.
A dolgozat célja a Madách sugárút/sétány történetének összefoglalása, a különböző periódusainak elemzése, feldolgozása, a korábbi és a mostani beépítés vizsgálata. A szöveti elemzés során a Károly körút – Király utca – Kazinczy utca – Dob utca által közrefogott tömböket vizsgáltuk. Ezt a területet a 3 jellemző szövettípus szerint osztottuk fel, melyekre jellemző a beépítési időszakuk. Az elemzés folyamán vizsgáltuk az épületekre jellemző beépítési adatokat, módokat, jellemző alaprajzi kialakításukat, funkciójukat, valamint a szövetekre jellemző beépítési adatokat.

Témavezető:

Sugár Viktória
tanársegéd, SZIE YMÉK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

ÁBRAHÁM BÁLINT MÁTÉ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
abraham.balint@gmail.com

Fellnertől Fellnerig – a porte cochère en niche motívum két évszázad magyarországi és közép-európai építészetében

Porte cochère en niche, azaz íves kocsibehajtó kapu falfülkében - a francia régence és rokokó stílusok egyik fő sajátosságának tartott motívum a közép-európai későbarokk számos épületének homlokzatán tölt be fontos szerepet. Magyarországon olyan jelentős alkotók munkáin látható, mint Franz Anton Pilgram vagy Fellner Jakab, akinek egyes kastély- és templomhomlokzatain a motívum nem csak földszinti nyíláskeretezésként, de plasztikus hatású, több emeletet átfogó fülkeként is megtalálható. Több mint egy évszázaddal később a porte cochère en niche a monarchiabeli Magyarország városaiban jeles lakó- és középületek utcafrontjain kerül alkalmazásra: a neves tervezőpáros, Ferdinand Fellner és Hermann Helmer neobarokk stílusban tervezett színházain például gyakran szerepel többszintes méretben, oszlopokon nyugvó monumentális timpanonnal egyesítve. A motívum hazai jelenléte végsősoron Franciaország kulturális hatására vezethető vissza - a korabeli francia alkalmazásokat a magyarországiakkal összevetve azonban az egyezéseken kívül markáns kompozíciós és ízlésbeli különbségek fedezhetők fel. Hasonló eredményt hoz sok esetben már a távolábbi közép-európai példákkal való összehasonlítás is.

A dolgozat célja a porte cochère en niche jellemző magyarországi alkalmazásainak bemutatása, és a hazai építészetben betöltött szerepének a regionális és nemzetközi kontextusban való elhelyezése. Az egyetemes előzmények, illetve a különböző rokonjelenségek tárgyalását követően a motívum barokk, majd historizmus korabeli szerepe kerül ismertetésre, kitérve a franciaországi és közép-európai századfordulós építészetben való jelenlétére is. A dolgozat során, annak címével összhangban, Fellner Jakab és az őt inspiráló építészek munkásságától indulva kerülnek értelmezésre a későbbi rokon alkotások, egészen a Fellner és Helmer iroda késői periódusáig és az őket követő alkotók által tervezett városi szecessziós épületekig.

Témavezető:

Dr. Krähling János
egyetemi tanár, BME ÉPK

BODOLAI HENRIETTA
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
bodolai.henrietta.heni@gmail.com

SZÜCS GÁBOR
Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
szucs.gabor.arnold@gmail.com

Török fürdőkultúra Magyarországon

Ahogy a rómaiaknál, úgy a török népnél is a fürdő a mindennapi élet fő színhelye volt. Mindamellett, hogy a nők recepteket cseréltek, tanácsokat adtak egymás számára, a férfiak fontos kérdéseket vitattak meg és nagyon sokszor elrendelt házasságokat kötöttek ezeken a helyeken, vallási szempontból is jelentőséggel bírtak. Imádkozni ugyanis, csak tisztán volt szabad. Természetesen az sem elhanyagolható tény, hogy a fürdők építése sok esetben az anyagi jómódot volt hivatott hirdetni, hiszen általában magasabb vezetői pozícióban lévők építtették őket, mely követői elégedettségét rendkívül pozitív irányba befolyásolta. Általában ezek a fürdők az előbb említett okokból adódóan ingyenesek voltak, ezzel is jelezve mindenki felé, hogy az építtető tehetős volt.

Témavezetők:

Dr. Kósa Balázs
adjunktus, PTE MIK
Dr. Molnár Tamás
egyetemi docens, PTE MIK

XXXIV. OTDK 2019
Műszaki Tudományi Szekció

CSAKURDA ZOLTÁN
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
zoltan.csakurda@gmail.com

SZABÓ PÉTER BÁLINT
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
szabopeterb@gmail.com

A nagykanizsai ferences kolostor ablakainak történeti elemzése

A történeti épületek ablakainak szerepe sokszor alábecsült. Lakóházak, bérházak esetében számtalan példát látunk arra, hogy az eredeti építészeti elképzelést egy beavatkozásnál felülírja a használó személyes ízlése vagy igénye. Nagyobb volumenű felújításoknál is az ablakok általában az elsők, amiket cserélni kell, ugyanis gyakran nem felelnek meg a legújabb épületszerkezeti, épületfizikai követelményeknek és felújításuk nem lenne kellően költséghatékony. Ennek megfelelően a homlokzatok elemzésekor is hajlamosak vagyunk csak az elsődleges és másodlagos architektúrából, a párkányokból, kőkeretekből történeti következtetéseket levonni. Így az ablak szerkezeti vizsgálata háttérbe szorul, pedig ezek sokszor nagyon fontos korlenyomatok, amelyek a ház történetéről is számtalan érdekességet őriznek.

A nagykanizsai ferences kolostorra ez hatványozottan igaz. A 18. században épült barokk rendház az évszázadok folyamán számos funkciót látott el, többek között volt kollégium és könyvtár is, de alaprajzi rendszere, térlefedései, és hangulata mindvégig változatlanul megmaradt. Az épület korhű harmóniájából azonban kilóg pár részlet. Alaposan megvizsgálva a nyílászárókat, az egyes szerkezeti megoldások, részletek ellentmondásosak, hiszen más-más korokból származnak. Ebben a tanulmányban ezeket szeretnénk feloldani, az ablakok, és az ablak szerkezeti elemeinek kronológiai sorrendjét felállítani. Tágabb értelemben pedig az ablakok történetén keresztül a ház történetét is jobban meg tudjuk ismerni. A téma aktualitását adja, hogy a kolostor felújítása és bővítése hamarosan megkezdődik, ami vélhetően egységesíti majd az ablakok arculatát, így a dolgozatunk egyfajta értékőrzésül is szeretne szolgálni.

2017 nyarán terepmunkát végeztünk Nagykanizsán melynek keretében elkészítettük a kolostor asztalos szerkezeteinek dokumentációját, ami a további kutatásunk kiindulópontját jelenti. Ezen kívül forrásként felhasználunk még az ablakszerkezetekről szóló összefoglaló műveket, helytörténeti irodalmat és 19-20. századi épületszerkezettani ábragyűjteményeket.

Témavezetők:

Dr. Halmos Balázs
adjunktus, BME ÉPK
Dr. Marótzy Katalin
adjunktus, BME ÉPK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

DARCSI BEÁTA
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
darcsibea@gmail.com

PUSKÁS ADÉL
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
adelionat9@gmail.com

ZSOLDOS ATTILA III
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Nyílászáró felújítási lehetőségek elemzése történeti értéket képviselő épületállomány esetén

Budapest belső kerületeinek jelentős épületállományát képviselik a 19. század második fele és a századforduló környékén épült többlakásos házak, az úgynevezett bérházak. Az épületek egy része műemléki vagy helyi védelem alá lett helyezve, többségük ugyanakkor nem áll szigorú szabályozás alatt. Bár a házak homlokzata egyedi, mégis együtt egységes utcaképeket adnak a fővárosnak, ezért érdemes az állapotukkal foglalkozni.
Az ornamentikán kívül a homlokzatok képét a nyílászárók határozzák meg leginkább: a korábbi épületeknél pallótokos, később kapcsolt gerébtokos ablakok kerültek beépítésre tömegesen. A fenti szerkezetek ma már akár több, mint 150 évesek is lehetnek, többségük rossz állapotba került, melyek felújítása igen költséges.
A tulajdonosok különféle megoldásokkal élnek, ha az elöregedő nyílászáróik javításáról vagy cseréjéről van szó. Jellemzően külön-külön újítják fel az ablakaikat, ami a homlokzatokon is rajta hagyja a nyomát - a korábbi egységes, harmonikus felületeket különböző ablakszerkezetekkel, anyagokkal, arányokkal teszik kaotikussá.
A dolgozat célja a bérházak ablakszerkezeteinek elemzése. Az ablakok időbeli fejlődésének összefoglalása mellett az egyes típusok felújítási lehetőségeinek bemutatása is részét képezi a vizsgálatnak. A követendő és kerülendő módszereket a dolgozatban fotókkal, példákkal illusztrálva egy kijelölt mintaterület homlokzatainak a fotódokumentációja is elkészül.

Témavezetők:

Sugár Viktória
tanársegéd, SZIE YMÉK
Horkai András
tanársegéd, SZIE YMÉK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GÁL-HEVÉR DOMINIKA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
heverdomi@gmail.com

Közösségben az Úr asztalánál – Református templomok építészete a két világháború között Magyarországon

A protestantizmus kezdetétől egészen napjainkig számos építész, művészettörténész, teológus foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy milyen a protestáns templom megfelelő kialakítása, térszervezése, 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.

A kutatás a protestantizmus kálvini ágának, a református templomépítészetnek eddig kevéssé vizsgált korszakára fókuszál. Az emlékanyagban gazdag, de mindeddig teljességében fel nem tárt két világháború közötti időszakra koncentrál, folyamatában teljes képet kíván alkotni egy időhatáraiban jól definiálható emlékkörről. 2016-ban – TDK dolgozat keretei között - elkészítettük az időszak Tiszáninnen és Tiszántúl egyházkerületek mintegy félszáz templomának összehasonlító elemzését, amely helyszíni felmérésén alapuló dokumentálással és forrásfeldolgozással történt. Építészettörténeti kutatásunk elsődleges célja a téralakítási tendenciák feltárása és tipológiai csoportosítás volt, mellyel bemutatható a református templomtér idea-fogalmának változása 1920-45 között. Az alaprajzi kompozíció és a stílus szintetizáló értékelésével számos összefüggésre jutottunk, melyet teljessé kívántunk tenni a topográfiailag fennmaradt emlékanyag feldolgozásával.

A kutatás térbeli kibővítésével teljesebbé tehetőek megállapításaink, korábbi sejtéseink helytállósága újra mérlegelhető, s immár az ország egészére vonatkoztatva vonhatók le újabb hipotézisek alaprajz-térformálás-stílus-urbanisztika tekintetében. A további két egyházkerület, a Dunántúl és a Dunamelléke bevonása, és ezzel a kutatás országossá tétele megerősíti és finomítja korábbi eredményeinket, feltevéseinket.

A 2016-ban megkezdett hiánypótló építészettörténeti kutatásunk folytatásában mindösszesen 113 templom együttes elemzésén keresztül kerül sor az alaprajzi tipológia és a stílus kérdésének összevető elemzésére, mely által választ kaphatunk a két világháború közötti református templomépítészet alakulására.

A kutatás egésze szorosan kapcsolódik a reformáció 2017-ben ünnepelt 500. évfordulójához.

Témavezetők:

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

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

KOVÁCS DÁVID
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
dakovacs94@gmail.com

SZILÁGYI ÉVA
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
szilagyi.eva.timea@gmail.com

ZELENKA ZOLTÁN ISTVÁN
Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
z.zoltan96@gmail.com

Az ócsai volt premontrei templom építési periódusainak elvi rekonstrukciója

Az Ócsai Református Templom a Pest megyei település egyedülálló román stílusú bazilikája, amely története során számos felújításon esett át. A dolgozat célja ezeknek a fázisoknak a feltárása, elvi rekonstrukciója és történetének megismerése az eddigi kutatások és régészeti feltárások segítségével.
A templom állapotainak rekonstrukciós feldolgozása a megépülésétől napjainkig terjed.
A kutatás módszertana magába foglalta a szakirodalmi feldolgozást, levéltári kutatást, múzeumi anyaggyűjtést és számítógépes anyagok böngészését.
A templom keletkezési idejét ugyan pontosan nem ismerjük, ezt több szakirodalmi gyűjtés során próbáltuk pontosítani, így a 13. század derekára, Zsigmond király idejére datáljuk.
Mire a templom a mai állapotát elérte, számos károsodás érte, többek között az 1872-ben ért villámcsapás, az 1884-ben pusztító tűzvész, és az 1890-ben bedőlt korhadt famennyezet, de a felújítások során is sokat változott a bazilika. Végül Foerk Ernő vezetésével a régi tornyokat egy-egy emeletsorral magasították, és ezt sátortetővel koronázták. Az 1922-ben megindult toronyépítés 1924-ben fejeződött be, amikor Ravasz László püspök újra felavatta az Árpád kori templomot. Első restaurálói Tandor Ottó, Sztehlo Ottó és Foerk Ernő voltak.
Fontos részét képezik a dolgozatnak Foerk Ernő fennmaradt felújítási tervei a templomról, melyek segítenek következtetni lehetséges gondolkodási metódusaira.
Az ócsai templom analógiáit premontrei és román stílusú példák alapján áttekintettük, amelyek Ják, Lébény, Jánoshida és Kisbény.
Célunk volt a szakirodalomból hiányzó rekonstrukciókat periodizálva besorolni és vizualizáció segítségével bemutatni annak a legkülönlegesebb jellemzőit, ami arra ad okot feltételezni, hogy ehhez a templomhoz nem épült a középkorban hasonló hagyományos elrendezésű kolostor.
Az általunk készített tanulmány további kutatási lehetőségei az esetleges belső téri rekonstrukció a templom történelme során, vagy az eddigi elvi rekonstrukciók kiegészítése, részletezése.

Témavezető:

Dr. Nagy Gergely
egyetemi docens, SZIE YMÉK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MAJOR RÓBERT

Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
major.robi1192@gmail.com

Török Hódoltság korabeli szakrális építészet Pécsett

A mindennapok rohanásában olyan dolgok válnak megszokottá és felejtődnek el, amik egyedülálló jelentőséggel bírnak. Épített örökségünk védelmében az építészeknek kiemelten nagy szerepe van. Kötelességünk, hogy ne hagyjuk ezt a folyamatot megállni az állagmegőrzés szintjén.
Pécs városa bővelkedik a különböző korokból ránk maradt építészeti emlékekből, ezek közül is kiemelkedőek a Török Hódoltságból származó építmények. Magyarország egyik legvérzivatarosabb időszakából olyan jelentős örökség maradt ránk, ami mára a város jelképévé nőtt. A török félhold árnyékában Pécs egy olyan kereskedelmi és kulturális központ lett, ami kapcsolat volt kelet-nyugat, és észak-dél között. Bár néhány ebből a korból származó épületet a köztudat kiemelt, sokra a feledés várt és mára már kevesen tudják, hogy mennyi kincset rejt a város.
Dolgozatomban szeretnék rávilágítani ezekre az emlékekre, kiemelten a szakrális építményekre. A munkám eredményeként olyan tervet szeretnék bemutatni, ami felhívja ezekre az építményekre a figyelmet.

Témavezető:

Dr. Kósa Balázs
adjunktus, PTE MIK

200

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

MÁTÉ BALÁZS
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
balumate@gmail.com

VARGA GÉZA
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
gezor22@gmail.com

Kelet és Nyugat határán – Az Árpád-kori rotundák eredetkutatása

A körtemplomok Közép-Európában kiemelkedően magas számban találhatóak meg. A rotundákról már több művészettörténeti kutatás is készült, viszont építészeti szemlélettel egységesen még nem foglalkoztak velük.
A téma szorosan kapcsolódik a kereszténység elterjedéséhez az itt élő népek körében. Az ősi centrális elrendezés megidézi a természeti vallások formavilágát, de már a kereszténységhez kapcsolódó funkciók kapnak benne helyet. Ennek következtében a Keleti és a Nyugati Kereszténység határterületén egy olyan független építészeti forma jött létre, amely egyik oldalnak sem része. Feltehetőleg ezzel a kialakulóban lévő államok a saját szuverenitásukat is próbálták megőrizni, miközben a Bizánci és a Német-Római Birodalom egyre nagyobb befolyást akart szerezni a régióban.
A körtemplomokkal azért érdemes foglalkozni, mert a Kárpát-medence területén jelen ismereteink szerint közel kétszáz rotunda található. Ez az emlékállomány az épülettípus elterjedését tekintve kiemelkedő jelentőséggel bír. A nagy szám annak lehet az eredménye, hogy ezen a területen a 14. század elejéig, a gótika elterjedéséig is épültek ilyen templomok. Ez alatt a hosszú idő alatt az épülettípus több funkcióváltozáson esett át, ami a forma elterjedését tette lehetővé.
A tanulmányunk célja a Közép-Európai körtemplomok állományának bemutatása, kialakulásukra vonatkozó történelmi hipotézisek alkotása, valamint a formai és funkcionális kapcsolatok feltárása.



Témavezető:

Dr. Daragó László
egyetemi docens, BME ÉPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Épületgépészet, épületautomatizálás

202

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KÁDÁR SZILVESZTER

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
kdr.sly@gmail.com

Légtechnikai- és felületfűtés energetikai jellemzőinek összehasonlítása felújított épület esetén

A dolgozat elkészítésének a célja két modern és energiahatékony fűtési és hűtési rendszer energetikai, gazdasági, és komfort szempontok szerint való összehasonlítása volt.
Bármely épületgépészeti rendszert lehet papír alapon, elméleti síkon összehasonlítani. Ebből ötletet merítve, másodlagos célom ezen elméletek gyakorlatiasítása volt. Szerettem volna megvizsgálni egy konkrét, de átlagos irodaházat, úgy, hogy az általános elméleti vizsgálódás keretein belül maradjon a tanulmány fő gondolatmenete. Az általános szemléletmódot a dolgozatom készítése közben igyekeztem megtartani az egyetemes elméleti összehasonlítás alapjaira építkezve – azaz minél több egyedi és helyi adottságot mellőzve, gépek, szerelvények, csővezetékek termékmegnevezése nélkül, illetve általános beszerzési árakat, és üzemeltetési költségeket figyelembevéve.
A tanulmány első szakaszában az egyes komfortjellemzők és követelmények ismertetése volt a cél. A manapság egyre szigorodó követelményrendszer megköveteli a tervezőktől ezen információk elsajátítását és folyamatos tájékozottságukat.
Következő lépés a tanulmány tárgyát képző épület bemutatása volt, mely megválasztásánál törekedtem arra, hogy bármely átlagos irodaházra lehessen vonatkoztatni az általam számolt konkrét értékeket.
A számításokat a jelen érvényben lévő rendeletek és elérhető szabványok alapján végeztem. Ezután kiértékelést végeztem. A számokból láthatóvá vált az, hogy van létjogosultsága a témát képző összehasonlítás alap gondolatának, ugyanis a különbség a két rendszer között nem kimagasló.
Fontosnak tartom, és a dolgozatból be is igazolódott, hogy több rendszerből az egyik megválasztásákor a döntéshozók, illetve a tervezők tartsák szem előtt a részletes összehasonlítás kérdését. Mert akármilyen egyértelmű is lehet a válasz, mind környezettudatossági, mind gazdasági szempontból kifizetődhet az erre szentelt idő.

Témavezető:

Hámori Sándor
tanársegéd, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOVÁCS BENCE

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
kovacs.bence0730@gmail.com

Lakás 4.0 – intelligens otthonok

Az iparban mindig is központi kérdés volt a termelékenység javítása és a profitmaximálás. Az utóbbi évtizedekben ezeket a célokat a folyamatok egyre teljesebb körű automatizálásával kívánják elérni. Ez a törekvés odáig vezetett, hogy napjainkban már a negyedik ipari forradalmat éljük, melyet szokás Ipar 4.0-nak is nevezni.
Az automatizálás tendenciája azonban nem kizárólagosan az ipar jellemzője. Egyre jobban elterjed a háztartási szektorban is. Ennek hatására manapság nem csak a készülékek, mint például a telefonok és televíziók illethetők „okos" jelzővel, hanem komplett háztartások, épületek is.
A jövőben egyre szélesebb körben elérhetővé fog válni a háztartások számára a legkülönfélébb „okos otthon" technológia. Az egyetemen szerzett negyedik ipari forradalommal kapcsolatos tudásomat felhasználva módomban áll felmérni a rendelkezésünkre álló lehetőségeket, és elvárásokat megfogalmazni a jövő otthonaival kapcsolatban. Mindezek eredményeképpen választottam dolgozatom témájául a „Lakás 4.0" egy lehetséges verziójának megalkotását.
Ebben az úttörő jellegű munkában számos kihívással kell szembenézni. A technológia újdonságából adódóan nehézséget jelent, hogy jelenleg csak kezdetleges célorientált háztartási eszközök léteznek, amelyek segítségével nem valósítható meg egyszerűen a háztartás automatizálása. Ezt a problémát egy központi vezérlőegység felhasználásával küzdöm le, mely a rajta futó program nyújtotta lehetőségek segítségével tölti be tényleges szerepét, és bármely átlagos házba beépítve intelligenssé teszi azt. Az irányítás megalkotásakor olyan szempontokat kell szem előtt tartanom, melyek az átlagos felhasználók számára fontosak otthonukkal kapcsolatban. Az általam létrehozott, egyénre szabott lakásautomatizálás kiterjed a különböző kényelmi, biztonsági, szórakoztató ipari eszközöknek integrálására egy adott épületen belül úgy, mint: szórakoztató elektronika, világítástechnika, fűtés és hűtés, biztonságtechnika, árnyékolás, öntözés, stb.
A tervem egy továbbfejlesztett, intelligens, valós élethez hasonló feltételeket szimuláló, valóságos környezethez legtöbb funkciójában hasonlító otthon modelljének megalkotása, amelyben hálózatra kapcsolt eszközök, nem pedig decentralizált részegységek vannak, hasonlóan ahhoz a kialakuló tendenciához, ami az iparban is megfigyelhető.
Az épület modellem megalkotása során folyamatosan alkalmaztam a PDCA (Plan-Do-Check-Act) elveket, mellyel még eredményesebb munkavégzést tudtam elérni.

Témavezető:

Dr. Tóth János
egyetemi docens, DE MK

KRÉTH CSABA KÁROLY

Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar
csaba.kreth@gmail.com

Retrofit okosotthon világítás kapcsoló

TDK-dolgozatomban egy ma már elterjedtnek mondható, kényelmet és biztonságot szolgáltató rendszerrel, az okosotthonokban megtalálható világításvezérléssel foglalkozom.
Régóta léteznek az otthoni élet megkönnyítésére szolgáló találmányok, pl. távirányító a televízióhoz, mozgásérzékelős kültéri világítás, infrával szabályozható lámpakapcsoló. Ezekről közismert, hogy nagy terhet vesznek le az emberek válláról, mivel egyszerre növelik a komfortérzetet és nem rabolják az ember idejét. Emellett az engeriatakarékosságuk is igen fontos szempont lehet, ha környezettudatosan akarunk élni. Ezeket a ma is használt különálló megoldásokat, központosítva egy vezérlőfelületre téve, előáll az okosotthon feltétele. Mára elmondható, hogy az ilyen eszközök elfogadottá váltak és exponenciális térhódítást mutatnak a piacon.
Fontos, hogy befolyásolni lehessen működésüket. Még nagyobb szabadságot eredményeznek, ha programozhatók, időzíthetők az eszközök. Amikor ez teljesül okos otthonról van szó.
Célom, hogy régebbi házakban, amelyek még nincsenek előkészítve okosotthon rendszerekhez, a világítást modernizálni lehessen átalakítás nélkül. Egy olyan eszköz elkészítése, amivel kiválthatjuk a régi billenőkapcsolós megoldást és Plug&Play módon beszerelhető. Nincs szükség más eszközre, szerelvényekre, vezetékekre a működtetéséhez. Ha a modernizálásra kerülő lakás rendelkezik vezetéknélküli hálózattal, ahol van internetelérés, távolról is elérhetővé válik a felhasználó(k) számára. Akár egy modul is képes működni. Több egységet is össze lehet kapcsolni, így csoportként kezelve a hálózatot. Beállításaikat egy webes applikáció felületén lehet testre szabni, annak függvényében melyik modulnak milyen vezérlést kell teljesítenie.
Egyedileg tervezett és elkészített kétoldalú SMD elektronikát fogok használni, részletes leírást adok a fejlesztés menetéről, tervezéstől egészen a kivitelezésen át a gyártásig. Ismertetem a felhasznált hardveres technológiákat és szoftveres hátterét is. A különleges tápellátásnak köszönhetően a fogyasztóval (izzó, LED) sorosan kapcsolva működtethető, ezért nem kell átalakítást alkalmazni beszerelés előtt.

Témavezetők:

Lovas István
tanársegéd, OE NIK
Somlyai László
tanársegéd, OE NIK

LAKATOS MÁTÉ

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
lakatos.mate@outlook.com

Hőtároló tömeg hatása a belső léghőmérsékletre a PASSOL laboratóriumban

Napjainkban egyre jobban kezd elterjedni a közel 0 energia felhasználású épületek tervezése, kivitelezése. Erre a tervezésre nagy szükség van, hiszen bizonyított tény, hogy ma a Magyarországon felhasznált összes energia 40%-át az épületeinkben használjuk el, melynek mintegy kétharmada a fűtést és hűtést szolgálja. A megközelítőleg 4,3 millió lakást kitevő állomány közel 70%-a nem felel meg a korszerű funkcionális műszaki, illetve hőtechnikai követelményeknek. [1] Az építészetben a nagy üvegezett felületű épületek egyre jobban elterjedté vállnak. Ennek egyik fő oka, hogy a napfényt jobban be tudják vezetni, ezáltal világos tereket létrehozva, barátságosabbá válnak a helyiségek. A külső tér hatását keltve, lényegesen javul a bent tartózkodók komfortérzete. Ugyanakkor nagy üvegfelület estén, számolni kell azzal, hogy az üveg hőátbocsátó képesége sokkal nagyobb, mint a helyiséget körülvevő falaké. Ezáltál számottevő mértékben befolyásolhatja a helyiség hőterhelését ami extrém meleg időjárási körülmények között nagyban hat a belső léghőmérséklet emelkedésére. Az általam vizsgált években kimutattam a forró napok számának alakulását, ami jelentősen kihat a légkondicionáló berendezések energia felhasználására. Továbbiakban vizsgálom a hőtároló tömeg hatását a napi belső léghőmérséklet ingadozásra. Méréseimet a Debreceni Egyetem Műszaki Kar udvarában elhelyezett és az Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék tulajdonában levő PASSOL laboratóriumban végeztem 2016 - 2017 években. A hőterhelés további csökkentésének lehetséges módjait, hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozások alapján mutatom be.

Témavezető:

Dr. Csáky Imre
egyetemi docens, DE MK

206

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

LOVAS BENCE

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
lovasbence89@gmail.com

Különböző szigetelőanyagok nedvességfelvételi tulajdonságainak vizsgálata és alkalmazási lehetőségeik

A dolgozat keretein belül különböző építési hőszigetelő anyagok nedvességfelvételét vizsgáltam laboratóriumi körülmények között, a Debreceni Egyetem Műszaki Karának Épületfizikai laboratóriumában. A méréseket az MSZ EN ISO 12571:2013-as szabvány irányelveit követve végeztem el.
A vizsgálatok tárgyát képező szigetelőanyagok név szerint a következők voltak: aerogél, kőzetgyapot, foamglas, poliuretán, formahabosított polisztirol és a grafitos expandált polisztirol. Ezek típusának megválasztása során törekedtem minél inkább eltérő és korszerű szigetelőanyagok választására.
A mérések első lépéseként egy tömegállandóságig történő szárítással kezdtem majd nedvesítőkamrában nedvesítettem az anyagokat, a tömegeiket minden fázis végén mérve. A nedvesítést 5 relatív nedvességtartományban mértem 3-3 mintadarabbal minden anyagból. A mérési eredmények felhasználásával ezek után kiszámítottam a mintadarabok adszorpcióit majd meghatároztam az átlagukat és az átlagtól való eltérést. Az így kapott adatok segítségével az egyes anyagok adszorpciós izotermáit meghatároztam és grafikonon ábrázoltam őket. Ezt követően különböző szempontok alapján szövegesen értékeltem és a korábbi TDK dolgozatom mérési eredményeit is felhasználva rangsoroltam az anyagokat az épületfizikai szempontból fontos tulajdonságok jósága alapján. Így nem csak az izotermák alakja figyelhető meg, hanem az egymáshoz képesti nagyságrendbeli különbségek és a különböző környezeti relatív páratartalom mellett a nedvességgel szembeni viselkedésük is.

Témavezető:

Dr. Lakatos Ákos
egyetemi docens, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

ROZSNYAI GÁBOR

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
rozsnyaigabor97@gmail.com

Napenergiával táplált villamos rendszerű passzív ház energiafelhasználásának vizsgálata

Dolgozatom több részben épül fel, az első rész a Solar Decathlon Europe bemutatása, ismertetése, probléma feltárása és alternatív megoldások keresése. A második részében részletezni fogom a napenergiát villamos energiává átalakító eszközöket, ebbe beleértve a napelemet, töltésvezérlőt, akkumulátort (szigetüzemű működés), inverter (hálózatra való visszatáplálás). A dolgozat harmadik részében a passzív ház villamos rendszeréről lesz szó, mégpedig a felépítéséről és egyes elemeinek elhelyezkedéséről, mérési pontokról, kihelyezett mérőműszerekről. A negyedik részben a mérési módszereket fogom részletezni, mint például: PLC alapú energia mérés (áram, feszültség, teljesítmény), okos konnektor aljzatok beépített elektronikával bevezetve egy feldolgozó egységbe. A méréseket különböző eszközökön fogom elvégezni, mint például LED izzó, villamos fűtőegység, számítógép, porszívó, megjelenítő képernyő (LCD képernyő). A dolgozat további részében az előbb taglalt módszerek, eszközök és felépítések kerülnek megvalósításra és továbbfejlesztésre.

Témavezető:

Dr. Pintér Judit Mária
adjunktus, ME GÉIK

208

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SZŐLLŐSY ZSÓFIA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
szollosy.zsofia@gmail.com

Ofszet nyomóüzemek páratechnikai viselkedése és hatása a termelékenységre

A gyártócsarnokokban fontos a folyamatos, pontos, minőségi munka a selejtképződés minimalizálása érdekében. Egy ofszet nyomdaipari csarnok esetében annak belső hőmérséklete, relatív nedvességtartalma, és a gépbe kerülő papír hőmérséklete nagymértékben befolyásolja a termelést. Maga a papír higroszkopikus anyag, ebből a tulajdonságából adódóan rendkívül érzékeny az üzemben uralkodó relatív nedvességtartalomra.
A következő dolgozatban egy természetes szellőzésű ofszet nyomóüzem gyártócsarnoka kerül górcső alá. Az üzemterület légállapotának rögzítése mellett, megvizsgáltam az alacsony relatív nedvességtartalmú levegő okozta papír, és az elektrosztatikus feltöltődésből miatt fellépő problémákat is. A kutatómunka kiterjedt a nyomógépek belső légállapot vizsgálatára, a nyomat intenzív nedvességcsökkenésének mérésekkel és számításokkal történő meghatározására, mely már a nyomtatási folyamat során jelentkezik.
A pontosabb összkép érdekében összehasonlítást végeztem egy szintén természetes szellőzésű és azonos nedvességigényű, de már nedvesítő egységgel ellátott nyomóüzemmel. Ezen vizsgálatok során kiderült az, hogy egy minimális 40 %-os relatív nedvességtartalom mellett, a papír kiszáradása miatti deformáció mértéke jelentősen csökken. Emellett az elektrosztatikus feltöltődésből kialakuló gépi elakadások is megszűnnek. Ezek után számítással meghatározásra került az a vízmennyiség, melynek beporlasztása szükséges az adott hőmérséklet mellett, a 40%-os relatív nedvességtartalom eléréséhez.

Témavezető:

Bodó Béla
mesteroktató, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

VAJDOVICH ÁDÁM

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
vajdovichadam@gmail.com

Komplex okosház rendszer megvalósítása kényelmi és biztonságtechnikai igényekhez igazodva AVR alapon

Dolgozatom témája az általam készített okosotthon rendszer és a tervezés fázisától egészen a megvalósításig gyűjtött ismeretek, tapasztalatok bemutatása. A rendszer létrejöttéhez az inspirációt elsősorban az otthonomban felmerülő problémák jelentették, másodsorban pedig szerettem volna bővíteni az ismereteim a programozás terén. Első lépésként meg kellett valósítanom, hogy állandó és normál szinten tartsam a páratartalmat a lakásban, illetve mivel a fűtést konvektor biztosítja így fontosnak éreztem, hogy a rendszer képes legyen a szén-monoxid érzékelésére is. Továbbá a rendszert elláttam beléptető és riasztó funkcióval. A beléptetést számkód és RFID érzékelő valósítja meg, a riasztó funkció pedig nyitás- és mozgásérzékelőket tud kezelni. Mindemellett a rendszer rádiós kapcsolatot tart egy külső időjárás egységgel, amely méri a páratartalmat, hőmérsékletet, légnyomást és tartalmaz egy eső szenzort is. Ez a külső modul egy később megvalósítandó ötletem alapját képezi, ami teljesen automatizált fűtő – légkondicionáló rendszer. Terveim szerint a külső és belső időjárást összevetve és az optimális belső hőmérsékletet kiszámolva vezérli majd a konvektort vagy légkondicionáló berendezést. Mivel az elkészült rendszer prototípusa meglehetősen komplex és sok modult kezel, így a vezérlését egy AVR alapon működő Arduino Mega végzi, amely tulajdonságai alapján alkalmas a feladatra.

Témavezető:

Horváth Dániel
tanszéki mérnök, OE KVK

210

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

VÁMOS VIKTÓRIA

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
vamos.viktoria.1993@gmail.com

Távfűtött épületek HMV fogyasztási szokásainak vizsgálata, energetikai értékelése

Napjainkban a költségosztás során a használati melegvíz előállításához szükséges éves hőmennyiséget a nyári fogyasztási átlag alapján határozzák meg. Ez az eljárás azonban nem vezet pontos eredményre, mivel a használati melegvíz fogyasztás mértéke és a különböző veszteségek az év során folyamatosan változnak. A tanulmányom során ezt a problémakört vizsgáltam, és elemeztem a távfelügyelettel és távhővel ellátott épületek/épületrészek használati melegvíz fogyasztási adatait, mely alapján megbecsültem ezen ingatlanok éves használati melegvíz fogyasztási trendjének alakulását.

A tanulmányom során először a különböző épületek/épületrészek használati melegvíz fogyasztását elemeztem, majd a használati melegvíz fogyasztások, az előremenő hőmérsékletek, valamint az összhőfogyasztások ismeretében, a nyári hónapok adataiból kiindulva meghatároztam a panel, illetve az egyéb szerkezeti anyagokból épült ingatlanok használati melegvíz hőfogyasztását a különböző hónapokban.

A rendelkezésemre álló adatokat többféle szempontból vizsgáltam: fűtött légtérfogatra, lakásokra, lakószámra, valamint fűtött alapterületre fajlagosítva a panel és az egyéb szerkezeti anyagokból épült ingatlanok esetében. Az eredmények összehasonlíthatósága érdekében a legkisebb fogyasztású hónap adataira fajlagosítottam a kapott értékeket, és meghatároztam azon dimenziótlan számokat, amelyeket alkalmazva az egyes ingatlanok használati melegvíz hőfogyasztása pontosabban becsülhető, mint csupán a nyári hónapok hőfogyasztásának átlagával számolva. Megvizsgáltam továbbá, hogy mekkora éves hődíjbeli különbségek adódhatnak egy fiktív, általam választott alapterületű ingatlan esetében.

Tanulmányoztam, hogyan alakul a különböző épületek éves, valamint napi átlagos használati melegvíz fogyasztása és hőfogyasztása fűtött légtérfogatra, lakásokra, lakószámra, valamint fűtött alapterületre fajlagosítva. Az új építésű ingatlanok tervezés során ezen adatok figyelembevételével becsülni lehet a jövőbeli melegvíz fogyasztási illetve hőfogyasztási igényeket. A fűtött alapterületre fajlagosított éves hőfogyasztást összevetettem a TNM rendelet alapján meghatározott értékkel is.

Témavezető:

Dr. Horváth Miklós
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Fémek és kőzetek anyagvizsgálata



Műszaki Tudományi
Szekció

BÁRÁNY MÁTÉ TIBOR

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
baranymate01@gmail.com

Acéllemezek laboratóriumi pácolása

A melegen hengerelt acél tekercsek felületét vas-oxid, reve fedi. A reve kialakulása a folyamatos öntőműben és a meleg hengerműben történik. A folyamatosan öntött lapos brammák hengerlése során primer, szekunder és tercier reve keletkezik az egymást követő hengerlési fázisokban. Ideális esetben a hengerlés és a revetörő berendezések miatt a primer és szekunder revét eltávolítják még a hengersoron, ellenben a tercier revével. A csupán 15-20 mikron vastagságú tercier reveréteget a hideghengerlés megkezdése előtt el kell távolítani, melyet kémiai pácolással végeznek. Így járnak el az ISD Dunaferr Zrt.-ben is ahol a nyári szakmai gyakorlatomat töltöttem és alkalmam volt az ottani pácolási technológiát megtekinteni, melyet a dolgozatban be is mutatok. Dolgozatom témája az acélminták laboratóriumi kísérleti pácolása, a pácolási folyamat fizikai-kémiai paramétereinek meghatározása.
A méréseket szisztematikusan előre megtervezett három különböző hőmérsékleten és három különböző sav-koncentrációval végeztem. Ezen huszonhét mérésből meghatároztam az oldódási sebesség matematikai modelljét melynek keretében kiszámítottam a reakciósebességi állandót, meghatároztam a hőmérséklet- koncentráció egyenértékűséget és javaslatot tettem a revevastagság pácolás alatti értékének meghatározására.

Témavezetők:

Dr. Hári László
főiskolai tanár, ME MAK
Dr. Török Béla
egyetemi docens, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BUBENKÓ MARIANNA

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
b.marianna1228@gmail.com

A titán szemcsefinomító hatásának vizsgálata hipoeutektikus Al-Si ötvözetek esetén

Az öntvények elvárt minőségének és mechanikai tulajdonságainak biztosítása érdekében az olvadék szemcsefinomítással történő csíraképződési hajlamának tudatos szabályozása egy lényeges lépés. A szemcsefinomítással célunk a kristálycsírák számának növelése, ami által javíthatóak a mechanikai tulajdonságok (szakítószilárdság, folyáshatár, keménység, nyúlás), a táplálási feltételek, valamint csökkenthető a melegrepedési hajlam és a zsugorodás mértéke. A kutatómunkám célja, annak vizsgálata volt, hogy az általam vizsgált ötvözet (AlSi9Cu3Fe0,5; AlSi7MgCu0,5; AlSi9Cu1) olvadék adagokhoz pluszban adagolt Ti tartalom mennyisége (AlTi5B1 előötvözet formájában adagolva) hogyan változtatja meg az alumínium olvadék csíraképződési tulajdonságait. A kísérleteket a Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft-nél végeztem öntödei körülmények között.
Az általam vizsgált három ötvözet esetén az üzemi kiinduló Ti tartalom 900 – 1200 ppm között változott. Az 1000 kg-nyi kísérleti olvadékok rotoros gáztalanítása közben az olvadékba 750 g AlTi5B1 előötvözetet (37,5 ppm Ti tartalom) adagoltam.
A kísérletek során a termikus analízishez szükséges próbákat előmelegített acél tégelyekbe öntöttem, ezeknek a lehűlési görbéit adatgyűjtő program segítségével rögzítettem, melyek kiértékelését követően meg tudtam határozni a beadagolt AlTi5B1 szemcsefinomító hatását. Továbbá, érempróbákat, K-próbákat, sűrűség-index (Dichte-Index) próbákat, Diez-próbákat vételeztem az olvadékból. Az érempróbák spektrométeres elemzését követően az olvadékban lévő ötvözők pontos mennyiségéről és arányáról kaptam információt. A K-próbákat az olvadék zárványtartalmának meghatározása érdekében öntöttem. A sűrűség-index próbákat az olvadékban oldott hidrogéntartalom kimutatása érdekében alkalmaztam. Végrehajtottam a mechanikai tulajdonságok vizsgálatát, melyek a készre öntött öntvényekből és a Diez-próbatestekből kimunkált szakítópálcákon történtek. A HB keménységmérést a készre öntött öntvényeken végeztem.

Témavezetők:

Mende-Tokár Monika
egyetemi tanársegéd, ME MAK
Biró Nóra
folyamatmérnök, Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.
Dr. Fegyverneki György
c. egyetemi docens, ME MAK

CSIKOS ISTVÁN VIKTOR

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
csistvanhb@gmail.com

Járműipari lágy- és növelt szilárdságú acélok mélyhúzásához szükséges optimális ráncgátló erő numerikus és elméleti vizsgálata

Napjainkban a járműipari karosszériák legelterjedtebb alapanyaga az acél. Alkalmazása előnyös az autó utasbiztonsága szempontjából, mivel jó energiaelnyelő képességű és nagy szerkezeti merevségű elemek készíthetők a különböző acéltípusokból. A karosszéria elemek gyártása préseléssel valósul meg, ahol az első alakadó művelet a mélyhúzás. A dolgozatomban, Erichsen 142-40 típusú univerzális lemezalakító berendezésen végzett szabványos, Swift-féle mélyhúzó tesztek eredményeit mutatom be, lágy- és növelt szilárdságú acéllemezekre vonatkozóan. A kísérletek során kerestem azt az optimális ráncgátló erőt, melynél a lemez már nemráncosodik, de még nem is szakad el. A kísérleti eredményeket elméleti számítások és numerikus szimulációk eredményeivel vetettem össze. Tapasztalataim alapján a lemez szakadása jól becsülhető numerikus úton, ugyanakkor a ráncosodás értelmezése és a ráncosodási kritérium meghatározása már nem minden esetben egyértelmű.

Témavezető:

Béres Gábor
tanársegéd, NJE GAMFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

DÉZSI KRISTÓF

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
dezsikristof@gmail.com

Kőzetek fagyasztás hatására bekövetkező mechanikai változásainak vizsgálata

A kőzetek mechanikai viselkedését, fizikai paramétereit, tervezéskor és kivitelezésnél figyelembe vehető anyagmodelljét jelentős mértékben befolyásolja annak pillanatnyi petrofizikai állapota. Bizonyított, hogy légszáraz állapotban a kőzetek szilárdsága jóval nagyobb, mint vízzel telített esetben. A mechanikai paramétereket jelentős mértékben befolyásolja a kőzet szerkezete is: a porozitás növekedésével annak szilárdsága csökken.
A TDK kutatás célja, hogy megvizsgáljuk, ezen hatásokon kívül a pórusokban kialakuló jéglencsék hatását a kőzettömb (ép kőzet) szilárdságára, tervezés során figyelembe vehető mechanikai paramétereire. A vizsgálatok során összehasonlítottuk a légszáraz és vízzel telített, valamint telített és telítés után lefagyasztott (-25°C) próbatestek fizikai tulajdonságait.
A méréseket nagy porozitású durva mészkő próbatesteken végeztük el. Törekedve minél nagyobb próbatest-szám kialakítására, egyirányú nyomó és közvetett húzószilárdsági vizsgálatokat végeztünk. A mérések előtt mind a próbatest sűrűsége, mind abban az ultrahang-terjedési sebesség megmérésre került.
A kapott eredmények, mechanikai viselkedés és kőzetmechanikai paraméterek ismeretében lehetőség nyílik fagyasztásos munkatér-határolás, alagútépítés modellezésénél a pontosabb tervezésre.

Témavezetők:

Dr. Rozgonyi-Boissinot Nikoletta
adjunktus, BME ÉMK
Dr. Vásárhelyi Balázs
egyetemi docens, BME ÉMK

KASÓ ATTILA

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
ifjkasoattila@gmail.com

Barittartalmú kőzettípusok dúsíthatóságának vizsgálata savas oldással

A dolgozatom célja, a „Rudabányai magas barit tartalmú kőzettípusok dúsíthatósági vizsgálata savas oldással" annak érdekében, hogy a baritos kőzet fúróipari felhasználásra alkalmas legyen. Ennek feltétele a vízben oldódó alkáli fém-tartalom maximum 250 mg/kg-os határérték alá csökkentése; 4,1 illetve 4,2 kg/dm3-es sűrűség elérése. Ezek mellett a nyersanyag szemcsetartománya javarészt 6…75 µm közé kell, hogy essen. Jelen pillanatban Európában ennél gyengébb minőségű baritot forgalmaznak, ezért a fúróipar más alternatívát kénytelen kihasználni. A folyamatban lévő Rotaqua Kft. által végzett nyersanyagkutatás keretén belül a rudabányai barit-tartalmú kőzettípusok közül kettő bizonyult alkalmasnak a további vizsgálatokra, így TDK dolgozatom kapcsán e két, barit-tartalmú kőzettípussal végeztem laboratóriumi méréseket a Miskolci Egyetem, Ásványtani - Földtani Intézetben és a Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézetben. Ez utóbbi Intézet által előkészített 0,5-1mm-es és 100-250 µm-es frakciókkal kémiai oldási kísérleteket végeztem 2M kénsavval, 25oC és 50oC hőmérsékleten, statikus és dinamikus viszonyok mellett. Vizsgáltam a kísérletek során a pH, Eh és a tömegváltozást, valamint a szilárd/folyadék szétválasztást követően a szilárd fázis további vizsgálatra került. A mérések alapján megállapítottam az adott kőzettípusok vizsgált szemcsefrakcióira jellemző oldhatóságot, a szükséges oldási időt és hőmérsékletet, valamint kijelöltem a további vizsgálati irányokat.

Témavezetők:

Dr. Bokányi Ljudmilla
egyetemi docens, ME MFK
dr. Mádainé Üveges Valéria
tanársegéd, ME MFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SEPSI MÁTÉ

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
femsepsi@uni-miskolc.hu

A régészet és az innovatív roncsolásmentes textúravizsgálat egymásra találása a Seuso lelet vizsgálata során

Jelen dolgozatomban a korábbi dolgozataimban már ismertetett roncsolásmentes, központ nélküli röntgen diffraktométerekre általam kifejlesztett kristálytani anizotrópia vizsgálatára (másnéven textúra) alkalmas módszerem archeometriai alkalmazását mutatom be. A textúra a polikristályos anyagokban a kristályok nem véletlen orientáció eloszlását jelenti. A polikristályos anyagokban az anyag mechanikai és funkcionális tulajdonságait irányfüggővé teszi, okának az irányított kristályosodást, az irányított plasztikus deformációt és az újrakristályosodást tekintjük, melyek jellemző lenyomatot hagynak az anyagban. A kifejlesztett módszer segítségével nagyértékű, archaikus leleteken lehet textúraméréseket végrehajtani, mely mérések közelebb visznek minket azok alakítási módjához, a kor technológiájához. Dolgozatomban beszámolok a SEUSO leleteken végzett textúramérési eredményekről, illetve az eredmények interpretálását könnyítendő rekonstrukciós vizsgálatokról.

Témavezetők:

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

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SZABÓ LAJOS ÁDÁM

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
szaboladam98@gmail.com

Folyamatosan öntött lapos brammák hibáinak vizsgálata

A konverterben gyártott acél 100%-át folyamatos öntőműben öntik le. A folyékony acélból különböző keresztmetszetű és hosszúságú brammákat állítanak elő, melyeket a hengerművekben dolgoznak fel. A különböző acélfajtáknak, illetve technológiai sajátosságoknak köszönhetően a brammákban hibák alakulhatnak ki, melyek problémát jelenthetnek hengerlésnél vagy a kész termékek továbbalakításánál. A rossz minőségű termékek többletköltséget jelentenek, tehát mindenképpen érdemes a témában kutatásokat végezni, és lehetőség szerint technológiai fejlesztéseket, újításokat eszközölni.
Ezek a hibák jelen vannak ISD Dunaferr Zrt. folyamatos acélöntőművében is, ahol a nyári szakmai gyakorlatomat töltöttem, és volt alkalmam megtekinteni az öntési technológiát, illetve megvizsgáltam a felmerülő problémákat. Dolgozatom témája a jellemző brammahibák fényképes regisztrálása, kialakulásuk okának feltárása, valamint ezen vizsgálatok eredményeképp, megszüntetési módok javaslása.
Kialakulásuk helye szerint megkülönböztethetünk belső, és külső hibákat, melyek ok-okozati összefüggéséből Ishikawa-diagramokat szerkesztettem. E csoportosítás alapján a dolgozatomban részletezem a különféle repedésfajtákat (hosszrepedések, keresztrepedések, csillagrepedések), forradásokat, lunkereket, dúsulásokat, valamint kitérek az előforduló zárványok hatásaira is. Ezen felül röviden bemutatásra kerül az ISD Dunaferr Zrt. konverteres acélgyártása és folyamatos acélöntőműve.

Témavezetők:

Dr. Hári László
főiskolai tanár, ME MAK
Dr. Szabó Gábor
adjunktus, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TAJTI FERENC

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
cbfferi@gmail.com

Növelt szilárdságú járműipari acélok határfelületi tulajdonságainak módosítása lézersugaras felületkezeléssel

A járműgyártó cégekkel szemben támasztott egyre szigorúbb környezetvédelmi és biztonsági előírások hatására, egyre nagyobb számban használnak fel nagyszilárdságú acéllemezeket a járművek gyártása során. Az így elért súlycsökkenés hatására, jelentősen csökken az üzemanyag fogyasztás és a káros anyag kibocsátás. Növelt szilárdságú acélok kötéstechnológiája napjainkban még számos nyitott kérdést tartalmaz. Irodalomkutatások alapján a határfelületi tulajdonságok javulásának nagymértékű hatása van az adhéziós és kohéziós kötéstechnológiákra. A határfelületi tulajdonságok javítására lézersugaras felületkezelést alkalmaztam. Az elért változásokat nyugvó csepp módszerrel határoztam meg. A kísérleti eredményeimből a lézersugaras felületkezelés hatására egyértelmű változás látható, mely a forrasztási technológiai kísérlet során is pozitív változást mutatott. Kidolgozott technológiával nagymértékben javíthatóak a járműiparban alkalmazott növelt szilárdságú acélok határfelületi tulajdonságai. A kutatás célja olyan felületkezelés meghatározása mellyel optimalizálhatók bizonyos kötéstechnológiák.

Témavezetők:

Dr. Weltsch Zoltán
tudományos főmunkatárs, NJE GAMFK
Berczeli Miklós
tanszéki mérnök, NJE GAMFK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Fémek vizsgálata 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

BOJTOR ATTILA

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
attilabojtor@yahoo.com

Lézeres felületkezelés

Napjainkban a megfelelő felületi előkezelés elengedhetetlen adhéziós kötések esetén, mind a kötés minőségét mind annak élettartamát tekintve. A technológiai fejlődésnek köszönhetően mostanság sokféle felületkezelési eljárás áll rendelkezésünkre, melyek képesek kielégíteni igényeinket. Ezek közül az egyik ilyen eljárás, a lézerrel való mikromegmunkálás. A lézerrel olyan precíz mikromegmunkálások végezhetők el, melyet más hagyományos felületkezelési eljárással nem, vagy csak nehez tudunk kivitelezni. E technológia segítségével a felületet, a számunkra kívánatos állapotba tudjuk hozni, kontrollált megmunkálási körülmények között. Napjainkban az egyik a legfontosabb tényező gyártási szempontból, a megmunkálási paraméterek széles körének precíz állíthatósága, melyet a lézerrel teljes mértékben végre tudunk hajtani. Ezen tulajdonságok nagyban segítik a lézeres megmunkálási technológiák elterjedését legyen szó lézeres felületkezelésről, vagy éppenséggel másfajta lézeres megmunkálásról. TDK munkám célja a lézeres felületkezelés bemutatása elöször, a szakirodalmi áttekintésben kitérek a lézer tulajdonságaira valamint a megmunkáláskor fellépő anyag és lézersugárzás kölcsönhatására. Ezután bemutatom az általam használt lézeres felületkezelő gépet annak felépítését és főbb paramétereit. Végül kísérleteket végeztem annak megállapítására, hogy a lézerezési paraméterek változtatása milyen hatással van a megmunkált felületre.

Témavezető:

Dr. habil. Sidor Jurij
egyetemi docens, ELTE IK

222

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

CSEH ANIKÓ

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
cseh.anika16@gmail.com

Felületi hibák elemzése anyagtudományi szempontból

A dolgozat témája egy, az elektronikaiparban jelentkező, azon belül is vállalatspecifikus problémát vizsgál leginkább anyagtudományi szemszögből.
Az alapproblémát az jelenti, hogy az alkatrészeket hordozó heveder galvanizált bronz felületéről folyamatosan leválik a galvánréteg apró darabkák formájában, így nehezítve a gyártást, illetve növelve a vevői reklamációk számát a termékekkel kapcsolatban; mivel a levált óndarabkák bekerülnek az apró elektronikai alkatrészekbe, így rövidzárlatot tudnak okozni.
Az alkatrészhordozó hevederek közül hat típussal foglalkoztam kiemelten, mivel ezeknél merült fel az évek során ónleválással kapcsolatos probléma. Ez a jelenség a beszállítónál alkalmazott galvanizálási eljárásból eredeztethető. A galvanizálás jól meghatározott paraméterekkel történő elektrokémiai felületbevonó eljárás, melynek során az alapfém – jelen esetben CuSn6 – bevonatot kap a korrózióállóság és forraszthatóság érdekében. A felületről történő leválásának több oka lehetséges, ezeket az okokat kutatom, vizsgálom a dolgozatban.
Megvizsgálom a hevedereket alkalmazó vállalat gyártási lépéseit, az eddigi teszteket, ellenőrzéseket. Felülvizsgálom a gyártási igénybevételekre vonatkozó minőségbiztosítási teszteket, mint amilyen a karcteszt, vagy a hajlító teszt.
A beszállító galvanizálási eljárásának minőségének vizsgálatára felületi feszültség és felületi érdesség méréseket végzek. Ezeken kívül megvizsgálom a CuSn6 alapfémet, a bevonatok szerkezetét, valamint a whisker-képzési hajlamot és egyéb elváltozásokat élettartam tesztet követően. A vizsgálatok befejeztével összegzem az eredményeket, megállapításokat, javaslatokat teszek.

Témavezető:

Dr. habil. Sidor Jurij
egyetemi docens, ELTE IK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

223

HEGEDÜS BALÁZS

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
hege.balazs94@gmail.com

Az Al salak konverterezési maradványának hidrometallurgai sótlanítása és egyéb célú hasznosíthatósága

A szekunder alapanyag felhasználásra épülő alumíniumgyártásban, az olvasztás során sok fémet magába záró salak keletkezik. Ennek a nagy mennyiségű kloridos só hozzáadása mellett végzett termo- mechanikus kezelése (konverterezése) után visszamaradó ún. végsalak tisztítása a sótartalom eltávolítását célozza. A korábbi kísérletekből kiderült, hogy a különböző – savas, semleges és lúgos - oldószerekkel történő kezelés egyaránt képes a só eltávolítására és a kezelések után az anyag használható más iparágak technológiájában. Jelen dolgozat témája a semleges közeggel végzett hidrometallurgiai kezelés laboratóriumi modellezése, amelyben különböző Mg-tartalmú alumíniumötvözetek előállításából származó üzemi végsalakok finom őrleményeiből vett párhuzamos mintákkal végeztem a kísérleteket. Ennek során az iparban egyszerűen megvalósítható módszer kidolgozása és bemutatása volt a cél. Különböző fokozatszámú vizes kioldásokat és folyékony /szilárd elválasztási módszereket alkalmazva vizsgáltam a só eltávolításának a hatékonyságát rendszeresen vett oldatminták atomabszorpciós analitikája alapján. Az eredmények validálására az eltávolított só mennyiségét az összes gyűjtött oldat vákuumos bepárlásával is meghatároztam. A kinyert só alkalmas az olvasztási salakok termo-mechanikus kezeléséhez történő visszajáratásra. Az eredmények alapján meghatározható volt az egymást követő lépések relatív hatékonysága, illetve a megfelelő mértékű só eltávolítást biztosító szükséges kioldó lépések száma.

Témavezető:

Dr. Kékesi Tamás
egyetemi tanár, ME MAK

KEMÉNY ALEXANDRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szasza.kemeny@gmail.com

Aktív ernyő méreteinek hatása a plazmanitridált rétegre

Nitridált alkatrészeket széles körben alkalmaznak az iparban. A nitridálás során kialakuló ke-mény, kopásálló réteg fogaskerekek, dugattyúk, görgők alkalmazásánál fontos szereppel bír az élettartam növelésében. A plazmanitri-dálás egy termokémiai felületkezelő eljárás, amely szá-mos előnnyel rendelkezik a hagyományos nitridálási eljárá-sokhoz képest. A pozitív töltésű ionok a munkadarab felé gyorsulnak, majd a felületbe csapódás során átadódó energia felme-legíti a munkadarab felületét, így a részecskék fénykisülés mellett abszorbeálónak. A kezelés három legfontosabb tényezője a kis nyomás, nagy feszültség és az alkalmazott gáz összetétele. A kialakuló réteg tulajdon-ságait a kezelési hőmérséklet és idő is befolyásolja.

Kutatásom során különböző átmérőjű és lyukméretű DC01 alapanyagú aktív ernyőkkel vég-zek kísérleteket 42CrMo4 összetételű nemesíthető acél próbatesteken. Az aktív ernyős plaz-manitridálás legfőbb különbsége a hagyományos plazmanitridálással szemben, hogy nem köz-vetlenül a próbatesten keletkezik a plazma, hanem a tőle elektromosan elszigetelt, katódként kapcsolt ernyőn. Ennek előnye, hogy az aktív ernyő alkalmazásával meg-szüntethető az élhatás, vagyis a sarkoknál és a felületen egyaránt egyenletes réteg érhető el. A nagyobb ernyők vizs-gálatához az Anyagtudomány és Technológia Tanszéken található plazmanitridáló berendezés belső terének bővítésére volt szükség, így az ehhez szükséges alkatrészek megtervezése is a kutatásom része.

Jelen dolgozatomban a különböző aktív ernyőkkel kezelt próbatesteken vizsgálom a kiala-kult nitridréteg minő-ségét, méretét és keménységét különböző mikroszkópos felvételek és mik-rokeménységmérés alapján. Méréseim során három különböző lyukméretű, és két különböző átmérőjű hálót alkalmaztam, azaz összesen hat elrendezés-ben végeztem a kísérleteket. A kiér-tékelő vizsgálatok azt mutatták, hogy az alkalmazott hálók befoglaló méretétől jelentősen függ a kialakuló rétegvastagság, minél közelebb van a háló a munkadarabhoz, annál nagyobb réteg ala-kul ki. A lyukméret növelésével a rétegvastagság növekszik, viszont létezik egy kritikus lyukméret, amely további növelése csak elhanyagolható rétegnövekedést eredményez. A2,1 torr nyomáson, 495°C hőmérsékleten 4 órán át hőntartott 42CrMo4 anyagú hengeres pró-batesten, 72%N2-25%H2 keverékű gáz 1 l/perc átfolyási sebessége mellett 5,66 µm maximális átlagos réteg alakult ki Ø100 x 82,5 mm befoglaló méretű, Ø45 x 46 mm lyukméretű aktív ernyővel.

Témavezető:

Kovács Dorina
PhD-hallgató, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

RENKÓ JÓZSEF BÁLINT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
pilzjoz@gmail.com

Titán alapú amorf ötvözetek tervezése és gyártása

Dolgozatom témájaként azért választottam a titán alapú ötvözetek vizsgálatát, mivel nagy szükség van olyan szerkezeti anyagra, amely könnyű, nagy szilárdságú és korrózióálló. A téma ugyan nagyon ígéretes, mégis kevés kutató foglalkozik vele, mivel nehéz a szokásos módon kezelni az olvadékot. A Ti nagyon agresszívan támadja a megszokott kokillákat, ezért csak hűtött, fémfalú tégelyben ötvözhető. Titán alapú fémüvegekkel kapcsolatban jelenleg Magyarországon nem folyik kutatás. Dolgozatomban arra keresem a választ, hogy milyen pozitív mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek a titán alapú amorf ötvözetek, és hogy mi az a maximális mérettartomány, amelyben az anyag előállítható. Dolgozatom készítése során lépésről lépésre megismerem a minta- és ötvözetkészítés fázisait, hiszen a vizsgált mintákat és próbatesteket magam gyártom le. Természetesen ellenőrzési célból nemcsak új, eddig nem használt ötvözetek vizsgálatát végzem, hanem már kimért, tesztelt mintákét is, melyek referenciaként szolgálnak a kutatás során. A mintakészítés mellett lehetőségem nyílik a minta előkészítésének és vizsgálatának lépéseit is megismerni, hiszen a kész minták keménységét, sűrűségét, röntgen diffrakciós képét, mikroszerkezeti képét és egyéb tulajdonságait is vizsgálom. Ezáltal teljes rálátást kaphatok a kutatói munka lépéseiről, az ezzel járó nehézségekről, akadályokról. A mintákat az elemi összetevők arányos összeállításával készítem, majd indukciós olvasztás segítségével öntecset készítek belőle. A homogenizációt többszöri újraolvasztással biztosítom. A kész mintából csiszolatot, valamint sűrűségmérésre alkalmas darabokat vágok, majd az előkészített mintákat vizsgálom. A titán nagy szilárdságú biokompatibilis anyag, így implantátumoknál bevonatként is használható. Kutatásommal szeretném megalapozni egy, a jövőben használatos felületkezelési eljárás technológiáját, melyben kis kopásállóságú, de rugalmas, szívós anyagot amorf anyaggal (porral) felületkezelünk, létrehozva így egy kopásálló felületű terméket - például porckorong-implantátumot -, megnövelve ezzel az amúgy kis élettartamú termék élettartamát.

Témavezetők:

Károly Dóra
tanársegéd, BME GPK
Dr. Mészáros István
egyetemi tanár, BME GPK

SEPSI MÁTÉ

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
femsepsi@uni-miskolc.hu

Roncsolásmentes kristálytani anizotrópia vizsgálat anyagtudományi alkalmazása

Jelen dolgozatomban a korábbi dolgozataimban már ismertetett roncsolásmentes, központ nélküli röntgendiffraktométerekre általam kifejlesztett kristálytani anizotrópia vizsgálatára (másnéven textúra) alkalmas módszerem anyagtudományi alkalmazását mutatom be. A textúra a polikristályos anyagokban a kristályok nem véletlenszerű orientáció eloszlását jelenti. A polikristályos anyagokban az anyag mechanikai és funkcionális tulajdonságait irányfüggővé teszi, okának az irányított kristályosodást, az irányított plasztikus deformációt és az újra kristályosodást tekintjük, melyek jellemző lenyomatot hagynak az anyagban. A kifejlesztett módszer segítségével nagyértékű, archaikus lelteken lehet textúra méréseket végre hajtani, mely mérések közelebb visznek minket azok alakítási módjához, a kor technológiájához. Dolgozatomban beszámolok ipari problémához kapcsolódó alumínium ötvözeteken történt méréseim eredményeiről, tovább TWIP/TRIP acélok alapkutatásban történő ötvözetfejlesztéséhez kapcsolódó eredményekről. A Seuso kincs illatszeres dobozán módosított PSI módban végzett maradó feszültség eredmények adataiból anizotrópiára vonatkozó megállapításokat teszek a korábban kidolgozott „reverz” kalkulációm segítségével.

Témavezetők:

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

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SYED HASSAN NAQVI

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
hassannaqv@gmail.com

Purification of silicon by liquid slag for solar panels

Silicon is one of the semiconductor materials used nowadays in solar panels to convert solar energy into electrical energy, Solar panels should be cheaper as possible that is why a cheap method is needed to purify metallurgical grade (MG) silicon into solar grade (SG) silicon, mostly from boron (B). Purification of silicon from boron can be achieved by treating liquid Si by moltan slag, when the boron content of Si transfers into the slag in the form of boron oxide, the purpose of this work is to find the best slag composition that assures the highest equillibrium boron distribution ratio (at fixed Si : slag mass ratio), defind as equilibrum boron content of Si in diluted solutions (both in slag and in Si). The highest is the value of the distribution coefficient, the highest is the boron removal efficiency of the given slag from Si. Therefore our goal is to maximize the value of the distribution coefficient. Calculations are performed by the FactSage software. Calculations are made at different temperatures and slag compositions at which both the slag and Si are in molten state, Pure silicon has a melting point of 1414 °C, little influenced by impurities at ppm level. Thus, purification can be performed at 1450 °C and above. Therefore, calculations are performed at and above 1450 °C but not above 1600 °C. Higher temperatures are not taken into account to keep the cost of technology within reasonable limits. The intervals of possible one-phase liquid slag compositions are taken from the phase diagram for each temperature. Calculations were performed for binary and ternary slag systems containing silica (silicon oxide). Silica is needed to stabilize Si in the Si-rich phase. This project is initiated and supported by ReSiELP (Recovery of silicon and other materials from End-of-Life photovoltaic panels).

Témavezetők:

Dr. Kaptay György
egyetemi tanár, ME MAK
Végh Ádám
PhD-hallgató, ME MAK

VESZPRÉMI RAMÓNA

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
veszpremirami@gmail.com

Az átlagosító kohó hatása a konverter csapolási hőmérsékletére és a csapolt acél kéntartalmára

Az átlagosító kohó szerepe nagyon fontos az acélgyártás során, mivel a fő feladata, hogy a konverter csapolási hőmérsékletének szórását és az acél kéntartalmának a szórását is csökkentse.
Ha kicsi a nyersvas szórása, a konverter csapolási hőmérsékletének és az acél kéntartalmának is kicsi a szórása. Valamilyen oknál fogva az átlagosító kohó nem üzemel (pl. újra falazás). A nyersvas paramétereinek szórása megnövekszik, ami megjelenik a konverter csapolási hőmérsékletében és az acél kéntartalmában is, melyek szórása ezáltal megnő.
TDK dolgozatomban statisztikai adatelemzéseket végeztem és a rendelkezésre álló üzemi adatokból kimutattam, hogy jelentős az átlagosító kohó szerepe a konverter szempontjából.

Témavezető:

Dr. Szabó Gábor
adjunktus, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

229

VIRÁG ÁBRIS DÁVID

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
viragabris@gmail.com

Az FBC modell alkalmazhatóságának vizsgálata különböző üvegszövetek esetén

Manapság széles körben alkalmazunk kompozit szerkezeteket, így egyre nagyobb igény van arra, hogy már a tervezési fázisban kellő pontossággal modellezni tudjuk a termék mechanikai viselkedését és tönkremenetelét. Az alkalmazott polimer kompozit termékek egy része szövet erősítésű kompozit, ezen belül is az egyik legelterjedtebb az üvegszövet erősítés.
Dolgozatomban a Vas-féle FBC (Fiber Budle Cell – szálkötegcella) modell [1] alkalmazhatóságát vizsgáltam különböző üvegszövetek esetén.
Munkám során két azonos területi sűrűségű, de eltérő kötésmintájú szövetből kivágott mintákon végeztem sávszakító- és átlós irányú húzóvizsgálatokat. A szövetek nyíró viselkedését az FBC modell segítségével modelleztem. Ezt követően megvizsgáltam, hogy a modellel meghatározott eredmények milyen kapcsolatban vannak a mérési eredményekkel, azaz a modell milyen pontossággal írja le a szövetek valós mechanikai viselkedését.
A kiértékelés eredményeként a két görbe közötti relatív átlagos négyzetes hiba minden modellezett esetben kevesebb, mint 3,6%-ra adódott, ez alapján megállapítottam, hogy az FBC modellezés alkalmas láncirányban és ±45°-ban kivágott, vászon és sávoly üvegszövet minták egytengelyű húzó igénybevétel hatására bekövetkező deformációs és tönkremeneteli viselkedésének modellezésére.

[1] Vas L. M.: Idealizált Statisztikus szálkötegcellák és alkalmazásuk szálas szerkezetek, kompozitok modellezésére. MTA doktori értekezés (2007).

Témavezetők:

Dr. Halász Marianna
egyetemi docens, BME GPK
Dr. Vas László Mihály
c. egyetemi tanár, BME GPK
Dr. Bakonyi Péter
adjunktus, BME GPK

Fémek vizsgálata 2.

Műszaki Tudományi
Szekció

ANDRÁSFALVY KRISTÓF PÉTER

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
a.kristof93@gmail.com

Könyöksajtolt és hidegen hengerelt nagytisztaságú réz újrakristályosodásának vizsgálata

A szemcseszerkezetet gyakran tartják az egyik legfontosabb mikroszerkezeti tényezőnek, tekintve, hogy hatással van az anyag mechanikai és fizikai tulajdonságaira, viselkedésmódjára. Ebből kifolyólag a kívánt anyagminőség elérése a szemcseszerkezet megtervezésével kezdődhet, mégpedig legtöbbször a szemcseszerkezet nagyfokú finomításával. A hidegalakító eljárások kiváló eszközei az adott fém szemcseszerkezetének finomítására. Ilyen hidegalakító eljárás az intenzív és képlékenyen alakító könyöksajtolás és a hideghengerlés is. A könyöksajtoló eljárás évtizedek óta nagy népszerűségnek örvend az anyagkutatók körében, mert egyszerűen kivitelezhető és biztosítja az ultrafinom szemcse méretű tömbi anyagok előállíthatóságát. A különböző hidegalakító eljárások segítségével 99,9% tisztaságú réz újrakristályosodását vizsgáltam. A könyöksajtolás során az alkalmazott alakító hőmérsékletek -20, +25, +70°C, hideghengerléskor pedig +20°C volt. A hideghengerléskor 20, 50 és 90%-os alakítási arányok 1,22 mm, 0,65 mm és 0,14 mm vastagságú lemezeket eredményeztek, a könyöksajtolás pedig 10 mm átmérőjű 110° könyökszögű csatornán ment végbe, kb. 20 mm hosszú rézrudakat eredményezve. A könyöksajtolt rudakból, valamint a hidegen hengerelt lemezekből mintákat nyertem ki és az újrakristályosodásukat vizsgáltam meg. A mintákat termoanalízisnek vetettem alá teljesítménykompenzációs differenciális pásztázó kalorimetria (DSC) berendezés segítségével, valamint klímakamrába és kemencébe helyeztem lágyítás céljából. A 90%-ban alakított, hidegen hengerelt rézlemezt egyedi gradiens hőkezelő eszköz segítségével vizsgáltam.

Témavezető:

Dr. Mucsi András
adjunktus, OE BGK

232

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

ERDEI RÉKA

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
erdeireka94@gmail.com

Ultrahangos vizsgálatok megbízhatóságának elemzése számítógépes modellezéssel

A nyomástartó edényeket az iparban széleskörűen alkalmazzák, amelyek meghibásodása jelentős problémát okozhat, ezért nagyon fontos az esetleges törések, káresetek megelőzése. Emiatt a meghibásodások okait, bekövetkezésének lehetőségeit fel kell tárni, amelyhez a tudományok fejlődése egyre több lehetőséget ad. Az esetleges meghibásodások a tervezés, gyártás és az üzemeltetés során keletkezhetnek, legfőbb okozói a tárolt közeg, a hőmérséklet, a nyomás, valamint az üzemeltetés ciklikussága. A törések mindig a repedés keletkezésével majd ennek terjedésével következik be. A meghibásodások nagy százalékát ezen jellegű hibák okozzák, amelyek túlnyomórészt a hegesztési varratokban valamint a környezetükben keletkeznek. A repedésjellegű hibák kiküszöbölése miatt szükségesek a roncsolásmentes vizsgálatok. Jelen dokumentum az ultrahangos repedéskereső eljárás megbízhatóságának vizsgálatát tartalmazza számítógépes modellezés segítségével. Az elemzés elvégzéséhez CIVA 2017 roncsolásmentes anyagvizsgálatokat modellező program nyújt segítséget, amely a vizsgálat tervezésére, ellenőrzésére és a vizsgálati módszer megbízhatóságának megállapítására ad lehetőséget.
Az ultrahangos vizsgálatok tervezése a vizsgálatot végző személyzet számára hasznos beállítási lehetőségeket kínál, amely a vizsgálatok előkészítését, és a helyszíni mérés lebonyolítását is meglehetősen megkönnyíti, ezáltal idő- és költségkönnyítő. Fontos szerepet játszik a modellezés az ultrahangos eredmények kiértékelésében is, ugyanis a szoftver által generált eredmények összehasonlíthatóak a vizsgálati eredményekkel, amelyek így könnyebben értékelhetőek.
Fontos továbbá foglalkozni az ultrahangos vizsgálatok megbízhatóságával is, amelyet az un. detektálási valószínűség, POD (Probability of Detection) görbékkel jellemezhetünk. A POD görbe megmutatja, hogy a különböző paraméterek változékonysága következtében egy adott méretű hiba, milyen valószínűséggel mutatható ki, így ez az ultrahangos technika mely hibaméret tartományban alkalmazható megfelelő megbízhatósággal.

Témavezető:

Dr. Szávai Szabolcs
egyetemi docens, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GYARMATI GÁBOR

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
gygabor007@gmail.com

Eltérő kezelősók olvadékminőségre gyakorolt hatásának vizsgálata AlSi7Mg0,4Cu0,5 ötvözet esetén

Az alumínium ötvözet olvadékok tisztasága jelentősen befolyásolja a kész öntvények minőségét. A folyékony fémben lévő zárványok negatív hatást gyakorolnak a formakitöltő képességre és a táplálhatósági tulajdonságokra. Emellett az öntvényekben előforduló zárványok erősen rontják a szilárdsági tulajdonságokat, a megmunkálhatóságot és a felületi minőséget, ezért a nem megfelelő tisztaságú olvadékok felhasználása nagyobb selejtarányt eredményez.
A folyékony fém zárványtartalma nagymértékben csökkenthető az olyan olvadékkezelési műveletekkel, mint a sókezelés. Kezelősók alkalmazása során szilárd, általában szervetlen vegyületeket tartalmazó sókeveréket adnak a fémfürdőhöz, amely funkciója lehet többek között az olvadt fém nemfémes szennyezőinek eltávolítása, az olvadék felületének védelme és a fémfürdőn létrejövő salak fémtartalmának csökkentése. A sókeverékek hatása függ azok kémiai összetételétől, morfológiájától, alkalmazott mennyiségétől, a fémolvadék hőmérsékletétől, a kezelés hosszától és az adagolási technikától. A rotoros gáztalanítás során automatizált sóadagolásra alkalmas olvadékkezelő berendezések a fémtisztítás egy rendkívül hatékony módját teszik lehetővé. Az olvadék kezelése során kialakított vortexbe (tölcsérbe) adagolt sókeverék fémolvadékkal történő elkeverését a forgó rotorfej és az öblítőgáz buborékok áramlása együttesen teszi lehetővé, ezáltal az olvadék zárványtartalma nagymértékben csökkenthető a megfelelő kezelősó alkalmazásának segítségével.
Vizsgálataim során az AlSi7Mg0,4Cu0,5 ötvözet gépi sóadagolásos olvadékkezelésének zárványosság-csökkentő hatását vizsgáltam eltérő kezelősók alkalmazása esetén. Az olvadékelőkészítés közben az egyes technológiai lépések során többféle próbatest öntésére is sor került annak érdekében, hogy információt kapjak a sókeverékek olvadéktisztaságra, az ötvözet kémiai összetételére és dermedési tulajdonságaira gyakorolt hatásairól. Az egyes sókeverékek esetén a hő hatására végbemenő kémiai reakciókat és fizikai átalakulásokat derivatográf használatával vizsgáltam, a szemcseösszetételt pedig EDS mikroszondával felszerelt pásztázó elektronmikroszkóp segítségével határoztam meg. Szakítóvizsgálatot végeztem kész öntvényekből kimunkált szakítópálcákon a kezelősók szilárdsági tulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálata céljából. Emellett összehasonlításra került a különböző kezelősók használata során keletkező salakok mennyisége és összetétele is.

Témavezetők:

Mende-Tokár Monika
tanársegéd, ME MAK
Biró Nóra
folyamatmérnök, Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.

HORVÁTH EVELIN

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
horvath.evelin992@gmail.com

Ipari 3D szkenneléshez alkalmazott felületbevonó anyagok vizsgálata és fejlesztése

Napjainkban egyre szélesebb körben alkalmazzák a 3D szkennelést, mellyel különböző termékek - akár egészen kisméretű (finommechanikai) alkatrészek - nagyfelbontású, nagypontosságú bemérését, digitalizálását lehet elvégezni. Ennek a technikának korlátozó tényezője a mérendő minta felületének tükröződése és egyelőre nem elkerülhető a felület tükröződésmentesítése. A kereskedelmi forgalomban már kaphatóak különböző tükröződésgátló anyagok, azonban azok szemcseméretе és átlagos rétegvastagsága nem meghatározott. A finommechanikai alkatrészek esetében fontos szempont lehet e tulajdonságok ismerete.
A munkám során az eddig használatos tükröződésgátló anyagok vizsgálatát végeztem el (szemcseméret, rétegvastagság vizsgálata és morfológia). A szakmai tevékenységem egyik fő törekvése a jelenleg alkalmazott tükröződésgátló anyagok mellett további lehetőségek felkutatása és tesztelése. Ezeknek az új anyagoknak szintén elvégeztem az alapos vizsgálatát (szemcseméret, rétegvastagság vizsgálata és morfológia). Ezen anyagok előzetes elvárások alapján könnyebben eltávolíthatók a mintadarab felületéről, mint a széles körben alkalmazott TiO2.

Témavezető:

Dr. Kovács Kristóf
egyetemi docens, PE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

235

KINCSES DOMONKOS
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
domonkos1028@gmail.com

KIS SZABOLCS
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
14dkisszabolcs996@gmail.com

A töltőanyag és a gyártási paraméterek hatása a szintaktikus fémhabok szerkezeti és mechanikai tulajdonságaira

A kompozit anyagok mára szinte mindenki számára a kimagasló tulajdonságok szinonimái lettek. A fémhabok is ezt a vonalat képviselik, nagy fajlagos szilárdságukkal, kis sűrűségükkel és kiváló energiaelnyelő-képességükkel. Dolgozatunkban a különböző töltőanyagú szintaktikus fémhabok gyártási módját és annak paramétereinek változtatásával elért különböző mintákat vizsgáljuk. Gyártási eljárásnak a mára már viszonylag elterjedt nyomásos infiltrálást használtuk, amelyhez egy 40×50mm-es zártszelvénybe töltöttük előre az töltőanyagot és a nyomás létrehozásához inert gázként argont használtunk. Minden öntéshez azonos alumínium ötvözetet (Al99,5), töltőanyagként pedig, fém gömbhéjat, kerámia gömbhéjat, perlitet és duzzasztott agyagkavicsot használtunk. Kutatásunk fő tárgya, hogy hogyan befolyásolja az olvadék hőmérséklete és az töltő anyag előmelegítése a fémhab térkitöltési tényezőjét és ezáltal annak szerkezeti és mechanikai tulajdonságait.
A mechanikai tulajdonságokat az ISO13314 szabványban leírtak alapján zömítéses eljárással mértük. A makro- és mikro szerkezeti tulajdonságokat, mint a kapcsolatot a töltőanyag és a mátrix között, a nem várt porozitásokat, vagy a sérült gömbhéjakat pedig fénymikroszkóppal és sztereomikroszkóppal vizsgáltuk. A mátrix és az töltő anyag között az alumínium ömledék reakcióképességéből adódóan létrejöhet egy oldódási átmeneti réteg, amelynek az összetételét és vastagságát pásztázó elektron mikroszkóppal mértük.
A gyártás sikeres volt. A minták sűrűsége a várt változatossággal 1,4-2,2 g/cm3 tartományba esett az alkalmazott töltőanyagnak megfelelően. A zömítő vizsgálatok alapján a plató feszültség a sűrűséggel arányosan 50 MPa-tól 110 MPa-ig terjedt és szoros összefüggésben állt az töltőanyagok tulajdonságaival.

Témavezető:

Szlancsik Attila
PhD-hallgatók, BME GPK

236

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

PETHŐ DÁNIEL

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
petho.daniel94@gmail.com

3003 típusú alumínium ötvözet lemezek fülesedése és textúrakomponensei közötti kapcsolat

Az alumínium ötvözetek hengerlése során az anyagban anizotróp szerkezet, másnéven kristálytani textúra alakul ki. A textúrára - a hengerlésen túl - hatással van a lágyító hőkezelés is. A lágyításkor kialakuló kristálytani textúrát meghatározza továbbá a kémiai összetétel, a mikroszerkezet jellege és a jelen lévő kiválások. A lemezek mélyhúzás közbeni viselkedését erősen befolyásolja a textúra, ezért annak ismerete alapvető fontosságú. A textúrát kvalitatív módon leírni az ODF függvény segítségével lehet. A számolt ODF függvény alapján meghatározhatók a nevezetes textúra-komponensek térfogatszázalékai, melyeknek segítségével átfogó képet leírást kapunk az anyag kristálytani textúrájáról. Kutatásaink során a mélyhúzható, 3003-as típusú alumínium ötvözetet hidegen hengereltünk 7 mm-ről 1 mm-es vastagságra, majd ezután különböző hőmérsékleteken lágyítottuk különböző időintervallumokig. A lemezeken ezt követően optikai mikroszkópos, csészehúzó és röntgendiffrakciós textúravizsgálatokat végeztünk. Vizsgálataink célja a textúra-komponens térfogatszázalékok változásának leírása a lágyítási hőmérséklet és idő függvényében.

Témavezetők:

Dr. Benke Márton
egyetemi docens, ME MAK
Hlavács Adrienn
tudományos segédmunkatárs, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SCHWEITZER BENCE

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
thebencyx@gmail.com

Homogenizáló hőkezelés hatásának vizsgálata alumínium ötvözetekben korrelatív mikroszkópiai módszerrel

A korrelatív mikroszkópi módszer lehetőséget nyújt arra, hogy két különböző elven működő vizuális megjelenítést adta lehetőségeket ötvözzük. A módszer optikai illetve elektronmikroszkópos felvételeket készítését teszi lehetővé ugyanarról a vizsgálati területről megfelelő hardveres-szoftveres környezetben.
Az alakítható alumíniumötvözetek esetében a hengerlési technológia sorba beiktatott homogenizáló hőkezelés során kiválások keletkeznek az anyagban. A képződő kiválások jellege, összetétele, morfológiája, eloszlása széles tartományban változhat a homogenizálási idő és hőmérsékletek függvényében.
Vizsgálataink során a különböző összetételű alumínium ötvözetek homogenizálását változó paraméterekkel (hőmérséklet, hűtési sebesség, hőntartási idő) végeztük el. A kísérleti minták szövetszerkezetét minden hőkezelés megelőzően, majd a hőkezelést követően megvizsgáltuk. A mikro szerkezetet változásán keresztül nyomon követtük homogenizálás során végbemenő fémtani folyamatokat.

Témavezetők:

Dr. Mertinger Valéria
egyetemi tanár, ME MAK
Dr. Nagy Erzsébet
tudományos főmunkatárs, ME MAK

VINCZE FANNI VIRÁG

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
v.fanni013@gmail.com

A stroncium AlSi7MgCu0,5 ötvözetre gyakorolt módosító hatásának vizsgálata változó technológiai paraméterek esetén

A módosítás már közel 100 éve ismert öntészeti olvadékkezelési eljárás, melynek célja, hogy a kristályosodás kezdeti szakaszában az alumínium-szilícium ötvözetek esetén visszaszorítsuk az eutektikum poliéderes, illetve lemezes szilíciumának kiválását, ezáltal elősegítve a finomszemcsés szilícium megjelenését. Abban az esetben, ha az Al-Si ötvözetek eutektikumának kristályosodásakor lemezes szilícium válik ki, akkor véletlenszerűen kisebb-nagyobb kolóniákba összeállva megnehezítik az olvadéknak az öntvény anyaghiányos helyeire jutását, azaz fogyási üregek képződnek. Az eutektikum szilíciumának lemezes szerkezetét a megfelelő szilárdsági tulajdonságok biztosítása érdekében el kell kerülni. Ennek érdekében használnak az üzemek nagy részében valamilyen módosító anyagot, ami lehet a leggyakrabban alkalmazott stroncium, a nátrium vagy az antimon. Az üzemi gyakorlatban a módosító előötvözetet a rotoros gáztalanító olvadék tisztítással egyidőben adagolják tisztító só alkalmazása mellett, vagy tisztító só nélkül.
Kutatómunkám során AlSi7MgCu0,5 ötvözet esetén végeztem módosítást AlSr10 előötvözet segítségével, eltérő technológiai lépésekben történt az előötvözet adagolása, három eltérő típusú tisztító só alkalmazása esetén.
A kísérleteimmel célom volt annak a vizsgálata, hogy az eutektikum szilícimának milyen mértékű módosítása érhető el, ha a stroncium tartalmú előötvözetet az olvadék tisztítása során használt nitrogén gáz olvadékba való bejuttatása előtt, a nitrogén gáz bevezetésével egyidőben, illetve az olvadék tisztító kezelése végén adom hozzá. A kísérleteim során változó paraméter volt továbbá az alkalmazott tisztító só is. Kísérleteket végeztem az üzemi szériába használatos tisztító sóval (A) és korábbi kísérletek során az „A" sótól eredményesebbnek bizonyult kísérleti tisztító sóval (B), valamint nátrium mentes, kísérleti tisztító sót (C) is használtam.
A kísérlet célja az volt, hogy megvizsgáljam, mikor érünk el megfelelő módosítottságot, összefüggésbe hozva a Sr leégési veszteségével, illetve a szövetszerkezeti képekkel.
A kísérleti munkám során minden technológiai lépésnél a termikus analízishez, a sűrűség – index és az összetétel vizsgálathoz vételeztem próbatesteket, annak érdekében, hogy a segítségükkel minősíteni tudjam az olvadékot. Továbbá a leöntött kísérleti próbatestekből és öntvényekből csiszolatokat készítettem, hogy a szövetszerkezeti felvételek alapján meg tudjam határozni a módosítottság mértékét.

Témavezetők:

Mende-Tokár Mónika
tanársegéd, ME MAK
Kovács Zoltán
folyamatmérnök, Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Fémek vizsgálata 3.



Műszaki Tudományi
Szekció

GYARMATI GÁBOR

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
gygabor007@gmail.com

Az olvadékminőség pórusképződésre gyakorolt hatásának vizsgálata AlSi7MgCu ötvözet esetén

Az öntészeti alumínium ötvözeteket elterjedten alkalmazzák a jármű- és repülőgépiparban a kis sűrűségükhöz viszonyított nagy szilárdságuk, kiváló önthetőségi tulajdonságaik, jó hővezető képességük és korrózióállóságuk miatt. A megfelelő minőségű termékek gyártásához azonban biztosítani kell, hogy a fémolvadék, amelyből az adott alkatrész készül, megfelelő tisztaságú legyen. A folyékony fémben lévő oxidzárványok az alumínium nagy reakciókészsége és a nem megfelelően kivitelezett olvadékelőkészítési műveletek miatt állandó velejárói a napjainkban alkalmazott öntészeti és olvadékkezelési technológiáknak. A felhasznált fémolvadékban általában nagyszámú kettős oxidhártya, ún. bifilm van jelen, amelyek amellett, hogy önmagukban is erősen rontják a késztermék szilárdsági tulajdonságait, aktív szerepük van az öntvényporozitás kialakulásában. A porozitás az egyik leggyakrabban előforduló hibajelenség az öntödei gyakorlatban, így rendkívül fontos a pórusképződésre való hajlamot befolyásoló tényezők feltárása, kutatása. A napjainkban ipari szinten alkalmazott olvadékminősítő módszerek többsége pontatlan, fejlesztést igényel, ugyanis a folyékony fémben lévő, pórusképződést előidéző bifilmek mennyiségéről nem adnak megbízható adatokat. Éppen ezért a kutatómunkám célja az ipari olvadékminősítő módszerek fejleszthetőségének vizsgálata, valamint az olvadékminőség és a porozitásra való hajlam közötti kapcsolat vizsgálata volt. Az elvégzett üzemi kísérletek két fő csoportra oszthatók: az első kísérletsorozatban két különböző kezelősóval, valamint kezelősó adagolás nélkül végeztem rotoros gáztalanításos olvadékkezeléseket, ezzel különböző minőségű olvadékokat előállítva. A második kísérletsorozat során a Sr-koncentráció változásának hatásait vizsgáltam. A zárványtartalmat és porozitásra való hajlamot többféle módszerrel is megvizsgáltam. Az ipari gyakorlatban elterjedt K-kokillás próbák elemzése mellett a kettős oxidhártyák mennyiségét a számos szakirodalmi forrás által javasolt, számítógépes képelemzésen alapuló Bifilm-Index méréssel is minősítettem. Emellett az alacsony nyomáson dermedt mintadarabok computer tomográfiás (CT) vizsgálatával és az azt követő kiértékelési folyamattal az ipari gyakorlatban eddig még nem alkalmazott olvadékminősítő eljárást is alkalmaztam.

Témavezetők:

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

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GYÓNI VIKTOR ZOLTÁN

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
viktorgy12@gmail.com

Lemezgrafitos öntöttvas belső feszültségének csökkentése ultrahangos kezeléssel

Az öntvények felhasználása évszázadok óta rendkívül jelentős az iparban. Az öntési technológia jó szabályozható a megfelelő ötvözők adagolásával az öntvények tulajdonsága széles körben változtatható. Ugyanakkor az öntények gyártása során keletkezett feszültségek jelentős problémát jelenthetnek, amik a későbbi megmunkálások során vetemedéshez, deformációhoz vezethetnek. Az öntvényeket hagyományos módon hőkezeléssel állítják olyan állapotba, amely alkalmassá teszi őket a megmunkálásokra feszültségek okozta alakváltozás bekövetkezte nélkül. Az öntvények hőkezelése rendkívül költséges folyamat, ezért kutatásom során azt tűztem ki célul, hogy erre keressek egy alternatív költséghatékonyabb megoldást. Kutatásaim során vibrációs feszültségmentesítés elvén alapuló ultrahangos módszer hatását vizsgáltam öntöttvasak belső feszültségének csökkentésére. A kísérleteim során ultrahangos feszültségcsökkentési módszerrel sikeresen tudtam az öntöttvas mintáim belső feszültségét csökkenteni. A kidolgozott módszer sokkal költséghatékonyabb megoldás lehet a hagyományos feszültségcsökkentési eljárásokhoz képest.

Témavezető:

Dr. Weltsch Zoltán
tudományos főmunkatárs, NJE GAMFK

242

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KAZUP ÁGOTA
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
kazup.ago@gmail.com

KÁRPÁTI VIKTOR
Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
cirkonium2000@gmail.com

Alumínium félfolyamatos öntése kísérleti öntőművön

Az Arconic Manufacturing Company vállalatcsoport a világ egyik vezető alumínium félkésztermék előállítója. Az Arconic-Köfém Kft. az amerikai tulajdonban lévő multinacionális cég leányvállalata, mellyel közös kutatási projektet indított a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Kara néhány további magyarországi egyetemmel együtt. Az Arconic-Köfém Kft. számára kulcsfontosságú kérdés az ötvözetek félfolyamatos öntési technológiája, ahogyan az öntéssel kapcsolatos modellezések elvégzése is. Az alumínium félfolyamatos öntését nagyon sok paraméter befolyásolja. Az olvadék hőmérsékletétől a kokilla, és a vaktuskó hőmérsékletéig, a vonszolási sebességen át a megfelelő primer és szekunder hűtésig mind hatással vannak az öntött termék minőségére. Ezért nagyon fontos kutatási terület annak feltérképezése, hogy az egyes alumínium ötvözetekben milyen dúsulások, öntési anomáliák mennek végbe, melyek kihatnak az öntött tuskó meleg és hideg hengerelhetőségére, végső felhasználására.
A Miskolci Egyetem Fémtani, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézete beszerezett egy színes- és nemesfémek félfolyamatos öntésére alkalmas berendezést. Az Indutherm CC3000 kristályosító berendezéssel az Arconic-Köfém Kft. alumínium félfolyamatos öntési technológiájának fizikai szimulációját végeztük. Kísérleteinkben kihívást jelentett a felhasznált anyagminőség, ugyanis az öntőművet korábban még nem alkalmazták alumínium félfolyamatos öntésére. A fizikai szimulációkon és az öntött tuskók metallográfiai vizsgálatain kívül az Öntészeti Intézetben alkalmazott NovaFlow&Solid szimulációs szoftver segítségével modellezéseket is lefuttattunk, melyek alapján az olvadék dermedéséről, formakitöltéséről és hőmérséklet eloszlásáról kaptunk információt.
Kutatómunkánk célja ezért egy olyan kísérletsorozat összeállítása és végrehajtása, mellyel eltérő – az Arconic-Köfém Kft. által öntött – ötvözeteket tudunk félfolyamatosan önteni. A jövőben fizikai szimulációk, illetve modellezések segítségével javaslatot tudunk majd tenni az öntési hibák elkerülésére.

Témavezetők:

Dr. Gácsi Zoltán
egyetemi tanár, ME MAK
Dr. Molnár Dániel
egyetemi docens, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KEMÉNY ALEXANDRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szasza.kemeny@gmail.com

Plazmanitridálás hatása különböző fémek korróziós tulajdonságaira

Nitridált alkatrészeket széles körben alkalmaznak az iparban. A nitridálás során kemény, ko-pásálló réteg alakul ki, amely fogaskerekek, dugattyúk, görgők és orvostechnikai szerszámok alkalmazásánál is fontos szereppel bír az élettartam növelésében. A plazmanitridálás egy ter-mokémiai felületkezelő eljárás, amely hatékonyság szempont-jából, vagyis ugyanakkora réteg rövidebb idő alatt érhető el, mint a többi eljárásváltozatnál, és környezetvédelmi szempontból is előnnyel bír a hagyományos nitridálási eljárásokkal szemben. A gáz a munkatérben ionizáló-dik, és a keletkező pozitív töltésű ionok a munkadarab felé gyorsulnak, majd a felületbe csa-pódás hatására átadódó energia felmelegíti a munkadarab felületét, így a részecskék fénykisü-lés mellett abszorbeálónak. A kezelés három legfontosabb tényezője a kis nyomás, nagy fe-szültség és az alkalmazott gáz összetétele. A kialakuló réteg tulajdonságait a kezelési hőmér-séklet és idő is befolyásolja.

Kutatásom során korróziós méréseket végeztem aktív ernyős plazmanitridálási eljárással ke-zelt 42CrMo4 összetételű nemesíthető acél próbatesteken, valamint Ti-6Al-4V ELI próbates-teken. Az aktív ernyős plazmanitridálás legfőbb eltérése a hagyományos plazmanitridálástól, hogy nem közvetlenül a próbatesten keletkezik a plazma, hanem a tőle elektromosan elszige-telt, katódként kapcsolt ernyőn. Ennek előnye, hogy aktív ernyő alkalmazásával megszüntet-hető az élhatás, vagyis a sarkoknál és a felületen egyaránt egyenletes réteg érhető el. Referen-ciaként nem nitridált próbatestek korróziós tulajdonságait is megvizsgáltam.

Jelen dolgozatomban a különböző módokon kezelt próbatestek korróziós viselkedését vizs-gáltam 0,9 m/m%-os NaCl oldatban 24 órán keresztül ±2500 mV feszültségen. A mérések ki-egészítéseképpen sztereomikroszkópos és pásztázó elektronmikroszkópos felvételeket is készí-tettem a minták felületéről. A kiértékelő vizsgálatok azt mutatták, hogy a 42CrMo4 próbates-tek mind nitridált, mind kezeletlen állapotban nagymértékben korrodálódtak, azonban a korró-zió megjelenési formája nem volt azonos. A Ti-6Al-4V ELI próbatestek esetén a titán hálóval nitridált próbatest a kezeletlenhez hasonlóan kiemelkedő korróziós ellenállással rendelkezik, ugyanakkor a mecha-nikai tulajdonságait sikerült javítani a nitridálással.

Témavezetők:

Kovács Dorina
PhD-hallgató, BME GPK
Károly Dóra
tanársegéd, BME GPK

LENDVAI PÉTER

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
peti.lendvai1993@gmail.com

Kőolajipari emulziók demulgeálásának vizsgálata

A kőolajtározók kimerülésének következtében folyamatosan csökken az elsődleges és másodlagos kitermelő eljárások alkalmazásával nyert kőolaj mennyisége. A tározókban viszont még igen jelentős olajmennyiség található, amelynek felszínre hozatalát a harmadlagos kitermelési eljárások tehetik lehetővé. A harmadlagos kőolaj-kitermelés egyik típusának során felhasznált nagy hatékonyságú felületaktív anyagok, tenzidek a rétegvízzel és a kőolajjal emulziót képeznek, eközben csökkentik a határfelületi feszültséget és így az olajrészecskéket a pórusokon keresztül kimossák, így a képződött emulzió a termelőkúton távozik.
A dolgozatomban a kőolajipari emulziók demugeálását vizsgálom. A harmadlagos kőolajkitermelés során keletkező O/V (olaj a vízben típusú) emulziók stabilitása több tényező befolyásolja. Az utóbbi évek szakirodalmait áttekintve, ismertetem a kitermelést követő emulziós rendszereknél alkalmazható demulgeálószereket, valamint e vegyületekhez szükséges műveleti paramétereket, körülményeket. Az egyes elválasztási módszerek előnyeit és hátrányait, az EOR (harmadlagos kőolaj kitermelés) szempontjából. A dolgozatban elsősorban a kémiai demulgeálás kerül részletes bemutatásra, és az ennél a módszernél alkalmazható emulzió bontó vegyületek.
A munkám során laboratóriumi körülmények között előállított kőolajipari emulzió bontását vizsgáltam. A nagy stabilitással rendelkező emulziót mind fizikai, mind kémiai módszerekkel kíséreltem meg szétválasztani. A kémiai demulgeálás polivalens sók, alkohol, és szerves emulzióbontó vegyületek használatával történt. A dolgozat elkészítését közel 25 féle szerves vegyület, 5 féle polivalens só, valamint egy alkohol vizsgálata előzte meg. A demulgeálás mérési eredményeket a J.L. Salager által kidolgozott HLD (Hidrofil-Lipofil Eltérés) egyenlet segítségével értékeltem ki.

Témavezetők:

Kothencz Réka
konzulens, PE MK
Dr. Nagy Roland
témavezető, PE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MÁTÉ MIRIAM

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
mate.miriam@gmail.com

Különböző típusú tisztítósók zárványosság-csökkentő hatásának összehasonlító vizsgálata

Az öntészetben különös figyelmet kell fordítani a fémolvadékra, hisz annak tisztasága meghatározza a kész öntvény minőségét. A kémiai összetételen és az oldott gáztartalmon kívül befolyásoló tényező a folyékony fém szennyezettsége is, mely negatív hatással bír számos tulajdonságra; ilyenek például a formakitöltő képesség, a szakítószilárdság, megmunkálhatóság, valamint a felületi minőség.
A zárványtartalom csökkentésére számos eljárás létezik mind az olvadék előkészítésekor (pihentetés, gázátbuborékoltatás, sókeverékek), mind az öntés során (szűrés). A vizsgálataimhoz a gázátbuborékoltatást forgótárcsás gáztalanító berendezés végezte, melynek hatására az olvadékban úgynevezett vortex alakult ki. A tisztítósót ebbe a tölcsérbe juttatva érhetjük el, hogy az megfelelő módon keveredjen el a folyékony fémmel. Az olvadék átmozgatásához a forgó rotorfejen kívül hozzájárul a használt sókeverék bomlásakor felszabaduló gázmennyiség is.
A tisztítósó általában szilárd, szervetlen vegyület, melynek bevitele történhet por, tabletta, illetve tömb formájában. Miközben feloldódik, reakcióba lép a szennyezőkkel, melyek a kezelés befejeztével az olvadék felszínéről salak formájában eltávolíthatóvá válnak. A sókeverék hatása függ annak kémiai összetételétől, az alkalmazott mennyiségtől, a kezelés hosszától és az adagolási technikától is.
Dolgozatomban tisztítósók hatékonyságát hasonlítom össze az alumínium olvadék zárványcsökkentése szempontjából. Hogy átfogó képet kapjak a hatásukról, több technológiai lépés során is vettem mintákat. Számos próbatestet öntöttem annak érdekében, hogy ellenőrizni tudjam a zárványtartalmat (K-próba), a kémiai összetételt (érempróba), a sűrűséget (sűrűség-index), illetve a lehűlés közben lejátszódó folyamatokat (termikus analízis). A kísérletek során kész öntvények is leöntésre kerültek, melyekből szakítópálcák lettek kimunkálva. Ezek töretfelületéről, valamint a mikro- és makrocsiszolatokról készült szövetszerkezeti felvételeket értékeltem ki. Összehasonlításra kerültek még az öntvények esetében végzett mechanikai vizsgálatok eredményei. Az egyes sókeverékek esetén a hő hatására végbemenő fizikai átalakulásokat és kémiai reakciókat derivatográf segítségével, míg a szemcseösszetételt pásztázó elektronmikroszkóppal vizsgáltam.

Témavezetők:

Mende-Tokár -Mónika
tanársegéd, ME MAK
Biró Nóra
folyamatmérnök, Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.

TOLNAI FERENC

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
ferenctolnai1@gmail.com

Újrahevítés hatása duplex acél hegesztett varrataira

A korrózióálló acélok egy új típusa a duplex korrózióálló acélok. A duplex acélok nevüket a kettős, ausztenites-ferrites szövetszerkezetükről kapták, mely biztosítja a kiemelkedő korrózióállóságot és mechanikai tulajdonságokat [1]. A duplex acélok szövetszerkezete optimális esetben 50-50 százalékban áll ferritből, és ausztenitből. Ez az arány jó szilárdságot biztosít a ferrit tartalma, kedvező szívóssági tulajdonságot és kis átmeneti hőmérsékletet az ausztenit jelenléte miatt [2].

A duplex acélok ívhegesztése során ez az optimálisnak tekinthető fázisarány nagymértékben változhat. A nagymértékben ferrites szövetszerkezet a varratfémben vagy a hőhatásövezetben a mechanikai tulajdonságok romlásához (pl. szívósság), míg a többségében ausztenites szövetszerkezet a korrózióállóság romlásához (pl. feszültségi korrózióval szembeni ellenállás) vezethetnek. Ugyanakkor, ívhegesztés esetén a nagymértékű ötvöző tartalom miatt nem kívánatos kiválások keletkezhetnek a ferrites fázisban, melyek mind rontják az elvárt tulajdonságokat.

Kutatásom során a volfrámelektródás, semleges védőgázos (TIG) ívhegesztés következében kialakult szövetszerkezet vizsgálata volt a fő célom. A hegesztési kísérletek két különböző gázkeverékkel: argon és argon + 6 % nitrogén, és három hőbevitel mellett végeztük el. A hegesztést követően vizsgáltam a ferrites fázisban kialakuló króm-nitridek jelenlétét elektrokémiai maratási módszerekkel.

A kialakult króm-nitrid kiválások jelentős hatással vannak a varratfém és hőhatásövezet szövetszerkezetére többsoros varratkialakítás során. A többsoros varratkialakítást szimulálva szilárd állapotú TIG-újrahevítést alkalmaztam az elkészült varratokon. Az újrahevítés hatására a varratfém ausztenit tartalma minden esetben megnőtt.

Ez a hatás ipari gyakorlatban jelentős figyelmet érdemel. Például, több hegesztési sorral készülő csőhegesztés esetén a gyöksor fázisaránya nagymértékben megváltozhat a további varratsorok újrahevítő hatása miatt. Ez a hatás ipari gyakorlatban nehezen ellenőrizhető és mérhető, és a gyökoldalon kialakuló jelentősen ausztenites szövetszerkezet korróziós problémákhoz vezethet.

Témavezető:

Varbai Balázs
tanársegéd, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

UDVARDI BELLA

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
ubella07@gmail.com

Alumínium olvasztás során keletkező salak hasznosíthatósági lehetőségének vizsgálata az útépítésben

Kutatómunkámban az alumínium-olvasztás során keletkező salak útépítési anyagként történő felhasználásával kívánok foglalkozni. Magyarországon nagy mennyiségben nőtt az alumínium ötvözetek felhasználása, ezáltal jelentős mennyiségű alumínium öntészeti salak keletkezik. Célom a melléktermékként keletkező salak aszfalt töltőanyagként (filler, d <0,063 mm) történő hasznosíthatóságának vizsgálata.
Kutatásom során az alumínium salak mellett referenciaanyagként mészkőlisztet használok fel, mely az aszfalttechnológiában elterjedten alkalmazott ásványi anyag. A vizsgálataimhoz szükséges mintákat szitálással állítom elő, melyeken az alábbi vizsgálatokat végzem el. Meghatározom a töltőanyagok anyagsűrűségét, szemcseméret-eloszlását, valamint a szárazon tömörített hézagtérfogatukat. Anyagszerkezeti, morfológiai vizsgálatokkal (pásztázó elektronmikroszkópia, SEM) jellemzem a töltőanyagokat, feltárom hidrofil/hidrofób jellegüket, és megvizsgálom olajfelvevő képességüket. Ezek a vizsgálatok elősegítik a töltőanyagok és az aszfaltban felhasznált kötőanyag (=bitumen) közötti kölcsönhatás megismerését.

Témavezető:

Dr. Géber Róbert
adjunktus, ME MAK

Geodézia és térinformatika



Műszaki Tudományi
Szekció

BODNÁR ÁKOS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
akosbodnar47@gmail.com

HORVÁTH VIKTOR GYŐZŐ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
viktorgyozo@t-online.hu

KISS AMBRUS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
ambrus888@gmail.com

PAPP VIKTOR

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
papp.viktor01@gmail.com

Twitter használata a térinformatikában

Dolgozatunk célja egy olyan módszer kidolgozása, melynek segítségével térinformatikai elemzést hajthatunk végre Twitteren megosztott tartalmak alapján. A problémát kétféle módszerrel akartuk megoldani. Az adatok begyűjtéséhez mindkét esetben a Twitter hivatalos API-ját használtuk fel.

Az első módszer szerint egy script segítségével Python környezetben letöltöttük az adatokat. Ezután az adatokat feldolgoztuk egy második script segítségével, mely kigyűjtötte többek között a megosztott tartalom helyét. Mivel ezek a helyadatok többségében nem koordináták voltak, így kénytelenek voltunk azokat geokódolni, hogy koordinátákat (UTM rendszerben) kapjunk. A geokódolást OpenRefine szoftverrel végeztük. Ezután az adatokat feltöltöttük egy adatbázisba, majd a térinformatikai, illetve statisztikai elemzéseket innen végeztük. Az adatokat felhasználva különböző lekérdezéseket hajtottunk végre, majd ezekből tematikus térképeket is készítettünk.

Második módszer egy webes alapú lekérdezés, mely kikerüli az adatbáziépítést és kezelést, egyből a Twitter szerveréről, az API segítségével jeleníti meg a Tweeteket, egy egyszerű térképen.

A dolgozat végén összegezzük az eredményeket és a két módszert összehasonlítjuk.

Témavezető:

Dr. Barsi Árpád
egyetemi tanár, BME ÉMK

EPRESI KONRÁD

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
epresi.konrad@gmail.com

Pontjelek automatikus felismerési lehetőségei a fotogrammetriában II.

A korábbi TDK dolgozatom folytatásaként a nyílt forráskódú szoftverek alkalmazásának további lehetőségeit vizsgáltam fotogrammetriai pontjel felismerése céljából. Felhasználtam a korábban végzett kutatásaim tapasztalatait. A teljes képterületen történő pontfelismerés eljárását több szakaszra bontottam. Elsőként a Hough-transzformáció alkalmazásával leválogattam azokat a képrészeket, amelyeken újabb módszert és algoritmust alkalmazva végeztem el a pontjel nagy pontosságú detektálását. Minden egyes kiemelt képrészleten szegmentálással különítettem el a pixeleknek azt a csoportját, amelyek a keresés szempontjából értékes pixeleknek tekinthetők. Először a Hough-transzformációval azonosított körön belül található valamennyi alakzat (síkidom) kontúrját meghatároztam az „Image moment" módszer alkalmazásával, majd kiszámítottam az alakzatok súlyközéppontját. A súlyközéppontokra illesztett regressziós kör középpontja – függetlenül a síkidomok alakjától – nagy pontossággal szolgáltatja az eredeti pontjel helyét a képkivágaton. Mivel a képkivágat helyzete ismert a teljes képterületen, így a detektált pontjel középpontja ismertnek tekinthető a teljes képterületre vonatkozóan is. A Hough-transzformációval azonosított kör torzulása (a képen ellipszisként történő megjelenése) lehetőséget ad a tárgysík és képsík közötti dőlésszög meghatározására is. Ez a továbbiakban felhasználható annak meghatározására, hogy az egyes pontjeleknek milyen dőlése van.

Témavezetők:

Dr. Tóth Zoltán
adjunktus, OE AMK
Balázsik Valéria
c. egyetemi docens, OE AMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

251

FARKAS ATTILA

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
attila0107@hotmail.com

Intelligens térképező robot fejlesztése

A TDK munka keretében olyan kis költségvetésű differenciális mobil robot építése volt a célom, ami képes sík terepet bejárva térképet készíteni a környezetéről. A robot pillanatnyi helyzetének meghatározása odometria alapú, ami a mobil robot kinematikai modelljéből kiindulva a kerekeken lévő forgásjeladó segítségével kerül kiszámításra. A rendszerben a Microsoft Kinect kamerája szolgáltatja a pontfelhőt, amiből egy adott magasság felhasználásával rajzoljuk meg a térkép egy részletét. Ezt követi a megrajzolt pontokra illesztett egyenesek meghatározása és megjelenítése. A dolgozatban bemutatom a robot készítésének főbb fázisait, a felhasznált elektronikai és szoftver elemeket, végül a robot működését.

Témavezetők:

Drenyovszki Rajmund
főiskolai tanársegéd, NJE GAMFK
Zsupányi Krisztián
tanszéki mérnök, NJE GAMFK

FEKETE NÁNDOR FARKAS
Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
feketenandi97@gmail.com

SULYOK ÁDÁM
Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
yecgaa30@gmail.com

Mobil GPS-szel végzett pályameghatározás pontossági vizsgálata hőlégballonokon

Hagyományosan a hőlégballonok magasságának meghatározása barométerekkel történt, ezt váltották fel a navigációs GPS-vevők, amelyek a magasság meghatározása mellett egyben vízszintes értelmű információt is szolgáltatnak. A hőlégballon versenyeket a vízszintes helymeghatározás kellő pontosságú ismerete alakította napjainkban ismert formájúra: az alapvetően magasságilag vezérelhető hőlégballonokkal vízszintes értelmű feladatokat kell elvégezni.
A hőlégballon pilóták a helymeghatározásra keresik az új módszereket, így kísérleteket tesznek a széles körben elterjedt okos telefonok beépített GPS-vevőinek használatára is. Ezek pontossága alapvetően a városi tájékozódás számára szükséges pár méteres pontosságot éri csak el. Érdemes azonban a hőlégballonos felhasználás esetére megvizsgálni ezeket, tekintettel a speciális mérési körülményekre (kevés kitakarás, viszont az zenit irányú).
A pontossági vizsgálat céljára teszt repüléseket végeztünk, amelyek során a mobil GPS-es mérések mellett referenciaként egy geodéziai GPS-vevővel is végeztünk pályameghatározást. Az eredmények azt mutatják, hogy hőlégballonos alkalmazás esetén sem tudnak a mobil GPS-vevők a pár m-es pontosság alá menni.

Témavezetők:

Paál Dávid
tanszéki mérnök, SZE MTK
Dr. Földváry Lóránt
egyetemi docens, OE AMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

253

HRUTKA BENCE PÉTER
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
hrutka.bence@gmail.com

NAGY NÁNDOR
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
nagy.nandor.a@gmail.com

Útpálya geometriai ellenőrzése pontfelhő alapján

A földi lézerszkennelésnek számos mérnökgeodéziai alkalmazása ismert. Ezek közül az egyik a mérnöki létesítmények megvalósult és tervezett állapotának összehasonlítása. A földi lézerszkennelés erre igen alkalmas, hiszen rövid idő alatt nagy mennyiségű adat nyerhető, a hagyományos módszerekkel szemben pedig lényegében tetszőleges geometriai felbontásban tud adatot szolgáltatni. TDK dolgozatunkban egy Budapesten nemrég épült útpálya tényleges és terv szerinti állapotát hasonlítjuk össze. Ehhez AutoCad Civil 3D szoftverben előállítjuk a tervezett állapotot. Az így kapott modellt összehasonlítjuk földi lézerszkenneléssel készített pontfelhővel CloudCompare szoftver segítségével. A tényleges állapotfelmérést mérőállomással is elvégeztük, dolgozatunkban a kétféle felmérési eljárás eredményét is összehasonlítjuk egymással.

Témavezetők:

Dr. Takács Bence
egyetemi docens, BME ÉMK
Dr. Vasvári Gergely
adjunktus, BME ÉMK

254

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

PETRÉTEI BOGLÁRKA ALEXIA

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
petretei.bogii@gmail.com

Gömb jellegű illesztőpontok lézerszkenneres feldolgozásának automatizálási lehetőségei

Kutatásom célja annak vizsgálata, hogy barlangok lézerszkenneres mérésénél a sztenderd Leica HDS jeltárcsán kívül milyen egyéb, illesztőpontokat lehetne felhasználni, illetve a felhasznált egyéb illesztőpontok automatikus felismerésének kidolgozása.
Az alapgondolat onnét indult, hogy sok elágazással rendelkező barlangban a rendelkezésre álló négy jeltárcsával még áthelyezgetéssel is sokszor lehetetlen a kellő számú kapcsolópont biztosítása minden álláspontra. A kutatásban a Leica HDS Targeteken kívül az alábbi pontjeleket használtam:

- HDS Black&White targetek nyomtatva,
- pingpong labdák,
- golflabdák,
- teniszlabdák
- szivacs labdák,
- geodéziai reflektor matricák
- hungarocell gömbök.

A kutatás eddig két barlangot érintett, a tapolcait és a csákvárit és egy felszín feletti képződményt, Sukoró közelében a Gyapjaszsáknak elnevezett köveket. Továbbá történt két laboratóriumi mérés is melyeknél a síkjeleket, illetve a hungarocell gömböket vizsgáltam.
A feldolgozás során a beszkennelt labdákat és síkjeleket egy-egy ponttal (vertexel) helyettesítettem. Labdák esetében gömb illesztését követően, annak középpontját felhasználva. Ezután, hogy a tájékozás már automatikusan mehessen, megfelelő attribútumokkal láttam el a vertexeket.
A síkjelek használatának megkönnyítéséhez programot írtam, mely segít eldönteni, hogy adott távolságra, vízszintesen elhelyezett síkjel milyen felbontással kerül rögzítésre a pontfelhőn.
A kutatásom céljául azt tűztem ki, hogy a gömbi illesztőpontok felismeréséhez és kapcsolójellé alakításához saját programot készítsek, hogy a feldolgozás folyamata ne függjön kizárólagosan a Leica Cyclone szoftvertől, illetve annál gyorsabban tegye lehetővé a pontfelhőpontokból a gömbközéppontok koordinátáinak kinyerését. A kidolgozott program ezt képes végrehajtani, a gömbök gyors, 'kézi' megtalálása után gömbi ábrát képez, majd a középpontok koordinátáit egy külön fájlba tárolja.
Összességében az eddigi eredményeim alapján elmondható, hogy a különböző alternatív pontjelekkel történő mérés megfelelő, ha nem a szélső pontosságra törekszünk és a kidolgozott program segítségével a feldolgozás leegyszerűsödik és így a feldolgozási idő sem lesz számottevően hosszabb, sőt, a saját program segítségével bizonyos esetekben időmegtakarítás is elérhető a Cyclone-nal történő feldolgozáshoz képest.

Témavezetők:

László Gergely
tanársegéd, OE AMK
Dr. Tarsoly Péter
adjunktus, OE AMK

SZABÓ LÓRÁNT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
szabo1994lorant@gmail.com

Okostelefon szenzorain alapú HD Térkép generálás és valósidejű lokalizáció

Most 2018-ban, lépten-nyomon belebotlik az ember az önvezető járművek világába. Tucatnyi multinacionális cég dolgozik azon, hogy az önvezető járművek mielőbb átvegyék az uralmat az utakon. Mindezek között a tudományos kutatások között viszont elenyésző kutató foglalkozik azzal, hogy a jelenkor mindennapos eszközeivel érjünk el hasonló eredményt, mint, amit jelenleg drága DGPS-ekkel, LIDAR-okkal és más ipari szenzorokkal a világ vezető vállalatai.
A dolgozatom címében megjelölt „HD Térkép" kifejezés az önvezető járművek számára létfontosságú információt szolgáltató alkalmazás. Az információknak a segítségével lehetőség nyílik több, magasabb automatizálási szintű alkalmazás megvalósítására is, hagyományos értelemben vett detekció nélkül.
Elsőként említhető itt a sávtartás, sávváltás, mely során a térkép segítségével a jármű centiméter pontossággal képes navigálni az adott szakaszon akár kamera detekció hiányában is, de igény szerint akármilyen más típusú információ is rendelkezésére állhat. Az információ típusok sokfélesége, csak a felhasználó igényeitől függ. Ilyenek például az aktuális és az elkövetkezendő sebességszabályozás, azok fennállásra, megváltozására vonatkozó adatok. Továbbá akár domborzati információ is rendelkezésre állhat.
Mindezek segítségével a jármű költséghatékonyan és nem utolsó sorban biztonságosan teheti meg az útját anélkül, hogy tartani kéne a kamera, radar, lidar detekciók minőségétől, időjárástól, útburkolati jelek, felfestések meglététől.
Dolgozatom során első lépésként azt mutatom be, hogy az itt leírtaknak megfelelő minőségű és mennyiségű térkép információt milyen módon lehet elkészíteni akár egy hétköznapi mobiltelefon GPS-ének és kamerájának segítségével. Ezt követően bemutatom azoknak a logikai lépéseknek a sorát, melynek következtében alkalmasint képesek lehetünk tetszőleges útszakasz HD Térképét generálni.
Célul azt tűzöm ki, hogy az általam generált térkép segítségével korrigálni tudjam „online" a mobiltelefon által küldött GPS pozícióját, a telefon kameráját alapul véve. Mindezzel elérve azt, hogy ipari szenzorok nélkül bármely jármű képes legyen arra, hogy a már leírt tényezőktől függetlenül navigáljon bárhol a világon,hatékonyan és biztonságosan ahol HD Térkép rendelkezésre áll.

Témavezető:

Dr. Tihanyi Viktor
adjunktus, BME KJK

Geotechnika, mérnökgeológia, műszaki földtudomány

Műszaki Tudományi
Szekció

AMBRUS MÁRIA

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
ambrusmarianoemi@gmail.com

Vörösiszap és erőműi pernye szinergikus hasznosítása geopolimer gyártás céljából

Napjainkban a folyamatos technológiai fejlődés miatt nő a nyersanyagok, elsősorban a primer ásványi nyersanyagok iránti igény. A kitermelhető nyersanyagok mennyiségének csökkenése az áruk növekedésével jár, így felhasználásuk idővel már nem lesz gazdaságos. Emellett a fenntartható fejlődés és környezeti fenntarthatóság elérése érdekében fontos az üvegházhatású gázok, főként a szén-dioxid kibocsátásának, és ez által az ökológiai lábnyom méretének csökkentése.
A nagy mennyiségben rendelkezésre álló, másodlagos nyersanyagok felhasználása a megfelelő technológiai paraméterek mellett megoldást jelenthet ezekre a problémákra. Ilyen másodnyersanyag a pernye, ami a széntüzelésű erőművek melléktermeke, illetve a vörösiszap is, amely a timföldgyártás során keletkező hulladék. A folyamatos termelés mellett nagy „nyersanyagkészlet" halmozódott fel világszerte. A széntüzelés pernyéje nem számít veszélyes hulladéknak, a vörösiszapok esetében pedig a besorolás azok lúgosságának függvényében történik. Habár az elmúlt évtizedekben elkezdődött ezen anyagok hasznosítása, pl. cementiparban adalékanyagként vagy talajjavítóként, napjainkban ezeket főként deponálják, tárolják. Ennek nagy hátránya, hogy a tározók helyigényesek, megfelelő karbantartásuk valamint az elfoglalt földterület esetleges későbbi rekultivációja is költséges, amennyiben ez lehetséges. Megoldást jelenthet a problémára újfajta környezetbarát kötőanyagok fejlesztése. A geopolimerek szervetlen polimerek, melyek szilárd alumino-szilikát-oxidok és alkáli-szilikátok lúgos közegben végbemenő kémiai reakciójával állíthatók elő, így mind a pernye, mind a vörösiszap megfelelő geopolimerizációs alapanyag.
A dolgozat célja deponált, barnaszéntüzelésből keletkező pernye és vörösiszap együttes felhasználásának vizsgálata geopolimer előállítás céljából. A szisztematikus kísérletek során első lépésként az optimális szilárd anyag és az előállításhoz szükséges oldat aránya került meghatározásra, majd az optimális lúgkoncentrációt állapítottuk meg. Ezután a NaOH oldathoz kétféle vízüveget adva meghatároztam, melyik felhasználásával és milyen arányban készíthető a legjobb mechanikai tulajdonsággal rendelkező geopolimer. Az optimális pernye őrlési idő meghatározása után következett a vörösiszap pernyéhez adagolása és az optimális tömegarány meghatározása. Végül elvégeztem a nyers és őrölt pernyék, illetve az abból készült próbatestek szerkezetének vizsgálatát. Megállapítható, hogy megfelelő szilárdságú geopolimer állítható elő.

Témavezetők:

Dr. Mucsi Gábor
egyetemi docens, ME MFK
Szabó Roland
tudományos segédmunkatárs, ME MFK

BACK MÁRTA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
marta.back92@gmail.com

Kötőanyaggal stabilizált lösz talaj reziliens modulus vizsgálata

A reziliens modulus (MR) az útpályaszerkezetek alsó rétegeként definiált földmű réteg dinamikus terhelésnél figyelembe vehető rugalmassági modulusa. A földmű reziliens modulusa bemenő paraméterként szolgál az útpályaszerkezetek méretezése során, emiatt értéke kiemelt hatással bír a pályaszerkezet alap és burkolati rétegeinek vastagsága és élettartama szempontjából.
A földművek MR értéke közvetlenül meghatározható dinamikus triaxiális berendezés segítségével, azonban ez a vizsgálati módszer még nem terjedt el hazánkban, így ilyen irányú kutatások sem készültek korábban. A dinamikus mérések mellett a reziliens modulus meghatározható közvetett módszerekkel is, amelyek során értékét valamely másik talajparaméter felhasználásával számítjuk ki. A szakirodalom az MR értékének meghatározására jellemzően a CBR teherbírásvizsgálatot javasolja, amely laboratóriumban vagy helyszínen egyszerűbb eszközökkel is elvégezhető, és eredményeiből a különböző összefüggések alkalmazásával származtathatók az MR értékek. A közvetett módszer hátránya azonban, hogy egy-egy összefüggést általában adott területek talajtípusainak eredményei alapján állítottak fel, így érvényességük bizonyos talajokra vagy értéktartományokra korlátozódik, ezért alkalmazásuk meglehetősen behatárolt, illetve a belőlük számított értékekben jelentős szórás és bizonytalanság tapasztalható.
Hazánkban tehát még nem létezik bejáratott módszer a földművek MR értékének meghatározására. A kérdés aktualitását a közelmúltban kidolgozott alternatív pályaszerkezet méretezési eljárás adja, amely a korábbi típuspályaszerkezet méretezési módszerhez képest egy hatékonyabb és gazdaságosabb méretezést tesz lehetővé, mivel megengedi a korábban elvárt földműteherbírástól magasabb értékek figyelembevételét is. Az új alternatív méretezési eljárás egyik bemenő alapparamétere pedig a földmű MR értéke.
Kutatásom során kötőanyagokkal stabilizált lösz talajon végrehajtott közvetlen és közvetett méréseken keresztül vizsgáltam a reziliens modulus meghatározásának különböző módjait, illetve az eredményként kapott MR értékek lehetséges értéktartományait. Ezen kívül elemeztem a deviátor feszültség reziliens modulusra gyakorolt hatását, valamint az MR értékének hosszútávú terhelés során bekövetkező változását, illetve a létrejövő alakváltozásokat. CBR teherbírásvizsgálatok eredményeiből történő számítások segítségével vizsgáltam a közvetett összefüggések által szolgáltatott eredményeket, az összefüggések alkalmazhatóságát.

Témavezető:

Dr. Szendefy János
adjunktus, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

IMRE ISTVÁN

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
imreistvan93@gmail.com

Cölöp támfal repedése

A cölöp támfal méretezésnél számolnunk kell a repedéstágassággal, nem szabad elfelejtkezni fontosságáról vasbeton szerkezet korróziós ellenállása miatt. Mikor az acélok rozsdásodnak, megnő az átmérőjük, és „ledobják" a betont így megszűnnek vasbeton szerkezetként működni. A repedésbe a folyadék képes bejutni és megfagyni, így csökken a húzott beton öv kihasználhatósága. Tehát a szerkezet kevésbé tud ellenállni és esztétikai szempontból sem kedvező a nagymértékű repedéstágasság.
A vasbeton cölöp támfalak egyre sűrűbben jelennek meg az építőiparban, ennek okai többek között a beépítettség, a környezeti adottságok, kis építésre felhasználható terület, vagy éppen, kevesebb földmunka szükséges, környezetbe való beavatkozás minimalizálható. Magyarországon nagy számban áll rendelkezésre a fúrás technológiájához szükséges géppark és hozzá megfelelő szaktudású személyzet. A magas cölöpfalaknál a cölöpben nagy nyomatékok keletkeznek, kis egyidejű normál erőkkel (általában csak önsúlyból) ami miatt a cölöpöket csak a tiszta hajlításra lehet méretezni. Erre az MSZ EN 1992-1 szabvány repedéstágasságát veszem alapul. Új megközelítéssel, számolok, ami pontosabb a körkeresztmetszetekre. A számítások során Mathcad és Axis programot használtam.

A repedéstágasság alternatív módon való számításánál, a szabvány újra gondolásában, és a kiinduló adatok megadásában segített, az Unique-Plan Kft.

Témavezetők:

Csurilla Imre
Unique-plan Kft.
Firgi Tibor
mestertanár, SZIE YMÉK

LAJKÓ REBEKA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
rebeka.lajko@gmail.com

Hidrométeres talajvizsgálat során a diszpergáló szer különböző koncentrációban tett hatása a szemeloszlási görbe alakjára

TDK dolgozatom célkitűzése megismerni a hidrometrálás során alkalmazott járatos diszpergálószerek hatását a szemeloszlási görbe alakjára. Ennek érdekében megvizsgáltam milyen hatással van, ha különböző koncentrációban adom a diszperálószert a vizsgált mintához. Négy különböző koncentrációt alkalmaztam a kísérletek során, melyek között szerepelt az EC7 szerint előírt mennyiség, valamint egy diszpergálószer mentes talaj-víz keverék is. A talaj-víz-diszpergálószer keverékek mellett párhuzamosan leolvasásokat végeztem talajmentes diszpergálószeres vizekhez is, mellyel a diszpergálószeres oldat viselkedését tudtam megfigyelni. Figyelmet fordítottam továbbá a hőmérsékletingadozásra is, melyet a mérések során folyamatosan regisztráltam. Utánajártam továbbá a hidrometrálás külföldi szabványok által előírt szabályainak is, melyet összehasonltok a magyar szabvánnyal.

Témavezetők:

Dr. Nagy Gábor
tudományos segédmunkatárs, BME ÉMK
Dr. Nagy László
egyetemi docens, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

LUCZ ZSOLT

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
keksz0529@gmail.com

Az űrbányászat lehetőségei / The possibilities of space mining

Tudományos diákköri dolgozatomban az űrkutatásról, azon belül pedig az űrbéli bányászat kialakulásától kezdődően, napjaink stádiumáig terjedő időszakot mutattam be. Az általános ismertetés után, elemeztem az új ipar lehetőségeit, hasznos nyersanyagok kitermelése szempontjából. Ezek különböző égitesteken találhatóak meg a Naprendszeren belül, különös figyelmet fordítva a Marsra és a Holdra. Utóbbi esetében megvizsgáltam a lehetséges bányászati kitermelési módszereket, és javaslatot tettem az optimális eljárásra, ami a külfejtéses bányászati módszer, felszíni kotrógépek által. Említésre került a fluidumok viselkedése mikrogravitációs környezetben, felhívva a figyelmet azokra a tényezőkre, melyek megértése rendkívül fontos, hogy az ezeket hasznosító berendezések és rendszerek megfelelően működhessenek. Továbbá kitértem a kitermelés után, hogy milyen részfolyamatok elképzelhetők és szükségesek egy holdi kolónia vagy bányászati központ működtetéséhez. Legvégül pedig a földi társadalomra gyakorolt hatást vizsgáltam, emellett egy lehetséges űrkolónia kivitelezését vettem számba.

Témavezető:

Dr. Virág Zoltán
egyetemi docens, ME MFK

262

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

NAGY-GÖDE FRUZSINA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
ngfruzsi@gmail.com

Sziklarézsű állékonyságát befolyásoló tényezők vizsgálata

Utak bevágásának tervezésénél sok esetben sziklakörnyezetre kell számítani. A TDK dolgozat egy ilyen útépítési esettanulmányon keresztül vizsgálja meg a sziklarézsű stabilitási, biztonsági kérdéseit.
A 21-es számú főút mentén tervezett jelentős (20 métert is meghaladó) sziklában történő bevágásnál a klasszikus vizsgálatokon túlmenően célunk volt az időjárás roncsoló hatásának modellezése, elemzése. Ezért a területen végzett mélyfúrásos teljes magkihozatalú minták mérnökgeológiai elemzésén túlmenően kőzetmechanikai méréseket végezetünk mind légszáraz, mind vízzel telített, mind pedig fagyasztásos vizsgálattal. A kapott eredmények ismeretében kőzetmechanikai paramétereket határoztunk meg, valamint empirikus kőzettest-osztályozással számítottuk ki a várható biztonságot.
A Romana (1993) által bevezetett sziklarézsű állékonysági számítással a kőzettest mechanikai paraméterei is meghatározásra kerültek, melynek eredményeivel numerikus modellezéssel határoztuk meg a várható tönkremenetelt és biztonságot különböző állapotok esetén.
Ezen túlmenően a most bevezetett, speciálisan a sziklarézsűkre kifejlesztett Q módszert is alkalmaztuk Bar és Barton (2017) cikke alapján. Itt a bemenő paramétereket a fúrásmagok alapján vettük fel, ugyanakkor sok esetben a bemenő paraméterek meghatározására nem volt lehetőség – ezek értéke csak a kivitelezés alatt pontosítható. Ebből kiindulva függvénykapcsolatokkal adjuk meg a lehetséges megoldásokat, ami alapján a kivitelezés folyamán egyértelműen meghatározható a biztonságos rézsű hajlásszöge.
A kapott globális értékelés segítségével a sziklarézsű állékonysága folyamatosan ellenőrizhető, ill. szükség esetén azonnali beavatkozásra van lehetőség.

Témavezető:

Dr. Vásárhelyi Balázs
egyetemi docens, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

263

OROSZ ÁKOS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
orosz.akos@gt3.bme.hu

Szemalak hatásának vizsgálata a kőhalmazok összenyomhatóságára diszkrét elemes módszer segítségével

A természetes és mesterségesen létrehozott kőhalmazok széleskörűen alkalmazottak az építőiparban pl.: beton adalékanyag, vasúti ágyazat, különféle egyéb alapozások. A teljes halmaz mechanikai tulajdonságait az egyes szemcsék anyaga és alakja határozza meg, amelyeket fizikai és geometriai jellemzőkkel írhatunk le. A halmazt legtöbbször a szemcsék eredetével (pl. zúzottkő, folyami kavics), anyagával és szemeloszlásával írják le, viszont kisebb figyelmet fordítanak az alakjukra, amely a gyakorlati csoportosítás szerint lehet zömök, vagy lemezes. Az egyes szemek pontos alakja és a zömök-lemezes szemek aránya szintén nagy hatással van a halmaz mechanikai tulajdonságaira, ezért kutatásunk ezen hatást vizsgálja.
Méréseinkben egytengelyű nyomó igénybevételnek tettünk ki különböző szemalak összetételű andezit zúzottkő és folyami kavics kőhalmazokat. A méréseket szimuláltam, melyhez a diszkrét elemes módszert (DEM) alkalmaztam. A mérések költségesek és időigényesek, ezért csak korlátozott számú és összetételű halmazzal végezhetők el. Ezek a mérések azonban felhasználhatóak a szimulációs modell kalibrálásához és validálásához, melyet felhasználva lehetőség nyílik ellenőrzött, könnyen, és sokszor megismételhető, vizsgálatokra, a kívánt paraméterekkel. A létrehozott modell a jövőben felhasználható összetett technológiai vizsgálatokra is.
Dolgozatomban bemutatom a különböző halmazokkal végzett mérések eredményeit, és a szimulációs modellek létrehozását, felhasználhatóságát, valamint a további lehetőségeket. A kutatás két tanszék együttműködésével valósul meg: a mérések az Építőanyagok és Magasépítés Tanszéken történnek, a diszkrét elemes modellezés pedig a Gép- és Terméktervezés Tanszéken.

1. Bagi, K.: A diszkrét elemek módszere, BME Department of Structural Mechanics, Budapest, pp. 5-12., 2007.
2. Cundall, P.A., Strack, O.D.L.: A discrete numerical model for granular assemblies. Géotechnique, vol. 29, pp. 47-65 (1979).
3. Eliáš, J.: Simulation of railway ballast using crushable polyhedral particles, Powder Technology, vol. 264, pp. 458-465 (2014).

Témavezetők:

Dr. Gálos Miklós
egyetemi tanár, BME ÉMK
Dr. Tamás Kornél
adjunktus, BME GPK
Dr. Rádics János Péter
adjunktus, BME GPK

264

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

VARGA OLIVÉR

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
olivervarga95@gmail.com

Mobilgátak építésének geotechnikai kérdései

Magyarország vízrajzi és domborzati adottságai miatt a vízkár-veszélyeztetett országok közé sorolható. Ennek egyik fő oka az árvízszintek folyamatos növekedése. Az árvíz elleni védekezésre városi környezetben a mobilgát rendszer több szempontból is ideális megoldás, ugyanis a mobil felszerkezet mellett egy vízzáró alépítménnyel rendelkezik, amely egy szivárgó rendszerrel együtt megfelelő védelmet nyújthat a szivárgási problémák ellen is. Ilyen rendszerekkel elkerülhetjük a sok helyet foglaló, széles földgátakat, amelyek a part használatát akadályozzák városi környezetben. Mobilgát rendszerek tervezésénél és kivitelezésénél a hidrológiai alapokra épülő vízépítési szempontokon kívül a geotechnikai és a szerkezetépítési szakágak pontos és figyelmes együttműködésére van szükség. Hazánkban a mobilgát rendszerek kevéssé ismertek, ugyanis eddig csak néhány helyen alkalmazták, viszont ezeken a helyeken jól teljesítettek e rendszerek a közelmúltban. Mivel hazánkban viszonylag kevés tapasztalat van velük kapcsolatban, érdemes a külföldi szakirodalmat tanulmányozni és a jó gyakorlatot átvenni. Kutatásom során a külföldi rendszerek és tapasztalatok mellett a mobilgátak építésénél felmerülő geotechnikai kérdéseket gyűjtöttem össze és az ezekre adható ajánlásokat és válaszokat elemeztem. A külföldi és magyar irodalmak feldolgozásából nyert információkon kívül rengeteg tapasztalatot és tájékoztatást kaptam a Magyarországon létesített mobilgát rendszerek tervezőitől és kivitelezőitől. A hazai példákat a dolgozatban esettanulmányként dolgoztam fel. Kutatásom célja a mobilgát rendszerek megismerése és bemutatása, emellett elemeztem a megvalósítás geotechnikai feladatait. A szivárgásszámítás témakörét saját számításokból készített paramétertanulmányon keresztül mutattam be.

Témavezető:

Dr. Szilvágyi Zsolt
tanársegéd, SZE ÉÉKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Gép- és terméktervezés

Műszaki Tudományi
Szekció

BENEDEK BALÁZS

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
bazsi.benedek@gmail.com

Egyedi sajtoló készülék tervezése

Lemezek képlékeny alakításakor a szigorú gyártási előírások betartásához vezetőoszlopos szerszámokat használnak. Ennél a szerszámtípusnál vezetőoszlopok felelnek a bélyeg és a vágólap pontos összevezetéséről. Az oszlopokat a szerszámházban szilárd illesztéssel rögzítik. Előfordul, hogy a szerszám egyik vezetőoszlopa működés közben megsérül, törik. Ennek több oka is lehet: rossz kenés, besülés, kifáradás, helytelen használat. Ilyenkor a sérült vezetőoszlopot kicserélik. Az elemi módszer, hogy kalapács segítségével 2-3 dolgozó üti ki a vezetőoszlopot a helyéről, azonban a művelet igen nehéz, balesetveszélyes és időigényes, ezen felül több embert köt le és von el eredeti munkájától. Ezek alapján munkám célja egy olyan univerzálisan (több, különböző méretű sajtolószerszám esetén) használható készülék tervezése, amellyel a vezetőoszlopok cseréjét egy dolgozó egyszerűen, biztonságosan és gazdaságosan végezheti el.

Témavezető:

Dr. Safranyik Ferenc
adjunktus, ELTE IK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BODA STEFÁNIA

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
bodastefania@gmail.com

Design karkötő e-kereskedelmi csomagolása

A dolgozatom témájának karkötők e-kereskedelmi csomagolásának a megtervezését választottam, amely egyedi formai megvalósítással, illetve működési mechanizmussal rendelkezik. Manapság egyre növekvő tendenciát mutat az online kereskedelem, aminek során nincsen közvetlen kapcsolatunk a termékkel, - például egy ékszer nem felpróbálható, - így nagyon nagy odafigyelést igényel a már ismert márkához köthető márkaminőség megtartása, növelése. Az online vásárlás során nagyon nagy szerepet kap a csomagolás is, hiszen ez biztosítja a termék sértetlen megérkezését a fogyasztóhoz. Mivel az e-kereskedelmen keresztül jóval kevesebb lehetősége van a cégeknek a fogyasztókra hatni, emiatt elengedhetetlen a jó kicsomagolási élmény biztosítása a vásárlók számára.
A célom egy olyan csomagolás megtervezése volt, amely megoldást nyújt a kiskereskedők fő problémájára, ami nem más, mint az egyensúly megtartása a megfelelő védelmi funkciók és a csomagoláshoz szükséges anyagmennyiség között. A dolgozatom részletesen ismerteti az e-kereskedelmi csomagolásokkal szembeni követelményeket különböző példákon keresztül. Ezen tényezők figyelembevételével készült el a végleges konstrukció, amely a használati funkció fontossága mellett, esztétikailag is eleget tesz a vásárlók igényeinek.
A csomagolás egyediségét a perforációval ellátott original zárás adja, ami a szállítás közbeni lopások megelőzésére nyújt megoldást, úgy, hogy ezzel a zárási móddal az illetéktelen felnyitás azonnal észrevehetővé válik. Ez a kialakítás a visszaküldés lehetőségét is biztosítja, abban az esetben, ha a vevő nem elégedett a termékkel, esetlegesen hibás árucikket kapott. Továbbá a csomagolás szerves része egy változtatható méretű, multifunkcionális betét, ami egységes megoldást jelent különböző méretű és formájú karkötők esetén. Ezenfelül meghatározó szerepe van a kicsomagolási élmény biztosításában, hiszen kialakítása egy ékszerdoboz megjelenését idézi, ami az újrahasználat lehetőségét hordozza magában.

Témavezető:

Dr. Németh Róbert Dla
adjunktus, OE RKK

268

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

HERED BALÁZS

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
hbalaza@gmail.com

Formula Student versenyautó differenciálmű tartójának tervezése és optimalizálása

Az ART-05-ös autó hajtásláncának tervezésekor a fő szempont az előző évi konstrukció hibáinak kiküszöbölése, és a motor rezgésének csökkentése. Emellett a tervezésben kitüntetett szerepet kapott a tömegcsökkentés, egy fontos peremfeltétellel, hogy az így kapott alkatrészek ugyan olyan merevek, vagy esetleg merevebbek legyenek, mint a korábbi években.
A tömegcsökkentés érdekében az eddig használt lánc egy új, könnyebb típusúra lett cserélve. A lánc típusának megváltoztatásával méretbeli változás jelentkezett a végáttétel lánckerekeinél. Az új lánc csaposztása, és csap átmérője kisebb, mint az korábbi láncé. Ez a lánckerekek méretbeli csökkenését eredményezte, amivel sikerült további tömeget csökkenteni.
A differenciálmű csapágyai meg lettek vizsgálva élettartam szempontjából. A csapat első 4 évében használt csapágyak a számítások után erősen túlméretezettnek bizonyultak Az új csapágyaknál a kívánt élettartam ennél jóval kevesebb, így lehetőségem volt, hogy kisebb és ezáltal könnyebb csapágyakat alkalmazzak. A kisebb csapágyaknak köszönhetően a láncfeszítésért felelős excenter tárcsák méretei kisebbek lettek. Ezzel további grammokat sikerült lefaragni az alkatrészekről.
A motor rezgésének csillapítására gumi szilentek lettek elhelyezve a motor bekötési pontokon, a vázon. A konstrukcióban megjelent egy acélból elkészített úgy nevezett segédkeret, aminek célja, hogy a most már gumibakokon elmozdulni képes motort és a lánchajtás elemeit ne engedje elmozdulni egymáshoz képest, ezzel kiküszöbölve a lánc változó feszességét, és csökkentve a differenciálmű tartó alumínium darabjainak kifáradását. A differenciálműtartó alkatrészei ezen a kereten lettek rögzítve.
A differenciálműtartó minden alkatrészét a rá ható igénybevételek elviselésére terveztem, ehhez több végeselem szimulációt futtattam.

Témavezető:

Dr. Vehovszky Balázs
adjunktus, SZE AHJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

269

KÓNYA CSABA

Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar
csaba.konya97@gmail.com

ABB IRB 140-ES robotkar megfogójának és SCADA rendszerének megtervezése és kivitelezése

Szakdolgozatomnak egy ipari robot SCADA rendszerének és megfogójának megtervezését és kivitelezését választottam. Ez azt jelenti, hogy egy, a robotra csatlakoztatható, kívülről irányítható effektort készítettem el, amellyel különböző rakodási feladatokat lehet elvégezni. A szerkezetet egy számítógépről, speciálisan erre a célra kialakított felhasználói felületen keresztül lehet irányítani.
A SCADA rendszerem intelligens terepi eszközökből (robot, megfogó, kamera), egy RTU-ból (PLC) és egy MTU-ból (laptop) áll. A kezelőfelületet LabVIEW-ban készítettem el, amely vizualizálja a rendszer elemeit és kapcsolatait. A megfogó falainak és ujjainak anyaga plexi (poli(metil-metakrillát)), összeszerelésük ragasztott és csavarozott, az oktató jelleg erősítése érdekében.
A rendszer számos továbbfejlesztési, valamint könnyű átépítési lehetőséget tartalmaz, amivel a dolgozatom az ipari felhasználást biztosítja.

Témavezető:

Csikós Sándor
tanársegéd, SZTE MK

270

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

NEMES DÁNIEL

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
nemsdaniel97@gmail.com

Automatizált reteszhorony megmunkálási technológiák tervezése

Dolgozatomat a Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tanszéken írtam. A témám kiválasztásában Dr. Bodzás Sándor tanár úr segített. A célom egy olyan programkifejlesztése volt, mely alkalmas tetszőleges reteszhorony megmunkálásához szükséges CNC kódot generálni.
Az első lépésben adatbázist készítettem a WNT Magyarország kft. szerszámkatalógusa alapján, amely tartalmaz minden szükséges adatot a technológiai tervezéshez. Fontos volt ezeknek az adatoknak a megfelelő struktúrája az azonosíthatóság miatt. Ezeket az adatokat Excel táblázatokban gyűjtöttem össze, majd töltöttem be a programomba.
A kigyűjtött adatokat a Matlabon belül mátrixokba rendezve kezeltem, mert ez a legcélszerűbb adatkezelés esetemben. A azonos változóhoz tartozó adatokat oszlopokba rendeztem, így a mátrix egy sorának azonosításával megkaptam az összetartozó adatokat.
A programomnak készítettem egy letisztult, egyszerű, és könnyen kezelhető grafikus felhasználói felületet, úgynevezett GUI-t. Első lépésként el kellett döntenem, hogy milyen beviteli lehetőségeket alkalmazzak. Ezt követően rendszereznem kellett a technológiai lépéseket, csoportosítottam és sorba rendeztem azokat. Törekedtem arra, hogy a program használata felhasználóbarát és intuitív legyen.
Létrehoztam a CNC program keretét, ezt követően meghatároztam a paramétereket. A paraméterek megfelelő változtatásával tetszőleges reteszhorony megmunkálható. A kutatás során két megmunkálási stratégiát is létrehoztam, és összehasonlítottam. A programom alkalmas arra, hogy kiválassza a rövidebb gépi főidőt eredményező stratégiát, így meg tud felelni az ipari elvárásoknak.
A Program megírásával egyesítettem a felhasználói felületet, adatkezelést és a parametrikus CNC programot. Itt fontos volt az adattipusok, és az azok közötti konverziók ismerete, alkalmazása. A programomnak minden adatbevitelnél figyelnie kell, hogy a bevitt adat csak határértéken belüli lehet, és csak szám lehet. A katalógus adatok kikeresése és egyeztetése egy technológusnak rutin feladat, azonban ezt az összetett folyamatot a programomnak is tudnia kell. Egyeztetnie kell az alapanyagot, a szerszámot, és a szerszám adatait, majd ezeket közölnie kell a felhasználóval, és hibamentes CNC programot kell generálnia.
A tesztelések során a program megfelelően és hiba nélkül működött. Jó alapot biztosít a további fejlesztéseknek. Használatával másodperceken belül készíthetünk CNC programot katalógus használata, és hosszas kézi CNC programozás nélkül.

Témavezető:

Dr. Bodzás Sándor
egyetemi docens, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZŐDI FANNI

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
szodi.fanni@gmail.com

Fűszernövény termesztő csomagolás önlocsoló rendszerrel

A TDK dolgozatom témája egy fiktív tervezési feladat, amit a gasztronómia iránti érdeklődésem ihletett. Célom egy olyan konyhai fűszernövény csomagolásának tervezése volt, ami nem a kifejlett növényt vagy csak növénymagot tartalmazza, hanem lehetővé teszi a kert nélküli háztartások számára konyhanövények termesztését és tartását, mellyel segíthetem a friss fűszernövények terjedését a hazai gasztronómiában. A téma kidolgozását a szakdolgozatom témájaként fejeztem be.
A pályamunkámban az általam megtervezett fűszernövény csomagolás létrejöttének kezdeti menetét mutatom be. A tervezést megelőző kutatást, az igényfelmérést és a konkurencia elemzést; a vázlatok alapján több fajta konyhanövény egyéni termesztő csomagolásának a formai és grafikai tervét ismertettem. Tervezett célom volt a vásárlók figyelmének felhívása mellett, hogy magát a csomagolást lehessen felhasználni a növénytermesztés során, minimális hulladék termelésével, bármilyen külső segédeszköz igénybevétele nélkül. A tervezés során figyelembe vettem a végső felhasználási célt, hogy a csomagolás a termékkel együtt képez értéket és a növénynevelés fontos része. A hatékony növénynevelés érdekében a csomagolás önlocsoló rendszert foglal magába. Az egyszerűen kialakítható rendszer, a növények számára megfelelő nedvességfelvételt tud biztosítani, szemben a megszokott öntözési módszerekkel. A növények egyenletes nedvességfelvétele, elősegíti az egészséges fejlődést és megnöveli a hozamot. Értékesebb ízű és egészséges aromákat nyerhetünk ki, az önlocsoló rendszerrel nevelt növényekből.
Ha valakit csak a kert hiánya tart vissza a friss fűszernövények használatától, annak ez a termesztő csomagolás egy megfelelő lehetőség, hogy kipróbálja a „lakás kertészkedést”.

Témavezető:

Koós Daniella
adjunktus, OE RKK

272

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

TÓTH BALÁZS

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
t2balazs@gmail.com

Véletlen ejtési környezet szimuláció berendezés tervezése csomagolás-megfelelőség igazolása céljából

A dolgozat célja a csomagolások szállítása, raktározása során lehetséges fizikai sérülések vizsgálata. A különböző teszteket laboratóriumokban többféle eljárással végzik. A témában így csak egy választott (és leggyakoribb) fizikai veszélyforrás, az esés, ejtés, ezen belül is a szabadesés okozta sérüléseket tárgyalom. A csomagolások minőségének meghatározásához különféle, ú.n. drop tesztereket alkalmaznak. Feladatom egy prototípus kialakítása és továbbfejlesztése, a lehető legkevesebb anyagi- és eszközráfordítással. A prototípus egy korábbi projekt keretében készült el, így a dolgozatban csak ennek hiányosságaival, működésének leírásával foglalkozom, majd a levont következtetések alapján egy újabb berendezés (ami nagyobb mértékben megfelel az elvárásoknak) tervezését vezetem végig. az ismert szabványi háttér mellett. Az elkészült tervek egy, már a piacon alkalmazott technológián alapulnak, célja a korábbi prototípus hibáinak kiküszöbölése és egy stabilan működő, kevés karbantartást igénylő, tisztán mechanikus berendezés építésének előkészítése.

Témavezető:

Dr. habil. Kollár László
egyetemi docens, ELTE IK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

273

Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

BÍBOK MÁTÉ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
bibok.mate@gmail.com

Egyenes csőben és csőidomban áramló nemnewtoni közeg kísérleti és numerikus vizsgálata

A dolgozat nemnewtoni közegek áramlástani és reológiai tulajdonságainak vizsgálatával foglalkozik. Az ilyen típusú anyagokat az ipari gyakorlat számos területén fellelhetjük, például a gyógyszeriparban, az élelmiszeriparban és a szennyvíziparban is. Ezek feldolgozása során az anyagot szivattyúzni kell az adott munkaállomások között. Mivel egy üzemben a költségek jelentős hányada ebből származik, ezért a költséghatékony és környezettudatos üzemeltetés érdekében szükséges a pontos méretezés; így ismerni kell a rendszer egyes elemeinek hidraulikai ellenállását. Newtoni folyadékok esetén ezen hidraulikai veszteségekre széleskörű irodalom áll rendelkezésre. Ezzel szemben a nemnewtoni folyadékok esetében az irodalmi háttér lényegesen szűkösebb, így célszerűek az ezek meghatározása irányuló laboratóriumi és numerikus vizsgálatok.

A munka során két különböző, valós, hatványfüggvény modellel leírható közegnek a hidraulikai veszteségeire gyakorolt hatását vizsgáltuk egyenes csőben és egy R/D=2 relatív görbületi sugarú csőkönyökben laboratóriumi és numerikus (CFD) módszerrel. A számítások előtt elkészült egy előtanulmány, amelyben a hálófüggetlenségi vizsgálatot végeztünk két modellen; továbbá megvizsgáltuk a használt turbulenciamodell alkalmasságát a nemnewtoni reológiájú közegek kezelésére is. Ezeket a számításokat a saját laboratóriumi méréseinkkel validáltuk oly módon, hogy a numerikus szimulációhoz felhasznált geometria megegyezett a mérések során alkalmazottal.

Ezt követően a már validált numerikus modelljeink és a vizsgálataink paramétereit szélesítettük. Rendelkezésünkre állt egy valós nemnewtoni reológiájú közeg reológiai mérési adatsora, amelyekre különböző görbéket illesztettük hasonló determinációs együtthatóval. Ezen modellek a hatványfüggvény, a Bingham plasztikus és a Herschel-Bulkley modell. A kutatásnak ezen fázisa a három modell egymással és szakirodalommal való összehasonlítását, majd pedig a számunkra legalkalmasabb modell kiválasztását tartalmazza. A vizsgálat során csősúrlódási tényező és csőkönyök veszteségtényező értékeket vetettünk össze széles (6 nagyságrendnyi) Reynolds-szám tartományon. A kutatás kitér továbbá a sebességprofilok összehasonlítására, valamint elemezzük a módosított Reynolds-számok használatát is.

A kutatás tovább lépésében érdemes lehet korábban még nem vizsgált áramlástechnikai elemek hidraulikai ellenállását meghatározni, valamint egy összetettebb csőhálózat esetére is kitekinteni.

Témavezető:

Dr. Csizmadia Péter
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

FÜVESI BALÁZS

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
fuvesib@gmail.com

Forgócellás adagoló GPU-val gyorsított DEM szimulációja

Szilárd szemcsés anyagok silóból történő kontrollált kiürítésére a legelterjedtebb megoldás a cellás adagolók alkalmazása, melyet nem csak a vegyiparban, de szinte minden olyan területén használnak, ahol szilárd, szemcsés anyagok adagolására van szükség, mint például gyógyszer-, élelmiszer-iparban, mezőgazdaságban, bányászatban, vagy akár szilárd tüzelésű erőműveknél stb. Mivel a cellás adagolókat szilárd anyagok kontrollált mozgatására használják, fontos, hogy azok működési paraméterei ismertek legyenek, jól irányíthatók legyenek.
A berendezések kísérleti vizsgálata sokszor nehézségekbe ütközhet, mivel a méréshez használt eszközök megváltoztathatják a berendezés működését. A Diszkrét Elem Módszer segítségével a szilárd szemcsés anyagok viselkedése jól szimulálható, vizsgálható, ugyanakkor a szemcsék számának növekedésével a számítási igénye jelentősen növekszik. A napjainkban egyre inkább fejlődő, viszonylag olcsón és egyszerűen elérhető sokszor HPC-s teljesítményre is képes videókártyák segítségével ezek a szimulációk a berendezés komplexitásától és részecskeszámtól függően gyorsan elvégezhetők, a korábbi soros végrehajtású programok több hetes futási ideje néhány órára rövidíthető párhuzamos végrehajtású programok alkalmazásával.
A munkám során forgócellás adagoló geometriai és műveleti paramétereinek hatását vizsgáltam az adagoló tömegáramára. A cellás adagoló átmérőjének és fordulatszámának változtatásán kívül vizsgáltam a siló kúpszögének hatását a tömegáramra. A fordulatszám változtatásával sikerült kimutatni egy lineáris tartományt, ami egy adott fordulatszám utána maximumot ér el, ennek fontos szerepe lehet a cellás adagolók irányításában. A szimulációkat általam fejlesztett GPU-ra optimalizált DEM programmal végeztem.

Témavezető:

Dr. Ulbert Zsolt
egyetemi docens, PE MK

276

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

HUZSVÁR TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
huzsvar.tamas@gmail.com

Hidraulikus hálózatok robusztusságának növelése

Az ivóvízellátó hálózatok minden település (a kis falvaktól a nagyvárosokig) stratégiailag fontos infrastrukturális részei, melyek sérülése jelentős kényelmetlenséget okoz mind anyagi, mind a lakosság életminősége szempontjából. Az ivóvíz rendszerek több évtized (vagy akár egy évszázad) folyamatos fejlesztésének az eredményeképpen jöttek létre újabb és újabb területek hozzákapcsolásával, ezért általában igen heterogén kialakításúak és komplexek. Jelen dolgozat tárgya ivóvízhálózatok fogyasztásváltozás hatására bekövetkező nyomásingadozásokkal szembeni ellenállóképességének növelése. A munka során azt vizsgáljuk, hogy milyen minimális topológiai (egy új cső hálózathoz való hozzáadásával járó) átalakítással növelhető meg leghatékonyabban egy-egy ilyen hálózat robusztussága (a robusztusság fogalmát a későbbiekben pontosan definiálni fogjuk). Ehhez a hálózat csomópontjainak az érzékenységét határozzuk meg, mely a lakossági vagy ipari fogyasztás megváltozás hatására bekövetkező nyomásnövekedés vagy nyomáscsökkenés mértékeként definiálható.

Ezen nyomásingadozások nagymértékben felelősek a bekövetkező csőtörésekért, így ezek csökkentése nem csak komoly anyagi megtakarítást, hanem nagymértékű felhasználói komfortnövekedést is eredményez. Törekvéseink célja olyan összefüggés feltárása a hálózatok struktúrája és a fogyasztásváltozás hatására bekövetkező nyomásváltozások között, mely lehetőséget biztosít az érzékenység irányított csökkentésére a megadott felhasználói preferenciák alapján (maximális beépíthető csőhossz, anyagi ráfordítás). A módszer kidolgozása során első szimulációinkat mintahálózatokon (kör, egyenes, csillag) végezzük. Ezt követően az ezeken feltárt érzékenység csökkentő kialakítási szabályszerűségek felhasználásával egy kisméretű valódi hálózat, majd pedig egy teljes város ivóvízhálatán végezzük el a számításokat.

A robusztusság növelése során célunk tehát azon két csomópont meghatározása, melyek közé egy újonnan beépített csőszakasz elhelyezése a lehető legnagyobb átlagos érzékenységcsökkenést eredményezi. Ennek céljából először a maximális csőhossz megkötése nélkül végzünk keresést, majd a módszert kiterjesztjük a valós hálózatok költséghatárolt változtathatóságára.

Témavezetők:

Dr. Hős Csaba
egyetemi docens, BME GPK
Wéber Richárd
PhD-hallgató, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

JESZENSZKI ÁDÁM

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
jesziadam@gmail.com

Dízelmotorok kedvező üzemi paramétereinek meghatározása

Mivel a dugattyús repülőgépmotorok fejlesztése el van maradva így a kisgépes piac a gépjármű motorok irányába nyitna, ezen belül is a dízelmotorok felé. A dízel motorok ugyanis eljutottak arra a szintre, hogy kicsik kompaktak, megbízhatóak és nagy teljesítmény leadására képesek.
TDK dolgozatom irodalom feldolgozásában összehasonlítottam a benzin- és dízelmotorokat termodinamikai szempontból, majd szélesebb körben ismertettem a fékpadokat, és hogy milyen fékpadokkal lehetséges megmérni az adott motor jellemző adatait, például: teljesítményt, nyomatékot, fajlagos fogyasztást. Későbbiekben elkészítettem az Audi motorhoz lévő mérési tervet, bemutattam, hogy milyen eszközöket használtunk a mérés során, hogy milyen jogszabály által előírt követelményeket kell betartani a vizsgálat során és milyen összefüggéseket kell alkalmazni, ami alapján elvégeztem a fékpadi méréseket. A mért adatokat feldolgoztam, kiértékeltem.
Bemutattam a motorhoz tartozó regulátoros jelleggörbéket, majd a mérésekből megszerkesztettem a kagylógörbét, amiből meghatározható az Audi 3.0 V6 Tdi motor optimális terhelési tartománya.

Témavezetők:

Dr. Kiss Péter
egyetemi tanár, SZIE GÉK
Dr. Bánó Imre
vezető tervező mérnök, Peviktera Consulting Kft.

278

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

LÉNÁRT FLÓRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
lenart97.flora@gmail.com

Háztartás energiaellátásának optimalizálása megújuló energiaforrások segítségével

Az épületek energiahatékonyságának javításával jelentős mennyiségű energia takarítható meg, hiszen jelenleg a primerenergia-felhasználás 40%-a lakóépületek fűtési, használati melegvíz (HMV) és villamosenergia igényét fedezi. A környezeti terhelés csökkentésére, hálózattól való nagyobb függetlenség elérésére és a gazdasági hatékonyság növelésére egy lehetséges megoldás a lakóházak megújuló energiával való ellátása. Az időszakos rendelkezésre állás és az időjárás kiszámíthatatlansága megnehezíti a feladatot.
A külső hőmérséklet, beérkező napsugárzás és szélerősség változása miatt teljesítményingadozás lép fel a napelemes, napkollektoros, szélturbinás rendszerekben, melynek figyelembevétele elengedhetetlen a rendszer tervezési fázisa során. Az éves fűtési és villamosenergia igény szintén változik, míg a HMV igény szinte állandónak tekinthető. Több energiaforrás együttes használata alkalmas lehet a változó fogyasztói igények és a megújuló energiaforrásokban fellépő teljesítményingadozás kiegyenlítésére. Célom több megújuló energiát hasznosító rendszer egyidejű vizsgálata.
Dolgozatomban egy budapesti családi ház igényeit figyelembe véve vizsgálom az általam kiválasztott energiaforrásokat. Napelemes, napkollektoros, szélturbinás, hőszivattyús rendszert vizsgálok, melyekre hatással van a napsugárzás, külső hőmérséklet és szélsebesség változása. A rendszerek működését és termelését a környezeti jellemzők függvényében írom le.
A különböző megújuló energiaforrások modellalkotása szakirodalmi összefüggések felhasználásával, MATLAB környezetben történik. A modelleket egyenként és közös rendszerben is vizsgálom, a különböző kombinációkat gazdaságilag értékelem a beruházási költségek és éves energiaköltség megtakarítás alapján. A hő-, és villamosenergia tárolás és hálózatra táplálás kérdésével is foglalkozom. Az összekapcsolt modellek alapján optimalizálást végzek genetikus algoritmus segítségével, mely során technológiai és gazdasági szempontból is a legkedvezőbb energiatermelési rendszer kiválasztása a cél. Az általam kidolgozott módszer lehetőséget nyújt egy háztartás energetikai korszerűsítése során az optimális energiatermelési, -megtakarítási és -tárolási lehetőségek megtalálásában és méretezésében.

Témavezető:

Mayer Martin János
PhD-hallgató, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

279

MERVAY BENCE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
mervay.bence@gmail.com

A helikális távtartó hatásának numerikus áramlástani vizsgálata a szuperkritikus nyomású víz termohidraulikájára négypálcás geometriában

A 2014-ben lezárult SCWR-FQT Európai Uniós projekt célja egy olyan tesztkör megtervezése és engedélyeztetése volt, amely demonstrálja az SCWR európai változat (a HPLWR) kazettamodelljének működőképességét. A demonstráció fő feladata a kazettafal és üzemanyag burkolat anyagok megfelelősségének (kellő mértékben ellenállnak-e a kémiailag agresszív szuperkritikus nyomású víznek) és a helikális távtartós kazettageometria termohidraulikai szempontú megfelelősségének bebizonyítása. A BME NTI is részt vett a projektben. 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 projekt lezárása után a tanszéken tovább foglalkoztunk a problémával: a távtartók menetszámának hőátadásra gyakorolt hatását vizsgáltuk azonos fűtött hossz mentén. Összesen hét geometriát vizsgáltam meg. Az első távtartós geometriában a helikális távtartó egyszer fordult körbe a fűtött hosszon, a következőben kétszer, és így tovább, egészen hat körbefordulásig. A számítási tartomány diszkretizálásához strukturálatlan tetraéder rácsot készítettem, a határréteget prizmatikus elemek segítségével bontottam fel. A számítások elvégzéséhez a BSL Reynolds Stress turbulencia modellt használtam. A három körülfordulást tartalmazó geometria esetében az SCWR-FQT projekt keretében kapott mérési adatokkal el tudtam végezni a validációt.
Az eredmények kiértékelésének célja az volt, hogy meghatározzam a helikális távtartó menetszámának műszakilag optimális értékét, amely figyelembe vesz két, egymással ellentétes szempontot. Az első szempont az, hogy a hőátadási tulajdonságok jók legyenek, ami a gyakorlatban minél magasabb értékű és a fűtött hossz mentén lehetőleg minél egyenletesebb hőátadási tényező eloszlást jelent, amely a menetek számával előnyösen változik. A másik szempont az, hogy ne legyen túl nagy a fűtött szakaszon a nyomásesés, amely pedig a menetek számával növekszik. Végül, azt találtuk, hogy hárommenetnyi helikális távtartó tekinthető a műszaki optimum értéknek.
Ebben a dolgozatban röviden ismertetem a SCWR-FQT projekt keretében elvégzett munkámat, részletesen bemutatom a geometriák elkészítésének és diszkretizációjuknak a menetét, az ehhez kapcsolódó érzékenységi vizsgálatokat, valamint az eredmények kiértékelését és az eredményeket.

Témavezető:

Dr. Kiss Attila
adjunktus, BME TTK

NAGY DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
danieldanko01@gmail.com

Hidrodinamikus kavitáció okozta szennyeződés-degradáció kísérleti vizsgálata

Az elmúlt évtizedek környezetkárosító folyamatai ráébresztették az emberiséget a környezetvédelem, így a víztisztaság-védelem fontosságára. Már századunk számára is jelentős problémát jelent a tiszta ivóvíz biztosítása, melyhez szorosan kapcsolódik az ipari és kommunális szennyvizek károsanyag-tartalmának csökkentése, adott határérték alatt tartása. Ebből kifolyólag a szennyvíztisztítás területén felértékelődött az alternatív eljárások jelentősége, amelyek nem csak kizárólag a konvencionális módszereken alapuló vegyi tisztításokat alkalmazzák (klórozás, UV fertőtlenítés, stb.). Munkám során egy, még „gyerekcipőben" járó, áramlástani elven működő technológiával foglalkozom, a hidrodinamikai kavitációval, mint víztisztítási eljárással. A kutatás kísérleti módszeren alapul, melynek legfőbb oka a kavitáció elméleti modelljeiben keresendő, ugyanis ezek csak megfelelő feltételek mellett, bizonyos tartományokon belül írják le adekvát módon a jelenséget [1][2].
Bár még tankönyvi szinten nem találkozhatunk a kavitációs eljáráson alapuló szennyvíztisztítással, a szakmai cikkek többsége már ismert módszerként hivatkozik rá [3]. Ezen szakirodalmak voltaképpen a kavitáció során összeroppant buborékok fizikai, kémiai és biológiai hatásaira fókuszálnak. A víztisztítás szempontjából mindhárom szignifikáns, azonban munkám elsősorban a jelenség előidézéséhez szükséges különleges fizikai körülmények, a magas hőmérséklet és az alacsony nyomás okozta kémiai reakciókkal, ezáltal a szennyvízeredetű közeg degradációjával foglalkozik. Ennek a hatásnak a vizsgálatához használt kontrasztanyag egy jelentős egészség- és környezeti kockázattal bíró műanyagiparban elterjedt lágyítók egy adott komponense: diizobutil-ftalát (DIBP) vegyület volt. A kutatás legfontosabb célja a lebontó képesség beigazolása az általunk alkalmazott „ipari méretű" mérőrendszerben, továbbá a távoli felügyeletű üzemeltetés lehetőségének vizsgálata. Így újszerű megvilágítást adva a gépészeti tudományok számára alapvetően negatív, eróziós hatásairól ismert kavitációnak.

[1] C. E. Brennen: Cavitation and bubble dynamics. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers, 2005.
[2] J.-P. Franc, J.-M. Michel: Fundamentals of cavitation. Joseph Fourier University of Grenoble, France. 2004.
[3] Moholkar, V. S. P. Senthilkumar and A. B. Pandit: Hydrodynamic Cavitation for Sonochemical Effects, Ultrason. Sonochem. 6, 1999. 53–65 p.

Témavezető:

Dr. Csizmadia Péter
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

NOVOTNI GERGELY ISTVÁN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
novigeri93@gmail.com

Perdületes dízelolaj láng akusztikai karakterisztikájának vizsgálata

Ma az energiatermelés egyik vezető célkitűzése a károsanyag kibocsátás mérséklése. A CO és THC kibocsátás eliminálható megfelelő égőtervezéssel, azonban a termikus NOX csak az égési hőmérséklet csökkentésével szorítható vissza, melynek egyik legkézenfekvőbb módja a tüzelés során alkalmazott légfelesleg növelése. Mára a hagyományos, diffúz lánggal való tüzelés kikerült a gyakorlatból, helyette szegény, előkevert lángokat alkalmazunk. A diffúz láng igen jó stabilitási karakterisztikával bír, azonban az előkevert, minél szegényebb tüzelés során külön mérnöki találékonyságot igényel a stabilitás fenntartása. Ennek egyik legfőbb oka, hogy előkevert esetben jelentőssé válnak az akusztikai hatások, felerősödik az akusztikai eredetű égési instabilitás, mely az égés folytonosságán túl magát az égőteret is veszélyezteti.

A dolgozatomban egy előkeveréses, perdítőelemes, előpárologtató rendszerű gázturbina égő zaját vizsgálom, szabványos dízelolaj tüzelés mellett, különböző félkúpszögű diffúzorok alkalmazásával. Az égés szabad térben történt. Adott porlasztónyomás mellett folyamatosan növeltük az égéslevegő térfogatáramát egészen a láng kialvásáig. Ez után új porlasztónyomást beállítva ismét elvégeztük a mérési sorozatot. 6 különböző konstrukciós kialakítás (5 diffúzoros és 1 diffúzor nélküli eset) mellett, 6-6 porlasztónyomást vizsgáltunk és valamennyinél sikerült (lángstabilitási határoktól függően) 6-11 mérési pontot rögzíteni. A vizsgálat során megfigyelhetünk egyenes, átmeneti és stabil V alakú lángot. Jelen munkában kiemelt szerepet kap a láng egyenértékű hangnyomásszintjének vizsgálata, különös tekintettel a stabil V alakú szakasz karakterisztikájára, valamint a zaj spektrális összetevőinek elemzése valószínűségi sűrűségfüggvényekkel.

A lángakusztikai hatások és jelenségek ipari alkalmazások terén való kutatása az elmúlt néhány évtizedben kezdett nagyobb figyelmet kapni (az emisszió csökkentési törekvések hatására). A jelen vizsgálat célja a szabad térben való tüzelés vizsgálatával, hogy magának a láng zajának a hatását vizsgáljuk, illetve hogy a zaj alapján információval tudjunk szolgálni bizonyos üzemi paraméterekről. Az égést zárt térbe helyezve nem elhanyagolható mértékben bekapcsolódik a tűztér geometriai kialakításából származó akusztikai környezet hatása, azonban célszerű előbb tisztában lenni az alapvető folyamatokkal.

Témavezető:

Dr. Józsa Viktor
adjunktus, BME GPK

RADÓ ÁKOS

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
akosrado@gmail.com

Laboratóriumi léptékű siló berendezés CFD modell alapú optimalizálása

A mérnökök számára a mai napig kihívást jelent a szilárd, szemcsés anyagok áramlásának modellezése, szimulációja. Számos ipari és mezőgazdasági területen jelen vannak szilárd szemcsés anyagi rendszerek, mint alapanyag, mint termék formájában. Ezen anyagokat legtöbbször silókban tárolják. A legfőbb probléma a rendszerek paramétereinek mérésével van, mivel a méréssel megváltoztatjuk a szemcse halmaz áramlási viszonyait, így nem valós adatokhoz jutunk. A másik megoldandó feladat, a tölcséresedés kialakulásának megakadályozása. Erre úgynevezett inzerteket használnak, amit a siló belsejében helyeznek el, így változtatva az áramlási viszonyokat. A mai numerikus áramlástani (CFD) szimulátorok általában a fluidumok (folyadékok, gázok) szimulációjára képesek. Azonban már vannak kísérletek, ilyen rendszerek vizsgálatára oly módon, hogy a szemcsehalmazt nem-newtoni folyadékként vizsgáljuk.
Feladatom a Pannon Egyetem Folyamatmérnöki Intézeti Tanszékének laboratóriumi méretű silójának a vizsgálata. Az inzertek nélküli, és inzerteket tartalmazó különböző geometriáknál mért tartózkodási idők alapján képeztem le CFD szimulátorokat. Kezdetben a geometriákat megalkottam COMSOL programban, mely segítségével a megfelelő módszerrel vizsgálom az áramlást, olyan nem-newtoni folyadékként kezelve, ahol a különböző paraméterek módosításával vizsgálom a tartózkodási idők változásait. Az utóbbi vizsgálatokat MATLAB program segítségével végzem, ahol szélsőérték kereső algoritmussal változtatom a változókat, és számolom a tartózkodási időket. A megfelelő pontosságú modell ezek után felhasználható lesz az adott feladatra alkalmas silógeometria meghatározására.

Témavezető:

Dr. Egedy Attila
adjunktus, PE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TAMÁS LÁSZLÓ

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
tamaslaszlo93@gmail.com

Folyamatos üzemű száraz keverőmalom fejlesztése, a légáram és a feladási tömegáram hatásának vizsgálatával

A finomőrlemények iránti kereslet növekedésével, az utóbbi években előtérbe helyeződött a száraz keverőmalmi őrlés. Az alábbi munka, egy laboratóriumi méretű, saját kezűleg fejlesztett, folyamatos üzemű száraz keverőmalom üzemeltetésével és annak optimalizálásával foglalkozik. A malom mérési és adatgyűjtő rendszerrel lett felszerelve, mely segítségével a légmennyiség, illetve a légnyomásveszteség a malmon folyamatosan detektálható.
A kutatás során zajlott mérések és azok kiértékelései, valamint az ebből származtatott eredmények, segítik a száraz keverőmalom fejlesztését, hogy a célként kitűzött szárazon végzett nanoőrlés, effektíven megvalósulhasson. A munkám során szisztematikusan sorra vettem, az őrlés során az őrlésre befolyással bíró, témavezetőm által kijelölt paramétereket, és meg is határoztam azokat, és jelentőségüket a finomőrlésre.

Témavezető:

Dr. Rácz Ádám
egyetemi docens, ME MFK

284

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Gépészeti energetika, hőtan, áramlástan 2.



Műszaki Tudományi Szekció

HUZSVÁR TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
huzsvar.tamas@gmail.com

Study of the drag coefficient for periodically excited bodies in flow

Napjainkban a nyomáshatároló szelepek az légköritől eltérő nyomáson zajló technológiák elsődleges túlnyomással szembeni védelmi eszközei. A hasadó tárcsákhoz képest előnyük abban rejlik, hogy lefúvatáskor nem szenvednek maradandó károsodást, így nem csak nyomásvédelmi, de szabályozási célokra is felhasználhatóak. Működésük közben azonban a rugós nyomáshatároló szelepek esetében, bizonyos kedvezőtlen üzemállapotokban a szeleptest periodikus mozgása (rezgése) figyelhető meg. Szakirodalmi források alapján ismert, hogy az áramlásba helyezett, periodikusan mozgatott testek ellenállástényezője nagyban eltér az állandósult állapotban mérhetőtől, így e jelenség a szelepek esetében nem csak méretezési nehézséget, de komoly biztonságtechnikai kockázatot is rejt magában.
A vizsgálat során a BME Hidrodinamikai Rendszerek Tanszékének laboratóriumában található, áramlásba helyezett, periodikusan mozgatott testek vizsgálatára szolgáló mérőgéppel végeztük el a leggyakoribb szeleptest alakok – gömb, kúp és sík körlap – ellenállástényezőjének meghatározását mind állandósult, mind pedig periodikusan gerjesztett állapotban. A periodikus mérések során mindhárom mérőtest esetében azonos, előre meghatározott frekvencia lépcsőkön történtek a vizsgálatok, számos térfogatáram esetén. A rendszer további ellenőrzése céljából az állandósult állapotban mérhető ellenállástényezőket szakirodalmi forrásokkal és CFD szimulációkkal vetettük össze. A blokkolási tényezővel való korrigálást is elvégeztünk. Mivel az ellenállástényező értéke nagyban függ a mért erő amplitúdójától, így egy olyan jelsimítási optimumot kellett találnunk, mely a lehető legkisebb mértékben befolyásolja a feldolgozott erőjel amplitúdóját. Ezt a Savitzky-Golay simítás paraméter optimalizációján keresztül valósítottuk meg. Az instacionárius állapot ellenállástényezőjének meghatározásához az adott témában széles körben alkalmazott Morison-féle egyenletet illesztettük a mérési adatokra.
Ezen eredmények feldolgozása után - a szakirodalmi forrásokkal egybevágóan - bizonyítást nyert számunkra, hogy a periodikus gerjesztés az állandósult állapotban mérhető ellenállástényező értékéhez képest jelentős növekedést okoz. Illetve ennek mértéke azonos áramlási sebesség mellett, a rezgési frekvencia növelésével együtt növekszik, így lehetőségünk nyílt egy kritérium becslésére mely megadja, hogy milyen rezgési frekvencia felett szükséges a dinamikus ellenállástényező figyelembevétele.

Témavezető:

Dr. Hős Csaba
egyetemi docens, BME GPK

286

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

JAKAB ZSÓFIA

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
jzsofka94@gmail.com

Műanyag hulladékok pirolízise folyékony tüzelőanyagok előállítása céljából

A hulladékok mennyisége a világban egyre növekvő tendenciát mutat, melynek elhelyezése, kezelése, újrafeldolgozása napjaink egyik fontos kérdésévé vált. A műanyagok folyamatosan növekvő mennyisége a hulladékok műanyagtartalmát is jelentősen növeli (csak 2012 és 2013 között 4%-al emelkedett a világ műanyagtermelése), és ez a növekedés az újrahasznosítási módszerek elterjedését is magával hozta, mint pl. az égetés, vagy másodnyersanyagként való felhasználás. A hasznosítási módszerek között szerepel a műanyagok pirolízise is, melynek segítségével a szilárd műanyagokból folyékony vagy gáz halmazállapotú tüzelőanyag állítható elő. Ez a módszer napjaink egyik ígéretes műanyaghulladék feldolgozás eljárásai közé tartozik, mivel a pirolízis paramétereinek megfelelő változtatásával olyan folyékony halmazállapotú tüzelőanyagok gyárthatók, amelyek alkalmasak akár robbanómotorokban történő alkalmazásra is.

A dolgozat célja 3 különböző műanyag hulladék (HDPE, PP, PET) pirolízisének vizsgálata elsősorban a folyékony üzemanyagok kihozatala szempontjából. Első lépésként meghatároztam az alapanyagok égéshőjét, valamint termogravimetriás elemzés alapján a hőbontás jellemző hőmérsékleteit. A pirolízis elvégzéséhez egy laboratóriumi méretű, elektromos fűtésű üstreaktort alkalmaztam, melynek köpenyhőmérsékletét a termogravimetriás elemzés alapján minden esetben 700 oC-ra állítottam be. A pirolízis mérések után anyagmérleget készítettem. A képződő gáz mennyiségét rotaméter segítségével mértem, a gáz összetétele kromatográffal került meghatározásra. A pirolízis során képződő folyékony termékeket felhasználva atmoszferikus desztillációt végeztem, melynek célja a kapott folyadék benzin frakciójának elkülönítése volt. A 25-200 oC közötti párlatokat egy hagyományos négyütemű benzinmotor felhasználásával teszteltem és mértem az üzemanyagfogyasztás alakulását különböző esetekben.

A kísérletek alapján megállapítható, hogy a műanyag hulladékból gyártott folyékony termékből atmoszferikus desztilláció útján előállított párlatok alkalmasak robbanómotorban történő felhasználásra. HDPE esetében 73,7%, PP esetében 88,7% volt a folyékony termék kihozatalának mennyisége, azonban ezek a termékek viszonylag csak kisebb mennyiségű benzin-frakciót tartalmaztak. PET esetében folyékony termék nem volt tapasztalható. A kísérletek során a reaktor továbbfejlesztésének lehetőségei is leírásra kerültek, melyek közül az egyik szignifikánsan növelné a benzin-frakció kihozatalát.

Témavezető:

Dr. Dobó Zsolt
tudományos munkatárs, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KIRÁLY KRISZTIÁN

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
kkrisztian93@hotmail.com

Belsőégésű motor modell hosszú távú lehűlésének vizsgálata numerikus módszerekkel

A szigorodó környezetvédelmi normáknak való megfelelés a legnagyobb kihívás a mai autóipar szereplői számára. Az újonnan forgalomba kerülő modellek típusengedélyének feltétele többek közt az új mérési ciklus (WLTP) sikeres teljesítéséhez kötött. Ezt a gyártóknak minden modell-variáns esetében abszolválniuk kell, hogy értékesíthessék járműveiket. A teszt során gyorsítások lassítások, megállások tetszőleges variációja szerepel, modellezve egy hétköznapi felhasználó közlekedési viszonyait. A ciklus lefutását követően egy hosszabb időtartamú lehűlésen is átesnek a vizsgált járművek, majd újra futják a tesztciklust. A két cikluson mért kibocsájtás arányosítva referencia értéket képez melyből a végleges kibocsájtási adatokat meghatározzák.
Kutatásom célja, hogy erre a két ciklus közt eltelt lehűlési időszakaszra olyan szimulációs módszert fejlesszek, mely kellő pontossággal, belátható időn belül, minimális számítási ráfordítással képes meghatározni a vizsgált alkatrészek hőmérsékletét a lehűlési szakasz végére. Munkám az irodalmakban fellelhető numerikus módszerek, és a témához kapcsolódó fizikai jelenségek alapján StarCCM+ szoftverrel történő parametrikus vizsgálatot tár fel. A szimulációk validálásához a Járműfejlesztési Tanszéken felépített motor-motortér modell szolgált.
Eredményeim alapján a módszer adaptálható ipari felhasználásra. Továbbá olyan kimenő paramétereket szolgáltat, melyekkel alkalmas lehet komplexebb 1D-3D kapcsolt szimulációk gyorsabbá és pontosabbá tételéhez is. Ennek köszönhetően későbbi kutatások alapjául szolgálhat valós motor-motortér geometriák lehűlés szimulációjához. Ez segíthet a különböző motor- és autóvariánsok valós teszt előtti minél pontosabb fogyasztási és kibocsájtási adatainak predikciójában.

Témavezető:

Dr. Feszty Dániel
egyetemi docens, SZE AHJK

288

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

MIZSÁK PÉTER ÁRPÁD
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
peter@mizsak.hu

VIZI MÁTÉ BENJÁMIN
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
vizimatebenjamin@gmail.com

Porcolation: saturation on pore networks

A porózus közegben történő folyadék terjedés egy széles körben kutatott téma. Egyik legfontosabb gyakorlati felhasználási területe az olajipar, ahol a higanybesajtolásos porozimetria módszerével igyekeznek fontos információt gyűjteni a kőzetekről. A mérés során külső nyomás segítségével higanyt préselnek a közegbe, ennek eredménye az úgynevezett szaturációs görbe, mely az elnyelt higany térfogatot mutatja a külső nyomás függvényeként.
A porózus közeg gráfként modellezhető, ahol a pórusok a csomópontoknak, az őket összekötő kapillárisok pedig a gráf éleinek felelnek meg. A higanybesajtolás folyamata leírható porkolációs modellel, melyet az irodalomban dolgoztak ki. Ezt OpenPNM programkörnyezetben implementáltuk, mely porózus hálózat modellezésre készült nyílt forráskódú és szabadon felhasználható programkönyvtár.
Az így létrehozott modellt összehasonlítottuk elméleti eredményekkel és megbizonyosodtunk a helyességéről. A szaturációs görbét nyégyzetrács, kockarács, Sierpiński háromszög és szőnyeg fraktál, valamint véletlen gráfokra vizsgáltuk.
A porkolációban használt gráf modellek eredendően nem tartalmaznak metrikát, így bármely két pórus szomszédos lehet. Valós porózus közegben azonban csak térben közeli pórusok lehetnek kapcsolatban, így ennek modellezésére Euklideszi gráfok alkalmasak. A pórusok változó számú másik pórussal lehetnek kapcsolatban, ez valószínűségi eloszlás függvénnyel jól jellemezhető. Az Euklideszi térbe történő beágyazással lehetőség nyílik csak térben közeli csomópontok összekapcsolására. Az ilyen gráfokat „lokális”-nak neveztük és hatékony generálásukra bevezettünk egy algoritmust, mely az úgynevezett „cell list” eljáráson alapul. Ez az új eljárás gráf távolsággal modellezi az Euklideszi távolságot, előnye a nagyban lecsökkent számítási idő. Ennek a segítségével vizsgáltuk a gráf lokalitás (összekötött pórusok maximális távolsága) saturációra gyakorolt hatását és beláttuk, hogy ennek komoly jelentősége van. Ezen felül előírt pórus fokszám eloszlású hálózatok szaturációját is tanulmányoztuk.

Témavezető:

Dr. Kalmár-Nagy Tamás
egyetemi docens, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

289

MOLNÁR DÁNIEL

Nyíregyházi Egyetem
mddani573@gmail.com

Kisméretű szélgenerátorok vizsgálata modellszámításokkal és szélcsatornás kísérletekkel

Napjainkban a nagyteljesítményű szélerőművek mellett egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a kisteljesítményű szélerőgépek irányában. Ennek oka, hogy terjednek a kisteljesítményű, szigetszerűen működő eszközök. A levegő áramlásából kinyerhető teljesítmény a szélsebesség harmadik hatványával arányos, ezért a kis méretű szélkerekek is megfelelő ütemben termelhetnek energiát, ha a levegő áramlása elegendően gyors.

A munkám során felkutattam a szélgenerátorok építésének, alkalmazásának módszereit, fejlődését. Tanulmányoztam az áramlásból kivehető hasznos energia leírásának alapelveit, majd áttértem a rotorok tervezésének és vizsgálatának kérdésköreire.

Dolgozatom célkitűzése: kisméretű rotorok tervezése, gyártása, valamint összehasonlító vizsgálata saját tervezésű és építésű mini szélcsatornával és csatolt mezőket tartalmazó tranziens áramlástani szimulációval.

A szakirodalomra támaszkodva megterveztem három kis méretű, szárny típusú rotort. A megtervezett rotorok testmodelljét elkészítettem. A testmodellek segítségével additív gyártástechnológia alkalmazásával legyártottam a rotorokat. A vizsgálatukhoz mérőrendszert terveztem, amelynek alapja egy saját fejlesztésű és kivitelezésű mini szubszónikus, befúvó rendszerű szélcsatorna. Megépítettem a kísérleti eszközt. Megterveztem egy mérési eljárást, amellyel a rotorok teljesítménye vizsgálható a szélsebesség és a fordulatszám függvényében. A kísérleti vizsgálatokat és azok kiértékelését elvégeztem.

Az additív gyártáshoz készített elektronikus testmodelleket felhasználtam a végeselem módszerrel történő vizsgálathoz is. Előkészítettem a modelleket, valamint megalkottam a kísérleti berendezés testmodelljét is. Az áramlási környezetben elkészítettem a végeselem felosztást mindhárom rotor esetében. Megadtam a tranziens szimuláció paramétereit. Létrehoztam azokat a függvényeket, amelyek kiszámolják azokat a mennyiségeket, amiket a kísérleti vizsgálat során megmértem. Lefuttattam a létrehozott szimulációt. Az eredmények alapján elkészítettem az összehasonlító elemzést.

A számítógépes szimulációk jó kvalitatív egyezést mutatnak a kísérleti adatokkal. A kísérleti vizsgálataim eredményei összhangban állnak azzal a szakirodalmi állítással, hogy a lapátszám emelésével növekszik a szárny típusú rotorok teljesítménytényezője.

Megállapítottam, hogy az általam vizsgált rotorok közül a legnagyobb lapátszámút érdemes felhasználni egy kisteljesítményű szélgenerátorban. A vizsgálataim mintájára további fejlesztések valósíthatók meg.

Témavezető:

Dr. Dezső Gergely
főiskolai tanár, NYE

MOLNÁR RICHÁRD

Nyíregyházi Egyetem
molnarrichard@freemail.hu

Ultrakönnyű repülőgép szárnyának áramlástani elemzése

Napjainkban egyre nagyobb népszerűségre tesznek szert az ultrakönnyű repülőgépek az alacsony költség, viszonylag könnyű gyárthatóság és a jó vezethetőség miatt. Ahhoz, hogy egy ultrakönnyű repülőgép megépítését el lehessen kezdeni, a Nemzeti Közlekedési Hatóság engedélye szükséges, amely hatóság folyamatosan ellenőrzi az egyes építési folyamatok dokumentálását és számításokkal való alátámasztását.

A szakdolgozati munkámban egy építés alatt álló ultrakönnyű repülőgépre vonatkozó számításokat végeztem el. A munkával a Nyíregyházi Egyetemet bízták meg, aminek köszönhettem a szakdolgozat témámat.

A témát tovább dolgozva a szilárdsági méretezés után a szárny aerodinamikai vizsgálatát végeztem el. A TDK dolgozatom célkitűzése a repülőgép szárny aerodinamikai vizsgálata szimulációval, az eredmények összevetése a klasszikus módszerekkel kapott eredményekkel.

Szimulációval vizsgáltam a szárny körül kialakuló áramlási tér jellemzőit különböző utazási sebesség, szárny állásszög esetén. Ehhez elvégeztem az előzetes érzékenységi vizsgálatokat. Két különböző modellt tanulmányoztam.

Az első tanulmányban a szárnyat végtelennek tekintve, annak egy 100 mm széles szeletére végeztem el a számításokat, megfelelő szimmetria peremfeltétel mellett. Ennek a modellnek az előnye az, hogy finomabb végeselem felosztás létrehozását engedi meg. Ugyanakkor itt kevéssé tanulmányozhatók a repülésben oly fontos szerepet játszó cirkulációk. Sikerült a számításokkal meghatározni a felhajtóerő-együttható és az állásszög kapcsolatát, amely a hagyományos tervezésnél általában külső forrásból származó adathalmazként áll rendelkezésre.

A második tanulmányban felépített modell a szárnyat véges hosszúságú testként tartalmazza, a törzs oldalán fal peremfeltétellel. Az ilyen modell elemszáma lényegesen nagyobb, mint az előző módszer esetén, így kevesebb lehetőség adódik a felosztás finomítására. Ugyanakkor részletesebben tanulmányozható az áramlási tér struktúrája. Ebben az esetben is meghatároztam a felhajtóerő-együttható és az állásszög kapcsolatát.

Kimutattam, hogy mindkét szimulációs stratégia alkalmas arra, hogy releváns, kvantitatíven felhasználható eredményeket szolgáltassanak. Ezek az eredmények jó összhangban állnak a klasszikus számítási eredményekkel, amelyeket korábban már számos kísérlet igazolt.

Témavezetők:

Szelestey Gyula
ny. főiskolai docens, NYE
Dr. Dezső Gergely
főiskolai tanár, NYE

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

NÉMETH GÁBOR TAMÁS

Nyíregyházi Egyetem
nemeth.nye@gmail.com

BMW M41D17 dízelmotor gyári és méretezett szívócsövének áramlástani vizsgálata

OTDK dolgozatomban egy választott belsőégésű motor megváltozott üzemeltetési körülményeinek eleget tevő és kiszolgáló szívócső méretezésével, tervezésével és annak áramlástani összehasonlító vizsgálatával foglalkozom. Célom egy olyan szívócső, másnéven szívósor létrehozása, amely a turbófeltöltő üzemi fordulatszámra való felpörgése előtt adott terhelés mellett alsó motorfordulatszám tartományban segíti a motor töltetcseréjét, felső motorfordulatszám tartományban pedig nem akadályozza a geometriájából adódóan a megnövekedett, gyári értéktől nagyobb tömegáramú és nyomású közeg áramlását. Szívómotor üzem esetén olyan lengőrendszer kialakítást szeretnék elérni, amely a kívánt körülmények között az optimális gázlengést hozza létre a szívócsőben, ezáltal is növelve a motor nyomatékát, teljesítményét. Dolgozatomban szeretném kiemelni és megvilágítani a befolyásoló tényezőket, valamint a szükséges változtatások közül a szívócső geometriájának módosítását.
A gyári és méretezett szívócsövet CFD modell segítségével hasonlítom össze. A véges térfogat szimulációk kiértékelésénél elsősorban a belső áramlási folyamatok lefolyását, esetleges torlópontok megkeresését és az adott üzemeltetési fordulatszámhoz és töltöttségi szinthez szükséges közeg áthaladásának tulajdonságait vizsgálom.
Előadásomban továbbá szeretném megmutatni, hogy egy belsőégésű motor töltetcseréjének optimalizálása milyen következményekkel jár abban az esetben, ha nem a lehető legnagyobb teljesítmény élésére a cél. A feldolgozott téma aktualitása az egyre nagyobb teret hódító motorfejlesztési irányzatban, az úgynevezett downsizing (méretcsökkentés) irányelvben keresendő: A különböző gyártók a lehető legkisebb összlökettérfogatú és hengerszámú belsőégésű motorból a lehető legmagasabb fajlagos teljesítményszintet szeretnék elérni. Ezt leggyakrabban különböző feltöltési eljárások használatával és a motor munkavégzési képességét befolyásoló egységek optimalizálásával érik el. Dolgozatomban egy ilyen, a töltetcsere folyamatában szervesen részt vevő egység optimalizálását fogom bemutatni.

Témavezető:

Krajnyik Károly
műszaki oktató, NYE

SEBESI VIKTÓRIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
sebesi.viki@gmail.com

Szárítási modellek vizsgálata infrasugaras paradicsomszárítás esetén

Zöldségek és a gyümölcsök tartósításának egyik gyakran alkalmazott eljárása a szárítás, az aszalás, melyet egyre több helyen alkalmaznak paradicsom tartósítására is. Míg korábban a mediterrán, napsütötte területeken természetes energiaforrással, napsugárzással végezték a szárítást, napjainkban erre a célra speciális berendezéseket alkalmaznak. A szárítás paramétereinek szabályozhatósága és az ipari igények hatékonyabb kielégítése érdekében fejlesztették ki a mesterséges szárítási technológiákat: a konvekciós szárítóberende-zéseket, a fagyasztva szárítás technológiáját, illetve az infrasugaras szárítást. Ezek azonban akár jelentős beruházási és üzemeltetési költségekkel is járhatnak. Működési elvét tekintve az infrasugaras szárítás hasonlít leginkább a természetes eljárásra.
Mivel a szárítás igen nagy energiaigényű folyamat, fontos, hogy körültekintően válasz-szuk meg a berendezés típusát, a műveleti paramétereket, valamint matematikai modellek se-gítségével vizsgálható legyen a szárítás folyamata. A matematikai modell alkalmazásához szükséges állandók meghatározása kísérletekkel lehetséges. Ennek érdekében mérési módszert dolgoztam ki, valamint laboratóriumi mérőrend-szert állítottam össze. A különböző szárítási paraméterek mellett elvégzett mérések alapján meghatározhatók az egyes szárítási modellek konstansai. A matematikai modellek és a mérési eredmények összevetésével megállapítom a modellek alkalmazhatóságát, javaslatot teszek a folyamatot legpontosabban leíró modell alkalmazására.

Témavezető:

Dr. Örvös Mária
c. egyetemi tanár, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TÓTH SZABOLCS

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szabolcs.toth.96@gmail.com

Terményszárító primer energiahordozó igényének csökkentése

A mezőgazdasági termények előállítása során az egyik gyakori és fontos feladat a szárítás, ugyanis a betakarított termény nedvességtartalma túl magas ahhoz, hogy tárolni lehessen. A teljes terményfeldolgozás energiaszükségletének jelentős részét ez a folyamat teszi ki, és mivel az elméletileg szükséges értéknek mintegy a másfél szeresét használják a jelenleg korszerű berendezések, így célszerű energetikai optimalizálás szempontjából erre a területre összpontosítani.
Üzemi mérésekből származó adatok alapján egy korszerű szárítótípus energetikai vizsgálatát végeztem, melynek alapján megállapítható, hogy az elhasznált szárítóközeg jelentős energiatartalommal rendelkezik. Az energiafelhasználás csökkentésének egyik módja e közeg energiatartalmának részleges visszanyerése. E problémamegoldási változat vizsgálata céljából modellt alkottam, mely MATLAB szoftverben egy általam kidolgozott algoritmus segítségével diszkrét lépésekben leképezi a hőcserélőben létrejövő folyamatokat. Ezen számítás alapján megállapítottam, hogy elméletileg ilyen módon 10-15%-os primer energiafelhasználás csökkentés érhető el.
Munkám további részét egy a tanszéken található kísérleti berendezés ¬- párásító egységgel történő - továbbfejlesztése tette ki, annak érdekében, hogy az elméleti számításokat mérésekkel tudjam alátámasztani. Ennek részeként előzetesen meg kellett becsülnöm a mérési tartományt, melynek ismeretében már meg tudtam tervezni a komplett párásító egységet, melynek segítségével pontosan be tudjuk állítani a levegő nedvességtartalmát.
A kutatás eredményei új berendezések tervezésénél vagy meglévők átalakításánál figyelembe vehetők, illetve a tanszéken található kísérleti berendezés tovább fejlesztésével további mérések, vizsgálatok folytathatók.

Témavezető:

Bessenyei Kornél
tanársegéd, SZIE GÉK

294

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

WAGNER PÉTER CSABA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
csaba.wagner@yahoo.com

Munkaközegválasztási és rendszeroptimalizálási eljárás Organikus Rankine Ciklusú erőműhöz

Az energiaipari trendek jelentős változása figyelhető meg az utóbbi évek során, amelynek a fő hajtóerői a klímavédelmi célkitűzések és a megújuló energiaforrásokat hasznosító technológiák fejlődése. Az alacsonyhőmérsékletű villamosenergia-termelés aktualitása is ezeknek a változásoknak köszönhető, egyik lehetséges alkalmazási módszere az Organikus Rankine Ciklus (ORC).

A dolgozatban az ORC tervezésének egy újfajta megközelítése kerül bemutatásra. A munkaközeg kiválasztása hagyományosan a trial-and-error módszeren alapszik, a lehetséges vegyületeknek csupán egy nagyon szűk körét vizsgálva, a rendszerparaméterek megválasztásától elkülönülő lépésben, holott ezek szoros kapcsolatban állnak egymással. A bemutatott eljárásban a meglévő, ismert tulajdonságokkal rendelkező vegyületek közül való választás helyett a megfelelő termodinamikai modell alkalmazásával olyan hipotetikus munkaközeget „állítunk elő", amely az általunk meghatározott szempontból a legelőnyösebb viselkedést mutatja (pl. maximális villamosenergia termelés). A munkaközeg és a rendszerparaméterek optimalizálása egyidejűleg történik egy Matlabon futó genetikus algoritmus által, az ORC kiértékelését a Cycle-Tempo termodinamikai modellező szoftver végzi. Az így kapott hipotetikus munkaközeg a következő lépésben összehasonlításra kerül valós vegyületekkel a termodinamikai modellben alkalmazott anyagi paraméterek segítségével. A legnagyobb egyezést mutató valós munkaközegek egyéb tulajdonságait és alkalmazását korlátozó tényezőket figyelembe véve választhatók meg az erőmű fő paraméterei a tervezés további szakaszaihoz.

A létrehozott számítógépes eljárás eredménye az adott hőforráshoz illesztett, optimális munkaközeggel és körfolyamati paraméterekkel rendelkező ORC.

Irodalom:

[1] Bardow, A.; Steur, K.; Gross, J.: Continuous-Molecular Targeting for Integrated Solvent and Process Design. Ind. Eng. Chem. Res., 49,2834-2840. (2010)

[2] Gross, J.; Sadowski, G.: Perturbed-Chain SAFT: An Equation of State Based on a Perturbation Theory for Chain Molecules. Ind. Eng. Chem.Res., 40 (4), 1244−1260. (2001)

[3] Lampe, M.; Stavrou, M.; Bücker, H. M.; Gross, J.; Bardow, A.: Simultaneous Optimization of Working Fluid and Process for Organic Rankine Cycle Using PC-SAFT. Ind. Eng. Chem. Res., 53, 8821-8830. (2014)

Témavezető:

Groniewsky Axel
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Gépgyártástudomány - és technológiai berendezések



Műszaki Tudományi Szekció

GERENCSÉR ÁDÁM

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
gerencsera93@gmail.com

CAM rendszerek nagyoló ciklusainak kísérleti összehasonlítása

A CAM szoftverek jellemzően olyan nagyoló ciklusokat alkalmaznak, amelyek szerszámpálya generálás során a hagyományos teraszoló nagyolás elvét követik. Ezek egyik legnagyobb hátránya, hogy az anyageltávolítás rossz hatásfok mellett történik, mivel nem nyílik lehetőség a szerszámgépek és szerszámok nyújtotta lehetőségek kihasználására. Ennek okait elsődlegesen nem az alkalmazott szerszámgépekben és szerszámokban kell keresni, hiszen a legtöbb eseteben ezek már korszerű formában rendelkezésre állnak, hanem a hagyományos nagyoló stratégiák jellemzőiben. Ennek kiküszöbölésére napjainkban már számos olyan CAM rendszer rendelkezésre áll, amelyekben már megtalálhatók a cégek saját fejlesztésű modern, korszerű nagyoló ciklusai.
A feladatom első része ezen CAM szoftverek megismerése és használatának elsajátítása volt. Annak érdekében, hogy az egyes megoldások kísérleti úton vizsgálhatók legyenek egy alkalmas mintageometriát dolgoztam ki, amelynek megmunkálásához a programok segítségével különböző nagyoló szerszámpályát készítettem. A kísérletek során egy erőmérő cella segítségével mértem és rögzítettem a megmunkálás során a szerszámon fellépő terhelő erőket, amelyek a kiértékelés alapját adták. Annak érdekében, hogy az egyes esetek összehasonlíthatók legyenek az NC programokat adott szempontok alapján egységesítettem, amelyek a dolgozatomban kifejtésre kerültek.

Témavezető:

Jacsó Ádám
tudományos segédmunkatárs, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KEMÉNY DÁVID MIKLÓS
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
kemenydavid@gmail.com

RENKÓ JÓZSEF BÁLINT
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
pilzjoz@gmail.com

Fröccsöntő szerszámok hűtésének optimalizálása additív megmunkálással

Világunkban egyre nagyobb teret hódít a fröccsöntéssel előállított termékek alkalmazása. Ezen darabok előállításánál figyelmet kell fordítani a kiváló minőségre, méretpontosságra és optimális gyártási sebességre. A gyártási sebesség nagyban függ a fröccsöntési ciklustól, melynek egyik legidőigényesebb része a hűtés. Ebből kifolyólag a gyártók elsődleges célja a fröccsöntési cikluson belüli hűtési idő minimalizálása. A ma használatos fröccsöntő szerszámok igen nagy bonyolultsággal rendelkeznek, és ez korlátot szab a szerszám hűtésrendszerének kialakíthatóságában.
Kutatásaink során rekonstruáltunk egy már meglévő fröccsöntött termék gyártásakor használt fröccsszerszámot, és az ennél üzemelő hűtésrendszer hatékonyságát szimulációval értékeltük ki. Majd ezt a kialakított konstrukciót elemezve létrehoztunk egy korszerű, additív technológiával is előállítható szerszámot, amelynél a fröccsöntési ciklus hűtési idejét csökkenteni tudjuk. Ennek köszönhetően egy bonyolultabb szerszámot tudtunk kialakítani kevesebb alkatrészből, amely a hűtési idő csökkenéséhez vezetett. Az additív gyártástechnológiának köszönhetően a szerszám gyártási költsége lecsökkent, valamint lehetőségünk nyílt a hagyományos gyártási technológiákkal nem kialakítható geometriák létrehozására. Végül az additív gyártásra tervezett szerszám hűtési szimulációit hasonlítottuk össze a „hagyományos" úton előállított fröccsszerszám szimulációival.
Célunk megvizsgálni, hogy az additív gyártástechnológiával kialakított szerszám használatával az adott cég képes-e a profitot maximalizálni, amely magába foglalja a szerszám kialakítása során megspórolt költségeket és a fröccsöntési ciklus lecsökkentésével nyert többletbevételt.

Témavezető:

Dr. Nyirő József
adjunktus, BME GPK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KÓNYA GÁBOR

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
konyagbr@gmail.com

Mágnesezhető és nem mágnesezhető anyagok hengerlése permanens mágneses síkfelület hengerlő szerszámmal

OTDK dolgozatom célja, a mágnesezhető, – és nem mágnesezhető anyagok hengerlése után kapott eredmények segítségével meghatározni azt, hogy az egyes anyagtípusokhoz, melyek az optimális hengerlési paraméterek. Publikálom, milyen eredményeket értem el a mágneses síkfelülethengerléssel a felszíni szövetszerkezet változásban, a felületi érdességben és a mikrokeménységben. Az eljárás előnye, hogy gazdaságos, egyszerű a megmunkálási folyamat, valamint mágneses tulajdonságának köszönhetően a folyamat bármikor megszakítható.

Témavezető:

Kovács Zsolt Ferenc
tanársegéd, NJE GAMFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOVÁCS ISTVÁN

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
sztfzk.k@gmail.com

Villamos motor modellezése és vizsgálata végeselem szimulációval

Sikeresen megalkottam a villamos motor modelljét az ANSYS programban. Az elkészült modellen vizsgálatokat is végeztem, illetve ezeket kiértékeltem és szemléltettem. A motor szétszerelése és fizikai adatainak mérése után az eredményekből létrehoztam egy 2D metszeti modellt a motorról az RMXprt programban, illetve elvégeztem a meghatározó működési karakterisztikákra vonatkozó analízist is rajta. Miután ezeket kiértékeltem és megállapítottam, hogy a modell megfelel a valóságnak, egy új vizsgálati modulba exportáltam a modellt. A MAXWELL 3D felhasználásával részletesebb elektronikai és elektromágneses vizsgálatot folytattam. Szükség volt a motor kapcsolási rajzának szerkesztésére, az anyagbeállítások ellenőrzésére, a hőveszteségek módosító tényezőinek hozzáadására. Miután ezzel készen voltam, elvégeztem az elektronikai és az elektromágneses vizsgálatot. A MAXWELL modul képes a korábban említett hőveszteségek számítására is. Ezt felhasználva egy kapcsolt fizikai vizsgálatot hoztam létre az ANSYS Mechanical hőtani moduljainak bevonásával. Itt a már meglévő modellt használtam fel, a megfelelő beállítások és hőterhelések megadásával és az eredményeket is értékeltem.
A feladat tovább fejlesztési lehetőségei és a munka következő lépései más modulok bevonását jelentik. A hőterhelés és az elemek melegedése alapján egy áramlástani vizsgálat is készíthető, amellyel a hűtés megfelelőségét vizsgálhatjuk. Egy mechanikai modullal a keltett rezgéseket és akusztikus zajt is megfigyelhetjük. Továbbá a MAXWELL modul alkalmas optimalizálásra, ha bizonyos adatokat paraméteresen viszünk be a programba, akkor többszöri iterációk elvégzésével automatikusan tervezve javíthatjuk a villamos gép hatásfokát. Ezek a lehetőségek a munka további lépései, amelyekkel vagy újabb vizsgálatokat végezhetünk, vagy optimalizálási feladatra használhatjuk a programot.
A programban megalkotott modell továbbá lehetőséget ad arra, hogy meghatározott fordulatszámon, vagy nyomatékon vizsgáljuk a motor paramétereit. A különböző szimulációs eredmények ismeretében, a versenyautó motorvezérlője beállítható a motor szempontjából optimális értékekre. Versenypályáról- versenypályára különböző szimulációk segítségével jobb eredményeket érhetnek el a versenyzők.

Témavezető:

Sarvajcz Kornél
tanársegéd, DE MK

300

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

NAGY ANDRÁS ISTVÁN

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
nagy.andras.istvan@hotmail.hu

Korrózióálló duplex acélok bemutatása forgácsolhatósági problémái

Az erősen ötvözött duplex korrózióálló acélok forgácsolhatósága komoly problémákat jelent mai napig, komplex összetételük miatt. Gyakori ipari felhasználásuk miatt nagy igény van a gazdaságos megmunkálásuk kutatására. Számos kortárs kutatás foglalkozik az ilyen acélfajták forgácsolhatóságának vizsgálatával (forgácsoló erő komponensek vizsgálata, gyártott felületi érdesség vizsgálata, érdességi modellek…). A dolgozat első fázisában bemutatásra kerül a duplex acélok felhasználási területei, anyagszerkezeti jellemzői valamint ismertetésre kerül az ilyen erősen ötvözött acél típusok forgácsolhatósági problémái. Ezek után szakirodalmi és ipari tapasztalatok alapján a forgácsolási kísérletekre szánt duplex acél és a vizsgálandó forgácsolási paraméter tartomány kiválasztása történik. A dolgozat második fázisában társ kutató intézettel közösen forgácsolási kísérletek előtervezésének bemutatása történt valamint a forgácsolási kísérletekhez szánt eszterga lapkák közös saját bevonatolása. A dolgozatban vizsgáltuk két különböző forgácsoló lapka viselkedését szuperduplex öntött anyag megmunkálása után és elemeztük a képződött forgácsokat. Későbbi kiegészítésként a komplex megmunkálhatóságot tanulmányozzuk, mértük a felületi érdességet, a forgácsolóerő komponenseket és vizsgáltuk a makrostruktúráját a képződött forgácsoknak és lerakódásokat a szerszámélen.

Témavezetők:

Dr. Horváth Richárd
egyetemi docens, OE BGK
Dr. Fábián Enikő Réka
egyetemi docens, OE BGK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

PINTÉR DÁNIEL

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
pidani97@gmail.com

Zsugorkötéssel szerelt alkatrész minőségi kérdései

A járműipar fejlődésének köszönhetően a dízel motorok mellet egyre több benzinmotorral szerelt autóban megjelenik a kéttömegű lendítőkerék. Használatával növelhető a komfortérzet, megvédjük járműveink főtengelyeit, kuplungjait a rezgésektől, terhelésektől, leredukálja a zajszintet, valamint mérsékli az üzemanyag fogyasztást. Az alkatrész gyártása, összeszerelése nagy precizitást igényel, amelyet az egyre jobban fejlődő technológiákkal tudunk biztosítani. A vállalat kéttömegű lendítőkerék gyártási területén az egyik legjellemzőbb problémát az alkatrész fogaskoszorújának axiális- és radiális ütése okozza. A dolgozatomban bemutatásra kerül a manapság újra teret hódító zsugorkötés technológiája. A dolgozat az említett hibák okainak feltárásával, illetve a felmerülő problémák megoldására tett javaslattételekkel foglalkozik. A megállapítható hibákat mérnöki szempontból elemzem, melynek része, hogy a lehetséges határhelyzetek eseteit – mint szélső állapot – egyenletek létrehozásával pontosan leírom. A szélső állapotok pontos tisztázása után megadható, hogy a kéttömegű lendítőkerekek gyártása során előforduló, hibák kiküszöbölése hogyan lehetséges. Ezáltal a gyártó vállalat a járműipar elvárásait hatékonyan, eredményesen ki tudja szolgálni, ami stabilizálja versenyelőnyét.

Témavezető:

Dr. habil. Andó Mátyás
egyetemi docens, ELTE IK

TÓTH MÁRK TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
t.mark.tamas@gmail.com

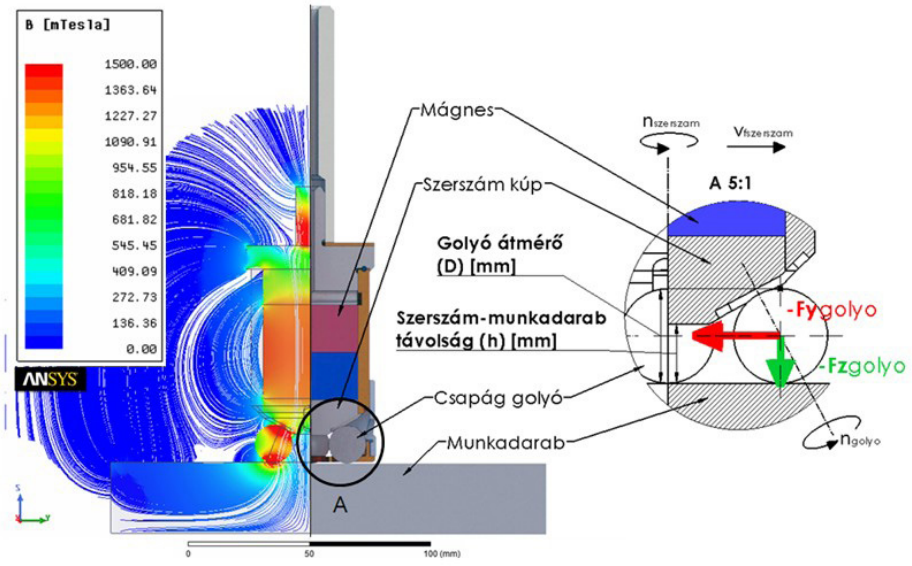
Mágneses síkfelület hengerlő szerszám vizsgálata a mágneses térerősség függvényében

Az egyre pontosabb felületi minőség (mikroszkópi és makroszkópi), a tömeggyártás és a környezettudatosság igénye szükségessé teszi a termelékeny technológiai eljárások fejlesztését. Fokozottan vonatkozik ez a befejező finommegmunkálásokra. A hengerlés világszerte elterjedt anyagleválasztás nélküli, hideg állapotban történő, befejező képlékeny megmunkálás. Nagy termelékenységgel lényegesen javítható a felületi minőség, miközben a felület mikrokeménysége is fokozottan javul.

A legtöbb esetben forgástest jellegű munkadarabokat hengerelnek. Azonban eddigi vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy síkfelületet is jó eredménnyel lehet mágneses erő segítségével hengerelni. Sajnos a kedvező hatások ellenére a már meglévő szerszám csak korlátozva alkalmazható az erős mágneses tér miatt. A kutatásom célja, hogy a mágneses erővel történő síkfelület hengerlés előnyeit megtartva a szerszám alkalmazhatóságát elősegítsem az iparban.

A kutatás során a szerszám globális mágneses vizsgálata elengedhetetlen. Továbbá a biztonságos üzemeltetés alapkövetelménye, hogy a mágnes csak a meghatározott irányba fejtsen ki hatást. Ezért a legfontosabb vizsgálati paraméterek a mágneses térerősség és a mágneses fluxus sűrűség. A szerszám energetikai viszonyai azonban nagyon nehezen vizsgálhatók, ezért a kutatás során egy kombinációs módszert alkalmaztam, amely kísérleti és szimulációs lépésekből áll.

Működés szempontjából kritikus a szerszám geometriai kialakítása is, továbbá elméleti megfontolások alapján, megvizsgálom a meglévő elemek anyagait, azok eltérő mágneses tulajdonságaik miatt. Majd bemutatok egy új kísérleti fejlesztést, aminél az ipari alkalmazhatóság és a hengerlési erő növelése a végcél.



A mágneses hengerlő szerszám kialakítása, mozgásviszonyai

Témavezető:

Kovács Zsolt Ferenc
PhD-hallgató, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

303

Géptervezés



Műszaki Tudományi
Szekció

BEKŐ BALÁZS

Nyíregyházi Egyetem
bekobalazs2@gmail.com

Ragasztófelhordó berendezés tervezése

A TDK dolgozatom témáját a duális képzésben résztvevő egyik partnervállalat, a számomra gyakorlati helyet nyújtó Eissmann Group Automotive Hungaria Kft. biztosította.
Azért választottam ezt a témát, mert felkeltették érdeklődésemet a vállalatnál alkalmazott ragasztófelhordási technikák és javaslataim kidolgozásával szeretnék hozzájárulni a ragasztófelhordás minőségének és gazdaságosságának javításához.
Dolgozatomban először bemutatom az Eissmann Kft.-t, majd a ragasztófelhordó gépek jellemzőit, alkalmazásuk előnyeit, hátrányait. Kiemelten foglalkozom a Fortuna ECOL 200-as típussal, amely vizsgálataim tárgyát képezte, és az Eissmann Kft-nél az egyik leggyakrabban használt ragasztófelhordó géptípus. Bemutatom a gép működtetése során fellépő jellemző problémákat, majd pedig ismertetem az általam javasolt konstrukciós változtatásokat, új megoldásokat a feltárt problémák kiküszöbölésére.
A ragasztófelhordó gépek lehetővé teszik a nagyipari gyártás során a terítékre történő ragasztófelhordást. Az Eissmann Kft-nél a Rohling (műanyag fröccsöntött alkatrész) és a Zuschnitt (bőr) egyesítése ragasztással történik. A vállalatnak több Fortuna típusú ragasztófelhordó gépe is van, azonban csak két darab található a termelésben, a többi használaton kívül van egy raktárban. Az ECOL 200-as típusú gépek használatánál a legnagyobb problémát az jelenti, hogy nem egyenletes a ragasztó felhordása. A gép foltosan viszi fel a ragasztót, egyes helyeken vastagabb rétegben, másutt szinte semennyit se. Másik jellemző probléma, hogy a tálca alakja miatt túl sok ragasztó marad a gépben műszak végén, amit a bekeverés után már másnap nem tudnak felhasználni, így kidobásra kerül.
A dolgozat célja az említett problémák megoldása egy új konstrukció tervezésével. Az általam tervezett új felépítésű gép alkalmazása lehetővé teszi az egyenletes ragasztófelhordást, a felhasznált ragasztó mennyiségének csökkentését, ugyanakkor szerelése, beállítása, karbantartása egyszerűbb. A dolgozatban bemutatom a tervezést megelőzően elvégzett méréseket, vizsgálatokat, a konstrukció egy veszélyes keresztmetszeténél végeselem módszerrel készített szimulációt, egy bonyolultabb alkatrész számítógépes gyártástervezését valamint az új konstrukciót és annak a szerelési dokumentációját.

Témavezető:

Dr. Szigeti Ferenc
főiskolai tanár, NYE

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BODNÁR DÁVID

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
bodnar.david2@gmail.com

Párhuzamos manipulátorok kinematikai vizsgálata

A párhuzamos kinematikájú manipulátorok olyan mechanikai rendszerek, amik több párhuzamosan kapcsolt aktuátorral képesek egy mozgó platformot pozícionálni. Ezek az aktuátorok, vagy lábak, képesek a hosszukat változtatni, és a mozgó platform minden lehetséges pozíciójához és orientációjához a lábak hosszának egy adott kombinációja szükséges. Az első párhuzamos manipulátorok hat lábbal épültek, ezért gyakran hexapodnak is nevezik, ami a görög hexa, mint hat, és pod, mint láb szavakból tevődik össze.
A dolgozat célja, hogy megoldja az inverz és direkt kinematikai problémát az általános és forgó típusú hexapodra, és hogy meghatározza a munkaterek formáját. Az általános típus inverz kinematikája egyszerű algebrával megoldható. Azonban a direkt kinematika sokkal bonyolultabb. Ezért a Newton módszerrel kerül megoldásra egy lineáris egyenletrendszer, egy számítógépes algoritmus segítségével.
A forgó típus inverz kinematikai problémája egy eredeti megoldással kerül megoldásra. A probléma lépésről-lépésre redukálásra kerül, míg egy beépített MATLAB függvény segítségével megoldható nem lesz. A forgó típus direkt kinematikája az általános típus direkt kinematikáját módosítva meghatározható.
A munkaterek közelítésének meghatározása a kétdimenziós határok kiszámításával kezdődik adott platform magassági értékek mellett, majd ezeket közösen ábrázolva a munkatér formája jól megfigyelhető. Ez mindössze három szabadsági fok figyelembe vételével történik, de a cél a munkaterek sajátosságának bemutatása, nem azok teljes leképezése.
A dolgozat eredménye a kidolgozott kinematikai számítások, példákkal igazolva, a munkaterek ábrázolása, és egy MATLAB program, ami mindezeket képes kiszámolni minimális bemenő adatokból. A MATLAB program ezentúl meg is jeleníti az aktuális pozíciót a számításokat követően. A program hasznos lehet egy hexapod tervezésénél, és alapul szolgálhat a párhuzamos manipulátorok kutatásához. Az eredmények segítségével egy beteg pozícionáló manipulátor létrehozása a cél.
A dolgozat konklúziója, hogy a vizsgált hexapodok alkalmazhatóak, ha hat szabadsági fokra van szükség, de figyelembe kell venni a direkt kinematika bonyolultságát, és a forgó típus esetén a munkatér sajátos alakját is a platform mozgatása során.

Témavezető:

Dr. Hajdu Sándor
főiskolai docens, DE MK

BOLYKI ZSOLT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
zsolt.bolyki@gmail.com

Pneumatikus munkahenger sebességnövelési lehetőségeinek vizsgálata

A Műszakik Pneumobil Team tagjai alternatív hajtású, sűrített levegős járműveket terveznek és építenek, valamint azok elkészülte után különböző versenyeken vesznek velük részt. A járműben a munkaközeg energiája a munkahengerben alakul mechanikai energiává; az itt lezajló folyamatok erősen befolyásolják a teljesítményt.
A terhelő tömeg csökkentésével és kisebb súrlódású elemekkel is el lehet érni a munkahenger sebességnövekedését, ám dolgozatomban a hengertér feltöltési és leszellőzési idejének változását vizsgáltam, amelyet a csatlakozó módosításával lehet elérni. Szente értekezése alapján elemeztem, hogy milyen paraméterek jellemzik a feltöltést, majd összehasonlítottam a különböző mérési eljárásokat. Egy egyszerű geometriájú, henger-henger áthatású numerikus vizsgálati modellen stacioner áramlásban tanulmányoztam a geometria változtatásának hatását.
Egy meglévő mérőrendszeren lemértem az eredeti hengerfedelet jellemző időket. Ezután felállítottam a kiértékeléshez szükséges eljárást, amelyet a további mérések során is alkalmaztam. Terveztem egy új, vizsgálati hengerfedelet, amelyen több pneumatikus csatlakozót, illetve nyomásmérő pontot is elhelyeztem. A hengerfedelet a Tanszék gépműhelyében legyártottuk.
A csatlakozó G3/8-os menetről G1/2-esre való felbővítése kb. 8%-os növekedést eredményez, amely összhangban áll az irodalmi értékkel. A feltöltési idő nyomásfüggetlennek tekinthető, ám a leszellőzési idők a nyomás csökkenésével lineárisan csökkennek. A hátsó helyzeti és a két különböző irányszögből végzett feltöltés nem eredményezte a feltöltési idők további csökkenését. A leszellőzés során a hátsó helyzeti és a felső helyzeti kisebb csatlakozó mutatta a legkisebb feltöltési időket. A G1/2-es felső helyzeti beömlőhöz tartozik a legnagyobb leszellőzési idő, kb. 5÷8%-kal nagyobb a kisebb átmérőjű, G3/8-os csatlakozóéhoz képest. Az új adatrögzítő rendszerrel további méréseket is lehet végezni, fókuszban a nyomáslengések, a nyomásmegcsapolási helyek tanulmányozásával, valamint a kiértékelő programot is tovább lehet fejleszteni.

Témavezető:

Dr. Farkas Zsolt
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

307

DÓKA TAMÁS

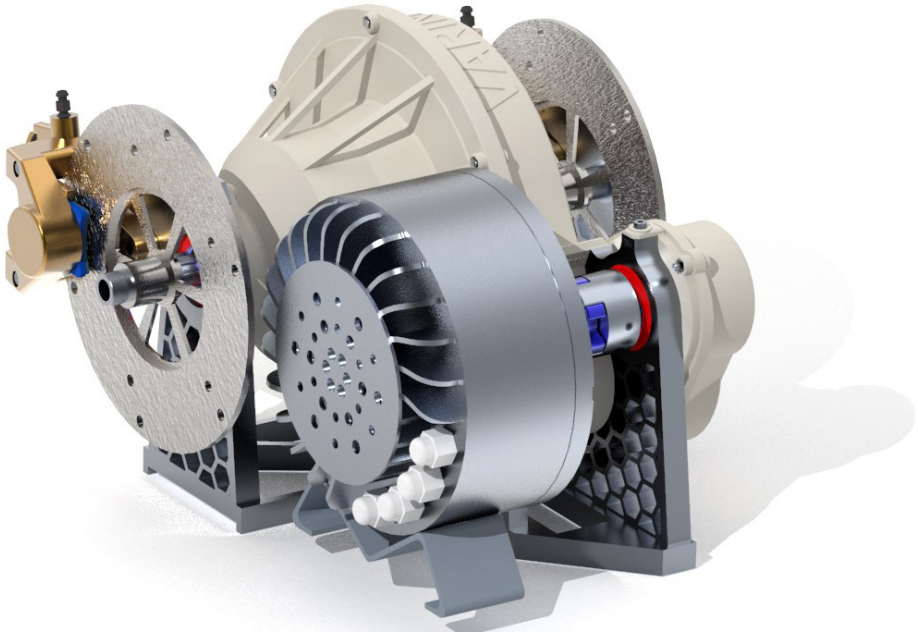
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
tamas.doka@gmail.com

KŐMIVES GERGELY

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
kom.gergo94@gmail.com

Moduláris elektromos hajtáslánc fejlesztés városi koncepcióautóhoz

A nagyobb kapacitású, megbízható és olcsó, nagy teljesítménysűrűségű akkumulátorok elterjedésével egyre népszerűbbek lettek az elektromos meghajtású járművek, melyek segítségével a jövőben jelentősen csökkenthető a közlekedésből származó károsanyag-kibocsátás.
2018. februárjában a BME Fuse egyetemi versenycsapat az elektromobilitás jegyében célként tűzte ki egy teljesen elektromos meghajtású, városi koncepcióautó létrehozását, ami nemzetközi energiahatékonysági versenyek szabályzatának is megfelel, emellett a való életben is megállja a helyét. Az elektromos autó hajtásláncának központjában egy kompakt, moduláris egység áll, ami magában foglalja az akkumulátor csomagot, a vezérlő elektronikát, a villanymotort és a lassító fogaskerék hajtóművet. Nagy előnye a konstrukciónak, hogy modularitása miatt, a hajtóműre többféle villanymotor is rácsatlakoztatható, és topológiáját, valamint megoldásait alapul véve, könnyen, nagyobb teljesítményszintek átvitelére képes egység is megtervezhető. A modularitás mellett külön hangsúlyt fektettünk az olcsó, egyszerű alapanyagokból és technológiákkal való gyártásra, illetve az alacsony össztömegre.
A dolgozat keretein belül ennek az egységnek a megtervezését mutatjuk be: a koncepcióautó menetdinamikájának szimulációjára megalkotott modell felépítését, az alapvető gépelemek szilárdsági méretezését és ellenőrzését, valamint a gyártható és szerelhető konstrukció megtervezését.



Témavezető:

Dr. Piros Attila
egyetemi docens, BME GPK

308

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

HORVÁTH DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
daniel.horvath.nk@gmail.com

Statikus berendezésekben mozgó szemcsés anyaghalmaz modellezése

A mezőgazdaságban alkalmazott szemcsés anyagokat feldolgozó és mozgató berendezések tervezéséhez elengedhetetlen meghatározni az alkalmazott halmaz mechanikai paramétereit. Ezek a jellemzők a legtöbb esetben a belső súrlódási szög, illetve a kohézió. A szemcsék együttes mozgása közben annak minél pontosabb jellemzésére további fizikai mennyiségek ismerete is szükséges, melyek meghatározásához laboratóriumi méréseket végeztünk. A vizsgálatokhoz a jó közelítéssel gömbnek feltételezett kölest, illetve a mezőgazdaságban egyik leggyakrabban előforduló anyagot a kukoricát választottuk. Különböző nedvességtartalmak esetén porozitás mérés segítségével meghatároztuk a két anyag szemcse- és halmazsűrűségét, valamint porozitását. Szabvány alapján megépített rézsűszög mérőállomás segítségével az anyaghalmazok rézsűszögeit határoztuk meg. Végül laboratóriumi direkt nyíródobozos berendezés alkalmazásával meghatároztuk a szemcsehalmazokban fellépő kohéziós kötések nyírószilárdságait, illetve a halmaz belső súrlódási tényezőjét, melyeket a diszkrét elemes modell beállítási paramétereihez használtunk fel.

Napjainkban a számos modellezési módszer közül a diszkrételemes módszer (DEM) a leginkább alkalmazható numerikus módszer egy adott szemcsehalmaz keveredésének a vizsgálatára. A DEM módszer lényege, hogy a teljes halmaz létrehozásához ún. diszkrét szemcséket használ, amelyek mikromechanikai beállítási paraméterekkel rendelkeznek. A dolgozat célja ezeknek a paramétereknek a közvetett meghatározása, alapul véve a laboratóriumi mérések makromechanikai eredményeit.

Diszkrét elemes módszerrel kohéziós kapcsolatokat alkalmazva számítógépes szimulációkat végeztünk. Felépítettük az egyes mérőberendezések modelljeit, valamint a mérésekből kapott paraméterek felhasználásával újabb ismeretleneket tudtunk meghatározni. Ilyenek voltak a szemcsés anyagok egyes mikromechanikai paraméterei és a nedvességtartalom függő dimenzió nélküli gördülő és csavaró szilárdságok. Végezetül a diszkrét elemes modelleket validáltuk az elvégzett mérésekkel.

Témavezetők:

Dr. Poós Tibor
adjunktus, BME GPK
Dr. Tamás Kornél
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

MÁTYÁS ÁLMOS

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem
matyas_almos@yahoo.com

Ciklois profilú bolygómű fogelületi terhelésének vizsgálata a fogprofil görbülete és a fogprofilnyúltás függvényében

A ciklois profilú bolygóműveket rendszerint olyan gépeknél alkalmazzák, amelyeknél nagy terhelhetőség mellett lényegesen nagy áttételt kell megvalósítani. Ezek a hajtóművek egyre gyakrabban fordulnak elő modern szivatyúkban, robotkarok meghajtó szerkezetében és más ipari berendezésekben. A dolgozatban egy ciklois fogprofil felületén ébredő feszültséget tanulmányozzuk egyetlen fogra . Olyan eseteket is tárgyalunk, amikor a fogaskerék nem megfelelő ellenprofillal van hajtásban, valamint egy a bolygómű működését szemléltető modellt is felépítünk számítógépes környezetben.

Témavezető:

Dr. Tolvaly Rosca Ferenc
adjunktus, RO EMTE MVK

NAGY BENCE, BC.

Szlovák Műszaki Egyetem
ponten517@gmail.com

Rakétahajtómű fúvóka tervezés

A rakétahajtóművek az űrrakéták kulcsfontosságú egységei. Jelentőségük már a 20. század elején is hatalmas volt, használatuk pedig a jelen században is elkerülhetetlen az űr eléréséhez. A hajtómű sarkalatos pontja a fúvóka, amelyen keresztül az üzemanyag távozik az égéstérből. A fúvóka jelentőségének oka, hogy csak az úgynevezett Laval-fúvókával (konvergens-divergens) érhetjük el a közeg szuperszonikus áramlását. A pályamunka a Laval-fúvókával foglalkozik: célja részletesen leírni a rakétafúvóka működését, valamint bemutatni adott paraméterek mellett a Laval-fúvóka tervezését. Ehhez elkerülhetetlen feltüntetni az egyes folyamatokat, amelyek végbemennek, ahogy az adott közeg a fúvókán keresztül áramlik. A folyamatokat legjobban az állapotváltozók, illetve a Mach-szám segítségével írhatjuk le, ezért a közeg ezen paramétereinek változását mélyrehatóan elemezni kell. Ezenfelül a pályamunka célja bemutatni egy olyan eljárást, amely segítségével lépésről lépésre haladva megszerkeszthetjük a fúvóka geometriáját, mind a konvergens, mind pedig a divergens részen. A fúvóka végleges tervezéséhez több szoftver bevonására van szükség, amelyek segítségével megkapjuk a fúvóka 3D modelljét. Végezetül pedig a vázolt folyamat alátámasztásaként a munka bemutat egy végeselem szimulációt ANSYS CFX szoftverkörnyezetben. A szimuláció segítségével nyert eredmények így összehasonlítási alapul szolgálnak az előzőleg vázolt tervezési folyamathoz.

Témavezető:

Ing. Gabriel Gálik
kutató, Szlovák Műszaki Egyetem Pozsonyban, Villamosmérnöki Kar, Mechatronika Tanszék

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SOLTI MÁRTON

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
marci.solti.hu@gmail.com

Belső tartószerkezetek optimalizálása a térbeli Voronoj-cellák segítségével

Az additív gyártástechnológiák népszerűsége töretlen, legyen szó fogyasztói vagy akár ipari felhasználásról. Az asztali ömledékrétegezés (FDM) eljárásán alapuló szálas nyomtatókat az egyre olcsóbb egylapos számítógépeknek – pl. Arduino, Raspberry Pi – köszönhetően gyakorlatilag bárki megépítheti otthon az interneten rendelkezésre álló részletes dokumentációk segítségével.
A „3D nyomtatás" a legtöbb ember számára a gyors prototípusgyártást és a kisszériás- és egyedi darabok elkészítését jelenti. Ám számos előnnyel kecsegtet ez a módszer a szubsztraktív gyártástechnológiákkal szemben, ezért a tömeggyártásban is van jövője. Az egyik ilyen lehetőség az alkatrész belső vázszerkezettel – „lattice"-szal – való ellátása. Mi sem mutatja jobban a
rácsszerkezetek generálásának növekvő fontosságát, minthogy már a jól ismert CAD rendszereinkbe integrálva is megtalálhatóak lattice-optimalizáló modulok.
Dolgozatomban a jelenleg rendelkezésre álló szoftverek vizsgálata mellett új megközelítéssel, a térbeli Voronoj-cellák alkalmazásával és a Monte-Carlo-módszer segítségével mutatom be a belső tartószerkezetek optimalizálását.
A természetben számos helyen megtalálhatóak a Voronoj-cellák, például a csontok szivacsos belső szerkezetében, vagy a különféle könnyűfák törzsében. A különböző méretű és alakú üregek biztosítják az optimális anyageloszlást az adott feszültségnek való ellenállás mellett, így maximalizálva pl. az éltető napfényhez szükséges felületet.
A Voronoj-cellákat a Rhinoceros NURBS-modellező program Grasshopper nevű algoritmikus modellező moduljában lehet létrehozni úgy, hogy a klasszikus CAD programokkal is feldolgozható legyen. Az algoritmikus modellezési paradigmának köszönhetően tetszőleges számú véletlenszerű tartószerkezet generálható, az így elkészült modellek pedig végeselemes módszerrel értékelhetők. A Monte-Carlo-módszer szerint megfelelő számú eredmény birtokában már kiválasztható az adott geometriához és terhelés tartozó optimális megoldás. Ezen megoldás kerül összehasonlításra a gyári algoritmusokkal elkészített hálókkal.

Témavezető:

Dr. Piros Attila
egyetemi docens, BME GPK

312

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Ipari termék- és formatervezés



Műszaki Tudományi
Szekció

CSÁK VINCE

Soproni Egyetem
Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar
cs.vins@gmail.com

Fejlesztőeszköz tervezése

Munkám megalapozásaként konkurens termékelemzést végeztem a termékpiacon jelenlevő fejlesztőeszközök között. Olyan eszköz tervezésében gondolkoztam, amely egészséges és sérült gyermekeknél is alkalmazható. A megszerzett tapasztalatokat összegezve TDK dolgozatom témájául egy, a konduktív pedagógiában is kiválón alkalmazható fejlesztő eszköz tervezését és célirányos fejlesztését tűztem ki célul. Alapötletem szerint az eszköz, játékos formában rendkívül sokoldalúan biztosítja a gyermek fejlesztését, hiszen a differenciált ujjmozgással párhuzamosan többek között nagy szükség van a szem-kéz koordinációra, a finommotorikus mozgásra, valamint a figyelem fenntartására. Használat során számos visszajelzést kapunk, például mérhető és fejleszthető a differenciált ujjmozgás, a reakcióidő, a színfelismerés és a testséma.
A megvalósult koncepcióban azonos ujjpárokhoz különböző színeket rendeltem. A felhasználó egy RGB diódán keresztül kapja a vizuális információt, hogy mely nyomógombokat kell egyidejűleg lenyomnia, ahhoz, hogy jó választ adjon. Az eredmény egy LCD kijelzőn jelenik meg. Kezdésnek három nehézségi szintet határoztam meg, amelyek között a helyes válasz megadásáig különböző időkorlát áll rendelkezésre.
Termékkörnyezetként elsődlegesen óvodákat, álltalános iskolákat és fejlesztőközpontokat határoztam meg. A fejlesztés alatt az egyértelmű kontrollt, a százszázalékos visszajelzést és nyomonkövethetőséget tűztem ki célul. Az eszköznek a diffinger nevet adtam, utalva ezzel a differenciált ujjmozgás fejlesztésére. Az elkészült prototípust több korosztály is kipróbálta, tőlük pozitív visszajelzés érkezett.
Az eszközbe tervezett és beépített programozható elektronikának köszönhetően számos továbbfejlesztési lehetőség kínálkozik. Például a színváltós lednek köszönhetően tetszőlegesen módosíthatók a színek, színárnyalatok, így kiszűrhető a színtévesztőség, de a jelenlegi vizuális feladat kiegészíthető, vagy akár lecserélhető hangutasításra, amely egy másik képességet is képes fejleszteni.
Az általam tervezett fejlesztő eszköz sokoldalúan képes a gyermekek, illetve akár a felnőttek állapotának felmérésére és fejlesztésére. Három éves kor felett gyakorlatilag bármely korosztálynál alkalmazható megelőzési, szűrési és rehabilitációs céllal is.

Témavezető:

Dr. Elek László
adjunktus, SOE SKK

314

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

FARKAS FLÓRA

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
phloem03@gmail.com

Elviteles csomagolás fánkok számára

A projekt célja a fánkcsomagolási szokások és a tömegével használt elviteles doboztípusok újra gondolása kialakításbeli, formai és grafikai megoldások tekintetében, kiemelten fontos feladatként kezelve a környezetünk és az emberi szervezet terhelésének csökkentését. A plusz funkció és az újszerű használat mellett a doboz lapra szerelt állapotban kis helyet foglal és könnyen összeszerelhető. A terméknek biztonságos szállítást biztosít, újra zárható, dekorációs szerepet is betölthet. Emellett, ami a legfontosabb, környezetbarát alapanyagokból készült: a felhasznált anyag mennyiségének csökkentése kiemelt szerepet játszott a tervezés folyamatában.
A dolgozat Irodalmi része a projekt nyomvonala mentén halad, bemutatja a tervezési folyamatok egyes szakaszait, nagyobb témaköröket, kitérőket. Ismerteti a csomagolás alapanyagát (dobozkarton), a grafikai munkához kapcsolódó egyes területeket és nyomdai technológiákat (elsődleges szempont volt, hogy a termék, mint élelmiszer biztonságosan érintkezhessen a csomagolásával), követelményjegyzéket és szempontrendszert állít fel. Szót emel a tudatos hulladékgazdálkodásért, újrahasznosításra buzdít és figyelmet szentel a termék utóéletének is.
A csomagolásom innovatív és kreatív, alternatívát nyújt az standard méretű, 3 1/2” x 1 3/4”es (~ 89 x 45mm) fánkok elviteli habitusának, modern, fiatalos színeivel, dinamikus formavilágával, megragadó illusztrációival teljesen új élményt társít a fánkevési szokásokhoz amellett, hogy megoldást kínál annak zavaró hibáira. Célom volt elérni, hogy a csomagolás vásárlásösztönző hatásának jelensége megjelenjen a választott piacon mindamellett, hogy funkcionalitásával segíti és kényelmesebbé teszi az étel elfogyasztását bármikor, útközben is.

Témavezető:

Dr. Németh Róbert Dla
adjunktus, OE RKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

IVANICS ANDRÉ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
ivanics.andre@gmail.com

Műtárgyak megjelenítése kiterjesztett valóságban

Kulturális örökségünk megismerését, bemutatását a modern digitális technológia új eszközökkel teszi lehetővé, segítségével áthidalhatók a tér és időbeli, illetve hozzáférhetőségi korlátok.
A dolgozatomban kifejlesztettem egy olyan kiterjesztett valóság (AR) alkalmazást, amelynek célja, hogy egy múzeumi séta során kiválasztott műtárgyat egy speciális képeslap formájában magammal vihessek, és akár az otthonomban is megjelenítsek, bemutassak, továbbá olcsó és általánosan használatos hardvereszközök segítségével speciális szoftverismeret nélkül nyújtson jó felhasználói élményt.
Elemeztem a fenti cél eléréséhez szükséges eszközöket és megoldási eljárásokat, majd ennek eredményeként kidolgozásra került egy munkamódszer, amellyel a cél elérhető. Kiválasztottam és megismertem a feladat megoldásához szükséges szoftvereszközöket: Blender, MeshLab, Unity és Vuforia.
Mielőtt elhelyeznénk a műtárgy számítógépes modelljét a Unity környezetében, a 3D szkennelés eredményeként kapott magas minőségű, sok háromszögből álló modellt (high poly modellt) egyszerűsíteni kell olyan módon, hogy ne történjen jelentős romlás a vizuális élményben. Ezt úgy oldom meg, hogy egy kevés háromszögből álló modellt (low poly modellt) készítek, majd textúrával és normal mappel javítom a megjelenését.
Az alkalmazást a Unity fejlesztői környezetbe integrált Vuforia SDK segítségével készítettem el, majd olyan speciális képeket (Image Target) készítettem, amiket nagy biztonsággal felismer az alkalmazás.
A kifejlesztett eljárás előnye, hogy nem csak műkincsek, vagy más digitalizált tárgyak prezentálására alkalmazható, de jelentős hozzáadott értéket képvisel a terméktervezői folyamat eredményének kommunikációja során, a tervek bemutatásánál is.

Témavezető:

Dr. Körtélyesi Gábor
adjunktus, BME GPK

316

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KOROK BENDEGÚZ MÁRTON

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
bendeguz.korok@gmail.com

Sörcímke és palackzáró tervezése a Mister Sörház számára

Dolgozatomban bemutatásra kerül a Mister Sör újratervezett logója, címkéje, 0,5 literes kiszerelésű palackja és a hozzá tartozó záróeleme. A tervezés célja, az volt, hogy a Mister sör a fiatalabb generációk körében is ismertté válhasson, és egy új, népszerű megjelenéssel vehesse fel a versenyt a különböző kisüzemi sörfőzdékkel szemben.
Kutatásaimban kitérek a tervezésre vonatkozó technológiai eljárásokra, mint az üveggyártás, a palackkészítés és a záróelemek jelenlegi lehetséges választékára is, illetve ezek relevanciáira a sör tartósításának és eladhatóságának vonatkozásában.
Az innováció az egyedileg átalakított és formatervezett záróelemben található, amely a ma ismert üvegzáró dugó elvén működik, és amelynek módosított változata esztétikai szempontból az elvárt terjeszkedéshez nagyban hozzájárulhatna.
Az arculati elemek megújításán kívül, a Mister sör termékcsaládjának megjelenése, vagyis a különböző ízesítésű sörök egységes címkéi is a tervezésem részét képezik, amelyek szinte teljesen lefedik a termékek marketing és reklámozási felületét.

Témavezető:

Dr. Németh Róbert Dla
egyetemi docens, OE RKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOVÁCS ANNA

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
kovanna25@gmail.com

Textil-beton tárgyak tervezése

Dolgozatomban olyan textil-beton technikával készített tárgyakat tervezek, melyek kiemelik a különböző szövésű anyagok textúráját. Ezt a technikát tavaly alkalmaztam először, egy féléves projekt kapcsán. Az öntőforma aljába tettem a mintára vágott textilt (színoldallal lefelé), majd ráöntöttem a kikevert friss betont, így a textil szinte kifeszítve jelenik meg a megkötött beton felszínén.
Kutatásokat végeztem a betonnal kapcsolatban, vizsgáltam a szerkezetét, összetételét és típusait. Kísérletek alapján határoztam meg az általam használt beton receptet. Egyik fő célom a használt beton súlyának könnyítése volt. Egy könnyebb adalékanyag, a perlit beton és a cement kapcsolatát is vizsgáltam, hogy létrehozzam a számomra legmegfelelőbb receptúrát. Használt ruhákból, anyagdarabokból vágtam ki az alkalmazott textildarabokat, így ezekben a termékekben egy egyfajta újrahasznosítás is jelen van. Kísérleteztem lakkokkal is, itt fontos szempont volt az, hogy a lakkok megvédjék az anyagok felületét, viszont a textúrájukon ne változtasson drasztikusan.
Ezt a technikát igazából mindenféle lapterméknél fel lehet használni, én tapintás fejlesztő játékot, burkolatot és asztallapot terveztem belőle. A legfontosabb termék a dolgozatomban a tapintás fejlesztő játék, így kutatásokat végeztem más, hasonló fejlesztő eszközök területén is. Ezeket a tervezett játékokat fizikailag is megvalósítottam.

Témavezető:

Dr. Kisfaludy Márta Dla habil
egyetemi docens, OE RKK

PÁLINKÁS MÁRTON
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
marton.kristof.palinkas@gmail.com

POPOVICS-DUZSEJ ÉDUA
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
edua.popovics95@gmail.com

SZABÓ ÁGNES
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szaboagnes94@gmail.com

SZABÓ ESZTER
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szabo.eszter32@gmail.com

Játékos, oktató célzatú robotkar fejlesztése gyerekek számára

A Robokar a 2017. tavaszi félévben megszervezett Intergrált Terméktervezési Gyakorlat V. tantárgy keretein belül jött napvilágra. A korábban nagykovácsi, jelenleg budapesti székhelyű (Google Grounds) MakerSpace kreatív műhely kérésére, a demola Budapest közreműködésével a feladatunk egy játékos oktatókészlet megtervezése volt, ami a gyermekeket bevezeti az űrkutatás és elektronika világába, mialatt szórakoztató feladatokkal és kihívásokkal köti le őket. A félév során a tervezési folyamatot követően elkészítettük a robotkar, valamint a hozzátartozó kezelőfelület és csomagolás protoítpusát is, majd gyermekekkel teszteltettük a felépítést és a használatot.
A Robokar a Nemzetközi Űrállomáson található robotkarok mintájára egy anyagmozgatásra alkalmas berendezés, amelyet a felhasználó egy interaktív kezelőfelület segítségével képes irányítani. A kar három nagyobb részre bontható, melyek külön-külön irányíthatóak - a törzs vízszintes forgómozgást végez, míg a fel- és alkar fel-le mozdítható el. Az alkar végén található az effektor, ami elektromágnes segítségével a készlethez kialakított modulok megragadására képes.

Témavezető:

Dr. Károsi Zoltán
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TENDLI NOÉMI

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
noemi.tendli@gmail.com

Kamásli a slow fashion jegyében

A TDK dolgozat a Loint's of Holland márkával közösen készül el. Témája egy alap női bőrcipő és hozzá modernkori kamásli kollekció tervezése és egy modell kivitelezése, melynek variálhatósága az egyediséggel és a funkcionalitással együtt értelmezendő. Kezdetben megvizsgálásra kerül, hogy a történelemben milyen jelentősége volt az általunk kamáslinak nevezett tárgynak, valamint tanulmányozza a jelenkori helyzetét.
A kamásli legnépszerűbb időszaka a „viharos húszas évek" voltak, amikor a hétköznapi elegancia határozta meg a divatot. Ilyenformán a kor emberei próbálták megóvni drága öltözetüket. A jelenkor társadalma alapjaiban más, és a piac teljes berendezkedését a fast fashion cégek határozzák meg.
Bemutatásra kerül, hogy milyen alternatívákat kínálhat a társadalmi helyzet megváltoztatására egy jóminőségű és hosszúéletű termékkollekció. Az alapcipőhöz társított kamásli kollekció megpróbál reagálni a gyorsan változó divathullámokra, amelyek különböző újszerű díszítőtechnológiákkal készülnek el.
A TDK dolgozat célja egy olyan női kamásli kollekció és cipő tervezése, amely újra értelmezi magának a kamáslinak a létét és a slow fashion ideáival a jóminőségű és hosszúéletű termékek mellett áll ki.

Témavezető:

Dr. Kisfaludy Márta Dla habil
egyetemi docens, OE RKK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

Járműgépészet



Műszaki Tudományi
Szekció

BAKONYI ANTAL

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
antalbakonyi1@gmail.com

Nyergesvontató félpótkocsi rakfelületének rezgéselemzése a szállított rakomány védelme céljából

A TMDK dolgozatom témája valós körülmények között egy nyergesvontató-félpótkocsi szerelvény rakfelületére ható menetközben fellépő rezgések kiértékelése különböző paraméterek függvényében (sebesség, útminőség). A jármű haladása során fellépő rezgések következtében időben változó gyorsulásértékek kerültek rögzítésre a félpótkocsi rakfelületére szerelt gyorsulásmérő műszer által.
A dolgozatom célja a rögzített gyorsulás-idő függvények kiértékelése a digitális jelfeldolgozás segítségével, időtartományban és frekvenciatartományban. Továbbá egyes paraméterű jelek illetve jelek spektrumainak összehasonlítása, olyan szempontból, hogy a rakomány élettartama szempontjából milyen paraméterek a legkedvezőbbek. Többek között kitűzött cél a szerelvény rezgéstani szempontból való elemzése, a rugalmas felfüggesztés tanulmányozása a kiértékelt adatok alapján. A valós körülmények között rögzített, majd kiértékelt jelek segítséget nyújthatnak a csomagolástechnikában alkalmazott rázóasztali vizsgálati módszerek fejlesztéséhez. Dolgozatomban kitérek a mérőműszer pontosságára is.
A digitális jelfeldolgozáshoz alapvető segítséget nyújt a Fourier-transzformáció, amivel a jeleket időtartományból frekvenciatartományba lehet áttéríteni. A kapott frekvenciatartománybeli jel a spektrum, amely megmutatja, mekkora súllyal vannak jelen a vizsgált jelben egyes frekvenciaértékek. A spektrumok összehasonlítása lehetőséget biztosít arra, hogy különböző paraméterű jeleket vizsgálva, egyes frekvencia keskenysávokba milyen értékek esnek, és ez alapján következtetéseket levonni arról, hogy egyes paraméter hogyan befolyásolja a rakfelületen elhelyezett rakomány igénybevételét.

Témavezetők:

Dr. Pánczél Zoltán
egyetemi docens, SZE AHJK
Pidl Renáta
tanársegéd, SZE GIVK
Horváth Péter
tanársegéd, SZE GIVK

322

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

CZIBERE SZILÁRD

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
szilardczibere@gmail.com

DOBOS ÁGOSTON MIHÁLY

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
gosi.dobos@gmail.com

FEHÉR ÁDÁM

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
fadam1026@gmail.com

MOLNÁR ISTVÁN TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
mtomi008@gmail.com

Napjaink elektromos repülőgépeinek hatótávolság növelési lehetőségei és egy lehetséges megoldás kidolgozása

Az egyre hatékonyabb elektromos motorok, az egyre jobb energiasűrűségű akkumulátorok megjelenésével és a kompozit anyagok repülőipari alkalmazásával az elektromos repülés elterjedése valószínűsíthető. Azonban még ilyen innovatív megoldások mellett is az elektromos repülés napjaink egyik legnagyobb kihívásának tekinthetjük, hogy miként növelhető a repülés időtartama, illetve a hatótávolság. Csapatunk ennek lehetőségeit vizsgálja meg és egy előzetes elemzés eredményeként előálló, hatékonyan megvalósítható megoldás kidolgozását is bemutatja.

Témavezetők:

Dr. Veress Árpád
egyetemi docens, BME KJK
Jankovics István
tanársegéd, BME KJK
Dr. Balázs Gergely György
adjunktus, BME VIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

323

FALUSI-TÓTH ZSOLT

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
ftzsolt@gmail.com

Fékút hosszának változása az abroncs roncsnyomás és a gördülési sugár függvényében

Az autózás jelenében az egyik legnehezebb módon meghatározható paraméter a jármű fékútja. Sok tényező befolyásolja, így annak előre jelezhetősége nem egyszerű feladat. A téma fontossága a közúti közlekedésben jelentős, hiszen a megfelelő adatokkal az egyes közúti balesetek megelőzhetőek lehetnek. A feltevésem az, hogy a pontos gördülési sugár ismerete lehetővé teszi azt, hogy megismerjük az abroncs pillanatnyi gördülési kerületét. Ha képesek vagyunk meghatározni, hogy ez a kerület miként alakul a fékezés során, akkor modellt állíthatunk fel a fékút és a gördülési sugár alakulására.
A kutató munkámat több részre osztva végeztem el. A tervezésen túl elvégeztem egy sor laboratóriumi mérést a jármű tömegközéppontjának meghatározása céljából, a tapasztalatokat pedig a gyorsulásérzékelő szenzor elhelyezésénél használtam fel. Továbbá álló helyzetben vizsgáltam a személygépjármű abroncsának nyomását és gördülési sugarát. Végezetül pedig egy magánúton és a Grupama tanpálya aszfaltján végeztem fékútmérést. A fékutakat 40, 50, 70, 90 és 110 km/h sebességnél mértük meg, mivel a KRESZ-ben is ezek a leggyakrabban használt sebességek. A mérési eredményeimből az tisztán leszűrhető, hogy van egy viszonylag szűk sáv az abroncsnyomásban, ahol a jármű fékútja nagyban lerövidül. Az is kivehető, hogy az alacsonyabb abroncsnyomásokon a fékút már nem minden esetben rövidebb, mint az ideális nyomás esetén. A kerék gördülési sugara az elképzelteknek megfelelően a fékezés kezdetén nagymértékben csökkent, a további szakaszokon pedig lassan visszaállt az eredeti állapotába.
A kutatásom további célja az, hogy megfelelő mennyiségű adattal a birtokomban egy olyan fedélzeti rendszert alakítsak ki, amely visszajelzést ad a jármű vezetőjének az útviszonyokhoz képesti ideális sebességről és követési távolságról.

Témavezetők:

Farkas Csaba
tanársegéd, SZIE GÉK
Mezei Tibor
mestertanár, SZIE GÉK

FAZEKAS MÁTÉ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
f.mate5350@gmail.com

ABS fékrendszer vizsgálata hidraulikus és elektromos fékezés kombinált felhasználásával

Manapság az ABS a járművek legfontosabb biztonsági rendszere. Pánikszerű fékezésénél a járművek kerekei blokkolhatnak, mely oldalvezető erő csökkenéshez, irányíthatatlansághoz és fékút növekedéshez vezet. Ezek oka, hogy ha a kerékcsúszás egy bizonyos határértéknél nagyobb, a tapadási tényező átvált a csúszó súrlódásnak megfelelő alacsonyabb értékre és a kerék hirtelen blokkolhat.

Dolgozatom során egy elektromos motorral is felszerelt gépjármű kerekének fékezését vizsgáltam, hidraulikus fékrendszer és egy motor kombinált alkalmazásával, optimális lassítás elérésére. A gördülő kerék dinamikai modellje és a hidraulikus aktuátor átvitele az INTECO vállalat ABS fékezés bemutatására fejlesztett tesztpad vizsgálatával történt. A mérések alapján nemlineáris karakterisztikával jellemezhető féket egy holidős, egytárolós változó erősítesű rendszerrel modelleztem, az elektromos motort pedig egytárolós átvitellel. Maximális beavatkozás szempontjából a hidraulikus rendszert 40-szer nagyobbnak feltételezzük. A használt átviteli függvényekre, mint szabályozott rendszerekre tekintünk, tehát referencia nyomaték bemenetűek. Ezek felhasználásával egy MATLAB szimulációt készítettem, melyen robusztus szabályozási algoritmusokat vizsgáltam.

Szabályozási algoritmusnak lineáris paraméter változós (LPV) szabályozást alkalmaztam. Külön megvizsgáltam egy ideális aktuátor, a nemlineáris hidraulikus aktuátor és az elektromos motorral kiegészített rendszer fékezési tulajdonságát. A valósághoz közelítő eset előállítására a tapadási tényező mérését és a kivezérelt hidraulikus nyomaték jeleket zajjal terheltem. Az aktuátorok súlyfüggvények hangolásával sikerült elérni, hogy a kezdeti pillanatban szügséges nagy nyomaték igénynél a hidraulikus aktuátor domináljon, azonban az egyensúlyi pont közelében konstans értéket tartson és a zaj hatását teljes mértékben az elektromos motor kompenzálja. A túllövés csökkentésére paraméterként használtam a szlip hibát és a referenci jel is súlyozva lett.

Mivel a dolgozat célja a hidraulikus fék performanciájának feljavítása az elektromos motorral kiegészített rendszert összevetettük az ideális, dinamika mentes eset feljavítási képességével. Ez alapján kijelenthető, hogy a szabályozási architektúrával nagy mértékű javulás történt, hiszen az ideálistól összesített szlip hibában 9%, túllövés javításban pedig 16%-kal tér csak el a motorral bővített holtidős fékrendszer. Ez köszönhető a motor gyorsabb beavatkozási és a gyorsító nyomaték generálási lehetőségének.

Témavezető:

Dr. Németh Balázs
tudományos főmunkatárs, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GÖNTÉR ÁBEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
hivatalosgonter@gmail.com

Elektromos motorkerékpár járműdinamikai elemzése és hajtástervezése

A TDK dolgozatom egy megvalósulás alatt álló koncepciót mutat be. A témája egy saját tervezésű elektromos robogó. A dolgozat az összes fontosabb részegységet átfogóan bemutatja, valamint részletesen kiemeli az akkumulátort, a hajtómotor illesztését, a hatótávolság számítást, és a jelenleg még csak tervezés alatt álló fékrendszer kialakítását.

Témavezetők:

Varga Balázs
mesteroktató, BME KJK
Vass Sándor
ügyvivő szakértő, BME KJK

326

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

ISTENES-NÉMETH ROLAND

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
istenes.nemeth.roland@gmail.com

Pilóta nélküli repülőgép folytonos görbületű pályatervezése

Napjainkban az autonóm járművek elterjedése egyre gyakoribb. Ezt láthatjuk nap mint nap, mind a személygépjárművek, mind a vasúti –illetve légijárművek esetén is. A TDK dolgozat a pilóta nélküli repülőgépek pályatervezésének egy módját fogja bemutatni.
Az MTA SZTAKI-ban merevszárnyú pilóta nélküli repülőgépekkel, röviden UAVkel (Unmanned Aerial Vehicle), kapcsolatos kutatások is folynak. A repülőgép pályakövető robotpilótája SIL (software-in-the-loop) szumilációban már rendelkezésre áll, ez felhasználásra kerül a pályatervezéshez szükséges egyes paraméterek meghatározásához. Merevszárnyú repülőgépek pályakövetése során, a repülőgép mozgását, illetve az általa a levegőben bejárt pályát a kormánylapátok kitérése mellet, nagyban meghatározza a repülőgép térbeli orientációja is. Ilyen a gép bólintási, bedöntési és legyezési szöge. A repülőgépek csak bedöntéssel tudnak egy fordulót bevenni. Mivel megállásra a levegőben nincs lehetőség, és a bedöntési szög se tud ugrásszerűen változni nulla idő alatt vízszintes helyzetből egy kívánt értékre, így a pályát oly módon kell megtervezni a repülőgép számára, hogy annak fordulóinak görbülete folytonos átmenetű legyen, ne pedig ugrásszerű. Más szóval a pálya egyenes és állandó görbületű (körív) szakaszai közé folytonosan változó görbületű átmeneti íveket kell tervezni.
A dolgozatban folytonos görbületű átmeneti ívként klotoid görbét fogok alkalmazni. A fő téma a klotoid görbéket is tartalmazó pálya tervezési algoritmusának kidolgozása, a pálya szerkeszthetőségi feltételeinek meghatározása és ezek alkalmazása különböző speciális útvonalpont elrendezések esetére.

Témavezető:

Dr. Bauer Péter
tudományos főmunkatárs, MTA SZTAKI

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZÁNTÓ ANDRÁS

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
andras.szanto.0503@gmail.com

Járművek menetdinamikai szimulációja Matlab/Simulink környezetbe

A dolgozatban Matlab/Simulink és Matlab/Simulink/Simscape eszközöket használok járművek szimulációs modellezéséhez. Előbbi numerikus ODE megoldók használatát jelenti az általunk létrehozott differenciálegyenlet-rendszerhez, amely a járművet modellezi. Ezzel egyszerűbb modelleket célszerű modellezni (például csak hosszirányú szabadsági fokkal rendelkező járműmodell), hiszen az összetett mechanizmusok esetén a Simscape Multibody előre elkészített blokkokkal segíti a modellezést, amelyekkel sokkal egyszerűbb az összetett mechanizmusok felépítése.
Simulink-ben tehát egy hosszirányú mozgási szabadsági fokkal rendelkező jármű került felépítésre, amely csak hosszirányú kerékmodellt tartalmaz. A numerikus szimulációk a szabályozó rendszerek szimulációjához is alkalmasak, ehhez példaként egy ABS-szabályozás került modellezésre ehhez az egyszerű modellhez.
A továbbiakban a Simscape Multibody lehetőségeit vizsgálom a járművek modellezéséhez. Ezen eszközökkel teljes jármű ebben a dolgozatban még nem kerül modellezésre: itt a Simscape alap eszközeinek a megismerésére és alkalmazására helyeztem a hangsúlyt, valamint ezekkel a járművet reprezentáló mechanizmus felépítésére.
A teljes járműmodell Simscape-ben történő felépítésével, valamint az így kapott szimuláció alkalmazásával későbbi dolgozatban foglalkozok.

Témavezető:

Dr. Hajdu Sándor
főiskolai docens, DE MK

328

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SZÁNTÓ ATTILA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
szanto.attila93@gmail.com

Járműdinamikai szimuláció és optimalizáció Matlab és LabView környezetben

A TDK dolgozatban a korábban elkészített járműdinamikai szimulációs programunkat fejlesztettük tovább, és létrehoztunk egy módszert, ami ezt a programot felhasználva alkalmas a tanszéki versenyautók műszaki adatainak optimalizálására.
Az optimalizáláshoz először a szimulációs programot kellett átalakítani, a jobb áttekinthetőség, és felhasználhatóság érdekében. Majd a megfelelő optimalizálási eljárás kiválasztása után különböző Matlab programokat írtunk az adott optimalizálási problémákra, majd ezt felhasználva a versenyautónkra meghatároztuk az ideális műszaki adatokat különböző versenycélok esetén. A következő versenyekre az autóinkat már a program segítségével készítenénk fel.
A szimulációs programunk korábban nem volt alkalmas valós idejű szimulációra. Ennek megoldására elkezdtük a program átültetését LabVIEW környezetbe a soros gerjesztésű egyenáramú motor szimulációjával. A későbbiekben tervezünk egy valós idejű szimulációs programot létrehozni az egész jármű modellre.

Témavezető:

Dr. Szíki Gusztáv Áron
főiskolai tanár, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

329

SZESZÁK BENCE MÁRK
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
szeszakbence@gmail.com

SÜTŐ SÁNDOR TAMÁS
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
suto.tamas28@gmail.com

Pneumobil gördülési ellenállásának vizsgálata terhelt állapotban

A 2016. évi Tudományos Diákköri Konferenciára már elkészült egy dolgozat a DE Főnix pneumobil csapat által tervezett és épített jármű gördülési ellenállásának vizsgálatából terheletlen állapotban. Idén a méréseket folytatva megvizsgáltuk a gördülési ellenállás értékét a jármű terhelt állapotban is.
A dolgozat elkészítése során mérést végeztünk annak érdekében, hogy megállapítsuk a pneumobil gördülési ellenállásának értékét. 2014-ben a Debreceni Egyetem Műszaki Karának Gépészmérnöki Tanszékén a Tudományos Diákköri Konferenciájára elkészült egy dolgozat, melyben bemutatásra került a pneumobil differenciál mozgásegyenlete. Az egyenletben a menetellenállások közül néhány, többek között a gördülési ellenállás is, mint konstans tag szerepelt az egyenletben. A dolgozatunk, így a mérés célja az érték pontos meghatározása volt a guminyomás függvényében. Erre azért volt szükség, hogy a mozgásegyenletet tovább pontosítva tudjuk szimulálni a jármű menetdinamikai tulajdonságait, így az autó további optimalizálását tudjuk végrehajtani.
Ebben az elkészült dolgozatban először egy rövid áttekintést mutattunk be azzal kapcsolatban, hogy miért is épült a pneumobil, mi is az a pneumobil, hogyan is épül fel, milyen fő részei vannak.
Ismertetésre került a témához elengedhetetlenül fontos alapfogalmak és olyan fizikai állapotok, amik közrejátszanak a gördülési ellenállásban vagy annak megértésében. A dolgozat további részében bemutattuk a jármű differenciál mozgásegyenletét, annak felírását, levezetését.
A kutatómunkánk során megismerkedtünk a Spider8 mérőrendszerrel, melybe betekintést mutatunk a dolgozat olvasójának.
A mérőrendszer ismertetése után a mérés bemutatása következett. Annak technikai megoldásai, kivitelezése.
Végül a mért eredmények táblázatba foglaltuk, kiértékeltük,ezeket diagram segítségével ábrázoltuk és a tapasztalatokat levontuk.
A mérés során megvizsgáltuk a pneumobil gördülési ellenállását az abroncsokban lévő nyomás változtatásának függvényében a jármű terhelt állapotában. Célunk a gördülési ellenállás értékének mérése volt, hogy azt felhasználhassuk a jármű szimulációs programjában mint bemenő adat, hogy még pontosabb értéket kaphassunk a valósághoz képest.

Témavezető:

Dr. Juhász György
egyetemi docens, DE MK

Műszaki Tudományi Szekció
XXXIV. OTDK 2019

Környezetmérnöki 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

HORVÁTH MÁTYÁS

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
horvath.matyas95@gmail.com

Kisméretű vízerőmű tervezési szempontjai és gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata

Az elmúlt 25 évben a világ energiafogyasztása folyamatosan növekedett. Míg 1992-ben 93 000 TWh volt, 2017-ben már a 157 000 TWh-t is elérte, amely alapján elmondható, hogy a 90-es évek óta több, mint másfélszeresére nőtt az energiafogyasztás. A fosszilis energiahordozó (kőolaj, földgáz, nukleáris) készletek korlátosságukból adódóan megkérdőjelezhetővé teszik a jövő generációk energiaszükségletének kielégítését. Jó alternatíva lehet ezek kiváltására a megújuló energiaforrások alkalmazása, melyek használata napjainkban egyre inkább terjed.
A megújuló energiaforrások közül az egyik legrégebben használt és legmegbízhatóbb a vízenergia hasznosítása. Fontos előnye, hogy a folyók, patakok áramlása bizonyos ingadozások mellett mindig jelen van napszaktól és évszaktól függetlenül.
Jelen munka célja egy olyan alulcsapásos kisteljesítményű úgynevezett „törpe vízerőmű" megtervezése és kivitelezése, amely a vízfolyások felszínén úszó helyzetben végzi a villamos energia előállítását, ezáltal érzéketlen a vízállás – akár hirtelen történő – megváltozására. A tervezés során fontos szempont volt, hogy a vízerőmű könnyen és gyorsan telepíthető legyen bármilyen vízfolyásra és alkalmazható legyen extrém alacsony vízállások esetén is, amelyet a járókerék állítható bemerülése tesz lehetővé.
A munka során ismertetésre kerül a vízerőmű tervezési folyamata és annak szempontrendszere, valamint az elérhető teljesítmény bemutatása céljából terepi méréseket is végeztem. A terepi mérések céljára a Veszprémi-Séd patakot választottam, mely átlagos mélysége – a sokéves átlagos vízhozamra vetítve – 36 cm. A mérések során a patak áramlási sebességét, az erőmű járókerekének fordulatszámát és a megtermelt villamos energia mennyiségét vizsgáltam.
Az általam tervezett és megépített törpe vízerőmű egy olyan környezetbarát villamosenergia termelési alternatívát jelent, amely jelentéktelen hatású az ökológiára és a kisméretű vízfolyásokon univerzálisan alkalmazható.

Témavezető:

Sebestyén Viktor
tudományos segédmunkatárs, PE MK

332

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KISS MIHÁLY DÁVID

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
davidkissm@gmail.com

Környezettudatos technológiák a közúti közlekedésben

Jelen dolgozatban megvizsgáltam a környezettudatos technológiákat. Arra jutottam, hogy csupán a CNG az LPG és az akkumulátoros elektromos jármű előtt van jelenleg lehetőség hogy idővel leváltsák a jelenleg használt benzin illetve dízel üzemű járműveket.
A dolgozatban részleteztem, hogy ezen járművek milyen műszaki megoldásokat alkalmazhatnak és ezek közül melyek az elterjedtek.
Ezt követően ismertettem három well to wheel elemzés eredményeit melyben az elsődleges energiahordozó kibányászásától/rendelkezésre állásától kezdve egészen a jármű mozgatásáig vizsgálják, hogy mely technológiák mekkora energiafelhasználással és milyen környezeti terheléssel járnak. A környezeti terhelés terén a széndioxid kibocsátásra helyeztem a hangsúlyt. Megállapítottam, hogy a belsőégésű motoros technológiák közül a dízel járművek minősülnek a leghatékonyabbnak, őket követik a CNG üzemű járművek, majd a benzines és LPG üzeműek melyek közel hasonló hatékonyságúak. Az elektromos járművek hatásfokát azonban alapvetően az határozza meg, hogy milyen energiaforrásból töltjük őket.
Vizsgálva a CO2 kibocsátást arra jutottam, hogy az LPG és CNG üzemű járművek kedvezőbbek, mint a benzin üzeműek, azonban a legkedvezőbb ilyen téren is a dízel jármű. Az elektromos jármű kibocsátását ez esetben is az elektromos energia előállítása határozza meg. Belátható, hogy fosszilis tüzelőanyagokból nyert elektromos energiákkal meghajtott járművek általában kedvezőtlenebbek, mint a hagyományos belsőégésű motoros járművek. Ezzel szemben a megújuló energiák használata nagyságrendileg képes csökkenteni a CO2 kibocsátást. Szintén kedvezőnek találtam az atomerőművek használatát, ám felhívtam a figyelmet hogy a nukleáris hulladék hatásaitól és egyéb veszélyek elemzésétől a felmérések eltekintettek.
A járművek várható elterjedését is vizsgáltam, így arra jutottam, hogy az LPG üzem lassan terjed, a CNG- használatnál már látványosabb a terjedés mértéke. Megállapítottam továbbá, hogy ugyan az elektromos járművek csak a közelmúltban váltak az átlag vásárlóknak elérhetővé, mégis nagy arányban terjednek.

Témavezető:

Dr. Meggyes Attila
egyetemi tanár, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

333

KOVÁCS EMÁNUEL ZOLTÁN
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
emszy94@gmail.com

MATYI HENRIETT
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
matyi.henriett@gmail.com

Megújuló energiával működő lakópark hibrid fűtő-hűtő rendszer létesítési lehetőségei

A XXI. század fejlődő és egyre népesedő világában fontos elgondolkoznunk, mennyire érdemes a fosszilis tüzelőanyagok egyre fogyó készleteire alapoznunk. A megújuló energiák hosszú távon elkerülhetetlenül uralni fogják a világ energiaellátását, ezen alapuló rendszerek rohamos tempóban fejlődnek és ennek a fejlődésnek az eredménye, hogy mára hatékonyan és könnyen alkalmazhatóak.
Kutatásunkban egy hibrid (2 vagy több megújuló energiát hasznosító) lakópark fűtő-hűtő berendezésnek a lehetőségeit és működését mutatjuk be. Ezek a geotermikus energia, biomassza és napenergia.
A napkollektoros fűtés és hűtés esetében a fűtést csak napenergiával lehet megoldani, a hűtést csak termikus hajtású hőszivattyúkkal végezzük. A biomassza közvetlenül felhasználható fűtésre, azonban a hűtést csak a termikus meghajtású hő- vagy kompressziós rendszerekkel lehet végezni, amelyet a biomassza erőművei által előállított villamos energia hajt. A geotermikus rendszerek többsége sekély rendszerű, hőszivattyúk szükségesek ahhoz, hogy a hőmérsékletet a fűtéshez szükséges szintre emeljék. A hőszivattyúk képesek mind a kettőre: hűtésre és fűtésre is megújuló energiaforrásokat használva.
A megújuló energiák használata, mint a biomassza, napenergia, geotermikus energia egy biztonságos megbízható és költséghatékony alkalmazhatóságot biztosítanak a teljes hűtési és fűtési igényeknek. A hibrid rendszerek megoldást nyújtanak az egy forrást alkalmazó rendszerek korlátaira és így egy sokkal hatékonyabb és nagy hőigényű rendszert is képesek leszünk üzemeltetni.
Vajon érdemes egy ilyen rendszerbe befektetni? Milyen kombinációban éri meg a legjobban alkalmazni ezeket a rendszereket? A napkollektorok mellett megéri napelemeket is használni? Ezekre a kérdésekre kerestük a válaszokat dolgozatunkban.

Témavezető:

Dr. Tóth Anikó Nóra
egyetemi docens, ME MFK

334

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KUSTÁN RÉKA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
reka.kustan@gmail.com

Villamosenergia-előállítás bioetanol üzemben keletkező hulladékhő alapján

Napjainkban, a növekvő energiafelhasználás hatására egyre kritikusabbá válik a környezetszennyezés, az üvegházhatású gázok kibocsátásából eredő problémák nagysága és a fosszilis energiahordozók kitermelésének aránya. A negatív externáliák csökkentésének érdekében egyre fontosabb szemponttá válik az energiahatékonyságra való törekvés. Így napról napra fokozottabb figyelem fordul az újrahasznosítható forrásokból származó, alternatív – karbonsemleges – energiahordozók előállítására és alkalmazására is. Ennek egy már megvalósított példája a bioetanol üzemanyagként való felhasználása.

A bioetanol szeparációs folyamatai során jelentős energiaigények lépnek fel, illetve nagy mennyiségű hulladékhő keletkezik, melyek következtében az így előállított bioüzemanyag nem versenyképes a többi piacon lévő fosszilis forrásokból származó üzemanyaggal szemben. A versenyképesség növelésére ad lehetőséget az egyre nagyobb mértékben elterjedő organikus Rankine-ciklus (ORC), ami lehetővé teszi az alacsonyabb hőmérsékletű források villamosenergia-előállítás céljából való felhasználását.

A bioetanol előállításának lépései közül az azeotróp desztilláció során jelentkezik a legkiemelkedőbb energiaigény, illetve ezen a ponton keletkezik a legnagyobb mennyiségű hulladékhő is. Az itt végbemenő etanol-víz szeparáció számos műszaki kialakítás mellett elvégezhető. Ezen részfolyamat lehetséges konfigurációinak és a keletkezett termékeinek vizsgálatát követően minden egyes kapcsoláshoz hozzárendelhető az előállított bioetanol egységnyi tömegáramára jutó, hasznosítható hulladékhő mennyisége. Ezeket a fajlagosított mennyiségeket felhasználva létrehozható egy olyan általános érvényű módszer, amely segítségével meghatározható egy adott bioetanol előállítási rendszer desztillációs folyamatához illeszthető, villamosenergia-termelő ORC optimális kialakítása. Az organikus Rankine-ciklus konstrukciójának meghatározása mellett elengedhetetlen a megfelelő, hőmérsékleti viszonyok szempontjából optimális munkaközeg kiválasztása. Az így kialakított egység nagy hozzáadott értékű villamos energiát bocsát rendelkezésünkre, biztosítva ezzel a végtermékek értékesítéséből származó bevételek növekedését.

Témavezető:

Groniewsky Axel
tudományos segédmunkatárs, BME GPK

NÉMETH BENCE GÁBOR

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
benceanemeth@gmail.com

Izopropanol vízmentesítése különböző szakaszos desztillációs módszerekkel

Dolgozatomban egy ipari hulladékoldószer (összetevői: metil-etil-keton(MEK)– izopropanol(IPA)–víz-toluol(-TOL)) különböző szakaszos desztillációs módszerekkel történő feldolgozását vizsgáltam dinamikus szimulációval, a ChemCAD professzionális folyamatszimulátorral és laboratóriumi kísérletekkel. A művelet célja nagy tisztaságú IPA (víztartalom kisebb, mint 0,2 térfogat%, IPA-tartalom nagyobb, mint 99,77 mol%) kinyerése. A kiindulási elegy erősen nem-ideális, a komponensek egymással 7 minimális forráspontú azeotrópot képeznek. A legjelentősebb szennyező a víz, amely az IPA-val binér azeotrópot képez, így eltávolítása nagymértékű IPA veszteséggel jár. Munkám célja az volt, hogy a jelenleginél (50-60%) magasabb kinyerést biztosító szakaszos desztillációs technológiát javasoljak.

Az alábbi szakaszos desztillációs módszereket vizsgáltam:

1. Hagyományos szakaszos desztilláció
2. Szakaszos heteroazeotróp desztilláció
3. Szakaszos extraktív desztilláció

Munkám során először a szétválasztandó elegy gőz-folyadék, illetve folyadék-folyadék egyensúlyi viszonyait vizsgáltam. A termodinamikai modellekkel számolt értékeket összevetettem mérési adatokkal. Ezután az üzemben jelenleg is működő módszert (1.) modelleztem. A kinyerés javítására egy lehetséges módszer (2.) a heteroazeotróp desztilláció alkalmazása toluol szétválasztó ágenssel, amely már jelen is van az elegyben, így újabb komponens bevitelére nincs szükség. Három lehetséges üzemeltetési módot vizsgáltam:

a. Szerves fázis egészének refluxáltatása
b. Folyamatos elvétel a szerves fázisból
c. Kombinált üzemeltetési mód: az előző kettő kombinációja

Vizsgáltam továbbá az extraktív desztillációt is lehetséges megoldásként dimetil-szulfoxid (DMSO) szolvenssel. Kezdetben igen ígéretes eredményeket kaptam, de az elvégzett érzékenységvizsgálatok alapján a kiindulási elegy összetételének változását ez a módszer nem tudta kezelni (nem értem el a kívánt tisztaságot). Az pari méretre elvégzett (sarzs: 8,5 m3) számításokon túl laboratóriumi méretre is végeztem számításokat a jelenlegi technológia (1.) alapján, illetve heteroazeotróp desztillációs (2.) megoldással. A laboratóriumban rendelkezésre álló dekanter hold-up-jának, illetve a két fázis arányának számítására egy Excel-makrót írtam, ami bármilyen elegy esetén alkalmazható. A jelenlegi technológia tanulmányozásához laboratóriumi kísérletet is végeztem, majd az eredmények alapján elvégeztem a művelet utólagos szimulációját.

Témavezetők:

Dr. Láng Péter
egyetemi tanár, BME GPK
Hégely László
adjunktus, BME GPK

336

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

PAPP BÁLINT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
p.balint14@gmail.com

Városi szennyezőanyag-terjedés vizsgálata nagyörvény szimulációval numerikus szélcsatornában

Számos szakirodalmi tanulmány (pl. [1–2]) rámutat a nagyörvény szimuláció (LES) előnyeire a légszennyezők mikroskálás terjedésének vizsgálatában, azonban a módszer magas számításigénye miatt a legtöbb elemzés egy-egy esetre szorítkozik, nagyszámú eltérő geometriai kialakítás vizsgálatára eddig nem volt hozzáférhető megoldás. Ebben a dolgozatban bemutatásra kerül egy új, elsősorban gépészmérnöki alkalmazásokra fejlesztett, GPU alapú szoftver segítségével létrehozott virtuális szélcsatorna, mellyel – a transzport folyamatok között fennálló analógia felhasználásával – 1 óra futásidő alatt bekonvergált LES eredményeket kaphatunk. Passzív turbulenciagenerátorok segítségével a numerikus szélcsatorna képes az atmoszférikus határrétegre jellemző időátlagolt sebesség- és turbulenciaintenzitás-profilok létrehozására. Továbbá – a felhasznált szoftver sajátosságaiból adódóan – az áramkép és a szennyezőanyag-eloszlás a szimuláció futásával egyidejűleg vizualizálható, a geometria pedig azonnal módosítható, melyek nagyban elősegítik az eltérő koncepciók hatékony összehasonlítását.
Dolgozatomban ismertetem a numerikus szélcsatorna pontos felépítését és működési elvét, valamint jellemző városi geometriákon mutatom be az alkalmazását a szennyezőanyag-terjedési vizsgálatok terén. Az eredményeket a szakirodalomban dokumentált szélcsatorna-mérések és CFD modellek [3–5] segítségével validálom, valamint javaslatot teszek a numerikus szélcsatorna alkalmazására a hagyományos kutatási projektek támogatásában.

[1] Tominaga, Y.; Stathopoulos, T. (2013): CFD Simulation of Near-Field Pollutant Dispersion in the Urban Environment: A Review of Current Modeling Techniques. Atmospheric Environment 79, 716-730.
[2] So, E.S.P.; Chan, A.T.Y.; Wong, A.Y.T. (2005): Large Eddy Simulation of Wind Flow and Pollutant Dispersion in a Street Canyon. Atmospheric Environment 39 (20), 3573-3582.
[3] Gromke, C.; Ruck, B. (2007): Influence of Trees on the Dispersion of Pollutants in an Urban Street Canyon – Experimental Investigation of the Flow and Concentration Field. Atmospheric Environment 41, 3287-3302.
[4] Buccolieri, R.; Gromke, C.; Di Sabatino, S.; Ruck, B. (2009): Aerodynamic Effects of Trees on Pollutant Concentration in Street Canyons. Science of the Total Environment 407, 5247-5256.
[5] Gromke, C.; Jamarkattel, N.; Ruck, B. (2016): Influence of Roadside Hedgerows on Air Quality in Urban Street Canyons. Atmospheric Environment 139, 75-86.

Témavezető:

Dr. Kristóf Gergely
egyetemi docens, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZOMOLÁNYI ORSOLYA RÉKA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
orsi.szomolanyi@gmail.com

Az ökológiai minősítés tápanyag osztályhatárainak validálása statisztikai módszerekkel

A dolgozat célja az ökológiai állapotértékelés során alkalmazott vízminősítési osztályhatárok validálása statisztikai módszerekkel. Az osztályhatárok helyes megállapítása kiemelten fontos a Víz Keretirányelv értelmében megállapítandó állapotjavító intézkedések tervezése miatt, ugyanis amennyiben egy víztest minősítésének eredménye a jónál gyengébb, beavatkozás szükséges a jó állapot elérése érdekében. A vizsgálat a tápanyagok közül az eutrofizációra legnagyobb hatással bíró elemekre, a foszforra és a nitrogénre vonatkozik. A tápanyagok és az ökológiai állapot összefüggésének feltárása a tápanyag terhelésre legérzékenyebb biológiai szervezetek, a fitobentosz és a fitoplankton monitoring eredményeinek kiértékelésével történt.

Az elemzést egy, az Európai Unió Közös Végrehajtási Stratégiája keretében megalakult munkacsoport által készített programcsomag segítségével végeztem el. A programcsomag még tesztelés alatt áll, jövőbeli célja a tagállamok segítése az osztályhatárok megállapításában, valamint a jelenleg alkalmazott osztályhatárok validálásában. A programcsomag többféle statisztikai módszert alkalmaz a tápanyag koncentrációk becslésére, melyből jelen dolgozat kettőt mutat be, a regressziós módszereket és egy kategorikus módszert, a „mis-match" módszert. A módszerek a biológiai osztályozásnál használatos EQR értékek és a tápanyag koncentrációk közötti kapcsolatot vizsgálják, ennek segítségével becsülnek osztályhatár-értékeket.

Az elemzést hazai állóvizek és vízfolyások előzetesen feldolgozott adataival végeztem. A víztestekre jellemző átlagértékek forrása a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv 6.1 melléklete volt. Állóvizek esetében kevés adat állt rendelkezésre, csak egy víztest típusra volt elvégezhető a vizsgálat. Folyóvizek esetében a legtöbb víztípusra meghatározható volt a mérsékelt-jó osztályhatár, azonban egyes típusoknál adathiány miatt összevonásokra volt szükség.

A magyarországi adatok programban történő elemzése gyenge kapcsolatot mutatott az EQR és a tápanyagok között, az R2 értéke is csak kevés esetben érte el a kritikus 0,36 értéket.

Az elemzés eredményeit összehasonlítottam a Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben rögzített tápanyag osztályhatárokkal. A módszerek és az adatok megbízhatóságát is figyelembe véve 15 esetben az elemzés eredményei alapján javasolható a jelenlegitől eltérő osztályhatár alkalmazása. Az eredmények többsége megerősíti a jelenleg érvényes osztályhatárokat, vagy szigorítást javasol, de egyes esetekben határérték enyhítés is javasolható.

Témavezető:

Dr. Clement Adrienne
egyetemi docens, BME ÉMK

338

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

VAFA SHIKHIYEVA

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
vafashikhieva@gmail.com

Analysing environmental awareness of students studying at University of Pannonia

Climate change is a worldwide phenomenon which needs a plenty amount of publicity and measures in order to alleviate its significant impacts on climate, built environment and on the society. There are many factors that will be affected by climate change including rising sea levels, drought, and loss of agricultural land. Nowadays and also in the close future, humanity has to face the biggest environmental challenge that they have ever seen. Therefore, environmental education plays a crucial role. Thus, the well-educated and informed public will be able to make more sensible and precise decisions and react to climate change concerns. Environmental education is about joining members of the community, students, policymakers, the old and young with the aim of authorizing, improving skills and give opportunities for action. Moreover, it also opens doors to increase public awareness and knowledge about environmental issues.

In this research, the level of awareness about climate change was examined by the help of a questionnaire between the Hungarian and International students of the University of Pannonia in Veszprem city. Questionnaire titled "Climate Change in view of you" and contains 6 sections and 15 questions. The study allows us to examine the climate change perception of the young generation and see the difference of knowledge level between local and international students. During the examination process, climate change awareness of different age groups and gender were distinguished amongst both Hungarian and International students. Moreover, the outcomes of the research also compared with other similar studies. According to the achieved results in the close future, it is estimated to organize workshops and roundtable discussions with the aim of providing more detailed information on the topics where students do not have adequate knowledge.

Témavezető:

Dr. Nagy Georgina
adjunktus, PE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Környezetmérnöki 2.

Műszaki Tudományi
Szekció

BOLDIZSÁR CSONGOR BÁLINT

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
boldizsar.csongor.balint@gmail.com

Települési szilárdhulladék lerakók hőgazdálkodásának elméleti és kísérleti vizsgálata

A települési szilárdhulladék lerakókban deponált anyagokban a biokémiai folyamatok következtében hő keletkezik, a hulladék felmelegszik és általában hosszú ideig meleg marad. Ez az un. bomlási hő hőcserélő rendszerekkel kinyerhető. Egy még fel nem töltött települési szilárdhulladék lerakóba (TSZH), vagy más műtárgyba könnyű hőcserélő csővezetéket fektetni, amely később alkalmas hőkinyerésre. Kutatásom fő célkitűzése egyrészt az volt, hogy számszerűsítsem a „Depóniahő-hasznosítási technológia kidolgozása" projekt során termelt energia mennyiségét, valamint elkészítsem azokat a grafikonokat, amelyek a mérésekhez kapcsolódó hőkinyerést ábrázolják az eltelt idő függvényében. A kutatás másik célja az volt, hogy valamilyen módon vizsgálható legyen a hulladéklerakóban lezajló hőtermelődés és hővezetés. Ehhez megoldottam egy homogén eloszlású hőforrást tartalmazó sík falon át történő időben állandó hővezetés differenciálegyenletét. Ellenőrzésképpen végezetül numerikus szimulációkat végeztem az ANSYS FLUENT kereskedelmi szoftvercsomag segítségével. Ezen kétdimenziós szimulációk során arra kerestem megoldást, hogy a kiépített vízszintes hőcserélő rendszer mekkora sugarú környezetből vonja el a hulladékban termelődő hőt, hiszen ez az adat egy későbbi rendszertervezés alapját jelentheti.

Témavezető:

Dr. habil. Faitli József
egyetemi docens, ME MFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

341

GUILLERMO UQUILLAS

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
guillodavid@hotmail.com

Investigation of rheological behaviour of different bentonite-water suspensions for tunnel boring applications

When large diameter tunnels are made for highways by the so called TBM (Tunnel Boring Machine), the out-transport of the exploited rocks is a challenge. The asbestos content of these rocks causes serious problems because if these rocks contact with air environmentally hazardous components are formed, therefore hydraulic transport is used for the out-transport. This technology makes it also possible to deposit the exploited rocks into sea beds to form artificial objects like an airport. To reduce the energy demand of the hydraulic transport different bentonite-water suspensions are used as the carrier fluid in the pipeline. The proper selection of the suitable water (sea-water, tap-water) and bentonite is crucial both in environmental and economical respects. I have carried out systematic material testing with different waters and bentonites in a rotational and a tube rheometer. The obtained data is used for a Genova tunnel boring project.

Témavezető:

Dr. habil Faitli József
egyetemi docens, ME MFK

342

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

GYŐRFI ALEXANDRA

Pécsi Tudományegyetem
Műszaki és Informatikai Kar
gyorfi.alexandra@gmail.com

Hulladékból származtatott tüzelőanyag szemcseméret analízise és nedvességtartalmának vizsgálata

A Pécs-Kökényi Regionális Hulladékkezelő Központban található mechanikai-biológiai hulladékkezelő műben keletkező hulladékból nyert tüzelőanyag (RDF) nedvességtartalmára végeztem vizsgálatokat. Ennél az anyagnál kulcsfontosságú, hogy megfelelő nedvességtartalommal bírjon, hiszen szoros összefüggés mutatható ki e között és a fűtőérték között. Méréseim során egy egyedi építésű, 3 rostából álló síkrostán rostáltam át az RDF-et. Összesen hat különböző átlagos szemcseméretű anyagon végeztem nedvességtartalom-méréseket: 40 mm,

Témavezetők:

Dr. Leitol Csaba
ügyvezető, Dél-Kom Nonprofit Kft.
Krasz János
hulladékkezelési és műszaki koordinációs vezető, Dél-Kom Nonprofit Kft.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

343

KHISHIGSUREN NATSAGDORJ

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
mgl.khishgee@gmail.com

Experiments on using sunflower seed hulls as a biosorbents for heavy metals removal from effluents

The pollution in wastewater due to toxic heavy metals is a serious environmental and public health problem. The removal of heavy metals from wastewater and industrial effluents has become important to maintain water quality. Biosorption is developing process regarding the removal of of heavy metals from industrial effluents. Different researchers have already accomplished a large number of laboratory investigations on biosorption aimed at the pollution removal from aqueous solutions with different kinds of biomass.Sunflower seed hulls is one kind of by-products, therefore they are cheap and available in large quantities, especially in Hungary.The objective of this research is to investigate the efficiency of lead and cadmium ions removal from aqueous solution using sunflower seed hulls without special treatment and with it. In the work presented the sorption abilities of sunflower seed hulls is being determined in case of Cd2+ and Pb2+ without and with treatment. Conclusions are drawn.

Témavezetők:

Dr. Bokányi Ljudmilla
egyetemi docens, ME
Paulovics József
projekt-mérnök, KISANALITIKA Kft.
Pintér-Móricz Ákos
tudományos segédmunkatárs, Assistant Research Fellow, Research Institute of Applied Earth Sciences

KOVÁCS MÓNIKA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
kovmo29@gmail.com

Közúti forgalomból származó zaj változásának vizsgálata a 35-ös számú főút Debrecen belterületi szakaszán 1995 és 2017 között

A munkám során a Debrecenben végződő 35-ös számú főút belterületi szakaszán vizsgáltam a közúti zaj változását. A vizsgálathoz a Magyar Közút Nonprofit Zrt. által biztosított éves keresztmetszeti forgalmi adatokat használtam fel. Az 1995 és 2017 közötti évenkénti adatokból a hatályos magyar jogszabály szerint közúti zajterhelést számítottam. Vizsgálataimat kiegészítettem az új Európai Uniós CNOSSOS-EU számítási módszer szerinti kalkulációval is. A kapott eredmények szerint az elmúlt éveket a 90-es évekhez képest nagyobb zajterhelés jellemzi (1995: nappal LAeq(7,5) = 72,94 dB; 2017: nappal LAeq(7,5) = 73,73 dB), amely elsősorban az egyes akusztikai játműkategória (személy és kisteher gépjárművek) forgalmának nagyon jelentős növekedése (1995: ÁNFI: 13671 jármű/nap; 2017: ÁNFI: 23620 jármű/nap) miatt jelentkezett. Ugyanezen vizsgált időtávban a hármas akusztikai járműkategória (csuklós autóbusz, szóló nehéz tehergépkocsi, tehergépkocsi szerelvény) forgalma (1995: ÁNFIII: 1133 jármű/nap; 2017: ÁNFIII: 495 jármű/nap) lényegesen csökkent az elemzett szakaszon. A forgalmi adatok feldolgozását követően az IMMI zajtérképező program használatával elkészítettem az általam kiemelt három év zajtérképét a nappali és az éjszakai időszakra egyaránt. Ezekből a zajtérképekből a program segítségével további térképeket készítettem, amelyek megmutatják a vizsgált területen élők arányát és az ott élő lakosokat érintő zajterheltséget is. Az arányok megoszlását diagramon ábrázoltam. Elkészítettem olyan térképet is, amelyen épületenként lebontva bemutatja a térkép a homlokzatokatot érő zajterhelés mértékét. Ehhez szükséges volt az épületek funkcióját is megadni készítéskor, hogy pontos képet kapjunk a vizsgált területről, látható az épületek többsége lakóház funkciót lát el. A kutatás eredményeképp elmondható, hogy a szakasz beépítettsége a vizsgált évek alatt nőtt, tehát már nagyobb lakosságot érint a zajterhelés (2003.-ban 2345 fő volt, ez érték 2017.-ben már 2517 főre nőtt). A zajterheltség is szintén növekvő tendenciát mutat, mivel az utak járműforgalma, legfőképp a személygépkocsik száma növekszik. Tudomásom szerint a városban és közvetlen környezetében a jövőben várhatóan nagyobb beruházások fognak megvalósulni, ami előre nem látható változásokat fog okozni a közúti közlekedés mértékében. Ezért szükséges lesz kiemelten foglalkozni a közúti forgalom városon belül mértékének szabályozásával, ami céljából várost elkerülő utak megépítése egy lehetséges megoldás.

Témavezető:

Dr. Kocsis Dénes
adjunktus, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

LÓS RÉKA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
losrekaaa@gmail.com

Szürkevizek hatékony kezelését támogató detergens fémanalitikai vizsgálatok

A vizeink mennyiségének csökkenése, a népességnövekedés, illetve az egyre növekvő vízigények jelentős problémákat okozhatnak a megfelelő minőségű víz biztosításában. Víztakarékosságra, illetve a nagymértékű vízhasználat mérséklésére lehetséges alternatívának bizonyul például a szennyezett vizek tisztítása. Azonban ezek a törekvések az egyre növekvő vízigényeket nem tudják fedezni. Ezen alternatívákon felül lehetséges módszer a víztakarékosságra az, ha a háztartásokban például WC-öblítésre, autómosásra vagy öntözésre szürkevizet használunk. Szürkevizeknek tekinthetők a háztartásokban mosogatás, mosás, kézmosás, fürdés során keletkező vizek, melyekhez nem tartoznak a vízöblítéses WC-k vizei. Nagymennyiségű felületaktív anyag található a szürkevizekben is, amit felhasználás vagy vízbázisokba történő kijuttatás előtt szükségszerű eltávolítani, ugyanis ezek az anyagok habréteget képezhetnek a víz felszínén, ezzel csökkentve a víz felvehető oxigén mennyiségét és öntisztulási folyamatát. Emulgeáló hatásukból adódóan gátolják az oldhatatlan szennyezők kiülepedését, így költségesebbé teszik az ivóvíz előállítását felszíni vizekből. A detergensek jelenléte mellett számolnunk kell a vizek mikro- és makroelem tartalmának növekedésével, mivel a háztartásokban keletkező használt vizekben - a változatos tisztító vagy kozmetikai szerek miatt - viszonylag nagy koncentrációban találhatóak nyomelemek és nehézfémek is, melyek újrahasználat esetén jelentős terhelést gyakorolhatnak az ökoszisztémára. Kutatásom a szürkevizekből a felületaktív anyagok meghatározására alkalmas módszer fejlesztésére irányul, mivel a szürkevizek egyik legfontosabb problematikája a detergens tartalom, melynek pontos ismerete a témában elengedhetetlen. A detergens analízisben a kétfázisú titrimetriás meghatározás az egyik legegyszerűbb és leggazdaságosabb módszer. Dolgozatomban ezt a módszert vizsgáltam és optimáltam a mérési körülmények változtatása mellett, mely vizsgálatok során egy egyedi módszert dolgoztam ki. Az alkalmazott módszer egyszerűen és gazdaságosan segíti tehát a szürkevizek detergens-tartalmának meghatározását, mely méréstan fontos eszköze a minősítő paraméterként bemutatott ANA-tartalom mérésének. A detergens tartalom meghatározása mellett dolgozatomban a szürkevizek mikro- és makroelem tartalmát is vizsgáltam, mert a detergensek jelenléte a szürkevizekben a mikro- és makroelemek koncentrációjának emelkedéséért is felelős lehet.

Témavezetők:

Dr. Bodnár Ildikó
főiskolai tanár, DE MK
Izbékiné Szabolcsik Andrea
tanársegéd, DE MK

ŐRSI JANKA

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
eorsijanka@gmail.com

OLED kijelzők vizsgálata az újrahasznosítás érdekében

A elektronikai hulladékok (angol szakkifejezéssel: E-waste, magyarul: e-hulladék) közé minden olyan elektromos és elektronikai berendezés beletartozik, amely élettartamának lejártával hulladékként megjelenik. Ide sorolhatók a számítógépek, mobiltelefonok, TV készülékek és minden olyan háztartási eszköz vagy berendezés, amelyik elektromos alkatrészeket tartalmaz. A technológia gyors ütemű fejlődésének köszönhetően egyre növekszik az elektronikai hulladékok mennyisége is. Az előbb említett fejlődéssel azonban az e-hulladékok felépítése, anyagi összetétele is változik és ennek eredményeként a hulladékfeldolgozási technológiáknak is változniuk kell a megfelelő eredmények elérése érdekében.
A katódsugárcsöves TV-készülékek után megjelentek az LCD valamint a Plazma TV készülékek illetve monitorok, telefon kijelzők. E készülékek feldolgozására manapság már léteznek, vagy jelentősen előrehaladott állapotban állnak feldolgozási technológiák. Az utóbbi években teret nyernek az OLED kijelzők (OrganicLight-EmittingDiode-szerves fénykibocsátó dióda), melynek anyagi összetétele, felépítése sokban eltér elődjeitől, konkurenseitől. A kutatómunkám célja az OLED kijelzők felépítésének, összetételének vizsgálata. További cél a szerkezeti anyagok, komponensek feltárhatóságának, kinyerhetőségének megállapítása a megfelelő eszközökkel és módszerekkel.

Témavezetők:

Dr. Nagy Sándor
egyetemi docens, ME MFK
Magyar Tamás
okleveles környezetmérnök, Dél-Konstrukt Ltd.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZABÓ ZSÓFIA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
szofi0412@gmail.com

Debrecen légszennyezettségének vizsgálata epifiton zuzmók nehézfémtartalmának tanulmányozásával

Városi környezetben – kivéve az iparvárosokat – a levegő minőség romlását főleg a közlekedésből és fűtésből származó szennyezőanyagok befolyásolják, úgy mint a kén-dioxid, nitrogén-oxidok, ózon, aldehidek, stb. Ezek mellet nem hagyhatjuk figyelmen kívül a nehézfém mikroszennyezők jelenlétét. Az utóbbi évek adatai alapján hazánk nagyobb városaiban a települési léptékű légszennyezés kapcsán egyre gyakrabban figyelhető meg rossz levegőminőség.
A szakirodalomból jól ismert, hogy a zuzmók bizonyos légszennyező anyagok indikátoraként alkalmazhatóak, mivel érzékenységük különböző légszennyező anyagokra nézve egyértelműen igazolható. Ilyen például a főként tüzelésből származtatható kén-dioxid, valamint a közlekedési légszennyező anyagok. Szenzibilitásuk alaki és morfológiai okokra vezethető vissza, miszerint a lassú növekedés eredményeképpen csökken a regenerációs képességük, a kutikula hiányában a szennyező anyagok könnyen bejutnak a telepbe, valamint hogy a tápanyagot a levegőből és a vízből veszik fel. A légszennyezés zuzmókra kifejtett hatásai kívülről is megfigyelhetőek (megváltozik a telep színe, nagysága, vastagsága, stb.), azonban teljesebb képet kaphatunk, ha bizonyos belső kémiai koncentrációváltozásokat is megvizsgálunk, mint például a növekvő szennyezőanyag koncentráció, a csökkenő klorofill mennyiség, vagy a pH érték változása.
Kutatómunkám során h Debrecen város forgalmasabb csomópontjait vizsgáltam, összevetve a forgalomtól elzárt városi-, illetve a város szennyeződésmentes peremterületével. A mintaterület helyes megválasztása érdekében alapos terepbejárást végeztem, melynek eredményeként kijelöltem a mintázandó területet, valamint a kontroll területeket egyaránt. Munkám során a xanthoria parietina és phaeophyscia orbicularis epifiton zuzmó mintákban akkumulálódott nehézfém szennyezőket vizsgáltam, különös tekintettel a gumiabroncskopásból, valamint a fékbetét és -tárcsa kopásából származó réz, cink, ólom, kadmium, nikkel és króm elemeket. Elsődleges mintavételi időként a zuzmók vegetációs időszakának megfelelően a február végi-március eleji időszakot határoztam meg. A megfelelő minta előkészítést követően (mosás, szárítás, roncsolás, stb.) a fémtartalom meghatározása induktív csatolású plazma - optikai emissziós spektroszkópiával (ICP-OES) történt.

Témavezető:

Keczánné Dr. üveges Andrea
egyetemi docens, DE MK

SZANDA BRIGITTA

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
szandabrigi@gmail.com

Paradicsomtörköly hasznosíthatóságának vizsgálata

TDK dolgozatom témája egy Magyarországon található paradicsom feldolgozó üzemből származó paradicsomtörköly feldolgozása. A kutatómunka vezérfonala a törköly brikettálhatóságának vizsgálata, a hosszabb idejű tárolhatóság, felhasználhatóság érdekében.
A dolgozat első részében ismertetésre kerülnek szakirodalom alapján a különböző hasznosítási módok, mint az energetikai hasznosítás, likopin kinyerés valamint a takarmányozás.
Az elvégzett agglomerálási kísérletek során a törköly minta esetén különböző nedvességtartalmon (5%, 10%, 15%) illetve nyomáson (100 MPa, 150 MPa, 250 MPa) történt a brikettálás hidraulikus dugattyús préssel, zárt formában. Ezt követően a briketteket (tablettákat) sűrűségük alapján minősítettem. Az elvégzett szisztematikus vizsgálatsor eredményeképpen – kis mennyiségű minta felhasználásával – meghatározhatók a brikettálás optimális paraméterei.

Témavezetők:

Dr. Nagy Sándor
egyetemi docens, ME MFK
Trinh Van Quyen
PhD-hallgató, ME MFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

349

Kötéstechnológiák és vizsgálataik



Műszaki Tudományi Szekció

BERCZELI MIKLÓS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
berczeli.miklos@gmail.com

Járműipari alumínium, alumínium-kompozit elemek kötéstechnológiájának vizsgálata

Napjainkban a járműipari gyártók arra fókuszálnak, hogy a gépjárművek karosszériájához felhasznált anyagok és technológiák kielégítsék a legújabb gazdasági és környezetvédelmi 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 új hibrid anyagpárosításokat alkalmaznak. A tömegcsökkentés lehetőségeit a korszerű alumínium-kompozit elemekből összeállított szerkezetek nyújtják.
Az önsúlycsökkentés érdekében a gyártók alumínium-kompozit elemekből építik fel a járművek vázát. Ezeknek az egységeknek megvan az-az előnyük, hogy nagyon könnyűek, azonban a megfelelő geometriai kialakítással és szerkezettel mégis megfelelő merevséget és szilárdságot érhetünk el velük. Önmagában azonban az újabb anyagok alkalmazása nem válna lehetővé, ha a gyártástechnológia tovább fejlesztésével nem foglalkoznánk, éppen ezért a kötéstechnológiának követnie kell az anyagok újszerű, hibrid kombinációit.
A ragasztott kötések manapság egyre elterjedtebbek a járműgyártás területén. Jól automatizálható, nyomon követhető és tervezhető technológiai. Számos előnnyel rendelkeznek a hagyományos kötéstechnológiákkal szemben pl.: az alapanyagok megolvadása nélkül lehet létrehozni a kötést, így a készre munkált alkatrészek lényeges alakváltozás nélkül köthetők össze, el lehet kerülni a nem kívánatos szövetátalakulások okozta belső feszültségeket és vetemedéseket. A ragasztott kötés minőségét és szilárdságát meghatározó legfontosabb tényezők egyre jobban ismertek és az eddigi ismereteink alapján módosíthatjuk is őket. Ezekkel a módosításokkal befolyásolhatjuk az eredeti alkatrészek határfelületi viszonyait, az az a nedvesedési jelenségeket, így jobb minőségű és erősebb kötések hozhatóak létre.
Kutatási célom, hogy alumínium, alumínium-kompozit elemek között ragasztással hozok létre kötéseket. Hipotézisem, hogy: a felületi módosítások segítségével megtudom változtatni az összekötendő elemek határfelületi viszonyait, így javítva felületük és az adhéziós anyag közötti szilárdságot. Megvizsgálom a különböző felületkezelések függvényében az alumínium elemek felületi struktúráját, a kötőanyag szétterülését a módosított felületen és a létrejött kötés szilárdságát. Ezen vizsgálatok alapján keresem az összefüggéseket a felületi módosítások, a kötésben résztvevő anyagok szerkezete és mechanikai tulajdonságai között.

Témavezető:

Dr. Weltsch Zoltán
adjunktus, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GYÖKÉR ZOLTÁN DÁVID

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
gyzoltan12@gmail.com

SAC 305 alapú forraszkompozitok fejlesztése

A forraszanyagok fontos szerepet játszanak a mikroelektronikai kötések megbízhatóságában, mivel elektromos, termikus és mechanikai kapcsolatot biztosítanak az elektronikai szerelvényekben. A modern elektronikai készülékek miniatürizálásnak köszönhetően az új követelmények a hagyományos anyagokkal egyre nehezebben teljesíthetők, így megindult az ólommentes forraszanyagok továbbfejlesztése, melynek egyik irányát a kompozitok (társított anyagok) adják.
A munka célja a meglévő forraszanyagok mechanikai tulajdonságainak és termikus kifáradásának javítása és fejlesztése kompozit anyagokkal. Ennek során forraszkompozitot állítottam elő. Alapanyagként az iparban jelenleg is használt SAC 305-ös forraszanyagot alkalmaztam, majd a forraszpasztához erősítő fázisként amorf, keramikus és fémes szerkezetű szemcséket kevertem. Az így elkészült kompozittal az ipari alkalmazáshoz hasonló módon reflow (újraömlesztéses) forrasztással hoztam létre a kötéseket. Ennek véghezviteléhez egy nyomtatott áramköri lapot terveztem, melyre felületszerelt technológiájú mikroelektronikai alkatrészeket rögzítettem forraszkötéssel. A forraszpaszta azonos mennyiségét és egyenletes eloszlását stencillemez (pasztamaszk) alkalmazásával értem el. Az elkészített alkatrészeken ezután keménységmérést végeztem, valamintmegvizsgáltam a finomszerkezetet pásztázó elektronmikroszkópiával. A kapott eredményeket összehasonlítottam mások által előállított hasonló forraszkompozitok mechanikai tulajdonságaival.

Témavezetők:

Dr. Gergely Gréta
egyetemi docens, ME MAK
Dr. Koncz-Horváth Dániel
tudományos munkatárs, ME MAK
Dr. Gácsi Zoltán
egyetemi tanár, ME MAK

HALÁSZ GERGELY

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
gerryhalasz@gmail.com

Hegesztés hőterjedésének validálása

A dolgozatom célja, hogy összehasonlítsam a viruális térben készített modell szimulált értékeit a valódi, hegesztés közben mért hőterjedési értékekkel. Elsődleges cél, az egyes időpillanatokban mért hőmérsékleti értékek összehasonlítása a programban (virtuálsi térben) szimulált értékekkel. A szimulációhoz használt viruális modell pontos mása a valóságban hegesztett tompa varratnak. Az Ipar4.0 egyik fontos eleme a virtuális modellezés. Még mielőtt bármit gyártanának, előtte ezt a virtuális modellt vizsgálják, tesztelik és igénybevételeknek teszik ki. Ezen modellek vizsgálatának egyik fontos részét képezi a kötéstechnológia. Sok alkatrész elkészítésénél kulcsfontosságú a hegesztés, és tudnunk kell, hogy ez milyen hatásokkal jár az alapanyagunk belső szerkezetében, a hőhatásövezetben és a kialakuló varratban.

Témavezető:

Kuti János
intézeti mérnök, OE BGK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

353

JUHÁSZ GERGELY

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
gregoryshepard.95@gmail.com

Légköri nyomású plazma felületkezelés hatása a határfelületi tulajdonságokra

Az utóbbi évtizedben a kutatások száma megnőtt a kötéstechnológiák javítása terén. A kutatók felületkezelésekkel próbálják javítani a felületek tapadási tulajdonságait. A ragasztás az egyik ilyen leggyorsabban fejlődő kötéstechnológia a ragasztás, aminél kiemelten fontos a határfelületek tulajdonsága. Az egyik ilyen felületi tulajdonság a nedvesedés, amelyet több fajta felületkezeléssel lehet javítani. Célom egy olyan felületkezelés meghatározása, amellyel javíthatók a határfelületi jellemzők. Az utóbbi időszakban megjelentek a légköri nyomású plazmák, amely lehetőséget nyújt a felületkezelési kutatások terén. Dolgozatomban a légköri nyomású plazma felületkezelés hatásával, illetve ennek mérésével foglalkoztam. A kezelt darabokat nyugvó csepp módszerrel vizsgáltam és az optimális plazmasugaras technológiai paraméterekkel kezelt mintákat átlapoltan ragasztással összekötöttem, majd elszakítottam. Kutatási eredményeim alapján meghatároztam, hogy a kezelés hatására miként javul a nedvesedési tulajdonság és a ragasztási szilárdság.

Témavezetők:

Berczeli Miklós
tanszéki mérnök, NJE GAMFK
Dr. Weltsch Zoltán
tudományos főmunkatárs, NJE GAMFK

KALÁCSKA ESZTER

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
eszter.kalacska@gmail.com

Ausztenites acélok kötései különböző hozaganyagokkal és eljárásokkal

A korrózióálló acélok mikroszerkezetük alapján négy főbb csoportra oszthatók: ferrites, martenzites, ausztenites, duplex. A felsoroltak közül az ausztenites acélok ipari alkalmazása bír a legnagyobb jelentőséggel, az elmúlt időszakban a korrózióálló acélok alkalmazását tekintve, használatuk elérte a 75%-ot. Ötvözőik szempontjából két típusú ausztenites acéltípust különböztetünk meg: Cr-Ni, valamint Cr-Mn ötvözésűeket. Az egyes acélgyártó vállalatok a Ni világpiaci árának ingadozása és emelkedése miatt igyekeznek kiváltani ezt az ötvözőt, főként Mn-nal és N-nel. Ezek az ötvözők az acélok gyártása során felmerülő költségeket csökkentik, a nitrogén ráadásul jelentősen hozzájárul ezen acéltípusok szilárdságának növeléséhez is.

Kutatásunk során két gyártótól származó Cr-Mn ötvözésű, N-nel növelt szilárdságú acélt (1.4371, 1.4376 jelű) kötöttünk különböző hegesztési és forrasztási eljárásokkal hagyományos Cr-Ni ötvözésű N-nel növelt szilárdságú (1.4318 jelű), valamint további összehasonlításként egy hagyományos (nem növelt szilárdságú) ausztenites (1.4301 jelű) acéllal.

A kötéseket TIG, (Tungsten Inert Gas- volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés) MIG, (Metal Inert Gas – fogyóelektródás semleges védőgázos ívhegesztés) és MIG-keményforrasztással hoztuk létre. A TIG eljárás esetén kétféle anyagminőségű pálcával (1.4316, 1.4430) dolgoztunk, amelyeket különböző katalógusok ajánlásai alapján választottunk ki. A MIG-eljáráshoz a TIG-nél is alkalmazott 1.4316-os, a MIG-keményforrasztásnál 2.0992 minőségű huzalt használtuk.

A legyártott kötéseket mechanikai tulajdonságaik (szakító vizsgálatok és keménységmérések alapján) és mikroszerkezetük alapján minősítettük. A szakítóvizsgálatok eredményei alapján szembetűnő volt, hogy a Cr-Mn ötvözésű acélok nagyobb szilárdsággal rendelkeznek, emellett szakadási nyúlásuk jóval kisebb a Cr-Ni ötvözésű acélokéhoz viszonyítva.

A kötések hőhatásövezeteiből metallográfiai mintákat vágtunk ki és a sztenderd metallográfiai előkészítéssel mikroszkópos mintákat készítettünk. A mintákon fénymikroszkóppal meghatároztuk az átlagos szemcseméreteket a hőhatásövezet egyes tartományaiban. A mérési eredményeink alapján az 1.4371 és 1.4318-as anyagminőségek szenvedik el a hőhatásövezetben a legnagyobb mértékű szemcsedurvulást. Szintén a maratott mintákon vizsgáltuk a hegesztett kötések hőhatásövezeteinek keménységeloszlását is, megállapítottuk, hogy a Mn ötvöző a hőhatásövezetben, valamint a varratfémben növeli a keménység értékét.

Témavezető:

Dr. Májlinger Kornél
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

355

KISS NORBERT

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
kiss.norbert321@gmail.com

Különböző cellaméretű alumíniumhabok hegeszthetőségének vizsgálata

Napjainkban az iparban gyártott szerkezetek, gépelemek, járművek tömegének csökkentésére egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a gyártók. Ehhez, olyan újszerű anyagok felhasználására van szükség, mint az alumíniumhabok. Egyre inkább előtérbe kerül, ezen anyagok lehetséges kötéstechnológiája és ebből fakadóan hegeszthetőségük is. Ennek az anyagnak a hegesztése számos nehézséget rejthet magában. Ahhoz, hogy megismerjük ezen anyag hegesztés közbeni viselkedését és tulajdonságait, érdemes kísérletet végezni az anyag hegesztésére vonatkozóan. TDK dolgozatom célja az eltérő sűrűségű alumíniumhabok hegesztett kötéseinek vizsgálata.

Témavezető:

Hareancz Ferenc
tanszéki mérnök, NJE GAMFK

356

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KOVÁCS JUDIT
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
judit.kovacs19940303@gmail.com

NÉMETH GRÉTA
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Karű
greti01995@gmail.com

Hőhatásövezeti tulajdonságok fizikai szimulációra alapozott vizsgálata 7075-T6 járműipari alumíniumlemezek esetén

Napjainkban az autóipar egyre növekvő igényt mutat a nagyszilárdságú alumíniumötvözetek iránt egyedülálló tulajdonságaiknak köszönhetően. Kis sűrűségük, illetve a tömegegységre vonatkoztatott jelentős szilárdságuk és merevségük miatt az alumíniumötvözetek alkalmazása előnyös az üzemanyag fogyasztás szempontjából, valamint a gazdaságosabb üzemeltetés fogyasztói követelményének is eleget tesz. Továbbá csökken a jármű sajáttömege, ezáltal a károsanyag kibocsátás mértéke is visszaesik. Mindezek ellenére számos akadálya van széleskörű alkalmazásuknak, úgymint a korlátozott alakíthatóságuk és hegeszthetőségük. Jelen kutatási munkában az alumíniumötvözetekből készült karosszérialemezek alakítására kifejlesztett HFQ (Hot Forming and in-die Quenching: melegalakítás és szerszámban történő edzés) eljárás hegeszthetőségre vonatkozó hatását vizsgáltuk az AA7075-T6 (AlZn5.5MgCu) alumíniumötvözet esetén.
A HFQ technológia során lágyított állapotban történik az alumíniumlemezek alakítása, mivel így kedvezőbb az alakíthatósági tulajdonságuk és kisebb a szilárdságuk. Ezen kívül a HFQ eljárás a hegeszthetőségi tulajdonságokat is befolyásolja. Az alakítási és az azt követő hegesztési folyamatot egy kiválásos keményítést eredményező hőciklus követ, amely a későbbiekben összekapcsolható a karosszéria festéséhez szükséges hőkezeléssel.
A kísérleteink célja annak vizsgálata volt, hogy a HFQ eljárás alkalmazása után a 7075-T6 alumíniumötvözet szilárdsága milyen mértékben közelíti meg a hőkezelések előtti alapállapotot (T6). Kezdetben négy különböző hőmérsékleten történő hőhatásövezeti hőciklust vizsgáltunk fizikai szimuláció segítségével. Annak érdekében, hogy a próbadarabok eredeti, illetve a szimulációt követő szilárdságát összehasonlíthassuk, keménységvizsgálatot végeztünk. A keménység a hőhatásövezet bizonyos részein az EN ISO 15614-2 szabvány által megkövetelt szint alá csökken. A leggyengébb láncszem elvét követve ezt a Tmax=380 °C zónát elemeztük a HFQ eljáráshoz tartozó előöregítés és utóhőkezelés figyelembevételével. Ennek fényében a legkisebb keménységű próbatestekhez tartozó hőmérsékleti értéket további három - a HFQ eljárásra alapozott - technológiai folyamat (előöregítés, hegesztés utáni öregítés) segítségével vizsgáltuk.

Témavezetők:

Dr. Gáspár Marcell Gyula
adjunktus, ME GÉIK
Raghawendra Ptap Singh Sisodia
tudományos segédmunkatárs, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SUHAJ ANETT

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
anettsuhaj@gmail.com

Ragasztott kötések ellenőrzése és kísérleti vizsgálata

A ragasztás az egyik legkorszerűbb, az ipar minden területén széles körben alkalmazott kötés forma. Különösképpen a gépjármű és a repülőgép iparban terjedt el a könnyű súlyú anyagok alkalmazásának igénye miatt, de mindinkább tért hódít a hagyományos gépiparban is.
A ragasztott kötésekre ható erők a feszültségek különböző fajtáit idézik elő. Tisztán húzó- és tisztán nyomó igénybevétel esetén a ragasztási hézagban nagyon egyenletes a feszültségeloszlás, így a ragasztási felület mindegyik részére ugyanaz a terhelés hat. A valóságban csak nagyon ritkán lép fel tisztán húzó- és tisztán nyomó igénybevétel, gyakrabban jelennek meg nyíró-, ütő- és lefejtő igénybevételek.
A ragasztott kötés elsősorban nyíró igénybevételre terhelhető, ezért terhelő erő irányú átlapolt kötést szoktak alkalmazni. Hajlító igénybevétel hatására a felületre merőlegesen húzó feszültség ébred. Ezek nagyságától függ, hogy csökken-e a kötés szilárdsága és elkezdődik-e a lemezek felválása.
Ragasztott kötések esetében fontos igénybevétel típus a lefejtődés, amelynek vizsgálatára rendkívül nagy igény van. Azonban azok az anyagvizsgáló gépek, melyek az ilyen igénybevételek vizsgálatára alkalmasak drágák, az áruk több százmilliós nagyságrend körül mozog. Vannak cégek, ahol szükség volna az ilyen vizsgálatok gyors végrehajtására, azonban a drága anyagvizsgáló berendezések ára nem térülne meg, így a vizsgálatok végrehajtása elmarad.
Dolgozatom célja ragasztott kötések vizsgálata, illetve egy olyan lefejtődést vizsgáló berendezés megtervezése, amely kis költséggel megvalósítható

Témavezető:

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

TÓTH TAMÁS KRISZTIÁN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
toth.tomi94@gmail.com

Kiemelten nagyszilárdságú acélok ellenállás-ponthegesztett kötéseinek optimalizálása kísérlettervezéssel

Az autóipar egyik jelenlegi fejlesztési vonala a karosszériagyártásban a különféle kiemelten nagyszilárdságú acélok (folyáshatár > 550 MPa) alkalmazása, melynek oka az egyre szigorodó műszaki, törésmechanikai és gazdaságossági kritériumok jelenléte, mint például a csökkentett üzemanyag-fogyasztás igénye. Az autóipari acélok jellemző hegesztési eljárása napjainkban is az ellenállás-ponthegesztés, mert a technológia gyors, megbízható és jól automatizálható, robotizálható. A nagy mechanikai igénybevételnek kitett helyeken gyakran használnak különféle ferrit-martenzites nagyszilárdságú acélokat, mint például az S1300 vagy a DP800.
A kutatásom célja az volt, hogy matematikai alapú kísérlettervezési módszer segítségével a legnagyobb elérhető szakítóerőre optimalizáljuk az S1300-S1300 és a DP800-DP800 ellenállás-ponthegesztett kötéseket.
A válaszfüggvény alapú kísérlettervezési módszer segítségével a mért pontokra másodfokú görbét illesztve jelentősen lecsökkentettük a szükséges kísérletek számát, és viszonylag egyszerűen, grafikus módon az eredményeket ábrázoltuk. A kísérlet során adott elektródanyomás és elektródageometria mellett, különböző teljesítmény- és hegesztési időértékek esetén végeztünk próbahegesztéseket. A kötéseket nyíró-szakítóvizsgálatnak vetettük alá, majd egy kétváltozós regressziós modellt illesztettünk a kapott eredményekre, így a szakítóerő szempontjából az optimális teljesítmény és hegesztési idő tartomány láthatóvá vált. Ezen kívül a ponthegesztett kötés benyomódását is mértük, és meghatároztunk egy olyan optimális teljesítmény és hegesztési idő tartományt, ahol viszonylag jó nyíró-szakítószilárdsági értékek mellett kis felületi benyomódású kötés készíthető. Az optimalizált kötéseken makro- és mikroszerkezeti vizsgálatokat, illetve keménységméréseket is végeztünk.
Megállapítottuk, hogy a matematikai módszer segítségével az optimális tartomány rövid idő alatt, viszonylag kevés kísérlet elvégzése mellett megtalálható. A modell ezen kívül jó becslést ad azon paraméterkombinációkra is, amelyekkel fizikálisan nem hegesztettünk próbatesteket. A hegesztés során a legfontosabb bemenő változó a teljesítmény volt, a hegesztési idő szerepe csekélyebb. Az általunk készített kötések nyíró-szakítóereje jelentősen meghaladta az autóipari szabvány által előírt minimálisan elfogadható értékeket.

Témavezető:

Dr. Májlinger Kornél
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

359

Közlekedéstervezés



Műszaki Tudományi
Szekció

ANIS SUMMAIR

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
summairuetian66@gmail.com

Management of Potential Conflicts between Pedestrians and Autonomous Vehicles

Increase in the population caused by rapid Urbanization, especially with the introduction of autonomous vehicles, enhances the problems regarding the pedestrian safety. One of the major challenges for the operation of the AVs in an urban environment is non-motorized road users. The successful operation of AVs can only be carried out by the thorough understanding of pedestrian conflicts existing in the areas of interest.
So, the main objective of this research is the identification of the potential conflicts between pedestrian and vehicular traffic at the signalized and non-signalized intersections and to suggest relevant mitigation measures to increase the pedestrian safety. The main method of doing this is the questionnaire surveys as well as with the field measurements at the selected localities. Through these surveys following conflict types will be measured and investigated:

- Conflicts between pedestrian and vehicles;
    - When suddenly brakes are applied by the vehicles or
    - Pedestrian jumps backward/forward to avoid the collision
    - Disturbance and delay caused by this collision to the surrounding traffic.
- Vehicles Stopping ahead of the Signal Line:
- Pedestrians crossing at the red light
- Pedestrian crossing before/after the pedestrians crossing
    - Illegal pedestrian movements
    - Pedestrians crossing between the stopped vehicles
    - Pedestrians doing J walking across the intersection

The results of this survey will highlight the conflicted areas and pedestrian trajectories over the selected localities for the improvement to be carried out in terms of road geometry, information management, enforcement etc. This will help to determine management strategies and actions for the efficient operation of AVs in the same areas by making suitable recommendations to the autonomous vehicle industries and the government departments/ agencies to carry out the corresponding improvements to pedestrian infrastructure. So, these industries should be focused on the inclusion of these factors while programming their AVs.

Témavezető:

Dr. Csiszár Csaba
egyetemi docens, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BALOG PÉTER

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
pbalog1993@gmail.com

A közösségi közlekedési sávok pályaszerkezeteinek tervezési problémái

Nagyvárosaink forgalma mind az egyéni, mind a közösségi közlekedésben az elmúlt években drasztikusan, folyamatosan növekszik, mely sokszor az emberek számára kellemetlen forgalmi szituációkhoz vezet. A kötöttpályás közlekedési forma számára biztosított az elkülönített pálya, így azok kevésbé érzékelik a közúti torlódásokat, azonban az autóbuszok és a trolibuszok, mivel közös felületet használnak a személygépjárművekkel, sokkál inkább ki vannak szolgáltatva a forgalmi helyzeteknek. Az autóbuszok és a trolibuszok számára a burkolt közúti vasúti pályák lehetőséget kínálnak a védett eljutásra a megállóhelyek között, továbbá a városokban fontos területhasználat szempontjából is kedvezőbbek. A közösségi közlekedési sávok, amikor egy felületen közlekednek villamosok, autóbuszok és trolibuszok, egy újfajta szemléletet jelentenek a közlekedési üzemszervezésben.
A közúti vasúti pályák ily módon történő alkalmazása közben rövid időn belül kezdtek el jelentkezni a közutakon is jellemző burkolati hibák, valószínűsíthetően a közösségi közlekedési sávokban üzemszerűen közlekedő autóbuszoknak köszönhetően.
A hibák megjelenése óta folyamatosak a garanciális munkák a vizsgált közúti vasúti pályákon, ezeket a javításokat munkanapokon, tanév közben a forgalom nagysága miatt nem lehet elvégezni, így szinte minden nyáron történik javítás Szegeden és Budapesten is. Üzemeltetői és városi szempontokat figyelembe véve ez nem túl kényelmes, hiszen minden egyes munkavégzés forgalmi terelést, időszakos közlekedési változásokat okoz, melyeknek többletköltségei vannak üzemeltetői és felhasználói oldalon is.
Dolgozatom célja, hogy összegyűjtsem azokat a közúti vasúti pályaszerkezet típusokat, melyeknél megjelentek a burkolati hibák, továbbá rendszerezzem azokat a haza előírások szerint. A közúti és a vasúti pályaszerkezetek méretezését áttekintve, továbbá innovatív burkolati technológiákat bemutatva szeretnék iránymutatást adni, hogy a jövőben ilyen üzemszervezési esetekben hogyan lehet hosszabb élettartamú, meghibásodás mentes pályaszerkezeteket építeni.

Kulcsszavak: közösségi közlekedés, közös használat, aszfalt burkolatok, betonburkolatok, közúti vasúti pályaszerkezetek

Témavezető:

Dr. Liegner Nándor
egyetemi docens, tanszékvezető, BME ÉMK

CSÉRI BALÁZS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
cseri.balazs.1990@gmail.com

Közlekedési hálózatok versenyképességének meghatározása

Amikor a versenyképességről hallunk, kevesen asszociálunk a közlekedési hálózatok versenyképességére, pedig mindannyian élvezzük vagy szenvedünk adott hálózatok magas szintű vagy épp alacsony versenyképességétől. De mit is hívhatunk versenyképességnek közlekedési hálózatok esetén? A közlekedési hálózat nem az általános versenyképesség egy eleme? Hogyan lehet mérni egy közlekedési hálózat versenyképességét?
Dolgozatommal a fenti kérdésekre keresem a választ. Először a közlekedési hálózatok kérdéskört kívánom körbejárni, majd a versenyképességet vizsgálom meg, Porter és Török Ádám szemszögéből is. Az ő gondolataikat vetítem le közlekedési hálózatokra, és innen lépek tovább a mérőszámok és mérési módszerek meghatározására. A témakör komplexitása miatt, ebben a fejezeteben több olyan metódust is meghatározok, amit jelen dolgozat végén nem használok fel az esettanulmány során, azonban a későbbi, témában való elmélyülés során, mindenképp hasznosnak bizonyulhatnak.
A dolgozat utolsó részében kereslet-kínálati szempontból közelítek meg egy sematikus modellt, majd a modell versenyképességi mérése után, való hálózaton is megnézem a mérési módszer eredményességét. Itt, az esettanulmány második részében, a budapesti kötöttpályás tömegközlekedés belvárosi szakaszát határolom el, és vizsgálom. A dolgozatom célja, hogy jobban megismerkedjek egy kevés figyelmet kapó területtel, mely rengeteg lehetőséget rejt az optimális hálózat fejlesztéshez. Továbbá a terület sokrétűsége, komplexitása is igen vonzó, és kihívást jelent, az összetett rendszer átlátása, problémák megoldása.

Témavezető:

Dr. Kisgyörgy Lajos
egyetemi docens, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

363

GOSZTOLA DÁNIEL

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
gosztoladaniel@gmail.com

KIRÁLY DÁNIEL

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
kirdanva@gmail.com

Iskolák közlekedési helyzetének fejlesztése úttervezési és forgalomtechnikai eszközökkel

A TMDK dolgozatunk célja, hogy olyan forgalomtechnikai és úttervezési eszközöketmutassunk be, amelyekkel biztonságosabbá és fenntarthatóbbá tehetjük az iskolák környezetének közlekedését. A témát három győri általános iskola példáján dolgoztuk ki, de a bemutatott intézkedések ötletforrásként, mintaként szolgálhatnak más városok, hivatalok, intézmények számára is.
A dolgozat kitér a győri általános közlekedési helyzetre, baleseti adatokat vizsgál Európa–Magyarország és Magyarország–Győr viszonylatában. A győri baleseti statisztikák kiértékelésében kitérünk az iskolák környezetében történt, főként kisiskolásokat érintő balesetekre is. Konkrét helyszínek megismerésének céljából kiválasztottunk három intenzív beépítésű övezetben található győri általános iskolát (a Győri Gárdonyi Géza Általános Iskolát, a Széchenyi István Egyetem Öveges Kálmán Gyakorló Általános Iskolát és a Győri Kölcsey Ferenc Általános Iskolát). A kiválasztott iskolák környezetében forgalmi vizsgálatot végeztünk és bemutattuk a környező utcákban a parkolási helyzetet.
Az iskolákban összesen 11 db 5-es és 6-os osztályban szemléletformáló interaktív tanórán népszerűsítettük a környezettudatos közlekedést, továbbá kérdőívek segítségével megismertük a diákok közlekedési szokásait és véleményüket a közlekedési helyzetről.
Ezután a témakörben Magyarországon alkalmazott közúti biztonsági és forgalomlefolyást segítő intézkedéseken kívül külföldön elterjedt eszközöket és intézkedéseket mutattunk be. A példák alkalmazhatóságát a kiválasztott iskolák példáján értékeltük, majd konkrét forgalomtechnikai terveket készítettünk a közlekedésbiztonsági és parkolási helyzet javításának céljából, valamint megoldási javaslatokat adtunk a problémákra.

Témavezetők:

Makó Emese
egyetemi docens, SZE ÉÉKK
Mátyás Kevin
egyetemi tanársegéd, SZE ÉÉKK

364

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KERÉNYI TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
t.kerenyi14@gmail.com

Mobilitási csomagok létrehozása a MaaS koncepció alapján

A Mobility as a Service (MaaS) egy újfajta megközelítés, amely a közlekedési módok és a mobilitási lehetőségek közötti integráció elérését jelenti digitális technológiák révén. A koncepció több eddig külön kezelt szolgáltatást (tervezés, foglalás, fizetés és jegykezelés) tartalmaz egy közös felületen.
Az irodalmi áttekintésből egyértelmű, hogy nagy érdeklődés mutatkozik a MaaS koncepciójának megvitatására, a pilotokon alapuló első empirikus eredmények is jelen vannak, azonban a mobilitási csomagokat csak néhány tanulmányban tárgyalják, anélkül, hogy a városokra jellemző szempontokat használnának.
Kutatásom során megvizsgáltam a MaaS koncepciót és felderítettem a még kiaknázatlan területeit. Egyik ilyen a mobilitási csomagok létrehozása, ezért a dolgozatomat erre a kérdéskörre építettem fel, városi környezetben.Kiindulásként olyan szempontokat kerestem, amelyek befolyásolhatják a mobilitási csomagokban szereplő közlekedési módok mennyiségeit. Négy közlekedési mód (közösségi közlekedés, kerékpár-megosztás, gépjármű-megosztás és taxi) csomagban megjelenő mennyiségét vizsgáltam 16 szempont szerint 15 európai nagyvárosra.Ezekből a szempontokból állítottam elő jellemzőket, amik meghatároztak egy adott szintet. Ezek a szintek és az általam előre definiált mennyiségek jelentek meg a városok csomagjaiban, figyelembe véve a helyi szempontokat és a felhasználói igényeket. Minden egyes mód vizsgálata során kerestem olyan valós életből vett információt, amelyek biztosítják, hogy a módszerem nem működik hibásan. Ilyen volt a kerékpáros közlekedésnél Koppenhága vagy a gépjármű-megosztásnál Stockholm példája. Az egyetlen mobilitási csomagokat kínáló Whim-el való összehasonlítás is pozitív eredményt mutatott, kis eltéréssel.
A kutatásom során megállapított alap csomagok kiindulásként szolgálhatnak további kutatásokhoz. Azonban kutatásom során levontam azt a következtetést, hogy átfogó minden igényt kielégítő csomagrendszer létrehozatalához mélyebb elemzés szükséges a szolgáltatók és a felhasználók bevonásával. Erre jó példa lehet kérdőíves kikérdezés szolgáltatók és felhasználók körében egyaránt.

Témavezető:

Dr. Esztergár-Kiss Domokos
tudományos munkatárs, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KOVÁCS GERGŐ

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
kovacsgergo0928@gmail.com

Koncepcióterv a székesfehérvári középiskolai campus mobilitási igényeinek kielégítésére

Az OTDK-dolgozatom témája a székesfehérvári középiskolai campus mobilitási problémáira való javaslat adása. A Modern Városok Program keretein belül Székesfehérvár egy új oktatási centrumot (Középiskolai Campus) hoz létre 2022-ig, melynek következtében a diáklétszám emelkedése lesz tapasztalható. A létrehozásának körülményei már napjainkban sem ideálisak, hiszen a fejlesztési terület környéki közutak túlzsúfoltak. Abban az esetben, ha az oktatásfejlesztési beruházás a közlekedési vonatkozásoktól függetlenül fog megvalósulni, akkor a város közutjainak forgalma kritikus értéket fog elérni, mely számos negatív következménnyel járhat. Az OTDK-dolgozatomban bemutatom az oktatási intézmények környékén már jelenleg is tapasztalható közlekedési problémákat, majd ezt követően a Campus projekt tervezetétnek főbb irányait. A tervezet fényében a jelenlegi és várható mobilitási problémákra adok megoldási javaslatot. Dolgozatomban Székesfehérvár Önkormányzata által számomra biztosított fejlesztési dokumentumokat vizsgáltam, illetve a helyszíni bejárás és megfigyelés alapján értékeltem is azokat. Valamennyi területen a tervezetektől eltérő megoldással álltam elő, azok helytállóságát a város integrált összképébe helyezve indokoltam meg. A javaslataimmal kívánom a székesfehérvári campust és környékét egy élhetőbb városrésszé tenni, mely például szolgálhat a város egészére, sőt akár a többi nagyváros számára is, abban a tekintetben, hogy mi a helyes út a fenntartható városfejlesztésben, ahhoz, ha az életminőség emelkedését és a városlakók szabadságérzetét kívánjuk biztosítani.

Témavezető:

Dr. Horváth Balázs
egyetemi docens, SZE ÉÉKK

366

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SÁRDI DÁVID LAJOS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
david940624@gmail.com

Városi koncentrált igénypontok áruellátási rendszerének matematikai és szimulációs modellje

Koncentrált igénypont-halmazoknak nevezzük azokat az igénypont-halmazokat, ahol kis területen nagyszámú üzlet helyezkedik el, relatíve nagy áruforgalommal, valamint nagy vásárlóforgalommal. Ilyen igénypontok például a bevásárlóközpontok, a hipermarketek, a bevásárlóutcák, a piacok vagy a repülőterek. Korábbi feltételezéseink, valamint korábbi magyar és további európai projektek tapasztalatai szerint ezek az igénypont-halmazok jelentős áruforgalmat, és ezáltal környezet- és zajterhelést okoznak, miközben a logisztikai rendszereik nem megfelelően vannak kialakítva, viszont a külföldi példák azt mutatják, hogy az ezekre kidolgozott, többlépcsős city logisztikai rendszerek jelentős teljesítmény- és kibocsátáscsökkenést hozhatnak.

Kutatásunk korábbi fázisaiban (2015 óta) elsősorban a bevásárlóközpontokra koncentráltunk. Első lépésben kidolgoztunk egy standard vizsgálati módszertant, mellyel 3 bevásárlóközpontot és a Váci utca bevásárlóövezetet is részletesen felmértük, így napjainkra közel 500, koncentrált városi igénypontokhoz tartozó üzletről részletes adatokkal rendelkezünk. Ezek az adatok lehetővé tették a logisztikai folyamatok részletes megismerését, valamint alátámasztották a feltételezett problémákat is, így 2016 második felében megkezdtük a budapesti koncentrált igénypontok jelenlegi city logisztikai rendszerének, valamint többlépcsős új city logisztikai rendszerek működésének mezoszkópikus szintű modellezését.

Ebben a dolgozatban a kétéves modellező munka fő eredményeit fogom összefoglalni, elsősorban a modellezett folyamatok részletes matematikai modelljét, amely a későbbiekben lehetővé teszi majd azt, hogy a szimulációs modellt egyszerűen felépíthessük bármely specifikus szimulációs szoftverben. Ezen felül részletesen bemutatom a szimulációs futtatások teljes rendszerre vonatkozó eredményeit és a hozzájuk tartozó érzékenységvizsgálatokat, amelyek mind azt mutatják, hogy egy ilyen, konszolidációs központot és áruforgalmi zsilipeket alkalmazó többlépcsős új rendszer a teljesítmények és a költségek terén is jelentős megtakarításokat eredményezhet. Utolsó lépésként bemutatom a további terveinket, azon belül is elsősorban a specifikus, ellátási láncok szimulációjára is alkalmas szoftver kiválasztását, amelyben az elmúlt időszakban megkezdődött a modellezés, ennek eredményeképpen pedig a jelenlegi rendszer szimulációs modellje már az új eszközben is rendelkezésre áll.

Témavezető:

Dr. Bóna Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TOMA TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
tomatams@gmail.com

Európai repülőterek, Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtér közlekedési kapcsolatai, 100 - 120 vasútvonali kapcsolat megvalósíthatósága

A Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtér forgalma évről évre növekszik, ezért vizsgálni szükséges új vasúti nyomvonal és vasúti elérhetőség kialakítását. A repülőtér menetrendjében egyre több új célpont jelenik meg, ezzel növelve a forgalomvonzó képességét. A 100-as, illetve a 120-as vasútvonalak nagyszerű lehetőséget biztosítanak a megfelelő vasúti kapcsolat kialakításához.
A dolgozatom célja, hogy nemzetközi repülőterek viszonylatai és vasúti kapcsolat kialakításai alapján, megtervezzem a 120-as vasútvonal párhuzamos nyomvonalát úgy, hogy a tervezett 100-as vasútvonallal közösen legyen elérhető a Liszt Ferenc repülőtér. Vizsgálom, hogy milyen további lehetőségek nyílnak meg a 120-as vonal repülőtér alá vezetésével, milyen többlet költségeket kell számításba venni a kialakítás során.
A dolgozat első részében ismertetésre kerülnek nemzetközi repülőterek és közlekedési kapcsolataik, bemutatom, hogyan versenyeznek ár kialakítással az egyes közlekedési módok. Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtér elhelyezkedése Európában, illetve a Kárpát-medencében.
A tanulmány második felében megmutatom a megtervezett nyomvonalakat, azt hogy milyen akadályok merülhetnek fel a tervezés és megvalósítás során, illetve részletezem milyen menetidő módosulások tapasztalhatók megvalósulás esetén.
Az utolsó részben értékelem az elért eredményeket, illetve további vizsgálati lehetőségeket vetítek előre.
A térségben lévő repülőterek utasforgalma is egyre jobban növekszik, ha Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtér nem szeretne lemaradni az utasforgalom bővülésben, szükségszerű a vasúti kapcsolat megvalósítása. Mégpedig úgy, hogy minél több távolról érkező utasnak biztosít gyors, olcsó. illetve kényelmes elérhetőséget.

Témavezetők:

Dr. Orosz Csaba
egyetemi docens, BME ÉMK
Bocz Péter
egyetemi docens, BME ÉMK

368

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Közlekedésüzem

Műszaki Tudományi
Szekció

ABAI GERGŐ

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
a.gergo95@gmail.com

Felépítményvizsgáló Mérőmozdony Tűzvédelmi Rendszere

A vasúti közlekedés első éveiben nyilvánvalóvá vált, hogy vasúti pályák állapotát folyamatosan ellenőrizni kell mind biztonságtechnikai, mind gazdasági szempontból. Ennek a célnak az eléréséért hozták létre a vasúti pályafelügyeleti szolgálatot, amelynek feladatává tették, hogy az előírt vizsgálatok, diagnosztikák és mérések elvégzésével folyamatosan hű képet adjon a vasúti pálya pillanatnyi állapotáról. Jelezze, ha a biztonság megóvása érdekében javításra, felújításra, esetleg cserére van szükség. A MÁV-nál Bereznay Oszkár vezetésével az 1950-es években kezdődtek el a kísérletek egy saját tervezésű és gyártású vágánymérő mozdony elkészítésére, amelyet 1955-ben üzembe is helyeztek.
Napjainkban Magyarország elsőszámú mérőmozdonya az FMK-004-es szerelvény, mely Közép Európában is meghatározó feladatot lát el, melyet mi sem bizonyít jobban, mint a környező országok vasúthálózatának vizsgálatát is ez a gép végzi. Tanulmányomban az FMK 004-es mérőmozdony tűzvédelmi és munkavédelmi felszereltségét vizsgálom. Ezen felül bemutatok két rendkívüli tűzesetet, melyek elkerülhetők lettek volna, ha a mozdonyon a tűzvédelmi felszerelés széleskörűbb. Továbbá rávilágítok néhány célszerű fejlesztésre melynek alkalmazásával biztonságosabbá válhat a szerelvény működése.

Témavezető:

Dr. Nagy Rudolf
adjunktus, OE BGK

370

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

ERDEI LÁSZLÓ

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
erdei.laszlo1995@gmail.com

Vonatbefolyásolási adatok kezelése

Napjainkban egyre fontosabb szerep jut a határidő pontos betartásának. Mindenki azt szeretné, hogyha valamit megrendel az interneten az másnapra már meg is érkezzen, akkor is, hogyha a világ másik oldaláról kell kézbesíteni. Ehhez elengedhetetlen, hogy a közlekedési rendszerek működése zavar nélkül történjen meg. Magyarország helyzete kedvező ebből a szempontból, mivel Európában központi helyen helyezkedik el. Ezért is keresztezi hazánkat több európai fő közlekedési útvonal. Ezen hálózat szerves részét képezik a vasútvonalak. A kötött pályás közlekedés az egyre korszerűbb biztosítóberendezések, illetve vonatbefolyásoló rendszerek útján vált a legbiztonságosabb közlekedési formává. A vonatbefolyásolási rendszerek kiépítése és karbantartása egy igen nagy költséget jelent a vasúttársaságok számára. Ha valamilyen meghibásodás lép fel ezekkel akkor az utazóközönség lesz az elszenvedője. Ezért a bonyolult és összetett rendszereket mellőzve én az elmúlt évben megterveztem egy lényegesen egyszerűbb felépítésű és működésű ETCS Level 4 vonatbefolyásolási és éberségfigyelő rendszert.
Tudományos diákköri dolgozatom célja az, hogy bemutassak egy modern vonatbefolyásolási és éberségfigyelő rendszer alkalmazásához szükséges paramétereket előállító és vizsgáló programot. Ez a program egy komplex rendszert fed le mivel ez egy vonatbefolyásolórendszer és egy éberségfigyelő rendszer kombinációjaként működik. Az fő adatokat egy GPS jeladóvevő készülés fogja biztosítani, és egy óra. Ebből a két adatból a rendszer kinyer minden a szerelvény biztonságos üzemeltetéséhez elengedhetetlen más adatokat és információkat. Ha ezeket a kinyert adatokat összevetjük az előzetesen beprogramozott pályatulajdonságokkal, akkor sikerül megalkotni egy olyan rendszert, amelyik megfelel az ETCS Level 4 egyesített vonatbefolyásólási- és éberségfigyelő rendszerrel szemben támasztott feltételekkel.

Témavezető:

Dr. Bányai Tamás
egyetemi docens, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

371

FARAGÓ FERENC

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
farago98@gmail.com

Az Esztergom – Almásfüzitő vasútvonal fejlesztési lehetőségei a személyszállításban

A 21. század közlekedést érintő szemléletváltozása, a környezettudatosság előtérbe helyezése és a fenntartható fejlődés figyelembevételével át kell gondolni, hogy milyen szerepet és jelentőséget szánunk a Magyarországon napjainkban még üzemelő vasúti mellékvonalaknak. Meggyőződésem, hogy a még működő és fejleszthető vasútvonalakat óriási vétek lenne megszüntetni. Tény, hogy az igények nagymértékben megváltoztak, de több más, és a szóban forgó 4-es számú vonal esetében is meg lehet találni azt az optimális utazási (vagy áruszállítási) igényt, amelyre alapozva a vonal fenntartása gazdaságosabban kivitelezhető. Jelen tanulmány célja három olyan fejlesztési lehetőség ismertetése, amely ezen gazdaságos fenntartást, és az utazóközönség 21. századi igényeinek megfelelő kiszolgálását előremozdítja.

A vonal történetének ismertetését követően a Duna-parti térség településeinek (a szóban forgó 4-es vonal által átszőtt települések) jellemzése illetve azok demográfiai változásainak bemutatása következik, amelyből megállapításra kerül az, hogy milyen irányú utazási igények lépnek fel a vonal köztes településeiről, illetve ezt milyen arányban tudja az autóbusz illetve a kötött pályás közlekedés kedvezően kielégíteni. Ezen pontok részletezését követően mutatom be az általam kidolgozott kétórás ütemű menetrend-javaslatot, amely az általam megfigyelt utazási igényekre épül. További fejlesztési lehetőségként említem meg a korszerűbb motorvonatok közlekedtetését, továbbá a pálya felújítását és sebességének emelését, annak következményeit a menetidőkre nézve. Tanulmányom zárásaként, kutatási eredményeimmel alátámasztva és azokat összegezve igyekszem bizonyítani feltevésemet, miszerint a 4-es számú vasútvonalban több szempontból is hasznos fejlesztési lehetőségek rejlenek.

A kutatási tevékenység az „EFOP-3.6.1-16-2016-00017 Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen” című projekt támogatásával valósul meg.

Témavezető:

Szabó Lajos
adjunktus, SZE ÉÉKK

372

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

FARKAS PÉTER

Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar
peterwolf0623@gmail.com

Gyártásra való kihatás vizsgálata vezető nélküli vontató alkalmazásakor

Miután gyakornokként bekerültem a Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft. Logisztikai folyamattervezés csapatába, már az első nap elvarázsolt a „logisztika világa". Kíváncsivá tett a vezető nélküli vontató (FTF), az árukosár és minden folyamat, mely ezek mozgatórugója. Ekkor jött az az ötlet, amely végül TDK dolgoztam fő témája lett, hogy vizsgáljuk meg a (FTF) segítségével a gyártásra kiható effektek, valamint ennek következményeit. A hatások megismerése végett először egy optimalizálási lehetőséget vizsgáltam, melyet a kapacitástervek és az időanalízis követett a vizsgált sorokon.
Lemértem, hogy a vezető nélküli vontató a mérési pontok közötti távolságot mennyi idő alatt teszi meg külön-külön, majd összegeztem. Ez az úgynevezett „IST", valós állapot. A pálya hosszából, valamint a robotok átlagsebességéből kiszámoltam egy „SOLL", elméleti időt. A valós állapot tartalmaz minden zavart, amik a rendszert érhetik, míg az elméleti állapot alatt egy veszteségektől mentes Lean gyártást lehetne megvalósítani. Minél kisebb a legkevesebb valós köridő és az elméleti idő közötti differencia, annál hatékonyabb a sorellátás. A cél az „IST" és a"SOLL" idő közötti különbség csökkentése. A kapacitástervek az útvonalak, az egyes szakaszokon megtett idők és a méréskor üzemben lévő FTF-ek figyelembe vételével készültek. Elmondható, hogy a transzportnak megfelelő darabszámú robot üzemelt a mérésekkor. Továbbá megismertem a zavartényezőt, mely egy viszonyszám, a valóság és az elmélet közötti kapcsolatra ad magyarázatot. Tartalmazza mindazon tényezőket, melyek negatívan hatnak az ellátásra, a gyártásra.
Az időanalízisnél az ügyfél ütem, azt az ütemet jelenti, amely idő alatt legurul egy Mercedes autó a gyártósorról. TDK dolgozatomban ezt az ütemtartást vizsgáltam, hogy kielégítő-e a sor számára, és ha nem, akkor mi ennek az oka és hogyan hat a gyártásra. Az adott körforgásban résztvevő minden FTF-t figyelembe vettem és a lemért idők alapján diagramokat készítettem. Minél kisebb görbe kitérése annál pontosabban működik a rendszer. A nagy szórás ennek az ellentétjét jelenti és végső esetben akár a sor manuális megállításához is vezethet. Ebből pedig az következhet, hogy a vevő nem kapja meg időben a terméket.
Kísérleteimből megállapítható, hogy a rendszer a puffernek köszönhetően tud ezen hatások mellett hatékony maradni. A vezető nélküli vontatóval a gyártás rugalmasabbá vált, a veszteségekre megoldásokat dolgoztam ki, továbbá fejlesztési lehetőségekkel álltam elő.

Témavezető:

Dr. Sárosi József
főiskolai docens, SZTE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

FÖLDESI GERGELY

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
gergely.foeldesi@gmail.com

LED-es vasúti jelzőkészülékek üzemkészségének 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 jelzők, váltók és védelmi berendezések között – típustól függően – egyszerűbb, vagy bonyolultabb kényszerfüggést alakítanak ki, ami a jelzők szabadra állítását csak akkor engedi, ha valamennyi függőség teljesül (pl.: váltók és védőváltók helyes állása, sorompók csukott helyzete, stb.). Ezzel egy időben a biztosítóberendezés a függőségek feloldását gátolja (pl.: váltóállítás a vonat alatt, sorompó felnyitása a közlekedő vonat mellett, stb.).
A vasúti forgalomirányítás terén a fényjelzőkön megjelenő jelzésképeknek fontos szerepe van, mivel ez hordozza az adott, illetve - a legtöbb esetben - 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 több száz, vagy akár 1000 métert is meghaladó fékutak miatt. A berendezések fényellenőrzése időben 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 optikai egységek. 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 alapvetően 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 optikai egységek esetében már nem alkalmazható. A dolgozat témája alapvetően a LED-es optikai egységek 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, valamint azok lehetséges megoldásaira, illetve egy olyan elvi/logikai rendszerterv bemutatása, mellyel egy ilyen rendszer felépíthető lenne.

Témavezető:

Molnár Károly Zsolt
tanársegéd, OE KVK

374

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

GONDA EVELYN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
evelyn.gonda94@gmail.com

A pálya-jármű kölcsönhatás mozgásgeometriai vizsgálata közúti vasúti kitérőkben és kis sugarú pályaívekben okostelefonok szenzoradatainak felhasználásával

A közúti vasúti üzemben utazó álló utasokat – a jármű sebességétől és szerkezeti kialakításától függően – jelentős többlet-igénybevétel érheti kis sugarú ívekben és kitérőkben. Az utazási komfort szempontjából mértékadó paraméterek határértékei (oldalgyorsulás és oldalgyorsulás-változás) azonban a jelenlegi szabályozásban nincsenek alátámasztva a Budapesten üzemeltetett közúti vasúti járművek, méréssel meghatározott mozgásgeometriai viselkedésének statisztikai vizsgálatával. A dolgozat célja a kitérőkön és csatlakozó íveiken járműáthaladáskor tapasztalható mozgásgeometriai jellemzők tényleges meghatározása gyorsulásmérésre alkalmas okostelefonokkal.
A jármű kinematikai mozgásjellemzőinek mérésére egy telefonos applikációt fejlesztettünk, amely alkalmas a telefon összes szenzoradatának és a GPS helyadatoknak az időalapú szinkronizált rögzítésére. A szolgáltatott adatok validálása során a telefonok gyorsulás-, dőlés- és elfordulás adatainak valós fizikai tartalmát ellenőriztük ismert szöghelyzet, elfordulás és pozíció esetén. Az elvégzett kalibrációs tesztek minden vizsgált szenzoradat (gyorsulásmérő, dőlésmérő, giroszkóp) esetén nagy pontossággal visszaadták a fizikából jól ismert alap törvényszerűségeket.
A kitérőkön való áthaladáskor jellemző járműreakció vizsgálata előtt CAF járművek esetén meghatároztuk a keresztirányú utazási komfort szempontjából mértékadó keresztmetszetet, s ennek ismeretében a kitérőméréseket már csak a mértékadó járműkeresztmetszetben hajtottuk végre.
A kitérők mozgásgeometriai vizsgálata során a kocsiszekrényen mért pályairányú-, függőleges- és oldalgyorsulást ellenőriztük az utazási komfort szempontjából. A kiértékelés során vizsgáltuk a különböző szerkezeti és geometriai kialakítás esetén mért kiugró gyorsulásértékeket és a rögzített jelalak jellegzetességeit is. A kitérő irányban végrehajtott mérések esetén előállítottuk a nyers mérési adatokból az oldalgyorsulás és h-vektor értékeket és ezeket összehasonlítottuk az elméleti értékekkel ás a vonatkozó előírások határértékeivel.

Témavezetők:

Dr. Vinkó Ákos
adjunktus, BME ÉMK
Előhegyi Zoltán
gyártmánytervezési osztályvezető, VAMAV Vasúti Berendezések Kft.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

NAGY ISTVÁN

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
istvan0608@me.com

Üzemirányítói munkafolyamatok vizsgálata

A dolgozatom az operatív irányítási tevékenységet végző üzemirányítók, munkájuk során használt informatikai rendszerek összességét vizsgálja, a hálózaton bekövetkezett rendkívüli események miatt szükséges munkafolyamatok közben.
A vizsgálatom során kitöltött kérdőívekre adott válaszokra, elbeszélgetésekre, továbbá a rendszerleírásokra, utasításokra alapozva, megállapítható, hogy az irányítói munkakör informatikai kiszolgálása, az elvárásokkal szemben nem biztosít megfelelő szintű támogatottságot.
A dolgozatomban megfogalmazott rendszerjavaslat alapvető fejlesztési iránymutatást tartalmaz, egy jövőben kialakítandó új rendszerhez.
A javaslatom, egy modulárisan felépített rendszer, amely a jelenlegi fejlesztési állapotában az operatív irányítás területen biztosítana megfelelő munkakörnyezet, az alkalmazott informatikai megoldásokkal, továbbá nagyfokú támogatást biztosítana a lekérdezők számára a riportok készítéséhez.

Témavezető:

Dr. Horváth Richárd
egyetemi docens, SZE ÉÉKK

376

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

TILAI MÁTÉ

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
tilcso1@gmail.com

Vasúti balesetek hatósági vizsgálatának támogatása

Napjainkban a különböző törvények, szabályozások, eljárási módszerek elmaradtak a technikai, technológia fejlődéstől, így a dolgozatom célja, hogy bemutassam azokat a szabályokat, technológiákat, amelyeket a már bekövetkezett vasúti baleset után, a vizsgálat során követnie kell a rendőrségnek, a vasúttársaságnak és a hozzájuk szorosan kapcsolódó technikai elemeket. A téma jelentős részét képezi a napjainkban használt vasúti technológiák, technikák, pályamenti biztosító berendezések, valamint a mozdonyok adatrögzítő berendezéseinek bemutatása. A rendvédelmi oldalról az Országos Rendőr Főkapitányság által kiadott 60/2010. (OT. 34) számú utasítás tartalmazza a hatósági és vasúti helyszínelések szabályozását, valamint a vasúti hatósági adatszolgáltatás tartalmi elemeit. Az ORFK által kiadott szabályozás a vasúti infrastruktúra robbanásszerű változásai előtt került kiadásra, több ponton, főleg a vasúti adatszolgáltatás szempontjából elavultnak mondható. A vizsgálatok alapján egy olyan oktatási anyagot hoztam létre, amely a hatóságok számára a teljesség igénye nélkül képes bemutatni a változásokat. Ezeket az adatokat felhasználva a javaslataimban kitértem az aktuális ORFK szabályzat frissítésének javaslatára, együttműködési rendszer kidolgozására. A vizsgálatok elősegítése érdekében megfogalmaztam egy videokamera rendszer beszerelését a mozdonyvezető állásra.

Témavezető:

Dr. Henézi Diána Sarolta
adjunktus, SZE ÉÉKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TÓTH ANITA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
toth.anita94@gmail.com

A síndiagnosztika szerepe a vasúti pálya felügyeletében, különös tekintettel a napjainkban jellemző sínhibák kezelésére

A közlekedés egyik legfontosabb ágazata a vasúti közlekedés, mely alatt kötöttpályás személy- és teherszállításra szolgáló rendszert értünk. Annak érdekében, hogy az emberek ezt a közlekedési módot válasszák a közúti közlekedéssel szemben elengedhetetlen, hogy megfelelő minőségű legyen az utazási színvonal. Ennek egyik alapja, hogy a vasúti pálya jó állapotú és biztonságos legyen. Ahhoz, hogy figyelemmel tudjuk kísérni a pálya állapotát, nélkülözhetetlen a pálya diagnosztizálása és az egyes hibaforrások időben történő felismerése.
Ezt erősíti az a kialakuló trend is, hogy a vasúti pályafenntartásban az 1990-es évek előtt jellemző TMK-t (tervszerű megelőző karbantartást) felváltotta a pályaállapotot figyelembe vevő (pályaállapot függő) karbantartási stratégia, majd ez kiegészült a diagnosztikai alapú, preventív (megelőző) jellegű karbantartási szemlélettel.
A vasúti pálya karbantartásának alapvető célja, hogy a vasúti pályában lévő hibákat korlátok közé szorítsa, minimalizálja, illetve megszűntesse. Ehhez ad segítséget a diagnosztikai alapú szemlélet, mely – a vasúti pálya infrastruktúrájának megfelelően – magában foglalja a síndiagnosztikát, a vágánydiagnosztikát, az alépítménydiagnosztikát, valamint a híddiagnosztikát.
Tekintettel arra, hogy a vasúti járművek közvetlenül a vasúti sínnel kerülnek kapcsolatba (a sín ad alátámasztást és vezetést a járműnek, valamint a vonóerő átadása is azon keresztül történik), így TDK dolgozatomban elsősorban a vasúti sínek avulásával, az előforduló sínhibákkal, azok diagnosztizálásával, valamint a hibák lehetséges megszűntetésével foglalkozom.
A dolgozatban az általános sínhibák ismertetése után kitérek a napjainkban leginkább jelen lévő sínhibákra, melyek az úgynevezett gördülő érintkezésből adódó fáradási hibák (RCF hibák). Ezt követően röviden bemutatom a vasúti pálya felügyeletének rendszerét, majd ismertetem a jelenlegi pályadiagnosztikai területeket, különös tekintettel a síndiagnosztikára, illetve az abban alkalmazott kézi- és gépi mérőeszközökre. Mivel a hibák diagnosztizálása önmagában nem elég a pálya állapotának fenntartásához, ezért a dolgozatom végén kitérek arra, hogy az egyes hibák megszűntetésére milyen megoldási módszereket lehet alkalmazni.

Irodalom:

1. Dr. Pintér József: A vasúti felépítmény fenntartása, KÖZDOK, Budapest, 1991
2. MÁV KFV Kft.: Pályadiagnosztika, Budapest, 2006
3. MÁV Zrt.: D.10. Utasítás – Vasúti sínek diagnosztikája, Budapest, 2017

Témavezetők:

Dr. Szabó József
adjunktus, BME ÉMK
Marosi Ákos
Síndiagnosztikai osztályvezető, MÁV Központi Felépítmény Vizsgáló Kft.

Logisztika



Műszaki Tudományi
Szekció

AGÁRDI ANITA

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
anitaagardi@freemail.hu

Dinamikus VRP módszer alkalmazása autonóm robotos dinamikus milkrun tervezésében

A járatszervezési probléma (Vehicle Routing Problem – VRP) egy régóta kutatott probléma a logisztikai rendszerek tervezése során. A feladat során adottak a vásárlók pozíciói, áruigényei, a rendelkezésre álló járművek száma, és egy vagy több lerakat pozíciója. A cél általában a járművek által megtett út minimalizálása a korlátok, költségek betartása mellett. Egyéb költségeket, korlátokat is figyelembe vehetünk a járművek kapacitásán túl (pl. időablak, periodikus felkeresés). A probléma során az összes (vagy a legtöbb) vásárlót meg kell látogatni a járműveknek úgy, hogy a lerakatból (lerakatokból) indulnak ki, és legtöbbször oda is térnek vissza. A probléma NP-nehéz, így megoldásuk főként heurisztikus algoritmussal lehetséges elfogadható számítási lépésen belül.
Tudományos diákköri dolgozatomban a fő- és allerakatos járatszervezési probléma (Two-Echelon Vehicle Routing Problem - 2E-VRP) egy újszerű változatát oldom meg. A klasszikus fő- és allerakatos járatszervezési probléma során a depóból a satellitekbe történik az áruk kiszállítása, majd a satellitekből a vásárlókhoz. A dolgozatban bemutatott modell annyiban egészül ki a klasszikus modellhez képest, hogy a satellite-fogyasztó szinten közlekedő járművek (autonóm milkrun kocsik) töltést igényelnek. A járművek ekkor a töltőállomástól indulnak ki, ezután a satelliten felveszik a lerakott árut, majd kiszállítják a technológiai helyekre, és a töltőállomáshoz térnek vissza. Így nem csak a jármű kapacitáskorlátját kell figyelembe venni a probléma megoldásánál, hanem egy maximálisan megtehető távot a jármű töltése miatt.
A járatszervezési problémát számos algoritmussal megoldották már az évek során. A dolgozatban a genetikus algoritmust, a hegymászó algoritmus, a véletlen pont beszúrása algoritmust valamint a legközelebbi szomszéd algoritmust alkalmazom a probléma megoldására. Az első két algoritmus javító algoritmus, mert egy (hegymászó algoritmus) vagy több (genetikus algoritmus) lehetséges megoldáson hajt végre műveleteket a megoldás (megoldások) javítása érdekében. Az utolsó két algoritmus pedig generáló algoritmus, mert egy-egy lehetséges megoldást állít elő. Az első két algoritmusra futtatási eredményeket mutatok be véletlenszerűen generált megoldás és a generáló algoritmusok által kapott eredmények javításával is.

Témavezetők:

Dr. Kovács László
egyetemi docens, ME GÉIK
Dr. Bányai Tamás
egyetemi docens, ME GÉIK

BAKOS DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
bakos.daniel94@gmail.com

Gyártósori mozdulatelemzés Xbox One Kinect szenzor alkalmazásával

Az általam választott téma a Microsoft cég révén forgalmazott Kinect szenzor logisztikában való alkalmazásával foglalkozik. A dolgozatomat megelőzően egy közös projektmunka valamint egy diplomaterv tapasztalatai alapozták meg.

A projektmunka keretében kutató munkát végeztünk a Kinect szenzor technológiai tulajdonságainak valamint alkalmazási területeinek feltárásáról. A Kinect második generációs szenzor használatára fokuszáltunk, mivel elődjéhez képest javított mozgásérzékelőt és jobb minőségű kamerát tartalmaz, amelyet az Xbox One konzolhoz tervezték. Kutatásaink alapján bebizonyosodott, hogy több területen is eredményesen alkalmazható a szenzor, még ha csak kísérlet jellegűen is. Legjellemzőbb alkalmazási területei az egészségügy, robotika, kiskereskedelem, de logisztikai szférában is akadtak komolyabb törekvések, melyek leginkább ergonómia területén arattak sikereket.

Az MTM – módszeridőmérés – motivációja alapján, olyan alkalmazást szerettünk volna létrehozni, amellyel könnyedén és azonnal megbecsülhető a standard munkavégzéshez szükséges tényleges időállandó. A közös projektben résztvevő szaktársam XBOX ONE KINECT szenzor alkalmazása mozdulatelemzésre című diplomatervben leírtak alapján el is készített egy prototípust a kitűzött cél megvalósítására.

Dolgozatom célja egy olyan robosztus applikáció fejlesztése, amely képes meghatározni bármely helyhez kötött egykezes, de ciklikus munkavégzés periódusainak időszükségleteit. Így az mért munkafolyamat ciklusai átfogóan elemezhető valamint összehasonlítható, akár a korábban megbecsült normaidőhöz képest, amely eredményeképpen további következtetések vonhatóak le.

Elsőnek bemutatom eddigi kutatásunk eredményeit, a szenzor legfontosabb technikai tulajdonságait, valamint az elkészült prototípust. A fejlesztett applikáció „Kinect4Measurement” elnevezést kapta, amely meghatározott egykezes testmozdulatsort képes elemezni és kiértékelni.

Mindezek után bemutatásra kerül a prototípus hibáinak feltárása és az applikáció robosztusságának vizsgálata, ugyanis eddig egyirányú és adott teszt mozdulatsor detektálására volt alkalmas. A problémákra megoldást találva részletesen bemutatom a továbbfejlesztett alkalmazást. Szemléltetem a validált szoftver eredményeit több modellezett összeszerelő munkavégzésen keresztül és javaslatot teszek a ciklusidőket legpontosabban becslő ízületi pont használatára. Végezetül az általam elképzelt továbbfejlesztési lehetőségeket fejtem ki.

Témavezető:

Dr. Bóna Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BALOGH BENCE

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
balogh.bence.cc@gmail.com

Dolgok internete a logisztikai rendszerfejlesztésben

Elérkeztünk a negyedik ipari forradalom (Ipar 4.0) kialakulásához, ami számos újdonságot, lehetőséget, problémát, elvárásokat és követelményeket hoz magával. Ahhoz, hogy minél sikeresebben alkalmazzuk az Ipar 4.0-t és képesek legyünk standardizálni, újszerű gondolatokra és kutatási tevékenységekre van szükség. Ez az új ipari forradalom nem csak a technikai újításokról szól, hanem hogy a jelenleg rendelkezésre álló technológiákat képesek legyünk összekötni, ezekkel kapcsolatot teremtve az ipar és egyéb ágazatok között, illetve integrálni a logisztikába a legkorszerűbb informatikai fejlesztéseket.
Korábbi, „Virtuális tervezési lehetőségek vizsgálata a logisztika területén" című TDK dolgozatomban megvizsgáltam a gépi látás és a kiterjesztett valóság alkalmazási lehetőségeit a logisztika és az ellátásilánc menedzsment területén. A további kutatást tapasztalataim gyakorlatba ültetésével végzem, ugyanis az első kísérleti alkalmazásban a technológiában rejlő lehetőséget tovább gondolva fejlesztettem az - objektumokat már konvolúciós neurális hálóval felismerő - IoT alkalmazást, mely kommunikál más eszközökkel.
Ezen a szálon tovább haladva megvizsgálom a gépi látást logisztikai komissiózás viszonylatban, a konvolúciós neurális hálózatok alkalmazhatóságát és a további IoT lehetőségeket, továbbá gazdasági hatását a vállalati környezet szempontjából.

Témavezető:

Dr. Illés Béla
egyetemi tanár, ME GÉIK

382

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

HARDAI IBOLYA

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
ibo@ibo.hu

Optimális készletezési rendszer kialakításának logisztikai aspektusai

A termelővállalatok számára kiemelt feladatot jelent a készletekkel való megfelelő gazdálkodás, a termeléshez szükséges optimális készletszint meghatározása. A vállalkozások számára a forgalom növelése mellett nagy jelentőséggel bír a hatékony erőforrásgazdálkodás. A zavarmentes vevőkiszolgálás érdekében a szükséges összetevőkből készletet kell tartani, azonban a nagyobb készletek költségoldali megfontolások miatt nem előnyösek. Ahogy a készletek túlzott mértékű csökkentése a forgalom visszaeséséhez vezethet, úgy az indokolatlanul nagy mértékű készlettartásnak is negatív hatása van a gazdálkodásra, hiszen a készletekben szükségtelenül felhalmozott érték jövedelmezően befektethető lenne.
Tudományos diákköri dolgozatomban célul tűztem ki egy étterem készletgazdálkodási rendszerében a felhasznált alapanyagok optimális készletszintjének meghatározását. A hagyományos termelési modellekhez képest a vizsgált szolgáltató rendszer speciális, mivel az alapanyagok jelentős része néhány nap alatt megromlik, amit a készletszint meghatározása során figyelembe kell venni.
Dolgozatom három fő tartalmi egységre tagolódik. Az első rész a készletezéshez kapcsolódó fogalomkör, az általános készleggazdálkodási modellek és az optimalizációs módszerek szakirodalmi áttekintésével foglalkozik.
A második tartalmi egységben számba veszem azokat a tényezőket, melyek egy étterem esetében a készletekkel való gazdálkodás során meghatározóak. Matematikai modellt alkotok többek között a selejt, illetve a tervezett selejt számítására, számba veszem a költségek lehetséges tényezőit, megvizsgálom, hogy milyen dependenciák és milyen mértékben határozzák meg azokat. Javaslatot teszek a biztonsági készlet és a maximális készlet szintjére, illetve a rendelési folyamatot aktivizáló jelzőszint meghatározására.
A harmadik tartalmi részben egy fiktív étterem példáján határozom meg az optimális készletszintet. Az ételeket alkotó több tíz összetevőt reprezentáló konkrét termékek és a hozzájuk kapcsolódó szállítók, az eltarthatósági idők, a raktárkapacitás és a különféle költségek figyelembe vételével keresem meg az optimális megoldást.

Témavezető:

Dr. Bányainé Dr. Tóth Ágota
egyetemi docens, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

JUHÁSZ ROLAND
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
juhsz.roland@gmail.com

MÉSZÁROS BÁLINT
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
meszi41@hotmail.com

Intralogisztikai rendszerek megfigyelésének támogatása drónokkal

A dolgozat célja feltárni azokat a területeket, ahol nagy térnyerésnek néznek elébe a drónok, és ezek milyen előrelépést jelentenének hatékonyság, és költség szempontjából egyaránt az adott területnek. Mivel olyan eszközök állnak a rendelkezésünkre, melyek bizonyos mértékig kiválthatják a humán erőforrást, ezért számos lehetőség tárul elénk, hogy melyek is lennének azok a területek, melyeken a legnagyobb hatékonysággal lehetne alkalmazni ezeket az eszközöket. Cél megtalálni azt a területet, esetleg területeket, ahol a lehető leghatékonyabban tudnánk integrálni a drónokat a már meglévő folyamatokba, illetve, hogy ezen a területen, esetleg területeken hogyan, milyen módon tudnánk, milyen más rendszerelemekkel tudnánk alkalmazni ezeket az autonóm eszközöket.
Alapos körültekintést követően a legnagyobb lehetősége a drónoknak az intralogisztikai rendszerek mintavételes megfigyelésében rejlik, hiszen ez az a terület, ahol a drónokkal szemben a legkevesebb követelményt támasztjuk, csupán az irányíthatóság és vezérelhetőség a szempont. A dolgozat egy ilyen mintarendszer kiépítésére fókuszál, melyben automatikusan zajlana az üzemben, üzemrészben dolgozó operátorok, eszközök, gépek, berendezések megfigyelése. A logisztikában ezen a mintavételezésen alapuló megfigyelést más néven mintavételes munkanapfelvételnek hívják, és a dolgozat ennek automatizálásával foglalkozik drónok segítségével.
A teljes rendszertervet követően bemutatásra kerülnek a különböző alrendszerek, ezt követően pedig az ehhez szükséges rendszerelemek, tehát a rendszer teljes architektúrája, illetve ezek közös működésének alapelvei, követelményeik. Ezek közül a rendszerelemek közül a két legkritikusabb kerül részletezésre, melyből az egyik a beltéri GPS-től független lokalizációval foglalkozik, a másik pedig a mozgó objektumok valós idejű követésével, más néven egy, a rendszerre specializált követő szabályzás felépítésével foglalkozik.
A fenti rendszer felépítésén túl dolgozatunk fő témája annak szemléltetése, hogy valóban megéri a drónok használata az intralogisztikai rendszerek megfigyeléséből adódó teljeskörű statisztikai elemzés elkészítése során. Mindezt egy széleskörű költség-haszon elemzés elkészítésével tesszük, amely során összevetjük az általunk kidolgozott megoldást a hagyományos munkanapfelvétellel, valamint más lehetséges jelenlegi és prognosztizált alternatívákkal szemben.

Témavezető:

Dr. Bóna Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KÁNTOR BRIGITTA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
kantor.brigii@gmail.com

Digitális gyártásszervezés az Ipar 4.0 eszközeivel

Az Steel Manufacturing Kft munkáját elősegítve, szakdolgozatom témáját a digitalizált gyártásszervezés témaköréből választottam, hiszen a folyamatoptimalizálást adatok hiányában kevésbé lehet befolyásolni, illetve összevetni a kapott eredményt a régi állapottal.
Végzős hallgatóként heti 2-3 napos iskolai elfoglaltságaim mellett, a többi hétköznapot a nyíregyházi telephelyen töltöttem, ahol munkaköri felelősségeim mellett valamint helyett lehetőségem volt az üzemi folyamatok megfigyelésére, esetleges mérések készítésére és megjegyzések meghallgatására bővítve ezekkel a tapasztalatokkal az egyetemen szerzett tudásomat.
Nemcsak a csarnokban lévő, hanem a főbb irodai- üzletvezetői feladatokba beleláttam, mint főnököm asszisztense, majd műszaki előkészítője, végül projektvezető gyakornoka és leendő műszaki menedzsere. Számos segítséget kaptam tőle, főként az elvégzett munkák során, de egy-két szakirodalom tekintetében is, szintén megjegyezve végtelen türelmét.

Témavezető:

Kocsi Balázs
tanársegéd, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

RÓKA ÁDÁM

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
rokaadam09@gmail.com

SÁRDI DÁVID LAJOS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
david940624@gmail.com

A budapesti bevásárlóközpontok áruellátási rendszerére vonatkozó költségstruktúra matematikai modelljének leképezése

Ez a dolgozat a budapesti bevásárlóközpontok áruellátási rendszerének költségstruktúrájának matematikai modelljének leképezéséről szól. Az elmúlt két évben kutatásunk során kidolgoztunk egy vizsgálati módszertant, melylyel három bevásárlóközpontot vizsgáltunk meg. A begyűjtött adatok lehetővé tették a jelenlegi helyzet szimulációs modellezését, és összehasonlítását új, innovatív rendszerekkel. Az elkészült, mezoszkópikus szintű szimulációs modellben a folyamatokat a városhatártól a bevásárlóközpontba való megérkezésig vizsgáltuk. A modell használatával a korábbiakban csak a fizikai paraméterek (úgy, mint áruszállítási teljesítmény, menetteljesítmény, üzemanyag és energiafogyasztás) összehasonlítása volt lehetséges, azonban bármilyen új rendszer kidolgozása és vizsgálata esetén elengedhetetlen a költségek összehasonlítása. Ebben a dolgozatban a költségstruktúra matematikai modelljének leképezésével fogunk foglalkozni. A modell a teljes folyamatra vonatkozik, a beszállító készletezési pontjától kiindulva az üzletbe való megérkezésig, illetve az üzlet készletezési pontjáig (magáig az üzlethelyiségig vagy az ahhoz tartozó raktárig), így szükséges volt a szimulációs modellt ezekkel a komponensekkel is bővíteni, a dolgozatban ez is bemutatásra kerül.

A dolgozatban először bemutatjuk a korábbi kutatásainkat és eredményeit. Ezt követően foglalkozunk a bevásárlóközpontok áruellátási rendszerének szereplőivel, folyamataival és lehetséges költséghelyeivel, ezek alapján pedig felvázolunk egy háromdimenziós költségstruktúrát. Ezt reprezentálja a jelenlegi, illetve a konszolidáción alapuló új rendszerre vonatkozólag a dolgozatban részletesen bemutatásra kerülő költségstruktúra matematikai leképezése. Utána bemutatjuk a szimulációs modellt, különös tekintettel az új komponensekre. A dolgozat végén leírjuk, hogy hogyan integráljuk a költségstruktúra matematikai leképezését a vizsgálatokhoz a számos komponenssel bővített mezoszkópikus szintű szimulációs modellünkbe.

A dolgozatunk eredménye tehát a vizsgált rendszer költségstruktúrájának matematikai leképezése. Ezzel rendelkezésünkre áll egy olyan eszköz, amellyel a budapesti bevásárlóközpontok jelenlegi áruellátási rendszerét, illetve egy új, konszolidáción alapuló rendszert is tudunk vizsgálni a költségek oldaláról, ez pedig az egyik legfontosabb lesz egy új rendszer kidolgozása esetén, mivel az üzemeltetési költségek oldaláról is vizsgálhatóvá válik így a rendszer.

Témavezető:

Dr. Bóna Krisztián
egyetemi docens, BME KJK

SZADAI GERGELY

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
szadaig@gmail.com

Minőségbiztosítási folyamatok döntéstámogatása sztochasztikus termelési környezetben

A termelési és szolgáltatási folyamatok tervezése és működtetése egy olyan komplex feladatként fogalmazható meg, melyben a sztochasztikus rendszer-paraméterek nagymértékben befolyásolják a folyamatok megbízhatóságát, hatékonyságát. Dolgozatom témájául egy olyan probléma vizsgálatát választottam, mely napjaink termelő és összeszerelő tevékenységet végző vállalatai esetében komoly erőforrás- és költségráfordítást igényel. Szerelési folyamatok megvalósítása során fontos feladat annak eldöntése, hogy milyen stratégia szerint történjen a beépülő alkatrészek minőségellenőrzése és milyen stratégiát kövessen a cég a selejtes, vagy selejtesnek vélt alkatrészek javításának érdekében. Dolgozatom két lényeges tartalmi egységből épül fel.
Az első nagy tartalmi egységben áttekintés adok a minőség és a logisztika kapcsolatáról. Napjainkban nem képzelhető el modern XXI. századi, vevő központú vállalat minőségirányítási rendszer nélkül. Tudományos diákköri dolgozatom célja, hogy egy olyan sztochasztikus döntési fán alapuló döntéstámogató módszert mutassak be, mely alkalmas a szerelés technológiai és logisztikai költségeit csökkenteni azáltal, hogy optimális stratégiát határoz meg a készterméket alkotó alkatrészek minőségbiztosítási folyamatára vonatkozóan, így kapcsolva össze a minőség, a logisztika és a technológia fogalmát. Röviden összefoglalom az alapvető döntéselméleti alapfogalmakat és módszereket, melyek segítenek a matematikai modell megértésében.
A második nagy tartalmi egységben bemutatásra kerül egy olyan sztochasztikus döntési fa, mely alkalmas a fentiekben vázolt szerelési folyamathoz kapcsolódó alkatrészgyártási tevékenység minőségbiztosítási stratégiájához kapcsolódó minőségellenőrzési, szerelési és javítási stratégiák meghatározására. A matematikai modell ismertetése mellett esettanulmányokkal validálom a bemutatott modellt. A dolgozat fontos részét képezi a modell érzékenységvizsgálata, mely során meghatározom, hogy a főbb modellparaméterek (hibavalószínűségek, költségek) hogyan befolyásolják a minőségbiztosítási stratégiát. A bemutatott esettanulmányok alapján igazolom, hogy a bemutatott modell alkalmas szerelési folyamatokhoz kapcsolódó minőségbiztosítási stratégiák meghatározására.

Témavezető:

Dr. Bányai Tamás
egyetemi docens, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

TAMÁS PÁLMA

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
moroczregina@gmail.com

Az ostorcsapás effektus kognitív vonatkozásai

Az ostorcsapás effektus a logisztika és az ellátási lánc menedzsment egyik erősen kutatott problémája. Logisztikusi szempontból a hatásainak - így az okozott materiális és immateriális károknak - csökkentése, illetve megszüntetése, míg viselkedéselemzői szemmel nézve az alany döntéshozatali prioritásai kerülnek előtérbe a magas munkahelyi stressz, teljesítménykényszer illetve a hierarchikus viszonyokból fakadó ráutaltság miatt.
Dolgozatomban bemutatom az ostorcsapás effektus megjelenéséhez vezető globális változásokat, kialakulásának okait, illetve ezek lehetséges megszüntetését. Bemutatok néhány jelentősebb kutatást a témában, és kitérek az emberi tényezőre is, amely egymagában lehetetlenné teszi az ostorcsapás effektus hatásainak teljes eliminálását.
A dolgozat második felében kitérek a döntéshozatal illetve a tanulási folyamat mélységeire, az összefüggések megértéseinek szintjeire, melyeket vizsgálatát az emberi tényező által okozott hatásoknak csökkentésére szerentém felhasználni. Végül bemutatásra kerül egy kérdőív, amely az emberi viselkedést vizsgálja a Beer Game alapján.
Dolgozatommal azt a célt kívántam elérni, hogy az egyéb technikai, illetve rendszerinformatikai megoldások mellett az emberi tényezőt is kezeljük megoldandó, illetve fejlesztendő problémaként, viselkedésének megértése az adott mikrokörnyezetben az első lépés a fejlesztés útján.

Témavezető:

Dr. Németh Péter
egyetemi docens, SZE AHJK

TÓTH MARTIN

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
tothmartin0127@gmail.com

Útvonal tervezés betegszállítási szempontok figyelembevételével

Napjainkban a betegszállításnak a hiánya egyre jelentősebb probléma Magyarországon. Az idősödő/beteg emberek arányának növekedésével egyre több olyan személy van hazánkban, akiknek valamilyen orvosi ellátásra van szüksége, viszont nehezen tud eljutni egy adott orvosi rendelőbe, kórházba. Erre a problémára határoztam meg egy logisztikai megoldást, ami biztosítja a háztól-házig való fuvarozást a betegeknek. Továbbá egy olcsóbb utazási lehetőséget is biztosítok nekik a taxi társaságokhoz képest, mivel nem egyesével, hanem összehangoltan lennének szállítva a kórházba, egy kisbusz segítségével. A logisztikai rendszeremnek az egyik legnagyobb kihívása az optimális útvonalak tervezése. Erre a problémára alkottam meg egy matematikai modellt, melyet leképeztem a CLPEX 12.8-as verziójú programba, majd le is futtattam. A program a modellem segítségével meghatároz egy optimálisnak nevezhető útvonalat, a betegek beszállási sorrendjét, a beszállási időpontot (a kisbusz megérkezési időpontját), az egyes beteg az utazási idejét. Figyelembe veszi a program, hogy mikor szeretnének az egyes betegek megérkezni a kórházhoz, illetve, hogy a betegek rendelkeznek-e mozgáskorlátozottsági problémával. Az utóbbi a beszállási időknél egy fontos tényező.

Témavezetők:

Dr. Hajba Tamás
adjunktus, SZE MTK
Bódis Tamás
tanársegéd, SZE AHJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

389

Mechatronika



Műszaki Tudományi
Szekció

AL-KAMIL SAFA JAMEEL DAWOOD

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
engsafa12@gmail.com

Efficient and Reliable Communication for Control-by-Wire Applications: Requirements, Directions, and Safety criteria

Several control-by-wire applications are categorized as a safety-critical and have to be fault tolerant, that needs some form of redundancy. However, proposing redundant units to achieve fault tolerance is costly that should be reduced. Based on distributed control-by-wire applications, firstly this study reviews the central role of the communication subsystem which intended for system safety by taking dependability and economy issues into account. From control such brake-by-wire, fly-by-wire, steer-by-wire applications, this work secondly identify differences and similarities based on fault-tolerance, intrinsic redundancy, and production volume. Moreover, two case studies based on flight control and anti-lock braking systems have been modeled and simulated on MATLAB/Simulink. Finally, this work analysis various features and properties that are the core requirements for the communication sub-system and compare four existing protocols designed for control-by-wire applications namely as FlexRay, SAFEbus, TTCAN, and TTP/C.

Témavezető:

Dr. Szakács Tamás
adjunktus, OE BGK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

ÁCS VIKTÓRIA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
acsviktoria6@gmail.com

Döntés támogató irányítás fejlesztése többtengelyes ipari elektromos Rexroth hajtáshoz

Dolgozatom célja az volt, hogy a Mechatronikai Tanszéken található Rexroth elektromos többtengelyes ipari manipulátorra kihegyezve fejlesszek ki egy olyan döntéstámogató rendszert, amely segítségével csökkenteni tudom tetszőleges három darabos elhelyezési művelet idejét.
Munkaterületként 13×13-as mátrixot használtam fel, és a rajta található 169 előre definiált pozícióból lehet kijelölni összesen 4 741 464 különböző, ismétlés nélküli variációban a 3 tetszőleges célpozíciót. A célpozíciók számára a géphez kapcsolt HMI (Human Machine Interface) túl alacsony felbontású volt, azért a saját laptopom kijelzőjére fejlesztett kezelőfelületén keresztül lehet a helyeket kiválasztani.
A rendszerem központi eleme egy Rexroth IndraControl L20-as PLC volt, amelyre strukturált szöveg nyelven készítettem el a vezérlő és a számító programot. Célom eléréséhez a négy sarokpontra adagolókat helyeztem el. Létrehoztam egy olyan algoritmust, ami képes arra, hogy figyeli az aktuális pozíciót tartalmazó változókat, majd a definiált adagoló helyzetekből, valamint a kezelőszemély által választott pozíciókból számítások során kiválasztja a legkisebb távolságot eredményező adagolót. Itt felveszi a munkadarabot, majd elszállítja az elsőként lenyomott gomb pozíciójára, továbbá a második és a harmadik termék elszállításához folyamatosan az aktuális pozíció alapján dönt.
A dolgozatomban részletesen bemutatom az általam használt algoritmus mögött húzódó problémákat és ezek megoldási stratégiáit, a felhasznált eszközöm egyes részeit. Végül mérésekkel támasztom alá, hogy a rendszerem valójában időt és energiát tud megspórolni ipari körülmények esetén is.

Témavezető:

Dr. Tóth János
egyetemi docens, DE MK

392

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

BALÁZS DÁVID
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
bal.david.94@gmail.com

KOVÁCS ISTVÁN
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
sztfzk.k@gmail.com

Festo MSP állomás átalakítása és modernizálása kiberfizikai térbe történő kiterjesztéssel

Sikeresen megvalósítottuk a FESTO MPS különböző moduljainak és azok eszközeinek felhasználásával egy gyártósori modellt. A gyártósor pneumatikus aktuátorokból, elektromos aktuátorokból, illetve egy ipari robotkarból áll, valamint a munkafolyamat működéséhez szükséges különböző érzékelőkből. A gyártósor vezérlésére egy PLC program készült strukturált szöveg nyelven CoDeSyS 2.3 fejlesztői környezetben, valamint a kezeléséhez vizualizációs felületek is készültek, amik a palettázás vezérlésére rendelkezésre állnak. Miután a fizikai megvalósítás megtörtént, a gyártósort egy virtuális modullal is bővítettük. A virtuális modul tervezése SolidEdge programmal történt, majd a 3D modell szimulációját Blender programban valósítottuk meg. Ezzel terjesztettük ki a projektet a kiberfizikai térbe. A szimulációs modul futása egy számítógépen történik, ami soros kommunikációval kapja meg a szimulációs magasraktár vezérléséhez szükséges jeleket a PLC-től. Egy újabb PLC egység használatával webes felületen történő elérést is lehetővé tettünk. Ezt vezetéknélküli kapcsolattal oldottuk meg egy zárt belső hálózaton keresztül, így bármilyen Wi-Fi kapcsolatra és a webes felületen található vizualizáció futtatására alkalmas eszközzel beállítható a palettázási folyamatban történő rendelések kezelése.
A projekt továbbfejlesztési lehetőségei közé tartozik a teljes gyártósor modellezése, illetve szimulációja a fizikai munkafolyamatok futása mellett. Ezzel lehetőség nyílik új funkciók vagy beavatkozók tesztelésére anélkül is, hogy a gyártósor szerelésére szükség lenne. További lehetőséget jelent a munkafolyamat optimalizálása, mind gyártási időben, mind felhasznált energai (pneumatikus és villamos egyaránt) szempontjában. Szintén továbbfejlesztési lehetőség, ami a folyamatok optimalizálásához kapcsolódik, több munkadarab párhuzamos kezelése a gyártósoron. Ezzel minden modul kihasználtsága növelhető és a teljes gyártási idő jelentősen csökkenthető. Valamint képfeldolgozás alkalmazásával gépi látás megvalósítása a gyártósoron, aminek segítségével a robotkar dinamikus vezérlésére is lehetőség nyílik, valamint több munkadarab párhuzamos kezelését is egyszerűsíti a gyártósoron.

Témavezető:

Sarvajcz Kornél
tanársegéd, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BERTA BENJAMIN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
beni9512@gmail.com

Kisméretű légi járművek navigációja városi környezetben mélytanulási eljárások segítségével

Napjainkban egyre több helyen alkalmaznak kisméretű légijárműveket (MAV, Micro Aerial Vehicle) az élet minden területén. Használják a mezőgazdaságban, a filmiparban, vagy akár kisebb méretű csomagok szállítására. Ezeket a drónokat nagyrészt emberek irányítják, azonban a legújabb alkalmazások megkövetelik a drónok megbízható önálló működését. Ilyen feladat például a drónok városi környezetben való alkalmazása. A városi utak túlterheltsége miatt kézenfekvő a csomagok légi fuvarozása. Azonban míg egy drón könnyen navigál a házak felett GPS alapján, addig a házak között a GPS jelek leárnyékoltsága, illetve az akadályok közelsége miatt más megközelítésre van szükség. Erre megoldás lehet egy, a járműre rögzített kamera alkalmazása, mellyel információt nyerhet a robot a környezetéről.

Szimultán helymeghatározás és térképezésnek, röviden SLAM-nek (Simultaneous Localization and Mapping) nevezzük azt a problémakört, amikor a robotnak egyszerre kell feltérképeznie a környezetét, és meghatároznia a saját helyzetét ezen a térképen. Minél gazdagabb ez a térkép, és minél magasabb a szemantikai információtartalma, annál hasznosabb az autonóm robot feladatainak ellátása céljából.

A dolgozatom célja olyan mélytanuláson alapuló képfeldolgozási módszer alkalmazásának bemutatása autonóm mobil robotok esetén, amely lehetővé teszi a robotok számára a környezetük magasszintű megértését, és ezáltal segítve a tájékozódásukat. A mély konvolúciós neurális hálók (DCNN) térnyerésével olyan, eddig elképzelhetetlen feladatok megoldása is elérhetővé vált, mint a kép-klasszifikáció, objektum detekció, vagy a szemantikai szegmentáció. Ezek az eljárások lehetővé teszik a robotok robosztus navigációját.

Munkám során kiterjedt irodalomkutatást végeztem gépi tanulás és robotok lokalizációja területén. Egy szabadon elérhető képadatbáziból előállítottam a neurális háló tanításához szükséges adathalmazt. Ezt követően elvégeztem egy ResNet háló tanítását, amely képek szemantikai szegmentálására alkalmas, majd az eredményeket a Zürich MAV adathalmazon teszteltem. Ez az adathalmaz kifejezetten drónok városi navigációs algoritmusainak tesztelésére készült. Az eredményeket felhasználva vizsgáltam a szemantikai információ felhasználásának lehetőségeit a SLAM problémakörben.

Témavezetők:

Dr. Majdik András László
tudományos munkatárs, MTA SZTAKI
Dr. Szirányi Tamás
egyetemi tanár, BME KJK

GARAI VENDEL

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
garai.vendel@gmail.com

Vezérlők automatikusan optimalizált mozgásirányítása CAD file alapján

Jelenleg az iparban gyakran úgy történik a termékváltás a különböző CNC berendezések esetében, hogy egy programozó átírja a programot a vezérlőben. Ez idő- és költségigényes folyamat. Ha azonban egy szoftver az új termék CAD modellje alapján generálja a vezérlő által futtatható programot, a termékváltás lerövidülhet. Tulajdonképpen erre a feladatra találták ki a CAM szoftvereket, viszont ezek elsősorban ipari CNC gépek programozására készültek, és az iparban gyakran fordulnak elő más feladatok is (például: ragasztás, lézergravírozás stb.), amelyeket különböző manipulátorok hajtanak végre. Mivel a Festo Kft.-t már több partnere is megkereste ilyen jellegű igényekkel, így elkezdték feltárni a problémát, és miután felhívták rá a figyelmemet, úgy döntöttem alaposabb vizsgálatot is érdemel ez a terület. Ebben a TDK munkában azt tűztem ki célul, hogy egy olyan programot fejlesszek, amely képes DXF fájlokat automatikusan G-kóddá alakítani; illetve az így nyert CNC programot mérések alapján összehasonlítani más CAM szoftver (Edge CAM) alkalmazásával nyert G-kód eredményeivel.
A vonatkozó szakirodalom áttekintése után arra következtetésre jutottam, hogy ilyen jellegű összehasonlítást még nem végeztek az általam használt fejlesztői környezetben (CoDeSyS) írt programmal. Ezért először készítettem egy programot a Festo YXMx Kompakt Handling Redszerére, amely képes a fent említett fájlkonverzióra, valamint az így nyert G-kód végrehajtására két dimenzióban. A programfejlesztés során egy egyszerű algoritmusból indultam ki, azt alakítottam át, bővítettem ki. A programot CoDeSyS nyelven írtam meg, mivel ez általánosnak számító programozási nyelv a vezérlők világában, és így könnyen átültethető a kész program egyik PLC-ről a másikra. Ezután terveztem egy mérőberendezést, és a segítségével megvizsgáltam a kiértékeléshez szükséges paramétereket. Ehhez a Kompakt Handling Rendszert használtam, amely tulajdonképpen Descartes-koordinátarendszerű manipulátor. Rászereltem egy lézergravírozófejet, és a gravírozás után készült képek segítségével össze tudtam hasonlítani a pályakövetés pontosságát mindkét esetben az eredeti DXF-fájl képével.
Végezetül levontam a következtetéseimet, és meghatároztam a további kutatási lehetőségeket a témával kapcsolatban.
A kutatásommal részt veszek az Új Nemzeti Kiválóság Programban.

Témavezetők:

Dr. Jánosi László
egyetemi tanár, SZIE GÉK
Dr. Keresztes Róbert Zsolt
egyetemi docens, SZIE GÉK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GYÖRGY LEVENTE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
levi.981001@gmail.com

Akusztikai sajátossággal rendelkező tárgyak pozíciójának detektálása

A dolgozat során egy olyan eszközrendszer és hozzátartozó szoftver megalkotása, amely konkrét tárgyak vagy események pozícióját képes az azok által kibocsátott hanghatások alapján felismerni. A rendszer működése a következő: ismert pozíciókba szenzorokat telepítünk, melyek amennyiben ugyanazt a hanghatást hallják, annak pontos idejét visszaküldik feldolgozásra. Így a hang terjedési sebességének ismeretében képesek leszünk meghatározni a hanghatás eredetének pontos helyét. Az egyételmű meghatározáshoz legalább három szenzort szükséges telepíteni, minden további szenzor a pontosságot növeli. A hanghatások figyelése történhet hallható frekvenciákon (pl. robbanások, lövések detektálása) vagy más rádiófrekvenciákon (pl. egy telefon cellaaktivitásának figyelése).
Tekintve, hogy a rendszer passzív, tehát nem kommunikál a megfigyelt féllel, így polgári területen nehézkes alkalmazni, hiszen aki beleegyezik, hogy megfigyeljük az önként is elküldheti a GPS adatait, aki pedig nem, annak megfigyelése legális keretek között tilos.
A rendszer alkalmazása:
A rendszer jól alkalmazható a tüzérség, pontosabban az ellenséges tüzérség felderítése területén. Ezek helyzetének meghatározása a mai napig tüzérségi felderítőkkel történik, akiknek szükségszerűen közel kell menniük az ellenséghez, hogy azokat megfigyeljék. A felderítők kiváltása lenne lehetséges a következő technikával: több, feljebb már részletesen taglalt szenzort lövünk ki az ellenséges tüzérség vélt helyzete köré. A különböző zavaró tényezők miatt a szenzoraink helyzete csak hozzávetőlegesen lesz ismert, ez nagyban függ a használt löveg pontosságától.
Az ellenséges tüzérség pontos, szenzorainkhoz képesti relatív helyzetét az azok által kibocsátott hanghatásokból ismerhetjük, ezen kívül ismerjük a saját tüzérségünk által leadott lövések becsapódási helyzetét szintén azok hangja alapján. A fenti adatok alapján képesek vagyunk a telepítés pontatlanságát korrigálni, és így egy pontos helymeghatározó rendszert akár több kilométer távolságból telepíteni.
Ezen kívül a rendszer a későbbiekben alkalmazható más nem hallható frekvencián kommunikáló eszközök pozíciójának megfigyelésére.

Témavezető:

Dr. Czmerk András
adjunktus, BME GPK

396

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

GYURKÓ CSILLA

Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar
gyurkocsillaa@gmail.com

NFC technológiával létrehozott beléptető rendszer megtervezése és kivitelezése

Dolgozatom témaválasztását a környezetemben jelentkező igény generálta, vagyis az, hogy egy-egy versenyfelkészülés során sokszor gondot jelentett az egyetemi termek, laboratóriumok és azok eszközeinek használatának lehetősége, mivel ez kulcsfelvételi engedélyhez kötött. Sokféle beléptető rendszer van a piacon, és némelyik kezelése olyan bonyolult, hogy szinte állandó szakmai felügyeletet igényel, mely igen magas költséggel jár. Ezen gondolatból kiindulva szerettem volna egy olyan, általam elkészített beléptető rendszert létrehozni, mely során szem előtt tartom a felhasználók nagy létszámú folyamatos cserélődésének kényelmes kezelhetőségét. A belépés pontos időpontjának rögzítését, illetve a felhasználó jogosultságának azonnali engedélyezését vagy egy elvesztett kártya azonnali letiltását.
A dolgozatom első felében egy rövid irodalmi áttekintés során ismertetem a felhasznált programozási nyelvet, majd a felhasznált egykártyás számítógép, a Raspberry Pi, kialakulásának történetét, operációs rendszerét és fejlődését. A használt internet- és rádiófrekvenciás protokollok bemutatásával zárom az első részt. Ezt követően leírom, a Raspberry Pi számítógép, illetve az ehhez tartozó adatbázis kezelő szoftverek, protokollok és a tanúsítvány telepítésének folyamatát. Az adatbázis kialakításának és az adattáblák feltöltésétnek szempontjait is bemutatom. Ismertetem az alkatrészek kiválasztásnak feltételeit, egy az ezekből összeállított prototípus elkészítését, majd a programblokk megírását. A megtervezett kapcsolási rajz és nyomtatott áramköri rajz elkészítésének menetét és megvalósítását.
A megvalósult beléptető rendszer rögzíti a kártya tulajdonosának nevét, a könnyebb beazonosítás érdekében a Neptun kódját, elérhetőségét és belépési idejét. Utóbbi szabályozható és ellenőrizhető, mindemellett számítógépen folyamatosan figyelemmel kísérhető és módosítható. Az azonosító kártyák lehetnek 4 illetve 7 bájtos azonosító számmal ellátottak is. Mindemellett az úgynevezett újraírható, hamis kártyája kiszűrése is megvalósult, mely egy érvényes kártya másolásának útján nem sokszorosítható. A rendszer úgy készült el, hogy képes több terem, laboratórium belépésének felügyelésére. Így felhasználónként nem csak az idő, de az adott terem vagy laboratórium neve is beállítható és rögzíthető. A program megírása során egy úgynevezett mester kártyát is kialakítottam, amely bámelyik terembe, bármikor a kártya érvényességének idejétől függetlenül érvényes.

Témavezető:

Dr. Sárosi József
főiskolai docens, SZTE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

HEGYI ÁDÁM

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
hegyi.ady@gmail.com

Fűtés optimalizáló és felügyeleti rendszer

A mai világban egyre elterjedtebbek az okos otthonok, számos gyártó kínál széles körű megoldást az otthonunk automatizálásához. Többféle technológia közül választhatunk, attól függően mire van szükségünk és mennyit vagyunk hajlandók költeni rá. Az előnye egy ilyen rendszernek, hogy növeli a kényelmünket, nem kell foglalkozni semmilyen paraméter beállításával, mivel a szabályozó rendszer adaptívan alkalmazkodik a szokásainkhoz. Ez azt is jelenti, hogy csökken a fogyasztásunk, mivel nem a saját szubjektív véleményünk határozza meg, hogy kezeljük a háztartásunk a háztartásunk szabályozó rendszereit. Továbbá a biztonság szempontjából is előnyös, ha bármilyen az otthonunkat veszélyeztető esemény fenyeget minket azonnal értesülünk róla és eldönthetjük hogyan szeretnénk reagálni rá. Az okos otthonok azonban egyelőre nagyon költséges befektetésnek számítanak, így nem engedheti meg magának mindenki, viszont a nem megújuló energiaforrások pazarló használata globális probléma.
A tervezett rendszer úgy segíti a költségeink és az energiafogyasztás csökkentését, hogy közvetlenül nem vezérel semmit, így az aktuátorok és a komoly szabályozó rendszerek árát megspórolhatjuk, valamint törekedni kell a szenzor hálózat méretének és komplexitásának csökkentésére. Ezt úgy lehet biztosítani, hogy csak a hőmérsékletet méri a rendszer és ennek segítségével határozza meg azokat a sémákat, amelyek a helytelen használatra utalnak, ezek után ajánlatokat kapunk arra, hogyan állítsuk be a fűtést, vagy mikor szellőztessünk. Az ajánlatokat valamilyen interfészen, akár a telefonunkon is megkaphatjuk, így egyszerűsítve a rendszert és csökkentve a költségeket. Fontos, hogy átfogó képet kapjunk a hőmérsékleti viszonyokról, így helyesen kell megválasztanunk a számukat és helyüket, az egyszerűség érdekében ez egy kritikus kérdés. A továbbiakban más hasonló rendszerekkel is összse lehet majd kötni, amely segítségével a felhasználó további kiegészítőkkel bővítheti rendszerét, mint gáz- és vízfogyasztás és fényerősség mérők, valamint a levegőben lévő káros anyagok mérésére alkalmas szenzorokkal a pontosabb tanácsadó rendszer megalkotásának érdekében. A végső cél egy olyan adatgyűjtő és tanácsadó eszköz, amely adaptív algoritmusának segítségével a kényelem feláldozása nélkül csökkenthetjük a költségeinket és mivel az eszköz elsődleges célja a megfizethetőség, egyre többen használhatnak ilyen rendszereket, amely globálisan is hozzájárul az energiaforrásaink kihasználásának optimalizálásán.

Témavezető:

Dr. Pintér Judit Mária
adjunktus, ME GÉK

VARGA ÁDÁM

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
varga.adam10@gmail.com

Intelligens vezérlő rendszer fejlesztése komfortérzet konfigurálására

Dolgozatomban egy általam tervezett intelligens vezérlő rendszert mutatok be, amelynek célja, hogy a lakás levegőminőségét a lakók komfortérzetéhez igazítsa. A témaválasztás ötletét a Solar Decathlon adta, amely egy európai szervezésű egyetemek közti verseny, ahol a hallgatók megmutathatják, milyen építészeti, gépészeti, és automatizálási tudással rendelkeznek, és ezeket az elméleti ismereteket hogyan tudják a gyakorlatba átültetni. A Miskolci Egyetem csapata a Blidai egyetemmel (University of Blida) közreműködve SOMEshine néven indul ezen a versenyen, a csapatnak én is tagja vagyok. Célunk egy olyan ház megalkotása, ami népszerűsíti megújuló energiával működő okosotthonokat. A ház automatizálását úgy tervezzük meg, hogy a piacon kapható eszközöket is alkalmazzuk, de mellettük saját fejlesztésű eszközök is beépítésre kerülnek. A lakóház elektronikusan vezérelt rendszereinek tervezését felosztottuk, az én feladatom a belső- és külső levegőminőség mérésének tervezése és lebonyolítása. A mért eredményeket alapján a központi vezérlőegység úgy alakítja ki a ház szellőztetését, hogy a lehető legkevesebb szennyezőanyag jusson be a lakótérbe.
A választott dolgozati témám nagyon aktuális, hiszen napjaink építészetében gyakran halljuk az „okosotthon” kifejezést. Sokan hallottak már a témáról, de kevesen tudják pontosan meghatározni, hogy mi ennek a fogalomnak a jelentése.
Nagyon sok okosotthonnal foglakozó cikk született már, de kevés olyan publikáció van, amely nem az energiatakarékosságot helyezi előtérbe, hanem a lakók kényelmét, komfortérzetét. Nem találkoztam olyan publikációval, amiben az okosotthon levegő paramétereit vizsgálnák annak függvényében, hogy a lakók hogy érzik magukat benne. A célom az, hogy egy olyan rendszert mutassak be, ami a levegő tulajdonságait mérve megtanulja, hogy a felhasználó milyen levegő minőségi beállítások közt érzi magát jól, és a későbbiekben megpróbáljon olyan paramétereket beállítani a lakók számára, amely a szokásaikhoz igazodva biztosítja a komfortérzetüket.
Dolgozatomban definiálom az okos otthon fogalmát, ismertetem az előnyeit a hagyományos otthonokkal szemben, bemutatom a komfortérzetet befolyásoló tényezőket és azok optimális értékét, majd azokat a szenzorokat, amelyek segítségével mérhetők a kívánt paraméterek. Ismertetem a szenzorok kiválasztásának a szempontjait, illetve a szenzorból az adatok kiolvasásának a módszereit, majd elemzem a mérési eredményeket.

Témavezető:

Dr. Pintér Judit Mária
adjunktus, ME GÉIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

VITANOV GEORGE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
vitanovg0@gmail.com

Súrlódási hatások a szabályozott mechatronikai rendszerekben

A mérnöki gyakorlatban számos olyan berendezéssel találkozhatunk, melyek működtetése során az egyik alapvető feladat az, hogy a vizsgált berendezést egy általunk megválasztott célhelyzetbe juttassuk. Ezen feladatokban többnyire a gyors működés mellett pontos beállást követelünk meg, amely megvalósíthatóságát alapvetően befolyásolja a súrlódás jelenléte.
Ebből kifolyólag a súrlódási jelenségek vizsgálata kiemelkedően fontos a szabályozott rendszerekben. A szakirodalom alapján több különböző súrlódási modellt különböztethetünk meg, melyeket két fő csoportba sorolnak be. Ezek közül a statikus súrlódási modellek makroszkopikus jelenségekre épülnek, míg a dinamikus súrlódási modellek figyelembe veszik a mikroszkopikus szinten lejátszódó jelenségeket is, például a megcsúszás előtti mikro-elmozdulást.
A súrlódási hatások vizsgálatához egy szabályozott egyenáramú motort választottunk, mint az egyik legegyszerűbb alkotóelem a mechatronikai rendszerekben. A dolgozatban az elsődleges hangsúly a súrlódási hatások megértésén van, így a pozícionálási feladat megvalósításához állapot visszacsatolást választottunk, mint az egyik gyakorta alkalmazott szabályozási törvény.
A dolgozat fő célja tehát a súrlódási jelenségek és modellek vizsgálata szabályozással ellátott mechatronikai rendszerekben.

Témavezető:

Dr. Budai Csaba
adjunktus, BME GPK

400

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Méréstechnika



Műszaki Tudományi
Szekció

BINGLER ARNOLD

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
bingler.arnold@gmail.com

Érzékenységvizsgálat az elektromágneses roncsolásmentes anyagvizsgálatban modern statisztikai módszerekkel

A közlekedési eszközök, nagy értékű ipari berendezések biztonságos és gazdaságos üzemeltetéséhez alapvető fontosságú az őket felépítő szerkezetek, alkatrészek integritásának megállapítása és a még hátralevő élettartamuk megítélése. Ezen kérdéseket számos tényező befolyásolhatja, amelyek közül igen fontos az esetlegesen bennük található anyaghibák méretének és helyének minél pontosabb ismerete. Az iparban erre a célra széles körben alkalmaznak ún. roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárásokat. Az elektromágneses elvű vizsgálatoknál az anyagjellemzőktől függően rendszerint két módszert alkalmaznak. Ferromágneses anyagoknál a mágneses fluxusszórást, míg a vezető anyagoknál az örvényáramú módszert használják. Az anyaghiba jelenléte előbbinél a permeabilitás, míg utóbbinál a vezetőképesség lokális megváltozását okozza, ami egy jól megválasztott, mérhető kimeneti jel (pl. impedancia) változásán keresztül kimutatható.

A kimeneti jel ugyanakkor nem csak anyaghiba jelenlétében változhat. A konfiguráció valamennyi paraméterének (pl. mérési elrendezés, nem pontosan ismert anyagjellemzők, stb.) ingadozása befolyásolhatja a mért jel értékét, tehát bizonyos esetekben meghamisíthatja az eredményeket. Így az eljárás optimalizálásához a bemeneti paraméterek bizonytalanságainak a kimenetre gyakorolt hatását ismerni kell. Erre a problémára kínál elegáns és hatékony matematikai megoldást az érzékenységvizsgálat. Az egyik elterjedten alkalmazott technika, az ún. Sobol-indexek számításának elméleti alapjait már a 90-es években kidolgozták. A módszer alkalmazásához a vizsgált elrendezést rendszerint a bemeneti változók sok értéke mellett modellezni kell, ami bonyolult feladatok esetén igen időigényes lehet. A módszer elterjedéséhez ezért hozzájárult számos olyan matematikai eredmény, amelyekkel a számítási igény tovább csökkenthető és az eredeti definíción túlmutató, összetettebb problémák vizsgálhatók vele [1].

A dolgozatom célja a Sobol-indexeken alapuló érzékenységvizsgálat, valamint az ahhoz szorosan kapcsolódó legfrissebb matematikai eredmények (pl. helyettesítő modellek) bemutatása és illusztrálása az elektromágneses roncsolásmentes anyagvizsgálat témakörébe tartozó releváns tesztfeladatokon keresztül.

[1] Kucherenko et al., "Sobol' indices for problems defined in non-rectangular domains," Reliability Engineering & System Safety, vol. 167, pp. 218-231, 2017.

Témavezető:

Dr. Bilicz Sándor
egyetemi docens, BME VIK

402

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

BODONHELYI ANNA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
bodonhelyianna@gmail.com

Elasztomerek keménységének mérése pneumatikai úton

Az iparban a gyártási folyamatok során a félkész és késztermékek minősége rendszeresen ellenőrzésre kerül. Sok termék nagyrugalmas anyagból, elasztomerből készül, melyek keménységének vizsgálata roncsolásmentes eljárást igényel. Az elasztomerek keménységének meghatározására a Shore A mérési módszert széleskörűen alkalmazzák, mely azonban az anyag felületének folytonos mérését nem teszi lehetővé. Ezzel szemben ilyen mérési eljárásra kínál lehetőséget, az anyag sűrített levegővel történő megfúvása és annak detektálása.

A dolgozatban ismertetett mérési módszer lényege, hogy a sűrített levegő által létrehozott deformációt vonallézerrel megvilágított, valamint a kamera által detektált képből határozzuk meg. A módszer ipari alkalmazása is perspektivikus, hiszen egy alig pár másodperces méréssel nagy felület anyagminősége válik ellenőrizhetővé.

A kutatásom célja a reprodukálható mérési eljárás kidolgozása mellett a mérési paraméterek optimalizálása, azaz a megfelelő deformációhoz tartozó beállítások megtalálása, az áramlástani veszteségek minimalizálása és a mérési tartomány fizikai határainak meghatározása.

Témavezető:

Dr. Czmerk András
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

403

KÁLI ANDRÁS

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
kali.andras@gmail.com

Lorawan technológia alkalmazásának biztonsági kérdései mérésadatgyűjtő rendszerekben

Napjainkban egyre elterjedtebb a vezeték nélküli kommunikáció. Újabbnál újabb ötletekkel és fejlesztésekkel találkozhatunk akár az interneten, akár különböző kiállításokon. A 2010-es évektől egyre nagyobb hangsúly helyeződött az IoT technológiákra, mivel maga a technológia megfizethetővé kezdett válni. A dolgozatomban a LoRa WAN hálózatot és a LoRa kommunikációt fogom bemutatni alapjaitól egészen az alkalmazásáig. A technológia 868 MHz-es és 433-as frekvenciasávon kommunikál half-duplex módon. A végeszközök egy átjáró segítségével továbbítják az adatot egy hálózati szervernek, ahol a mért adatok lekérdezhetővé válnak. A szakdolgozatban magának a kommunikációnak a terhelhetőségét, illetve a külső, környezeti tényezők hatását fogom vizsgálni az adatcsomagok küldésekor. Ezek mellett bemutatom a már jól ismert kommunikációkat, azok előnyeit és hátrányait. Bemutatok egy általam tervezett egyedi tesztkészüléket, amelynek ismertetem a felépítését és üzembe helyezését, illetve az általa mért adatokat monitorozását és kiértékelését.
A kommunikációnak a következő alkalmazási területet tudom elképzelni: villamosenergia-, víz- és gázfogyasztásmérése. Ezeknek a fogyasztóknak az adatait egy központi hálózaton fogadni és egy saját szerveren tárolni.
A dolgozatomban ennek a kommunikációnak a stabilitását és robosztusságát fogom előtérbe helyezni, de bemutatom a végpontieszközöket, az átjárókat, illetve a hálózati szerver összetartozását és működését. Bemutatásra kerül egy általános végpontieszköz jellemzői, azoknak az üzembe helyezése és biztonsági kérdései. Az általam tervezett tesztkészüléken elhelyeztem több különböző szenzort, a tesztkészülék fogyasztását mérő egységet, egy AT90CAN128-as mikrokontrollert, egy soros USB átalakítót, egy külső tápegységet, és magát a LoRa modult. A szenzorok SPI-on és I2C-n keresztül, míg a LoRa modul UART porton keresztül fog kommunikálni a mikrokontrollerrel.
A célja ennek a dolgozatnak, hogy az általam tervezett tesztkészüléken elhelyezett szenzorok, és az általuk mért adatokat összehasonlítva meggyőződni arról, hogy mennyire biztonságos a LoRa adatküldés, illetve melyek azok a kritikus körülmények, amelyek már instabillá tehetik a kommunikációt. Feladatként tűztem ki, hogy ezeket a határokat megkeressem, és a későbbiekben ezekre a problémákra megoldást találva szélesítsem ezeket a határokat. Egy olyan adatgyűjtő eszköz tervezése volt a cél, amely ezeknek a kritikus tényezőnek az ismeretében is biztonságosan fog tudni működni.

Témavezető:

Sándor Tamás
adjunktus, OE KVK

404

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KOSZÁR ZSOLT

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
futobajnok86@gmail.com

Hibafelderítés diagnosztikai mérések segítségével

Az iparban, a fejlődés jelentős változást hozott. A költségcsökkentés egyre fontosabb tényező lett a vállalatok életében, emiatt a nem tervezett leállásokra, az érzékenység is tovább fokozódott. A növekvő környezetvédelmi és biztonsági előírások, elvárások, a javítások és berendezések mind magasabb ára, a karbantartási fejlődés igényét hordozta magában. A fejlesztések közül kiemelkedett a diagnosztika alkalmazása és bevezetésre került a diagnosztikával támogatott karbantartási rendszer. A beavatkozások ütemezése, a berendezések állapota pontosan meghatározható, a váratlan termeléskiesés megakadályozható és csökkenthető a túlzott energiafelhasználás.
Gyakorlati időm során a diagnosztikai csoport tagjaként tevékenykedtem. A feladatom hibakeresés és megoldás volt a diagnosztikai eszközpark segítségével. Gépgeometriai-, termográfiai-, folyadéktechnikai-, és megmunkálási rezonanciaméréseket, kiértékeléseket végeztem. Megfigyeltem a diagnosztika és a gyors, hatékony problémamegoldás kapcsolatát, a megmunkáló berendezések online megfigyelésének jelentőségét. Az Ipar 4.0 az információtechnológia és automatizálás összefonódásával, a további fejlődés lehetőségét is magában hordozza.

Témavezető:

Dr. Fenyvesi Dániel
egyetemi docens, ELTE IK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

405

KOTROCZ LUCA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
kotrocz.luca@gmail.com

Pontszerű terhelés vizsgálatára alkalmas mérőfeltét tervezése DMA berendezéshez

A különböző anyagok vizsgálatára két leggyakrabban alkalmazott módszer a rövidtávú mechanikai tulajdonságok jellemzőit adja meg, ezek a szakító és a hárompontos hajlítóvizsgálatok. A polimerekre azonban már alacsony hőmérsékleten és kis terhelés mellett is jellemző, hogy állandó terhelés esetén a deformáció folyamatosan nő, ezért fontos számunkra a tartós tulajdonságok feltárása is. Ilyen tulajdonság az anyagok kúszása, amelyet általában húzó-, vagy hajlító igénybevételek mellett vizsgálnak. Kevésbé tanulmányozott a csavarásból, illetve nyomásból származó kúszás, amely utóbbi lehet felület-, vagy pontszerű [1].
Dolgozatomban a pontszerű terhelésre válaszul jelentkező kúszással foglalkozom. Célom, hogy ezen kevéssé tanulmányozott kúszási viselkedés hőmérsékletfüggő vizsgálatához, a mélységérzékeny benyomódás mérés (depth sensing indentation, DSI) elvét felhasználva [2-4], egy dinamikus mechanikai analizátor (DMA) berendezésben használható befogóegységet fejlesszek, gyártsak és a módszer használhatóságát bizonyítsam.
A legyártott berendezés segítségével PolyJet eljárással nyomtatott fotopolimer próbatesteken (RGD720) végeztem a méréseket, amelyekhez Vickers-típusú mérőfejet alkalmaztam. A mérőfej által különböző nagyságú terhelőerők hatására hagyott lenyomatokat optikai mikroszkóppal vizsgálva, és a berendezés segítségével azok méreteit meghatározva bizonyítottam a fejlesztett mérőberendezés alkalmazhatóságát.

[1] Szakács H., Varga Cs., Nagy R.: Polimerek méréstechnikája, Pannon Egyetem, Veszprém (2002)
[2] Nagy P. M.: Viszkoelasztikus szerkezeti polimerek tömbi és felületi mechanikai tulajdonságainak vizsgálata benyomódási méréstechnikával, PhD értekezés, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest (2007)
[3] Gubicza J., Juhász A., Lendvai J.: A new method for hardness determination from depth sensing indentation test. Journal of Materials Research, 11 (1996) 2964-2967
[4] Seltzer R., Mai Y.-W.: Depth sensing indentation of linear viscoelastic-plastic solids: A simple method to determine creep compliance. Engineering Fracture Mechanics, 75 (2008) 4852-4862

Témavezetők:

Dr. Bakonyi Péter
adjunktus, BME GPK
Dr. Kovács Norbert Krisztián
adjunktus, BME GPK

406

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

PAULIK DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
paulikdani@vpk.bme.hu

TÓTH MÁRTON TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
tancaj11@gmail.com

Alakváltozás és feszültségmérés digitális képkorreláció segítségével

Az alakváltozások és feszültségek mérésére több módszer is létezik. A hagyományos módszerek közé tartoznak a nyúlásmérő bélyegek, induktív útadók vagy a teljes testre kiterjedő fotóelasztikus vizsgálatok. Ezek általában sok előkészületet, illetve költséges eszközöket és műszereket igényelnek. Manapság egyre jobban előtérbe kerülnek a képkorrelációs módszerek, amelyek a próbatestről készített fényképeket feldolgozva jutnak eredményre, a több képen megtalált azonos pontok közötti pixel távolságok segítségével.
Jelenleg kevés feldolgozó szoftver érhető el a piacon szerkezetvizsgálati célra (pl. Ncorr, VIC2D), és felhasználhatóságuk gyakran korlátos. Jelen dolgozat ebben a témában kíván elmerülni, megadva egy általánosan használható módszert, a megfelelő szoftveres környezettel.
A módszer kidolgozása során vizsgáljuk többek között a különböző próbatest-előkészítési lehetőségeket, úgy mint a raszteres és a szórt szemcsés mintás megoldásokat, foglalkozunk az adatgyűjtés optimális tervezésével, kamerakalibrációval, pontossági követelményekkel, majd összehasonlítjuk a piacon elérhető megoldásokkal és kutatási előzményekkel, végül saját szoftvert fejlesztünk a feldolgozáshoz.
Korábbi roncsolásos anyagvizsgálatok képanyagát felhasználva a fejlesztett szoftver minősítét elvégezzük, majd saját kísérletet tervezünk és végzünk, méréseinket pedig szoftverünk eredményei alapján hagyományos módszerek eredményeivel is összehasonlítjuk.
A dolgozat fő célja tehát, hogy egy jól, könnyen és gyorsan használható digitális képfeldolgozási módszert adjon – megfelelő pontosság mellett – a nyúlások és az ebből származó feszültségek mérésére.

Témavezetők:

Neuberger Hajnalka
PhD-hallgató, BME ÉMK
Dr. Molnár Bence
adjunktus, BME ÉMK
Dr. Horváth László
egyetemi docens, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZABÓ ÁGOSTON

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
ersone94@gmail.com

Rádiós adatgyűjtő rendszer fejlesztése

A kutatásom témája az okostelefonokkal való villamos térerősség mérésének lehetőségeit taglalja, amihez a szükséges adatokat a telefonok által vett rádiós jelszint szolgáltatja. Az okostelefonok piacán két operációs rendszer terjedt el széleskörűen (Google Android és Apple iOS), de a Google nyílt forráskódú platformja könnyebben teszi lehetővé a szabad fejlesztést számomra, így munkámban erre fókuszálok. Megvizsgálom, hogy a rádiós jelek részletes kinyeréséhez milyen alkalmazások állnak rendelkezésre jelenleg Android rendszerre, és ezek mennyire tudják segíteni a munkámat a saját alkalmazás fejlesztésében. Továbbá megvizsgálom, hogy az alkalmazás elkészítéséhez milyen Android által nyújtott Application Programming Interface-ek (API-k) szükségesek. A kinyert rádiós jelszintekből a megfelelő képletekkel kiszámítom a villamos térerősséget, valamint a Mozilla Geolocation API segítségével meghatározom a mérés helyét, és idejét. A mért adatokat rögzítem, és a felhasználói interfészen megjelenítem.

Témavezető:

Dr. Gyányi Sándor
adjunktus, OE KVK

408

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Méréstechnikai eszközök fejlesztése



Műszaki Tudományi
Szekció

BALINA BÁLINT

Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar
balinabbb@gmail.com

Goldsprint mérőeszköz fejlesztése

TDK dolgozatom célja egy a goldsprint versenyek méréséhez használható komplett hardveres és sz oftveres rendszer megtervezése és megvalósítása. A goldsprint egy közösségi biciklis esemény és verseny, ahol résztvevők egyhelyben, görgőkön tekernek,villásállványokra szerelt biciklikkel a nézőközönség előtt. A mérőeszköz feladata a biciklik kerékelfordulásainak érzékelése, ezen adatok feldolgozása és a versenyek kezelése, megjelenítése.
Előzetesen alapos kutatást végeztem a létező goldsprint rendszerek technológiai hátterének megértése érdekében. Megvizsgáltam a rendszer különböző szintjein a lehetőségeket és mérlegeltem a választható opciók között.
Ezután a tervezés következett, ahol precízen meghatároztam az elkészítendő funkciókat. Ezt a legalacsonyabb szinten kezdtem, hardver komponensek specifikálásával, majd eljutottam a tényleges szoftver-tervezésig.
A fejlesztés előfeltétele a hardver előállítása volt. Miután megvalósultak a hardver körülmények, elkezdődött a program funkcióinak implementálása. A tesztelés szerves része volt a fejlesztési folyamatoknak is, így a megfelelő egységtesztek már az adott komponensek megvalósításánál elkészültek. Az integrációs tesztek és az éles környezetben való használat mutatott rá néhány érdekesebb hibára, amelyek megoldását dolgozatomban részletesen ki is fejtettem.
Végeredményként elkészült egy Goldsprint Gear névre hallgató komplex rendszer, amely tökéletesen megfelel a goldsprint események rendezéséhez szükséges követelményeknek. A szoftver megállja a helyét világpiaci szinten és egy új, kiemelkedő megoldást hoz be a goldsprint világába. A felhasználói élmény maximalizálására törekedve, bármilyen platformon, képernyő méreten, telepítés nélkül használható és vezeték nélküli kapcsolattal működik. A rendszerre valós piaci kereslet van, már több rendezvényen is alkalmazásra került és éles körülmények között is helyt áll.

Témavezető:

Szabó-Resch Miklós Zsolt
ügyvivő szakértő, OE NIK

410

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

GOLOBICZA DOMINIKA

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
g.domi9@gmail.com

Virtuális Digitális Multiméter fejlesztése lépésről lépésre

Dolgozatomban egy virtuális digitális multimétert mutatok be, egészen a méréstechnikai alapoktól a megvalósításig. Az eszköz áram és feszültség mérésére is alkalmas, mind AC, mind DC üzemmódban is, meghagyva a lehetőségét a jövőbeni bővítésnek (például ellenállásmérés). Fontosnak tartottam, hogy egy alapvetően egyszerű eszköz felépítését és működését bárki megismerhesse és megérthesse. Próbáltam minden lépésnél megtalálni a legegyszerűbb és leghatékonyabb megoldást, hogy egy pontos és mégis használható, esetlegesen reprodukálható, utánépíthető eszköz lehessen a végeredmény. A multiméterem intelligenciáját egy PIC mikrokontroller adja, mely az analóg jelet egy külső A/D átalakító segítségével dolgozza fel. Ezen kívül „értelmezi" a kiadott parancsokat és ezek alapján elvégzi az eszköz telejeskörű vezérlését. USB porton keresztül kommunikálunk az eszközünkkel és számítógépről vezéreljük. Érdekessége, hogy nem rendelkezik felhasználói interfésszel, ezért a számítógép képernyőjén jeleníthető meg az eredmény, valamint innen paraméterezhető is. A kezelőfelület elkészítéséhez a LabVIEW programot használtam fel, amely bárki számára egyszerűen használható.

Témavezető:

Molnár Zsolt
tanársegéd, OE KVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

411

GYÖNGYÖSI KORNÉL

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
kornel.gy@gmail.com

Mérőrendszer fejlesztése helymeghatározó mérésekhez II.

Dolgozatomban bemutatom az előző TDK munkámban megtervezett és most megvalósított helymeghatározó rendszert, szoftver es hardver környezetét, és azokat a méréseket, melyek gerincét fogják képezni a hallgatói laborfeladatoknak. Az elméleti összefoglalóban szerepet kap a legújabb technológia a kínai fejlesztésű Bei/Dou Compass is. Főként kültéri méréseket, összehasonlításokat, pontosság elemzéseket és kiértékeléseket tartalmaz a dokumentum valamint a legvégén egy kiértékelési jegyzőkönyvet. A mérési feladatok felhasználhatóak a Bsc és az Msc képzés laborgyakorlatai kapcsán.

Témavezető:

Dr. Varga Péter János
adjunktus, OE KVK

412

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KOVÁCS ADORJÁN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
kovacsadorjan@gmail.com

Induktív szögszenzor tervezése elektromágneses térszimuláció segítségével

Az elsősorban motorokhoz használt szögszenzorok manapság a technológiai paletta széles skáláján mozognak. Léteznek nagyfelbontású és nagypontosságú optikai és kapacitív szenzorok, nagy érzékenységű és felbontású mikróhullám-alapú szenzorok, illetve vannak induktív technológia alapú szenzorok, melyek a többi technológiáknál jóval robosztusabbak a környezeti zavaró hatásokkal szemben.
Ezen szenzorok elsődleges felhasználása az autóipar, melynek sajátossága az, hogy folyamatosan változnak a szenzorok felé támasztott kritériumok. Az elektromos és önvezető autók térnyerése által nagy hangsúlyt kap az EMC-kompatibilitás és a robosztusság, a szenzoroknak ellenállóknak kell lenniük a terükbe bejutó nemkívánatos anyagokkal szemben, mint víz, olaj és egyéb szennyeződések, valamint a mechanikai igénybevétellel kapcsolatban - mint pl. rezgés, axiális és radiális elmozdulások - is magasak az elvárások. Hosszú távon ellenállónak kell lenniük a kopással, illetve az öregedésből fakadó változásokkal szemben.
Az induktív szenzorok működésének alapja Faraday indukciós törvénye. A szenzorok alapját egy tekercs képezi, mely interakcióban van legalább egy olyan objektummal, mely befolyásolja a tekercs terét. Ez az objektum tipikusan egy mágnes, egy másik aktív vagy passzív tekercs, esetleg egy réz vezető, melyben örvényáram alakul ki. A szögelfordulás hatására az objektum változó módon befolyásolja a kialakult teret, ezáltal a tekercs paraméterei is változnak. A szenzor kimenetén ezt a változó paramétert mérjük.
Dolgozatom célja egy induktív szenzor architektúrájának tervezési és megvalósítási lehetőségeinek vizsgálata. A tervezés paraméterei az automotive ipar követelményeiből származnak, azaz tolerancia, pontosság, felbontás, fizikai méretek, valamint költségbeli előírásokat kell figyelembe venni.
Elsőként szimulációs modell kialakításával foglalkozom PCB alapú tekercsekhez ANSYS Maxwell szoftverben. Ezt követően meghatározom a bemeneti paraméterek kritériumainak teljesülését mutató arányszámokat, majd tanulmányokat végezek a paraméterek közötti összefüggések vizsgálatára.
Végül megfontolásokat teszek egy olyan eljárással kapcsolatban, mely segítségével a megfelelő iterációs lépések elvégzése által adott paraméterekkel rendelkező szenzort lehet tervezni.
A cél egy olyan szenzor előállítása, mely kimenete minél egyszerűbb módon (és ezáltal minél olcsóbb technológiával) feldolgozható. Dolgozatomban ezért kitérek a szenzor kimenetét érintő jelfeldolgozási kérdésekre is.

Témavezető:

Dr. Pávó József
egyetemi tanár, BME VIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

413

PIZÁG BERTALAN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
pizag@mogi.bme.hu

Automatizált fényforrásmérő berendezés kialakítása

A dolgozat célja egy, a statikus mérőállomásokhoz képest alternatívát jelentő, önjáró mobil rendszer kidolgozása automatizált világítástechnikai mérésekre, kereskedelmi forgalomban kapható távirányított jármű/járművek felhasználásával. Továbbá a járművet kiegészítő szenzor állomás (szenzorok, azok adatgyűjtő és kommunikációs áramkörei valamint pozícionáló mechanika) prototípusának elkészítése és programozása.
A prototípus eszköz egy, a szenzorok és áramköri elemek könnyű rögzítését és vezetékezését biztosító 3D nyomtatott váz biztosítja. A fénymérést két darab Texas Advanced Optoelectronic Solutions TSL2561-es szenzor valósítja meg, kisméretű, könnyen elhelyezhető és szerelhető NYÁK-lapra szerelve, I2C kommunikációs protokollt alkalmazva a konfigurációhoz és adatkommunikációhoz.
Az adatgyűjtés és a szenzorok konfigurációja egy Arduino Nano 3 kártya segítségével történik, aminek konfigurálása soros kommunikáción keresztül valósítható meg. Továbbá ha nincs rendelkezésre álló konfigurációs adat, akkor meghatározható frekvenciával végez méréseket, és az eredményeket (illetve az aktuális konfigurációt) továbbítja a soros porton át.
A vezeték nélküli kommunikációt egy Adafruit HUZZAH ESP8266-os modul valósítja meg, ami egy a programozásakor megadott WiFi hálózathoz csatlakozik egy előre megválasztott IP-címmel. Az Arduino Nano-hoz soros porton át csatlakozik, az onnan érkező karakterláncokat feldolgozás nélkül UDP kapcsolaton keresztül továbbítja a rendszerrel kapcsolatot tartó PC felé, valamint az PC felől érkező UDP csomagokat soros portra írja.
A prototípuson továbbá helyet kapott egy Robbe RoVoR S8220 szervó, ami az egyik fényszenzor mozgatását biztosítja irányfüggő mérések végzésére, továbbá opcionálisan helyet adva egy kamerának (akár a jármű átszerelt belső kamerájának) is, ami egy kijelölt tárgy vagy fényforrás vizsgálatára teszi a rendszert alkalmassá.
A rendszer PC vezérlőprogramja LabVIEW környezetben készült, mivel az adatfolyam logika ideális az időzített adatfeldolgozásra, egyszerű párhuzamosításra, valamint szabályozási feladatokra.

Témavezető:

Dr. Nagy Balázs Vince
egyetemi docens, BME GPK

414

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SZABÓ MIHÁLY

BMSZC Puskás Tivadar Távközlési Technikum
szabomihaly2000@gmail.com

Sugárzásmérő fejlesztése

Kisgyerekkorom óta érdekelt az 1986-ban történt csernobili sajnálatos atomerőmű-baleset története és a radioaktív sugárzás mérésének lehetősége.
Tervezem magát a helyszínt is meglátogatni, ezért pár hónapja az az ötletem támadt, hogy egy – a kereskedelmi forgalomban beszerezhető, költséges sugárzásmérő műszer megvásárlása helyett - saját tervezésű sugárzásmérő eszközt fejlesztek ki.
Hardver elemek tekintetében az alábbi követelményeket fogalmaztam meg:
- stabilizált tápfeszültség ellátó áramkör (5 V, 300 mA)
- 500 V-os tápfeszültség inverteres biztosítása a Geiger-Müller számláló számára
- vezérlő mikrokontroller kiválasztása, felépítése, programozása
- mérőműszer pixelgrafikus LCD kijelző vezérlése

Szoftver követelmények:
- vezérlő mikrokontroller regiszterekeinek és perifériáinak programozása
- GPS modul integrálása
- továbbfejlesztési lehetőségek

Dolgozatomban bemutatom a mérőeszköz megtervezési lépéseit, beleértve a hardver és szoftver elemeket.

Témavezetők:

Prusinszki István
középiskolai tanár, BMSZC Puskás Technikum
Kovács Róbert Sándor
tanársegéd, OE

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZAKOLCZAI PATRIK

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
patrik.szaki@gmail.com

HDPE-EPDM termoplasztikus elasztomer fejlesztése EPDM regenerát felhasználásával

Napjainkban az etilén-propilén-dién-monomer (EPDM) gyengén térhálós elasztomer egyre nagyobb arányban jelenik meg a műszaki alkalmazásokban. Monomerjei az etilén és a propilén a petrolkémiai iparban nagy mennyiségben keletkeznek, és így áruk is kedvezőnek mondható. Nagy arányban alkalmazzák a kisebb igénybevételnek kitett gumi alkatrészek gyártásánál. Például az autóiparban ajtótömítések, motortéri csövek, az építőiparban ablakok szigetelése és különböző vezetékek borítása készül ebből az anyagból.
Az alkalmazási területek növekedésével, az ebből keletkező hulladék mennyisége is növekszik. Anyagában történő hasznosítása nem megoldott, ezért például az autóbontókban értéktelen hulladékként tekintenek rá, így legjobb esetben is a vegyes műanyaghulladék részeként, termikusan hasznosítják újra. Hasznosításának egy másik lehetséges módja a regenerát képzés.
TDK munkám célja egy olyan HDPE-EPDM blend fejlesztése és mechanikai tulajdonságainak vizsgálata, amelynek EPDM tartalma hulladékból származik. Az ehhez elvégzett részletes irodalomkutatás és Berta Ádám Iván szakdolgozatának korábbi eredményei alapján konzulensemmel kísérlettervet állítottunk össze. A kísérletek elvégzéséhez a használt autó- és busz ablaktörlő lapátok gumiját bontókból és szervizekből gyűjtöttem össze. A nagyobb szennyeződések eltávolítása után, hengerszéken „őröltem le" azokat. Ezután belsőkeverőben és hengerszéken hő- és mechanikai igénybevétel együttes hatásával bontottam az anyagban lévő elsődleges kötéseket. Ekkor nem csak a molekulák közti, hanem nagyobb részt a molekulaláncokon belüli kötések bomlottak fel. Az így kapott EPDM regenerát mechanikai tulajdonságai jelentős mértékben romlanak, ezért döntöttem a termoplasztikus elasztomerként való hasznosítás mellett, amely során különféle arányokban HDPE-vel társítottam. Az elkészített kompaundok mechanikai tulajdonságait szakítóvizsgálattal ellenőriztem.
Reményeim szerint a kutatásom során kifejlesztett termoplasztikus elasztomer a jövőben megoldást nyújthat ezeknek a hulladékoknak a környezetkímélő kezelésére és megbízható, széleskörűen alkalmazható ipari alapanyaggá válhat.

Témavezető:

Dr. Pölöskei Kornél
adjunktus, BME GPK

416

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Mérnöki matematika



Műszaki Tudományi
Szekció

CSALLÓKÖZI DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
dani.csallokozi@gmail.com

Ellipszoidok távolság-vezérelt alakfejlődésének numerikus vizsgálata

A természetben előforduló élettelen tárgyak (pl. kavicsok) alakfejlődéséről (kopásáról) szóló legrégebbi ismert leírás Arisztotelésztől származik. Az ezen leírás alapján létrehozott matematikai modell ún. sugárirányú távolság-vezérelt modell, melyről tudjuk, hogy a természetben ritkán fordul elő.
Az alakfejlődéstan (morfodinamika) azonban egy ma is élénken kutatott tudományterület. Ezen folyamatok egy lehetséges matematikai leírása az Arisztotelész modelljével rokon, párhuzamos távolság-vezérelt modell, ezen belül a merőleges affinitás.
Szemléletesen egy kavics kopása úgy képzelhető el, hogy a kavics felületén lévő pontok valamilyen szabály szerint a kavics belsejének irányába mozognak. A merőleges affinitás ilyen modell, itt ugyanis időben változatlan, a kezdeti alakzatot metsző síkra merőleges egyeneseken mozognak a test felületi pontjai a sík felé. A pontok mozgása ekkor csak az adott pont síktól való távolságának függvénye.
A geológiában az alakfejlődés leírásához használt leggyakoribb alakjellemzők közé tartoznak a test bizonyos módon meghatározott tengelyeinek arányai, illetve a test izoperimetrikus aránya, mely annak térfogata és felülete között mutat összefüggést.
Az irodalomban [1] háromtengelyű ellipszoid tengelyirányú merőleges affinitása esetére már bizonyították a tengelyarányok változását, de az általános irányú affinitás esetére csak sejtéseket fogalmaztak meg. Az izoperimetrikus aránnyal kapcsolatban általános esetre vonatkozó állításokat is bizonyítottak.
Dolgozatom elkészítésével célom egyrészt a korábban bizonyított állítások illusztrálása, másrészt a sejtések vizsgálata numerikus módszerekkel, valamint az eredmények térbeli megjelenítése. Dolgozatom elkészítéséhez felhasználtam a „Mechanikai feladatok matematikai modellezése” című szabadon választható tárgyban tanultakat, illetve a 2017. évi TDK dolgozatom anyagát.

[1] Domokos, G. & Lángi, Z., The Evolution of Geological Shape Descriptors Under Distance Driven Flows, Math Geosci (2018) 50: 337. https://doi.org/10.1007/s11004-017-9723-9

Témavezető:

Dr. Domokos Gábor
egyetemi tanár, BME ÉPK

418

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KELEMEN DÁNIEL

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
daniel.kelemen1@gmail.com

Gáztelepek kezdeti készletbecslése Decline Curve Analysis alapján végzett probabilisztikus módszer alkalmazásával

A kezdeti gázkészlet (G) helyes meghatározása kulcsfontosságú szerepet tölt be a műszaki és gazdasági döntéshozatal során a mezőfejlesztéstől, a gazdasági értékelésen át az előjelzésig. A gázipari szerződések szintén a helyes kezdeti készlet meghatározásán alapszanak.

Arps (1945) három típusú görbét vezetett be: az exponenciálist, a hiperbolikust és a harmonikust. Annak a valószínűsége, hogy a harmonikus (b=1) görbe által meghatározott vagyonnál kevesebb, valamint az exponenciális (b=0) görbe által meghatározott vagyonnál több legyen, konvergál a nullához, így e két érték felfogható minimum (P99), illetve maximum (P1) határoknak. Felrajzolva a vagyon sűrűségfüggvényét, majd ebből az eloszlásfüggvényét a nemzetközi ipari gyakorlatban elfogadott, a Petroleum Resources Management System (Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Congress, Society of Petroleum Evaluation Engineers, 2007) irányelveinek megfelelő probabilisztikus kategóriákba (P10, P50, P90) tudjuk sorolni a vagyont, mely amennyiben megfelel a készletté nyilvánítás egyéb követelményeinek később készletként vehetünk számításba.

Tudományos Diákköri Dolgozatom során Decline Curve Analysis és a probabilisztikus módszer, e két külön-külön széleskörben használt technika, együttes, egymásra épülő alkalmazásával adok választ egy már termelésben lévő rezervoár kezdeti gázmennyiségére, ezzel segítve a későbbi kérdések megválaszolását.

Témavezető:

Dr. Kovácsné Federer Gabriella
adjunktus, ME MFK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KENDERES ANETT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
kenderes.anett@gmail.com

Szalagtekercs homogenizált térszámítási modellje

A szupravezetőkkel kapcsolatos kutatások középpontjában manapság a többrétegű, második generációs HTS (High Temperature Superconducting) tekercsek állnak. A fellépő fizikai jelenségek végeselem-módszerrel történő modellezése kihívást jelent, mivel jellemzően nagy menetsűrűségű, karakterisztikus méretéhez képest igen kis szalagvastagsággal rendelkező tekercseket kell vizsgálni eltérő mérettartományokon. Az irodalomban számos homogenizált tekercsmodell létezik, melyek főképp a nagyfrekvenciás viselkedésre koncentrálnak (skin-effektus, közelségi hatás). A jelenleg vizsgált fizikai probléma viszont ettől nagyban eltér. Ha a tekercs egy kicsiny területén megjelenő lokális hőmérsékletváltozás elég nagy ahhoz, hogy a szupravezetőt normál állapotba billentse, azaz az áramsűrűség meghaladja a kritikus értéket, az áram visszafolyik a stabilizátor rétegbe, ahol Joule-hő keletkezik. Majd ez a magasabb hőmérsékletű zóna terjedni kezd a tekercsen belül. Az irodalomban fontos mennyiségként tartják számon a normál zóna terjedési sebességét (NZPV - Normal Zone Propagation Velocity), mely igen lassú, így nehezen detektálható. A fent leírt folyamat az ún. quench-jelenség, mely ritka, viszont tartós fennállása esetén jelentős mértékben roncsolja a szupravezető réteget. Ennek az anyagnak vezetőképessége erősen nemlineáris, illetve hőmérsékletfüggő is, ezáltal egy csatolt hővezetéses-elektromágneses problémával állunk szemben. A fentiekből viszont következik, hogy elektromágneses szempontból lehetséges a jelenséget stacionárius közelítésben tárgyalni.

A dolgozatban bemutatásra kerül egy újszerű homogenizálási eljárás, mely során egy lapos szalagtekercs részletes geometriájának helyettesítése egy homogén anizotrop vezetőképességű közeggel történt. Az irodalomban megtalálható, homogenizáláson alapuló módszerekben közös, hogy a teljes áramsűrűség az összes menetben előírt, a feszültség pedig integrálás útján került meghatározásra. A dolgozatban a tekercs pályájára illeszkedő homogenizálás valósult meg, melyben a feszültségkényszer közvetlenül alkalmazható.

Jelen munka fő célja a szalagtekercs geometriájának homogenizálása, illetve a stacionárius áramlási és mágneses tér pontosságának vizsgálata, kezdetben egy könnyen kezelhető, kisebb menetszámú és menetsűrűségű réz szalagtekercs szimulációjának útján, majd realisztikusabb méretek mellett is szemléltetésre került a modell alkalmazhatósága. A végső cél természetesen a quench-jelenség szimulációja.

Témavezetők:

Dr. Gyimóthy Szabolcs
egyetemi docens, BME VIK
Dr. Bilicz Sándor
egyetemi docens, BME VIK

420

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KULCSÁR EDINA

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
klcsar.edina@gmail.com

Szubjektív értékítéletre vonatkozó kérdésekre adott válaszok konzisztenciájának vizsgálata hálózatelemzési módszerekkel

A hálózat elemzés módszertanának használata egyre elterjedtebb napjainkban, azonban még mindig sok kiaknázatlan lehetőség található, többek között a döntéselőkészítés területén. Ezt felismerve és kihasználva, dolgozatomban azt vizsgálom, hogy hogyan alkalmazható a hálózat elemzés a szubjektív értékítéletre vonatkozó kérdésekre adott válaszok kiértékelésében.
Munkám során a páros összehasonlítás módszerének fejlesztésére fókuszáltam. Ebben - a hálózat elemzés módszerével - egy újabb lehetőség nyílik a válaszadói konzisztencia meghatározására. Emellett az újszerű vizuális megjelenítéssel bővül a válaszok közötti kapcsolatok értékelésének eszköztára.
A kutatás egyik eredménye, hogy a hálózatelemzéssel nem csak az inkonzisztens hármasokat, de a nagyobb számú, egymásnak ellenmondó válaszokat tartalmazó ún. inkonzisztencia-köröket is felismerhetjük. Egy másik előnyös eszköze a módszernek, hogy a tulajdonságok értékelésénél nem csak a preferenciát, hanem a preferencia mértékét is meg tudjuk adni, bővítve a levonható következtetések számát. Mindemellett a hálózat elemzésével, ha egy nagyobb csoportot kérdezünk meg, következtetést vonhatunk le a válaszadók preferenciáiról, és azonos, vagy hasonló válaszokat adó csoportokat különíthetünk el.
A dolgozat részletesen ismerteti az elemzési módszert a hálózat paramétereinek és tulajdonságainak definiálásával. Bemutatja a kutatás alapjául vett kérdőív eredményeit, és a kiértékeléséből származó eredményeket.

Témavezető:

Dr. Csiszér Tamás
adjunktus, OE RKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

421

LELKES JÁNOS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
jani1234321@gmail.com

Harmonikusan gerjesztett megmunkáló szerszám késleltetett differenciálegyenletének vizsgálata

Egy megmunkáló szerszámra különböző gerjesztések hatnak. Ezen gerjesztések forrása lehet a megmunkált munkadarab kiegyensúlyozatlansága, excentrikussága, vagy maga a forgácsképződés
A dolgozatban a klasszikus egyszabadságfokú szerszámgép modellt vizsgáltuk, amelyet egy késleltetett differenciál egyenlet ír le négyzetes és köbös nemlinearitásokkal. Ezen egyenletet harmonikus gerjesztéssel egészítettük ki. A multiple scale módszert alkalmazva meghatároztuk a rezgés amplitúdóját és fázisát leíró elsőrendű differenciálegyenleteket. Ezen differenciálegyenleteknek elvégeztük a két paraméteres bifurkáció vizsgálatát Matcont segítségével. A vizsgálat során szub- és szuperkritikus Hopf, nyereg-csomó, Bautin és Bogdanov-Takens bifurkációkat figyelhettünk meg. A lokális és globális bifurkációkat fázisportrékkal és az eredeti egyenlet numerikus integrálásával is szemléltettük. Ezen analízissel bemutattuk a rendszer gazdag dinamikai viselkedését.

Témavezető:

Dr. Kalmár-Nagy Tamás
egyetemi docens, BME GPK

422

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

MOHAMMED BASHEER KHERAIS

University of Pécs
Faculty of Engineering and Information Technology
2012988214@ses.yu.edu.jo

Optimization of truss-like dome structures

Dome structures are among the most preferred types of structures for large unobstructed areas. Domes have been of a special interest in the sense that they enclose a maximum amount of space with a minimum surface. This feature provides economy in terms of consumption of constructional materials. So merging these two concepts make it possible
to obtain optimum designs of dome structures.
This research is concerned with the use of total potential energy function in optimum structural design of dome structures according to stress and displacement constarints, which range from some relatively simple problems to the problems of increased complexity. In this research, firstly the basic formula for the technique is investigated in terms of practicality and applicability to the problems of interest. The results are discussed in detail to reach certain recommendations contributing to amore efficient use of the techniques in optimum structural design of pin-jointed 3-D domestructures.

Keywords: Optimization, Structural Optimization, Total potential energy, Dome Structures, Pin-Jointed Structures, Stress Constraints, Displacement Constraints.

Témavezető:

Dr. Csébfalvi Anikó Borbála
egyetemi tanár, PTE PMMIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

RÁCZ LEVENTE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
v.racz.levente@gmail.com

Dinamikus Távvezeték Terhelhetőség vizsgálata Neurális hálózatok felhasználásával

A hazai és nemzetközi villamosenergia-rendszerekben központi szerepet tölt be az üzembiztonság és a villamos energia megfelelő rendelkezésre állásának kérdésköre. A fogyasztói igények folyamatos növekedésének, a megújuló energiaforrások integrálásának, és egyéb, a témával kapcsolatos termelői-fogyasztói változásoknak köszönhetően számos megoldandó probléma jelent meg a meglévő hálózat üzemvitelével és kihasználtságával kapcsolatban. Ilyen kihívás többek között az átviteli hálózat magasabb fokú terhelhetőségére vonatkozó igény megjelenése is.
A Dinamikus Távvezeték Terhelhetőség (továbbiakban DLR) egy olyan újfajta távvezeték terhelhetőségre vonatkozó módszer, amely költséghatékony megoldást jelenthet az ellátásbiztonsági problémák megoldására a meglévő infrastrukturális háttér újratervezése nélkül. A jelenleg használt Statikus Távvezeték Terhelhetőség lényege, hogy a legkedvezőtlenebb időjárási körülmények által meghatározott áramterhelhetőség értékét engedi meg egy adott távvezetékvonal sodronyain. Ez amellett, hogy a biztonság felé tolja el a gyakorlati alkalmazhatóságot, az esetek közel 95%-ban a valódi terhelhetőség értékénél jelentősen kisebb. Ezt a potenciált képes a DLR kiaknázni oly módon, hogy mindig az aktuális környezeti körülményekhez igazítja a sodronyokon átengedhető maximális áram nagyságát, ezáltal pedig nemcsak az ellátásbiztonság, de a rendelkezésre állás is javítható.
A dolgozat fő témája a jelenleg használt nemzetközi szabványoktól (CIGRE, IEEE) eltérő, nem analitikus számítási módszerek alkalmazhatóságán alapuló DLR vizsgálata. A kutatás célja ennek során egy olyan neurális háló megalkotása, amely képes minták felismerésére a korábbi évek időjárásai adatai, valamint a sodronyok valós áramértékei alapján. Ily módon nemcsak pontosítható, de meg is gyorsítható a maximális terhelhetőség valós idejű számítása.

Témavezető:

Dr. Németh Bálint
egyetemi docens, BME VIK

424

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

REGŐS KRISZTINA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar
regos.kriszti@gmail.com

Piramisok geometriája

Poliédereknek nevezzük a 3 dimenziós térben véges sok síklappal határolt testeket. Konvexnek nevezünk egy poliédert, ha két tetszőleges pontját összekötő szakasz a poliéder belsejében halad. Konvex poliéderre jó példa egy kocka, vagy akár egy tetraéder.
A poliédereket csoportosíthatjuk lapjaik, csúcsaik és éleik száma szerint. Az Euler-féle poliéder-tétel alapján konvex poliéderekre igaz az f+v=e+2 összefüggés, ahol f a lapok, v a csúcsok, e pedig az élek száma. Ezt felhasználva azt mondjuk, hogy az f lapú, v csúcsú konvex poliéderek az (f,v)C elsődleges kombinatorikai osztály elemei.
Ennél kevésbé ismert, ám bizonyos szempontból hasonló osztályozása a poliédereknek az egyensúlyi helyzeteik száma alapján való csoportosítás. Degenerált esetektől eltekintve a lapokon lévő egyensúlyi helyzeteket stabilnak nevezzük és számukat S-sel jelöljük, a csúcsokon lévőket instabilnak nevezzük és számukat U-val jelöljük, az éleken lévőket pedig nyereg típusú egyensúlyoknak nevezzük és számukat H-vak jelöljük. A Poincaré-Hopf tétel alapján igaz az S+U=H+2 összefüggés, melynek alapján a poliédereket (S,U)E elsődleges egyensúlyi osztályokba soroljuk. Azon túlmenően, hogy f≥S, v≥U, elég kevés általános összefüggés ismert a két osztályozás kapcsolatáról, még a legegyszerűbb osztályokban is rengeteg a nyitott kérdés.
A dolgozat témája az (5,5)C osztály (az úgynevezett pentaéderek, vagy más néven négyszög alapú gúlák, avagy piramisok) besorolása az (S,U)E osztályokba MATLAB számítógépes program használatával. A következő kérdésekre kerestem a választ:
(a) SEJTÉS: (J.H. Conway, 1969): Nem létezik pentaéder az (S,1)E, (1,U)E (S,U=1,2,3,4,5) egyensúlyi osztályokban.
(b) TÉTEL: Létezik pentaéder az (S,U)E, (S,U=2,3,4,5) osztályok mindegyikében.
A program segítségével numerikusan megerősítettem J.H. Conway 1969-es sejtését és konstruktív eszközökkel bebizonyítottam a (b) tételt. Az utóbbival kapcsolatos eredmény alátámasztására az azonosított 16 egyensúlyi osztály egy-egy kiválasztott elemét 3D nyomtatóval is megvalósítottam.

Témavezetők:

Dr. Domokos Gábor
egyetemi tanár, BME ÉPK
Dr. Lángi Zsolt
egyetemi docens, BME TTK
Dr. Kovács Norbert Krisztián
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

425

SZABÓ ANDRÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
s.szaboa@gmail.com

Aktív szabályozó elemek hatásának vizsgálata áramlási veszteségekre nempárhuzamos módszerekkel

Egy áramlás és fal találkozásánál a súrlódás miatt határréteg alakul ki. A határréteg először lamináris, majd vastagsága folyamatosan növekszik, és emiatt instabillá válik. A mindig jelenlévő kis amplitúdójú gerjesztések hatására növekvő ún. Tollmien-Schlichting hullámok jelennek meg, majd végül a határréteg turbulens lesz. Áramvonalas testeknél, jellemzően járműveknél, ez a mechanizmus okozza az áramlási veszteségek jelentős hányadát, ezeknek a veszteségeknek a csökkentésével komoly megtakarításokat lehet elérni. Egy lehetséges módszer a lamináris-turbulens átmenet késleltetésére az aktív szabályozás, amikor valamilyen áramlási mennyiséget mérünk, és ezt az információt felhasználva mozgatjuk a falat, ezzel megakadályozva az áramlási instabillá válását és a Tollmien-Schlichting hullámok kialakulását.

Dolgozatomban bemutatom az áramlások stabilitásvizsgálatára általánosan alkalmazott párhuzamos és nempárhuzamos stabilitási módszereket. Ezek numerikus megoldása általában körülményes, ezek megoldására mutatok be egy lehetséges implementációt. Végül az egyenletek megoldásával egy egyszerű szabályzó stabilizáló hatását mutatom meg síklap feletti határréteg esetén.

Témavezető:

Nagy Péter
tanszéki mérnök, BME GPK

426

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

TARCSAY BÁLINT

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
tarcsaybalint95@gmail.com

Közbülső tárolók méretezése sztochasztikus működési feltételek esetén

A modern világ számos területén találkozhatunk átmeneti tárolónak felfogható rendszerekkel, legyen ez akár egy bank pénztartaléka, egy áruházi raktár, egy magánkézen lévő számla vagy egy vegyipari üzem puffer egysége. Munkám során a vegyipari rendszerek szemszögéből közelítettem meg az átmeneti tárolók (puffer tartályok) vizsgálatát. A vegyipari folyamatok során kulcsfontosságú adott műveleti egységben tárolt anyag volumenének szabályozása, legtöbb esetben előírások szabják meg, hogy mekkora mennyiségű anyag lehet egy berendezésben. A megfelelően méretezett puffer tartályok lehetőséget nyújtanak tartalék képzésére, melyből biztosítható egy műveleti egység betáplálása az egység ürülésekor vagy az anyag elvezetésére a műveleti egységből túlcsordulás veszélye esetén. A munka során a gyártási folyamat alatt felmerülő sztochasztikus eseményeket (berendezés meghibásodása, termék iránti piaci igény, stb.) figyelembe véve vizsgáltam egy modellt, amivel megbecsülhetők egy puffer tartály paraméterei, melynek alkalmazásával csökkenthetők a hibák hatásai, biztosítható a technológia egyenletes működtetése, külső irányítás nélkül. A vizsgálatok során MATLAB programcsomagot alkalmaztam. A vizsgált modellben a puffer tartály egy szakaszos betáplálást és egy szakaszos valamint egy folyamatos anyagelvételt végző alrendszert köt össze. A szakaszos betáplálást és elvétet véletlen volumenűnek és időközűnek tekintettem. A folyamatos alrendszerben állandó intenzitású anyagfeldolgozás, zajlik. A modell használatával fel lehet vázolni egy függvényt, mely leírja a tárolóban lévő anyag mennyiségének idő függését a tartályban lévő kezdeti anyag mennyiségének, a be-, és letöltött mennyiségek és időpontok várható érték és szórás paramétereinek ismeretében.
Vizsgáltam az üzemzavarok (anyagelfogyás, túlcsordulás) valószínűségét, az elfogyás idejének a várhatóértékét egy adott szint elérésének figyelembe vételével. A vizsgálat eszköze Monte-Carloszimuláció. A szimulációval kapott valószínűségekrespeciális alakú függvényt illesztettem, aminek segítségével módszert adok a méretezési probléma megoldására adott megbízhatósági szint esetén.

Témavezető:

Dr. Mihálykóné Dr. Orbán Éva
egyetemi docens, PE MIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

427

Műszaki mechanika 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

BAKONYI ANTAL

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
antalbakonyi1@gmail.com

Halmazolt rakomány rezgésinterakciójának a vizsgálata a halmazolási pozíció, valamint a gerjesztés függvényében

A TMDK dolgozatomban halmazolt rakomány rezgésinterakcióját vizsgáltam. A mérés során vertikálisan egymásra helyezett szállítmányegységek halmazolási rétegenként kerültek vizsgálat alá a gerjesztés függvényében. További vizsgálati paraméterek voltak, hogy a halmazolt egységrakomány rögzítve volt-e a rázóasztalhoz rugalmas kötéllel, valamint, hogy meddig volt töltve vízzel egy rakományegység, a műanyaghordó. Továbbá, a gerjesztési paraméter lehetett impulzusos (tranziens, Dirac-delta szerű), vagy véletlen fázissal ellátott szélessávú frekvenciagörbéjű (random), vagy pásztázószinuszos gerjesztésű vizsgálat (sine sweep).

A dolgozat célja a halmazolt rakomány valamennyi rétegének különböző gerjesztésekre adott válaszainak vizsgálata, jobb megértése, valamint a nagyobb amplitúdójú gerjesztés hatására a válaszfüggvények jellemzőinek változása, továbbá egy mechanikai modell felépítésének a bemutatása. A célok közé tartozik a rázóasztali vizsgálat korlátjainak és pontosságának a tanulmányozása, valamint a mérési adatok digitális jelfeldolgozás segítségével való kiértékelése, spektrális vizsgálata. A nyers adatok megfelelő feldolgozása után lehetőség nyílik a Laplace-transzformációval vizsgálni, hogy a mért válaszjelből és az ismert gerjesztő jelből miként áll elő a rétegek átviteli függvénye, és ezen átviteli függvény miként változik egyes paraméterek változásával.

A kapott eredmények a rakomány valós körülmények között fellépő igénybevételeinek jobb megértéséhez hozzájárulhatnak. A csomagolástechnika ma is kutatja halmazolt rakományok rezgésinterakcióját, hogy az miként hat vissza a teherszállító jármű rakfelületére, valamint hogy milyen tényleges igénybevételek lépnek fel és hatnak egyes rakományelemekre egy egységrakományon belül.

A gyorsulásmérő szenzorok által detektált jelek digitális feldolgozásához Mathworks MATLAB 2015 programot használtam.

Témavezető:

Dr. Pánczél Zoltán
egyetemi docens, SZE AHJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BERÉNYI DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
axtschmied@gmail.com

Izogeometrikus lekerekítéselem

A jelen dolgozatban leírt lekerekítéselem az izogeometrikus analízis eszközeit felhasználva képes kis lekerekítések geometriájának pontos leírására már egyetlen elemmel is. Ez az elem a hagyományos végeselemekből álló hálóba illeszthető. Ezzel lehetővé válik a kis lekerekítéseket tartalmazó geometriák hálózása a háló lokális sűrítése vagy a lekerekítések manuális eltávolítása nélkül.
Természetesen egyetlen lekerekítéselemmel és a hozzá kapcsolódó viszonylag durva hagyományos elemekkel nem lehetséges a lekerekítés környezetében ébredő bonyolult feszültségeloszlás pontos számítása, mivel azonban ez az elemtípus elsősorban a kis lekerekítések hálózására lett kitalálva, amelyek egyébként el lennének tüntetve a geometriáról, a pontos feszültségeloszlás meghatározása a lekerekítésnél nem feltétlenül szükséges. Az elem fő célja, hogy szükségtelenné tegye a kis lekerekítések manuális eltávolítását.
Ha azonban mégis szükség van a pontos feszültségeloszlásra a lekerekítés környezetében, az ismertetett finomítási módszerek lehetővé teszik a mezőváltozók pontosabb számítását.

Témavezető:

Dr. Hénap Gábor
adjunktus, BME GPK

430

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

KÁDÁR FANNI

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
kadarfannigml@gmail.com

Biztonsági szelep öngerjesztett rezgéseinek analitikus és numerikus vizsgálata

A biztonsági szelepek fő feladata a nyomáskorlátozás. A közvetlen rugóterhelésű nyomáshatároló szelep elterjedt eszköze a nagy nyomású rendszerek túlnyomás elleni védelmének. A tapasztalat szerint azonban ezek a szelepek rezgésre hajlamosak, amely minden körülmények közt elkerülendő, hiszen egy biztonsági szelep rendellenes működése nem csak a jelentős anyagi kár kockázatát hordozza magában, hanem emberi életet is veszélyeztet. Kiemelten fontos a stabilitás határainak ismerete, és megfelelő méretezési eljárások kidolgozása. A BME Hidrodinamikai Rendszerek Tanszéken évek óta folyó kutatások eredményeire építve, egy tartályból és egy közvetlen rugóterhelésű nyomáshatároló szelepből álló rendszert vizsgáltam numerikus és analitikus módszerekkel. Bemutattam a rendszert leíró, dimenziótlan matematikai modellt. A zárótestre ható erő meghatározása a szakirodalomban elterjedt, jól mérhető és alkalmazható effektív felület segítségével történt. A numerikus szimuláció segítségével vizsgálható a szelep viselkedése és a tartály nyomásának változása az időben, az ütközések figyelembe vételével. Térfogatáram söprés segítségével kirajzolható a nyitás-térfogatáram (bifurkációs) diagram, kezdeti érték söpréssel pedig a háromdimenziós fázistér. A bifurkációs diagramon kerestem azokat a térfogatáram tartományokat, amelyekben az egyensúlyi helyzet stabil. Itt a szelep viselkedése is stabil. Bizonyos térfogatáram tartományokban egy-, illetve két periódusú, stabil határciklus, illetve stabil káosz fedezhető fel. Adott határok között együtt létező megoldásokra, azaz matematikai értelemben bistabil megoldásokra bukkantam. A különböző megoldásokat szemléltettem a fázistérben, majd behatároltam a stabil egyensúlyi helyzet, és a stabil pálya (azaz instabil szelepműködés) vonzáskörzetét elválasztó instabil határciklust. Analitikus úton kielégítő becslés adható a stabil szelepviselkedés megjelenésének alsó határára, illetve a berezgési frekvenciára. Ezzel a numerikus módszer is ellenőrizhető. Az analitikus megoldás eszközei a linearizálás, és a Routh-Hurwitz kritérium. A vizsgálatokat egy az iparban alkalmazott módszer szerint, általam méretezett tányérszelepen végeztem egy konstans, egy lineáris és egy másodfokú függvénnyel leírt effektív felület esetére. Vizsgáltam az effektív felületek jellegének stabilitásra gyakorolt hatását. Az analitikus és numerikus eredményeket összevetettem, és kiváló egyezést tapasztaltam.

Témavezetők:

Erdődi István
tanszéki mérnök, BME GPK
Dr. Stépán Gábor
egyetemi tanár, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

431

KISS BALÁZS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
kissba8@gmail.com

Kompozit rudak törésmechanikai kísérleteinek kiértékelése a J-integrál és magasabb-rendű elméletek alapján

A szálerősített, hőre keményedő mátrixú kompozitok elterjedésével egyre jobban előtérbe kerül mechanikájuk megismerésének igénye. Irányfüggő tulajdonságaik következtében nagyfokú szabadságot biztosítanak a tervezőnek, ugyanakkor komplexebb viselkedésük hátrányt is takar. Az acélokhoz és más, gyakran alkalmazott homogén mérnöki anyagokhoz képest, jelentősen eltérő tönkrementeti formák jelennek vagy jelenhetnek meg. Ezen anyagok tönkremenetelének egyik legtipikusabb és legsajátságosabb formája a rétegközi törés vagy más néven delamináció, amely során az egymásra laminált rétegek elválnak egymástól. Ezen folyamat megismerése és feltárása a mai napig egy fontos kutatási téma anyagtechnológiai és törésmechanikai szempontból is.
Dolgozatomban delaminációt tartalmazó kompozit rudak leírására alkalmas mechanikai modellek fejlesztésével és összehasonlításával foglalkozom. Az elmozdulásmezőt magasabb rendű polinomokkal közelítem és írom le a rúd keresztmetszete mentén [1]. A rendszer egyensúlyi egyenleteit a virtuális munka elvének felhasználásával vezetem le. A kapott leíró differenciálegyenletek megoldásával, pontosabb képet kapva a repedéscsúcsban megjelenő elmozdulásmezőről és feszültségi állapotról, lehetőségem nyílik a J-integrál alkalmazására. Ennek segítségével számszerűsíteni tudom a lineáris törésmechanika egyik alapvető fogalmát, az úgynevezett „repedés feszítő erőt" vagy más néven „fajlagos energiafelszabadulási rátát" [2]. Ennek kritikus értékét elérve egy adott anyagban a repedésfront megindul, a delamináció a rétegek között tovább terjed. A J-integrál alkalmazásával továbbá lehetőségem nyílik az egyes repedési kinyílási módusok (rúdszerű próbatestek esetén I-es és II-es módusok) pontosabb szeparálására, amely így az eddigi módszerekhez képest jóval egzaktabb megoldásnak tekinthető [3].
A dolgozatom legvégén modelljeimet saját gyártású üvegszálas és szénszálas próbatesteken alkalmazom, és segítségükkel meghatározom azok alapvető törésmechanikai jellemzőit.

[1] A.Szekrényes: Nonsingular crack modelling in orthotropic plates by four equivalent single layers, Europan journal of Mechanics A/Solids 55 73-99, 2015.
[2] T.L.Anderson: Fracture Mechanics - Fundamentals and Applications, Third Edition, London, 2005.
[3] Meinhard Kuna: Finite Elements in Fracture Mechanics - Theory-Numerics-Applications, Springer, 2013

Témavezetők:

Dr. Szekrényes András
egytemi docens, BME GPK
Dr. Czél Gergely
tudományos munkatárs, BME GPK

RIGÓ TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
menerke@gmail.com

„Multi-patch” izogeometrikus analízis alkalmazása sík feladatok megoldásában

Az izogeometrikus analízis (IGA) egy korszerű módszer a számítógépes mechanikában, mely a hagyományos végeselem módszer (VEM) alternatívájaként szolgálhat. A gyökerei a végeselem módszerben találhatók, ahhoz nagyon hasonló. A fő különbség a két módszer között abban rejlik, hogy milyen függvényekkel írjuk le a geometriát, illetve milyen függvénytérrel diszkretizáljuk a folytonos megoldási teret. Ez VEM-ben általában Lagrange polinomokkal történik, míg IGA-ban B-spline-ok segítségével. Ez több szempontból is előnyös. Egyrészt amiatt, mert a B-spline-ok képesek tetszőleges geometriát egzakt módon leírni, a diszkretizáció során a geometria nem torzul. Emellett, mivel a geometriát leíró függvénytér közvetlenül felhasználásra kerül a numerikus analízis során, a diszkretizáció paraméterei (hálózás) a geometria létrehozásával definiálva vannak. További előnye a VEM-mel szemben, hogy az egyes integrálási tartományok (elemek) határain az interpolációs függvények folytonossága tetszőlegesen kontrollálható.

Egy bonyolultabb geometriát általában több „patch” segítségével lehet leírni. Ezeket egymástól független B-spline geometriáknak lehet tekinteni, amelyek valamelyik élük mentén érintkeznek egymással. Ha egy ilyen több „patch”-ből álló geometriára akarunk egy feladatot megoldani, akkor biztosítanunk kell azt, hogy két „patch” érintkezésénél a megoldásunk folytonos legyen. Ez nem jelent különösebb problémát akkor, hogyha a két „patch” konform, vagyis hogyha a geometriát meghatározó kontrollpontok egybeesnek a közös él mentén. Azonban hogyha a két „patch” nem konform, akkor külön gondot kell fordítani arra, hogy milyen kényszer segítségével tesszük az érintkezési helynél a megoldást folytonossá.

Dolgozatomban egy eljárást implementálok Mathematica környezetben, amely képes mind konform, mind nem konform „patch”-ekből definiált síkfeladatokat megoldani. Az eljárást tesztpéldákon (egytengelyű húzás, vastagfalú cső) validálom. Miután megbizonyosodtam róla, hogy az eljárás helyes eredményeket ad, komplexebb geometriákon is demonstrálom annak hatékonyságát. Az eredményeket végeselem módszerrel hasonlítom össze.

Témavezető:

Dr. Hénap Gábor
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

433

VIZI MÁTÉ BENJÁMIN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
vizimatebenjamin@gmail.com

Csatolások és dekompozíció a Furuta inga dinamikájában

A Furuta inga egy két szabadsági fokkal rendelkező mechanikai szerkezet, egy vízszintes síkban forgó rúd végére erősített függőleges síkban forgó rúdból áll. Az aktuátor szerepét rendszerint elektromos DC motor látja el, mely a vízszintes síkban forgó rudat mozgatja, a másik rúd szabadon forog a függőleges síkban. Az ilyen rendszereket alulaktuált rendszereknek nevezzük. Ez mechanikai rendszer erőteljes nemlineáris dinamikával rendelkezik, mely részben a gravitációs erőből részben pedig a szabadsági fokok közötti szokatlan dinamikai csatolásból ered. Az elnevezés Katsuhisa Furuta japán professzorhoz köthető, aki kollégáival 1992-ben először használta különböző szabályzási stratégiák tesztelésére [1], és azóta is számos tanulmány foglalkozott a Furuta inga szabályozástechnikai vonatkozásaival (stabilizálás, fellendítés). A szerkezet pontos dinamikai modellje, ennek lehetséges egyszerűsítései és dekompozíciója a mai napig nem egységesek a szakirodalomban. A témában megjelent tanulmányok és cikkek gyakran eltérő és egymásnak ellent mondó eredménnyel zárulnak, kétes és hiányosan indokolt egyszerűsítéseket tartalmaznak.
Jelen dolgozatban a másodfajú Lagrange egyenlet segítségével levezetjük a dinamikai modellt. Ennek redukálási lehetőségeit Routh módszer segítségével elemeztük. A mechanikai egyenleteket az aktuátorból (DC motor) származó elektromos egyenlettel bővítettük. Az így kapott rendszer instabil egyensúlyi helyzete körüli szabályozására javaslatokat tettünk, megállapítottuk a különböző analóg szabályozási stratégiák (PD, PID, PDD2) stabilitási tartományit.
A valós digitális szabályozók esetén diszkretizációból és a számítógépes feldolgozás késéséből adódó hibák lépnek fel [2]. A digitális időkését figyelembe véve a szabályozást tovább bővítettük ennek megfelelően. Fél analitikus módszerrel a digitális időkésős szabályozáshoz is stabilitási térképeket számítottunk és megállapítottuk a digitális szabályozás kritikus időkésését is.

1. Furuta, K., Yamakita, M., Kobayashi, S.: Swing-up control of inverted pendulum using pseudo-state feedback, Journal of Systems and Control Engineering, vol. 206, no. 6, pp. 263–269, 1992.
2. Haller, G., Stépán, G.: Micro-Chaos in Digital Control, J. Nonlinear Sci. Vol. 6: pp. 415–448 (1996)

Témavezető:

Dr. Stépán Gábor
egyetemi tanár, BME GPK

434

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki mechanika 2.



Műszaki Tudományi
Szekció

HORVÁTH HANNA ZSÓFIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
horvath.hanna.zsofia@gmail.com

Vontatmányok kígyózása, pattogása, felborulása

A vontatmányok stabilitásvesztése a közúti közlekedésben komoly veszélyforrást jelent. Bizonyos körülmények esetén (pl. rosszul megválasztott rakomány elhelyezés, túl nagy sebesség) az egyenes vonalú mozgás lineáris stabilitásvesztésének következtében úgynevezett kígyózó mozgás jelenik meg (ld. [1]), amely mozgás akár a vontatmány pattogó mozgásához is vezethet. A jelenség nagyban hasonlít a kétkerekű bőröndök pattogó mozgására (ld. [2-4]), mindemellett a vizsgálathoz szükséges mechanikai modellek is nagy hasonlóságot mutatnak.
A dolgozat célja, hogy a korábbi kutatásokban használt pattogó bőrönd mechanikai modelljét felhasználja a vontatmányok stabilitásvesztésének vizsgálatára. Ehhez, a bőrönd esetén alkalmazható pontszerű kerék-talaj kapcsolatot a Pacejka gumikerék modelljével (ld. [5]) helyettesítjük. Mindemellett természetesen a kerékfelfüggesztés rugalmasságát és csillapítását is figyelembe vesszük a modellben.
A dolgozatban a mozgásegyenletek levezetése és implementálása után, numerikus szimulációk segítségével határozzuk meg a kezdeti feltételek, valamint egyes paraméterek (tömegközéppont helye, vontatmány szélessége és hosszúsága, stb.) hatását a stabilitásra. Célunk felderíteni azon veszélyes paramétertartományokat, melyekben a stabil egyenes vonalú mozgás mellett a vontatmány felborulásával járó nagy amplitúdójú mozgás is megjelenhet.

1. Troger, H. and Zeman, K.: A nonlinear-analysis of the generic types of loss of stability of the steady-state motion of a tractor-semitrailer. In: Vehicle System Dynamics 13(4), 161–172. 1984.
2. Suherman, S., Plaut, R.H., Watson, L.T., Thompson, S.: Effect of Human Response Time on Rocking Instability of a Two-wheeled Suitcase. In: Journal of Sound and Vibration, 207 (5). 617-625. 1997.
3. Plaut, R. H.: Rocking instability of a pulled suitcase with two wheels. In: Acta Mechanica 117, 165-179. 1996.
4. Facchini, G., Sekimoto, K., Courrech du Pont, S.: The rolling suitcase instability: a coupling between translation and rotation. In: Royal Society, 473(2202). 2017.
5. Pacejka, H.B.: Tyre and Vehicle Dynamics, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002.

Témavezető:

Dr. Takács Dénes
egyetemi docens, BME GPK

436

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

HUBAY CSANÁD ÁRPÁD

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
hubay.csanad@gmail.com

Nemlineáris dinamikai rendszerek megoldásának közelítése és stabilitásvizsgálata Carleman linearizálási módszerével

A TDK dolgozat középpontjában az ún. Carleman linearizáció áll. Ennek lényege, hogy az adott (analitikus nemlinearitásokkal rendelkező) autonóm rendszert leíró differenciálegyenlete(ke)t beágyazhatjuk egy végtelen számú közönséges lineáris differenciálegyenletből álló egyenletrendszerbe. Az eljárás alapos megértése érdekében Steeb [2] munkáit tanulmányoztuk, és ezek alapján sikerült a Duffing oszcillátor viselkedését leíró egyenletet, valamint egy öngerjesztett nemlineáris rendszert közelítenünk.
Tsiligiannis és Lyberatos a fent leírt metódust továbbfejlesztette és lineáris algebrai eszközök felhasználásával két tételt vezettek be és bizonyítottak [3]. A Hopf bifurkáció kialakulásának szükséges feltételét sikerült megfogalmazni ezekben a tételekben, adott rendszerhez tartozó Carleman mátrix tulajdonságaira vonatkozóan. Eredményük szerint a vizsgált rendszer első Poincaré-Ljapunov konstansa, a Carleman mátrix nulla sajátértékhez tartozó általánosított sajátvektorában megjelenik. Ennek nyomán sikerült megállapítanunk, analitikus számításokkal, hogy a Carleman mátrix (többszörös) nulla sajátértékének algebrai és geometriai multiplicitása kapcsolatban van a Poincaré-Ljapunov konstansok értékével (megegyeznek-e nullával vagy sem). Ezután Carleman mátrix segítségével a rendszer megoldásának közelítését vizsgáltuk meg, melyben ugyancsak megjelennek a Poincaré-Ljapunov konstansok (a közelítés rendjétől és a konstansok értékétől függően).
A dolgozat kidolgozása során széleskörű alkalmazási lehetőségeket fedeztünk fel, ezek alapján számos célt határoztunk meg a jövőre nézve. Többek között szeretnénk tanulmányozni és alkalmazást nyújtani nemhiperbolikus egyensúlyi pontokkal rendelkező rendszerek vizsgálatára. Emellett alkalmazni szeretnénk a Carleman linearizációt további esetek, különböző bifurkációinak (nyeregpont, vasvilla, Hopf) vizsgálatára.

1. Carleman, T. Application de la théorie des équations intégrales linéaires aux systèmes d'équations différentielles non linéaires. Acta Mathematica, vol. 59, no. 1, 63–87 (1932).
2. Kowalski, K. and Steeb, W.-H. Nonlinear dynamical systems and Carleman linearization. (World Scientific, 1991).
3. Lyberatos, G. and Tsiligiannis, C. A. A linear algebraic method for analysing Hopf bifurcation of chemical reaction systems. Chemical engineering science, vol. 42, no. 5, 1242–1244 (1987).

Témavezető:

Dr. Kalmár-Nagy Tamás
egyetemi docens, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

LELKES JÁNOS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
jani1234321@gmail.com

Nemlineáris aeroelasztikus rendszer vizsgálata

Az aeroelaszticitás az aerodinamikai, tehetetlenségi és a rugalmaserők kölcsönhatása, amely a szerkezet túlzott mértékű elmozdulásaihoz és tönkremeneteléhez vezethet.
A dolgozatban egy két szabadsági fokú nemlineáris aeroelasztikus rendszert vizsgáltunk. Az aerodinamikai erőket szakaszosan lineáris, köbös vagy magasabb fokú függvényekkel modelleztük. Ezen aeroelasztikus rendszeren megfigyeltük a flatter jelenségét, mely során hajlító- és csavarórezgésbe kerülő szárny, az áramlástól kölcsönzött energiával gerjesztődik. Meghatároztuk a stabilitásvesztéshez tartozó kritikus szélsebességet.
A kritikus szélsebesség értékének növelése, illetve a nemkívánatos öngerjesztett rezgések amplitúdójának csökkentése érdekében lineáris, nemlineáris és ütközéses (vibro-impact) rezgéscsillapítókat alkalmaztunk és elemeztük a hatékonyságukat.

Témavezető:

Dr. Kalmár-Nagy Tamás
egyetemi docens, BME GPK

438

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

LOVÁSZ ZOLTÁN

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
infohazileadas@gmail.com

Út az automatikus görbeillesztés felé

Mechanikai rendszerek esetében, a rendszer különböző pontjain elvégzett gerjesztések és a mért válaszok közötti matematikai kapcsolatot a frekvencia-átviteli függvény határozza meg. A rendszer rezgéstani szempontból fontos tulajdonságai, azaz: sajtáfrekvenciák, csillapítások és lengésképek ebből a függvényből nyerhetőek ki.
Analitikus esetet tekintve a frekvencia-átviteli függvény felírható két polinom hányadosaként. A nevezőben található polinom hordozza a rendszer spektrális tulajdonságait. Ahhoz, hogy ezeket kinyerjük, mérnünk kell a rendszer frekvencia-átviteli függvényét, majd erre a mért függvényre a legkisebb négyzetek módszerével hányados-polinomot illesztünk. A dolgozatból kiderül, hogy ha a hányados polinomot ortogonális polinom- rendszerből képezzük, akkor a legkisebb négyzetek módszerénél az együttható mátrix leegyszerűsödik elérhetővé téve a pontosabb numerikus megoldást. Ortogonális polinom-rendszer előállítására a három lépéses rekurzió egy módosított változatát a Forsythe-metódust használtam, amely numerikus szempontból könnyen előállítható. Az így illesztett hányados polinomnál a nevező gyökei tartalmazzák a rendszer sajátfrekvenciáit és a hozzájuk tartozó csillapításokat. Mivel az illesztett polinom rendje nagy (200 – 300), ezért gyökeit a polinom-rendszer együtthatói, valamint a Forsythe-metódussal kapott segédegyütthatók segítségével felépített mátrix sajátértékei adják meg. Dolgozatomban két, a gyökök meghatározására használható mátrixot hasonlítottam össze figyelve, hogy egyre nagyobb rendű polinom gyökeit keresve melyik tudja ezeket pontosabban számítani.
A hányados-polinom illesztéses módszer hátránya, hogy hamis gyököket is generál, melyeknek fizikai tartalma nincs, csupán a használt metódus melléktermék. Dolgozatomban e gyökök kiszűrésére egy iterációs eljárást fejlesztettünk ki, melynek lényege, hogy iterációt hajtunk végre egyik polinom rendből a másikba és figyeljük a kérdéses gyök viselkedését. Ha valós, fizikai gyöknek megfelelő viselkedést mutat az iteráció során akkor elfogadjuk valós gyöknek. A hamis gyökkeresésre használt statisztikus módszerekkel ellentétben ez a metódus teljesen determinisztikus alapú.

Témavezető:

Dr. Dombóvári Zoltán
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

439

NÉMETH BALÁZS
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
nemeth.balazs06@gmail.com

SZEPESI DÁNIEL
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
szepesi.daniel@freemail.hu

Próbapad fejlesztése turbó feltöltők rezgésdiagnosztikai vizsgálatához

A turbófeltöltők fejlesztése és gyártása az elmúlt években egyre gyorsabban fejlődő iparággá nőtte ki magát. A feltöltéses motorok fejlesztése során, többek között a kipufogógázzal hajtott turbófeltöltők alkalmazásával, kedvezőbb gyorsulási és nyomatéki értékek érhetők el, amellett, hogy az üzemanyag fogyasztásuk, illetve a kipufogógázban lévő károsanyag-kibocsátásuk számottevően lecsökkent.
TDK dolgozatunk célja egy olyan turbófeltöltő vizsgáló próbapad kifejlesztése, amely sűrített levegős meghajtással és csapágyolajozással lehetővé teszi a feltöltők gépjárműtől független rezgésdiagnosztikai vizsgálatát. Egy ilyen próbapad legfontosabb előnye, hogy a belsőégésű motor által keltett zavaró hatásokat labor körülmények között teljes mértékben ki tudjuk küszöbölni és az üzemszerű rezgéseket önmagukban tudjuk vizsgálni.
A próbapad működésénél a nagynyomású sűrített levegő biztosítja a feltöltő forgórészének optimális meghajtását, valamint a levegő nyomásának szabályozásával a turbinakerék különböző fordulatszámon képes forogni, ezáltal eltérő üzemállapotokon keresztül végezhetünk rezgésvizsgálatokat az adott turbófeltöltőn. A feltöltő tengelyének meghajtása előtt a megfelelő kenés biztosítása elengedhetetlen, a forgórész tönkremenetelének elkerülése érdekében. Az ideális olaj film réteg kialakulásáról egy frekvenciaváltóval szabályozható villanymotor által meghajtott olajszivattyú gondoskodik.
A forgógépek üzemállapotában beállt változások nyomon követésére a leghatékonyabb vizsgálati módszer a rezgésmérés alkalmazása. A próbapad megépítése során a célkitűzésünk az volt, hogy általa a kipufogógázzal hajtott feltöltők működésének folyamatát lehessen tanulmányozni és vizsgálni, valamint rezgésdiagnosztikai próbaméréseken keresztül szemléltetni és elemezni a turbófeltöltők üzemállapotában beállt változásokat.

Témavezető:

Dr. Szabó József
egyetemi docens, OE BGK

TÖRÖK DÁVID

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
torok.david1910@gmail.com

Légszárító patron töltőrendszerének optimális kialakítása a szemcsmozgások elemzésével

.Tudományos Diákköri Dolgozatomat a Knorr Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Kft.-nél írom. A cég vasúti fékrendszerek gyártásával, tervezésével és vizsgálatával foglalkozik. A Knorr-Bremse a vasúti jármű rendszerek fék- és fedélzeti rendszereinek egyik vezető gyártója. A termékválasztékhoz tartoznak a komplett fékrendszerek mellett az összes vasúti járműhöz illő ajtórendszerek, klímaberendezések, vezérlési komponensek és ablaktörlők. A gyártó, forgalmazó és szerviz telephelyekkel a Knorr-Bremse e szakterületen világszerte 25 országban képviselteti magát. A vállalat a vasúti fékek és fedélzeti rendszerek gyártásában, tervezésében piacvezető.Dolgozatomban a Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Kft. tulajdonában álló homokkő tároló berendezés, egy dolgozó által jelzett hibáját szeretném feltárni és kiküszöbölni. Az eszköz homokkő granulátum tárolására és betöltésére szolgál. A tároló a vállalat Helsinki úti telephelyén található. A hiba a berendezés helytelen kialakításából adódik, ami lehetővé teszi a szemcsék feltorlódását, megrekedését, összetörését. Munkám során először összefoglalom a diszkrét elemes módszerről található irodalom ide kapcsolódó részét, majd a cégtől kapott anyagminta (a tárolt homokkő granulátum) mikromechanikai jellemzőit határozom meg kifolyásvizsgálat útján. A vizsgálatot követően, felhasználva a kapott adatokat diszkrét elemes program segítségével szimulálom a szemcsemozgást a jelenlegi berendezésben. A szimuláció eredményeinek ismeretében képet kapunk a konstrukció kritikus pontjairól. A dolgozat további részében egy új konstrukciót dolgozok ki, mely nem rendelkezik az előző, szimulációk során feltárt hibáival. Ezt követően az új konstrukció megfelelőségét újabb diszkrét elemes szimulációkkal támasztom alá.

Témavezetők:

Dr. Keppler István
egyetemi docens, SZIE GÉK
Varga Attila
számítási mérnök, Knorr Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Kft.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

UNGÁR PÉTER

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
engarpoti@gmail.com

Motorhűtő ventilátor rezgéseinek, dinamikus instabilitásának vizsgálata

A TDK dolgozat egy olyan elméleti modell kidolgozását tűzi ki célul, mellyel egy motorhűtő ventilátor dinamikus kiegyensúlyozatlansága, mechanikai rezgései kezelhetők, mérhetők. A távolabbi cél egy állapotfelügyeleti rendszer kialakítása, mellyel ellenőrizhető a forgórész helyes működése. A különböző elméleti modellek validálása különböző szimulációs szoftverekkel történik. Ezek alapját képezi a rezgések vizsgálata, mérése. A kutatás várható eredménye, hogy a ventilátor kiegyensúlyozatlanságának okai, azok hatásai feltérképezésre kerüljenek, valamint létrejöjjön az állapotfelügyeleti rendszer alapjához szükséges elmélet.A napjainkban használt személygépkocsik esetén a motorhűtő ventilátor zaja nem domináns a belsőégésű motorhoz mérten. Az elektromos járművekben használt villanymotorokhoz képest ez a tendencia megfordul. A halkabb járművek elterjedésével jelentősen csökkenti az utazási komfortot egy hangos ventilátor. Az elektromos járművek töltése közben is hő keletkezik, így állóhelyzetben is zavaró lenne a hangosan működő ventilátor. A zajok fő forrása a kiegyensúlyozatlanság. A műanyag alkatrészek forgás közben deformálódnak, por rakódik le rájuk, az anyag öregszik.

Témavezetők:

Dr. Szabó Tamás
egyetemi docens, ME GÉIK
Dr. Szávai Szábolcs
egyetemi docens, ME GÉIK

442

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SZAKSZ BENCE MÁTÉ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szaksz.bence@gmail.com

Ütközési problémák modellezése húros hangszerek modell alapú hangszintézisében

Az ütközések fontos szerepet töltenek be a zenei hangkeltésben, hiszen számos hangszer hangja ütközés következménye (kalapács-húr, ujj-húr, ütő-membrán interakció). Az ütközési folyamatok természetüknél fogva nemlineárisak, így modellezésük és szimulációjuk számos kihívást tartalmaz. Jelen dolgozat célja húrok rezgésének szimulációja kiterjedt akadály jelenlétében, fizikai alapú hangszintézis céljából.
A húrban terjedő rezgések szimulációját kétféleképpen végezhetjük. Az egyik megoldás az úgynevezett waveguide rendszer használata, mely esetben jelalapú, és energiaalapú modelleket különböztetünk meg. A másik lehetőség a modális szuperpozíció alkalmazása, mely a szabadrezgések leírása szempontjából előnyös.
A szimulációhoz modális leírást használok, amivel lehetővé válik a rendszer szabadrezgéseinek pontos leírása. A nehézséget a húr és az akadály közötti nemlineáris interakció jelenti, amelyet a büntető függvények módszerével kezelek. Az ütközés energiáját a deformált testek tárolják, ez a módszer lehetővé teszi az akadályba való enyhe behatolást, de azt egy potenciálfüggvény „bünteti”, azaz ellenerőt fejt ki az akadály. Mindezek mellett fontos, hogy energiatartó sémákat használjunk, amire a potenciálfüggvény alkalmazása megfelelő választás.
A dolgozatban bemutatok egy szakirodalomban fellelhető numerikus modellt, amely egy húr pontszerű akadállyal való ütközését szimulálja. Ezt módosítom úgy, hogy használható legyen kiterjedt akadályok esetén is, majd megvizsgálom energiatartás szempontjából és az új modellel készítek szimulációkat. Az alkalmazott szimuláció egy lehetséges alkalmazási területe a slide gitárjáték technika modellezése, amely során a zenész egy slide gyűrűnek nevezett testtel csúszó mozgást végez a húr mentén, ezzel lehetővé téve a hangmagasság folyamatos változtatását.

Témavezető:

Dr. Fiala Péter
egyetemi docens, BME VIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

443

Műszaki menedzsment

Műszaki Tudományi
Szekció

ÁGOSTON GÁBOR KÁROLY

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
agostongabe@gmail.com

Kockázatbecslők szubjektivitásának vizsgálata

Egy termék vagy folyamat tervezésekor a szakemberek igyekeznek minden látható vagy nem érzékelhető, de a folyamat létezéséhez szervesen kapcsolódó szempont megállapítására, valamint annak pontos, nyomon követhető dokumentálására.
Mikor azonban valami konstruktív dolgot állítanánk elő, vagy valami folyamatot próbálunk „elindítani", gondolni kell azon tényezők összességére, amelyek igyekezetünket hátráltatásra késztetnék, vagyis a folyamat kockázataira.
A kockázat, mint fogalom leírására többféle definiálás létezik:
„Egy cselekvési változat lehetséges, negatívan értékelt következményeinek teljes leírása, beleértve a következmények súlyának és bekövetkezésük valószínűségének ismeretét, valamint bemutatását is."
„A kockázat egy nemkívánatos esemény bekövetkezésének objektivált bizonytalansága."
„A kockázat a várható veszteség (hátrány), más szóval a valószínűség és a lehetséges veszteség szorzata"
Egy folyamat kockázatának becslése, valamint a kockázat menedzselése minden folyamat nagyon fontos velejárója, így ennek vizsgálata kiemelkedő fontosságú. Mivel mindannyian más értékrendszerrel és gondolkodással bírunk, így egy kockázatbecslési folyamat más és más szubjektivitással bír. Nem mindegy, hogy egy karbantartói csapatban, ahol megközelítőleg azonos képességekkel rendelkező szakemberek egy folyamat vagy egy termék esetén bekövetkező hibát milyen fontossági rangsorral látnak el, ugyanis teljesen más intézkedést igényel az adott kockázati hierarchia.
Dolgozatom témája, hogy az eltérő szubjektív értékeléssel bíró csoportok kockázatbecslési sajátosságai jó közelítéssel felmérhetőek legyenek, figyelembe véve a kísérlet reprodukálhatóságát.
Ennek eszközéül a Guilford-féle páros összehasonlítási módszert választottam – melyet korábbi tudományos diákköri dolgozatomban már alkalmaztam – a tagok egyéni fontossági sorrendjének megállapítására. A másik fő célkitűzés, hogy a célcsoportok egy folyamat vagy eszköz (a dolgozat alapjául egy golyóstoll meghibásodásának kockázatbecslését vettem) meghibásodásának bekövetkezését vagy súlyosságát miként értékelik, milyen kockázati tényezőket állítanak fel.
A dolgozat első részében a Guilford módszert, majd a hibamód és hatáselemzés elkészítését mutatom be, majd a kísérlet leírását, és a begyűjtött adatok feldolgozásából készített eredmények bemutatását teszem meg, a dolgozat végén pedig az eredmények kiértékelését teszem meg.

Dolgozatomat az ÓE BGK Műszaki Biztonságtudományi Szakműhely – μβσ – keretében készítettem el.

Témavezető:

Dr. Pokorádi László Károly
egyetemi tanár, OE BGK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BERTALAN NIKOLETT

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
nikibertalan@gmail.com

Módosított FMEA vizsgálata építőipari folyamaton

A mai kiélezett gazdasági helyzetben csak a legrugalmasabb, tökéletesen felkészült szervezetek tudnak fennmaradni. A vevők igények között kiemelt jelentőségű szempontok az egyre jobb minőség, az egyre alacsonyabb ár és az átfutási idő. A versenyelőny megtartásának alapvető feltétele, hogy az üzleti folyamataink megfelelően működjenek. Ahhoz, hogy a dinamikusan fejlődő üzleti, gazdasági környezet változásaira gyorsan, hatékonyan és helyesen tudjuk reagálni az üzleti folyamatokat ismerni és optimalizálni kell.
Kutatási munkában egy magyar tulajdonban lévő építőipari kis-és középvállalkozás üzleti folyamatait elemezve vizsgálom a fejlesztési lehetőségeket, mellyel jobb minőségű és gazdaságilag is kedvezőbb megoldásokat valósíthatunk meg. A vállalat által is használt, a tevékenységekben azonosított potenciális hibamódok értékelésére a hagyományos hibamód-és hatáselemzés túl szubjektív, ezért a felállított hibarangsor nem minden esetben reprezentálja a valóságot vagy a valós súlyosságot. A módosított hibamód-és hatáselemezésre tehát azért is van szükség, hogy objektív mérési eszközökkel is meg tudjam vizsgálni egy-egy hiba súlyosságát, valamint az így kialakult hibáknak a rangsorát.
A vizsgálatokat a folyamatok megismerésével kezdtem, melyhez ARIS szoftveres folyammodellező programot is használtam. A folyamatok megismerését követően feltártam a folyamtokban található lehetséges hibamódokat, melyet hagyományos és módosított FMEA segítségével is vizsgáltam.
Az FMEA-k alapján azonosított kockázatokat ABC elemzéssel rangsoroltam, melynek eredményeképpen megkaptam azokat a hibamódokat, illetve tevékenységeket, melyekre javító intézkedés meghozatala szükséges.
Javító intézkedések meghozatalát és az ahhoz kapcsolódó többi elemzést a módosított FMEA-ban kapott eredményekre vonatkoztatva készítettem el. A javító intézkedések alapja a gyökérok elemzés, melyet többféle minőségfejlesztő technika használatával készítettem el.
Vizsgáltok végén az egyik legnagyobb kockázatot jelentő problémára vonatkoztatva PPS- készítetem A3 keretbe foglalva. Ennek előnye, hogy a szervezeten belül bármelyik munkatárs megérteni a logikus felépítése és a tömör-lényeges mondanivalója miatt.

Témavezetők:

Kocsi Balázs
PhD-hallgató, DE
Zentay Katalin
termelési főmérnök, KEVIÉP Kft.

KELEMEN GÁBOR

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
gabor2.kelemen@gmail.com

Komplex gyártócella tervezése

Egy termelési rendszerben annak típusától függõen, de mindig történnek változtatások, ezek kimenetele viszont nem egyértelmûen sikeres. Minél szélesebb területet érintõ vagy nagyobb mértékû ez a változás, annál magasabb a kockázata a kivitelezési során felmerülõ problémáknak és annak, hogy nem érjük el a kitûzött célokat. Ezért fontos, hogy milyen eszközöket és módszereket választunk egy új gyártási feladat, technológia vagy akár gondolkodásmód bevezetésére. A dolgozatban egy olyan gyártósziget kialakítását mutatom be, ami egy addig ismeretlen gyártási folyamatú termékcsaládot vezetett be termelésbe. A kitûzött célok között szerepelt a robosztus gyártási folyamat kialakítása, a toló-húzó rendszerek kapcsolása, a folyamatos fejleszthetõség biztosítása, és ezek mellett az átmeneti idõszakban is a vevõk fennakadás mentes kiszolgálása. A megvalósítás során elsõsorban tehát arra kerestem a választ, hogyan lehet integrálni különbözõ gyártási elveket és módszereket, és úgy átvenni jó megoldásokat, hogy azok a feladathoz minél jobban testreszabottak legyenek.

Témavezetők:

Dr. Budai István Ph.D
egyetemi docens, DE MK
Nyakó András
hardver szolgáltatás vezető, NI Hungary Kft.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

447

KELLER KATALIN

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
kata51931@gmail.com

Acélszerkezeteket gyártó vállalat beszállítói értékelése

A vállalatok legfőbb célja működésük során sikeressé és eredményessé válni, azonban ehhez számos szempontra kell odafigyelniük. A vállalatok életében a beszerzés egyre nagyobb szerepet kap. A beszerzésnek köszönhetően a vállalat zavartalan működése teremthető meg, hiszen a működéshez szükséges erőforrások biztosítása az elsődleges célja. Ma már nem csak a termékeket lehet értékelni, hanem a hozzájuk kapcsolódó szolgáltatásokat is, mint a beszállítók. A beszállítók értékelése nagyon fontos, hiszen így a vállalatok tudomást szereznek a beszállítók teljesítményeiről és ezt felhasználva hatékonyan el tudják dönteni, mely szállítókkal érdemes együtt működniük.
Egy ilyen beszállító értékelő rendszer kifejlesztése volt a cél, mivel az adott vállalat számos szállítóval dolgozott már együtt, azonban még nem sikerült egy metódust létrehozniuk, amivel ezeknek a szállítóknak a teljesítményüket értékelni és rangsorolni tudnák. A kifejlesztett rendszernek, egyszerűnek és könnyen elkészíthetőnek kell lenni. Továbbá fontos, hogy a módszer alkalmas legyen arra, hogy egy olyan képet adjon a beszállítókról, amely alapján képesek vagyunk fejleszteni őket.
Először a QFD módszert, át kellett alakítani, annak érdekében, hogy a szállítók teljesítményéről még komplexebb képet adjon. Majd a vállalat egy nagyobb kimenetelű munkáját kiemeltük, ahol azon szállítókkal működtek együtt, akikkel a későbbiekben is szándékoznak. Ezen beszállítókra egy ABC elemzést végeztünk el és az A kategóriában lévő beszállítókkal dolgoztunk tovább, mivel a projekt sikerességében ők játszottak nagy szerepet. Majd elvárásokat fogalmaztunk meg velük szemben, amiket preferencia mátrix segítségével fontossági sorrendbe tettünk. Ezt követően adatgyűjtést végeztünk, hogy az értékelést el tudjuk végezni. Az értékelést végrehajtva létre jön az SCN, Supplier Characterization Number, amely mutatja, hogy a beszállító mennyire képes teljesíteni a vele szemben támasztott követelményeket. Ezen értékekre szintén egy ABC elemzést végeztünk el. Az A kategóriába 1 beszállító, a B csoportba 2 szállító a C kategóriába pedig 5 beszállító került. Majd a Kraljic mátrix kategorizálásának köszönhetően kiderült, mely beszállító az, akivel megszűntethetjük a kapcsolatot, ha a teljesítményével nem vagyunk megelégedve és nem kíván ezen fejleszteni. A vállalat látva a módszer hatékonyságát bevezeti a mindennapjaiba, hiszen a módszer alkalmazásával a vállalat sikeressége növekedhet.

Témavezetők:

Kocsi Balázs
PhD-hallgató, DE MK
Gáspár János Zoltán
minőségbiztosítási technikus, OPTIBER Mérnökiroda Kft.

KOMLÓSSY ESZTER TEKLA
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
esztertekla.komlossy@gmail.com

MEGYERI MÁRIA
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
macapaca1996@gmail.com

PAULICS LILLA
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
paulics.lilla@gmail.com

A Paint termékcsalád felhasználóközpontú vizsgálata

A technológia fejlődésével a képszerkesztő és grafikai programok is látványosan fejlődtek és elérhetővé váltak a „hétköznapi” felhasználók számára. Az egyik legalapvetőbb program ezek közül a Microsoft Paint, amelynek a fejlődését mindannyian nyomon követhettük 1985 óta. 2017-ben nagy médiavisszhangot és felhasználói elégedetlenséget váltott ki a hír, hogy a Windows 10 megjelenésével a cég a tovább nem fejlesztett programok listájára tette. Helyére a szoftver új Paint 3D változata került. Ezek a változások tették aktuálissá a Paint termékcsalád felhasználóközpontú vizsgálatát.

Mivel az egyik legnépszerűbb grafikai programról van szó, úgy gondoltuk, hogy érdemes megvizsgálni az új program használhatóságát tapasztalt és laikus vizsgálati személyek körében. Erre egy 6 fővel lefolytatott, feltáró jellegű, szemkamerával támogatott használhatósági vizsgálat keretein belül került sor. Ennek során a felhasználók a hangos gondolkodás módszertanát alkalmazva mondhatták ki véleményüket az új rendszerrel kapcsolatban, amihez a szemmozgás-követéses technológia vizuális visszajelzéseket is biztosított. Az észlelt használhatósági hibák számszerűsíthetők a SUS kérdőív segítségével, míg a kimondott problémák a Nielsen féle súlyossági skála alkalmazásával értékelhetők.

A kvalitítv kutatás eredményeire alapozva összeállításra került egy kérdőív is, amelynek célja a használhatósági vizsgálat során keletkező különbségek kvantitatív igazolása, illetve a Paint termékcsaláddal kapcsolatos felhasználói vélemények, attitűdök megismerése és összehasonlítása.

A kérdőív eredményei alapján elmondható, hogy sokkal nagyobb népszerűségnek örvendett a klasszikus program. A válaszeredmények tükrözik azokat a problémákat, amelyeket a kutatásunk során feltártunk és az elvégzett statisztikai próbák alátámasztják az előzetesen felállított hipotézisek nagyrészét.

A használhatósági vizsgálat számtalan további problémát tárt fel. Ezek egy része azonnali beavatkozást igényel, mert alapjában sértik Shneiderman irányelveit vagy akadályozzák a felhasználókat a program alapfunkcióinak használatában. Emellett azonban számos, a Nielsen-féle skálán 1-es vagy 2-es szintűre értékelt probléma is fellépett.

Elmondható, hogy a módszertan kiválóan alkalmas volt a kutatási kérdés vizsgálatára. Összességében úgy gondoljuk, hogy a feltárt problémák javításával, fejlesztésével a Paint 3D éppolyan közkedveltté válhat, mint méltán híres elődje a Microsoft Paint.

Témavezető:

Szabó Bálint
tudományos segédmunkatárs, BME GTK

XXXIV. OTDK 2019
Műszaki Tudományi Szekció

KOZMA DOROTTYA

Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar
kozma.dorottya96@gmail.com

Selejtkezelés optimalizálása az IMI elektromos gépeket gyártó Kft.-nél

A Tudományos Diákköri Konferenciára készített pályamunkámban bemutatom az ikladi IMI Elektromos Gépeket Gyártó Kft.-nél töltött szakmai gyakorlatom során menedzselt projektet. A projektet a belső nemmegfelelő termékek kezelési rendszerének fejlesztésére hozta létre a minőségbiztosítási vezető, melynek menedzselésére engem jelölt ki.
A korábbi rendszer alkalmazása során a minőség- vagy funkcióbeli eltérést észlelő operátor egy kisméretű, kétpéldányos (fehér és sárga példány), úgynevezett E1863-as dokumentumot töltött ki, rögzítette a nemmegfelelőség leírására szolgáló adatokat, majd a sárga példányt elhelyezte az azonosítani kívánt terméken, a fehér lapot pedig átadta a műszak vezetőnek, jelezvén, hogy eltérést észlelt a gyártás során. Miután döntés született arról, hogy az adott termék javítható-e vagy selejtezendő, az erre vonatkozó információkat ráírták a sárga lapra, majd ez a példány is a műszak vezetőhöz került, aki az adatok ellenőrzése után átadta azt a területi adminisztrátornak, hogy rögzítse az információkat egy Excel táblázatba. A folyamat során számos probléma merült fel, például: hiányos dokumentumok, nem megfelelő adat- és információáramlás, hibás vagy pontatlan kitöltés. Ezen problémákra kívánt a vállalat megoldást találni a projekt során.
Az elsődleges cél az adatvesztés minimalizálása, illetve az információáramlás felgyorsítása volt. Emellett szerettünk volna egy olyan komplex adatbázist létrehozni a nemmegfelelő termékek rögzítésére, azok nyomon követésére, amely adatbázisra a Leroy-Somer elektromos motorokat és generátorokat gyártó divíziójánál nem volt még példa.
A pályamunkámban szeretném az új rendszer kialakításának lépéseit bemutatni, az alkalmazott technikákat, módszereket, valamint az elért eredményeket szemléltetni

Témavezető:

Tóth Réka
tanársegéd, SZIE GÉK

450

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

PAP RÉKA ZSÓFIA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
rekupap@gmail.com

A Campus Fesztivál gazdasági hatásmérése, eredményességének vizsgálata az elmúlt 10 esztendő alapján

Évszázadok óta a különféle rendezvények, főként a fesztiválok fontos szerepet töltenek be a társadalom életében. Számos tanulmány született már korábban, melyek a hazai és külföldi fesztiválokat gazdasági, társadalmi és kulturális szempontból vizsgáltak. Viszont csak kisszámú foglalkozott a nemzetközileg is elismert hatásmérési modellek alkalmazásával egy rendezvény eredményességének vizsgálatára, valamint annak átfogó gazdasági hatásával kapcsolatos számítások elvégzésével.

A tanulmányom középpontjában a 10 éves Campus Fesztivál gazdasági hatásmérése áll, amit az elmúlt 10 év adataira alapozva készítettem el.

A vizsgálat során kvalitatív és kvantitatív kutatásokra is támaszkodom. A primer kutatás során mélyinterjúkat készítettem a Fesztivál látogatóival és szereplőivel, az esemény helyszíne közelében élőkkel, illetve a Fesztivál szervezőivel is. A Fesztivál idején és azt követően kérdőíves felmérést is végeztem a Campus vendégeinek körében az általam elkészített kérdőív alkalmazásával.

Kutatásom során részben arra kerestem a választ, hogy feltárható-e valamilyen összefüggés a látogatók száma és a fellépőkre kiadott összegek között, azaz a fellépőkre fordított magasabb összeg vajon nagyobb látogatottságot jelent-e. Továbbá arra kerestem a választ, hogy van-e összefüggés a látogatók kiadásai és a fellépőkre fordított összeg között, hiszen azzal a feltételezéssel éltem, hogy ha rangosabb előadói kör kerül meghívásra, akkor nem csak hogy többen látogatják az eseményt, de tovább is maradnak, és a költési hajlandóságuk is nő. Ezeknek az összefüggéseknek a vizsgálatára a legjobb mérési módszernek a regresszió számítást gondoltam.

A kutatás végezetével vizsgálataim eredményesnek bizonyultak, igazolást nyert, hogy befolyásoló hatással bír egy rangosabb előadói kör kialakítása, akár nemzetközi művészekkel kiegészítve a fesztivál látogatói létszámára. A látogatói szám a növekvő befektetéssel emelkedik és az átlagköltés is.

A korábbi fesztiválokon szerzett tapasztalataimat összegyűjtve fejlesztési javaslatot tettem a Fesztivál szervezőinek, mely szintén gazdasági hatással bír. Egy olyan mobil applikáció létrehozását kezdeményeztem, mely multifunkcionalitásának köszönhetően nemcsak a látogatók tájékozódását könnyítené meg, hanem egyfajta szórakoztató eszközként szolgálna már a fesztivál időpontja előtt. Ez a marketing termék egyedülállósága abban rejlik, hogy még nem készítettek el olyan terméket, amely egy rendezvényen történő közlekedés mellett játékként funkcionál.

Témavezető:

Dr. T. Kiss Judit
egyetemi docens, DE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

ZÁHENSZKY ÁGNES

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
zahenszky96@gmail.com

A kóla termékélménye

A szénsavas üdítőital piacon megtalálható kóla a világ egyik legismertebb itala. Három fő összetételből készül, amelyek az ivóvíz, a növényi kivonatokból és jelentős mennyiségű cukor és koffein hozzáadásával készült szörp, valamint a szén-dioxid. (Simon, 1980) Dolgozatomban bemutatott kutatásom során ezen üdítőitalhoz kapcsolható termékélmény aspektusokat vizsgáltam. Tanulmányomban bemutatom, hogy az eltérő fogyasztási szokásokat figyelembe véve hogyan változnak a kóla terméktulajdonságai, milyen élmények meghatározók a felhasználók számára. Kutatási módszerként a Q-módszertant alkalmaztam, melyet egy online kérdőív előzött meg, amelyben a kitöltőknek öt szót kellett leírniuk a kólával kapcsolatosan, valamint maximum öt mondatban ki kellett fejteniük a szavak jelentését. A szavak tartalmi részét mondatokká bővítettem, és ezekből alakult meg a 38 mondatos állításkészlet. Azért esett a választásom a Q-módszertan alkalmazására, mert ennek segítségével egy átfogó képet kaptam arról, hogy milyen termékparaméterek fontosok, semlegesek, vagy nem fontosok a hasonló fogyasztási és fogyasztói szokásokat követő felhasználók számára. A Q-rendezést 40 fővel hajtottam végre. Három szempont alapján végeztem el a faktoranalízist, ezeken belül kutatási eredményem az lett, hogy a felhasználókat nyolc csoportba lehet sorolni:

Gyakran fogyaszt kólát:

- A kóla, mint szénsavas üdítő káros mellékhatásokkal
  káros hatásai ellenére gyakran fogyasztják, fontos nekik, hogy kellően szénsavas és frissítő legyen
- A kóla, mint pozitív hatású üdítő
  pozitív élettani hatásai miatt választják
- A kóla, mint egy életérzés
  a termékélmény a mennyei ízben jelenik meg, társas alkalmakhoz kötik a kólát

Ritkán fogyaszt kólát:

- Tudatos kólafogyasztók
  befolyásoló tényező a ritka fogyasztásra nézve az egészségtelen mivolta, viszont kiemelik a pozitív élettani hatást is, ez lehet az indok a fogyasztásra
- Márkahű kólafogyasztók
  a ritka alkalmak esetén, amikor ezt az üdítőt választják, megjelenik a Coca-Cola iránti márkahűség
- Tudatos kóla nem fogyasztók
  a negatív élettani hatások okozzák a ritka fogyasztást, csak néha fogyasztják ha megkívánják

Csak Coca-Colát fogyaszt:

- A kóla, mint kávéhelyettesítő ital
  az élénkítő hatás a legbefolyásolóbb
- A Coca-Cola, mint szénsavas üdítőital
  stabil márkahűség jelenik meg

Témavezető:

Kapusy Kata
PhD-hallgató, BME GTK

Optomechatronika



Műszaki Tudományi
Szekció

ANDORFI TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
andorfitamas@gmail.com

Mitől komfortos egy kontaktlencse?

A kontaktlencse modern korunk egyik legelterjedtebb optikai rehabilitációs terméke, amely sok ember számára mindennapos használatot jelent. A rövidlátó (myop) páciensek közel 70%-a használ valamilyen típusú kontaktlencsét. A termékek elterjedését a speciális optikai tulajdonságuk segítette, a szemüvegtől eltérően a LC (lens-cornea) távolság lecsökkentésével lényegesen kisebb lesz a dioptriák által okozott képméret változása és a szférikus aberráció általi torzítás érzékelése.
A kontaktlencsék invazív orvostechnikai eszköznek minősülnek, közvetlen kapcsolatot létesítenek a szemfelszínnel. A szemfelszín egészséges anyagcseréjét a könnyfilm minősége és mennyisége befolyásolja. A könnyfilm rétegeinek megfelelő aránya és fehérjetartalma kiemelten nagy fontosságú a szemgolyó egészségének megtartásához és a megfelelő immunválasz eléréséhez. A száraz szemfelszín erős diszkomfort érzetet és súlyos infektológiai kockázatot jelent, ezért a lencsék nedvesítő képességének mérése kiemelkedően fontos.
A sclerális lencsék legfőbb geometriai tulajdonsága az, hogy a landolási zónájuk csak a sclera felületén fekszik fel az emberi szemen, ezáltal áthidalja a szaruhártyát. A kontaktlencse és a szaruhártya közötti bezárt folyadéktér adja a lencse főbb optikailag hasznosítható tulajdonságát. A szférikus sclerális lencsék illeszkedésének nehézsége, hogy az elülső szemfelszín nem szabályos gömbfelszín (az orr felöli oldal görbültebb), ami nehezíti a lencse megfelelő illeszkedését.
Kutatásomban különböző kontaktlencsék funkcionális tulajdonságait gyűjtöm össze, amelyek megfelelősége elengedhetetlen a komfortos és biztonságos viseléshez. Microlens MiniMisa sclerális lencséket használva megmértem a lencsék geometriai paramétereit. Felfedeztem, hogy a mért értékek sok esetben nem egyeztek meg a gyártó által leírt paraméterekkel. A B14-es sclerális lencse esetén kimért értékekből 3D modellező szoftver segítségével megterveztem a lencse digitális lenyomatát. hozzá összeállítottam a sclera domborzati térképet, amelyen jól kiolvashatóak voltak a sclera görbületi különbségei az egyes meridiánokban.

Témavezető:

Károly Dóra
tanársegéd, BME GPK

454

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

BIRÓ NOÉMI

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
mimi.biro14@gmail.com

STEINER HANNA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
steiner.hanna.93@gmail.com

SZŰCS LAURA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szucslaura96@gmail.com

TEODOR PETRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
teodorpetra@gmail.com

Mobil szemmozgás-követés szerepe a termékfejlesztésben, mikrohullámú sütő példáján keresztül

Kutatásunk során a mikrohullámú sütő használhatóságát vizsgáltuk mobil szemmozgás-követő szemüveggel. Két különböző berendezés alkotta a vizsgálat tárgyát: egy régebbi típusú (tekerőgombos) és egy modern (többfunkciós, gombokkal programozható) változat. A tesztalanyok használhatósági vizsgálatok keretein belül azt a feladatot kapták, hogy melegítsenek fel vizet egy bögre teához a mikrohullámú sütő segítségével. A feladatmegoldások során keletkező összesített szemmozgás-követéses adatok 20-20 fős mintán kvantitatív információkat biztosítanak a termékhasználatról, amely egy rövid interjúval további kvalitatív információkat szolgáltat a mikrohullámú sütők megítélésével és használhatóságával kapcsolatban. A két eltérő kezelőfelülettel rendelkező konyhai nagygép a tesztalanyok felhasználói viselkedése és az előzetes tapasztalataik alapján a szemmozgás-követéses felvételek segítségével összetett módon elemezhető, hogy az így kapott információk alapján fejlesztési javaslatokat adjon egy ideális mikrohullámú sütő kialakításához.

Témavezető:

Szabó Bálint
tudományos segédmunkatárs, BME GTK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

FERGENCS TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
tfergencs@gmail.com

Szemkamerás használhatósági vizsgálat szerepe ergonómiai célszoftver oktatás irányú termékfejlesztésében

A számítógéppel támogatott ergonómiai elemzőszoftverek az ember-gép-környezet interakció modellezésének zászlóshajói. Ezen programok egy új generációját hívta életre a Vivelab nevezetű célszoftver, mely az eddigi számítógépes ergonómiai eszközökkel ellentétben a felhasználóbarátiságra és a kollaborativitásra helyezte a hangsúlyt. A program első stabil kiadásként létezik jelenleg a piacon, és folyamatosan történik az iteratív javítása és bővítése. A szakmai felhasználás mellett a fejlesztő cég jövőbeli tervei között szerepel a program oktatásügybe való bevezetése, mely során az ergonómiaoktatás egyik fő demonstrációs kellékeként szerepelne. Ehhez azonban elengedhetetlen felmérni, hogy a szoftver mennyire felel meg a potenciális felhasználói csoportoknak, azaz a diákoknak és az oktatóknak, a használhatóság és ezen belül a megtanulhatóság szempontjából. Ezen kérdéskör megválaszolására egy szemkamerával támogatott használhatósági vizsgálat ad teljes körű választ, hogy felszínre kerüljenek a program használhatósági szempontból kritikus aspektusai. Az empirikus kutatás két felhasználói csoport bevonásával került elvégzésre: a jövőben a szoftvert mint demonstrációs eszközt használó ergonómiaoktatókkal, illetve olyan diákokkal, akik számára a szoftver ugyan eddig nem volt ismert, de rendelkeznek a használatához szükséges ergonómiai alapfogalmak ismeretével. A vizsgálat módszertanilag a hangos gondolkodás eszközével került kiegészítésre, ami így a különböző felhasználói csoportok esetén a használhatósági problémák eltérő aspektusára világít rá. További kvalitatív információk megszerzése érdekében interjús felmérés készült a szoftvert mint szakmai céleszközt használó munkatársakkal annak érdekében, hogy szakmabeli felhasználói szemszögből is véleményeket kaphassunk annak használhatóságára, illetve oktatásügyi felhasználására vonatkozóan. A kutatás eredményei a szemmozgáskövetés eszközének használhatósági vizsgálatokban betöltött szerepét mutatják be, hogy az abból kinyerhető adatok a felhasználói rutin függvényében milyen további információkat tárnak fel a választott szoftver használhatóságával kapcsolatban.

Témavezető:

Szabó Bálint
tudományos segédmunkatárs, BME GTK

456

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

HARSÁNYI ATTILA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
theseus3.0@gmail.com

DSLR kamera, Kinect és ipari robot együttes rendszerével végzett, pontegyeztetésen alapuló sztereó képfeldolgozás

A dolgozatban háromdimenziós pontfelhő generáló képfeldolgozás megvalósításának leírása történik modern és eddig kevéssé használt eszközökkel, módszerekkel. Egy ipari robot utolsó tengelyére rögzített Kinect és DSLR fényképező végzi a képrögzítést. A robot mozgásának pontos ismerete predesztinálja a pontos belső- és külső kameramátrixok ismeretét. LabVIEW és MATLAB környezetekben folyt a képfeldolgozás. A rendszer képes transzlációs és rotációs mozgások során készített nagyszámú képsorozat feldolgozására, kiértékelésére, ezzel megvalósítva egy magas minőségű térrekonstrukciót.

Témavezető:

Dr. Antal Ákos
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KISS TAMÁS

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
kisstomi5545@gmail.com

Műanyag szemüveglencsében mechanikai feszültség során keletkezett változás mérése és kiértékelése képfeldolgozási módszerekkel

A témában végzett korábbi kutatásból kiderült, hogy a műanyag szemüveglencsék minősége nagyban függ a befogási feszültségtől. Ezen az úton tovább haladva, létrehoztam egy mérési eljárást, melyben egy nagy felbontású OLED kijelző által leképzett mintát elemezek. A létrehozott képfeldolgozó algoritmus képes felismerni az kijelzőn lévő LED-ek középpontjait, majd ezeket az adatokat felhasználva összehasonlítom a befogatás előtt, és utána készült képeket. Ezzel a módszerrel akár 10-20µm-es nagyságrendben is meghatározható a befogási feszültségből keletkezett elmozdulás. Több mérési elrendezésből készült adatok alapján (lencse típusa, LED diódák színe, mechanikai feszültség) levonom a következtetéseket, majd munkám végén felvázolom a további kutatási lehetőségeket.

Témavezető:

Sándor Tamás
adjunktus, OE KVK

LADÁNYI ÁKOS ZSOLT
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
ladanyiaki@hotmail.hu

TÓTH ADRIÁN
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
tothadrian.g@gmail.com

Optikai átviteli függvény mérése vonalszórás függvény detektálásával

Az optikai rendszerek minőségének vizsgálatára, és hibáinak ellenőrzésére számos módszer létezik. Ezen módszerek közül az optikai átviteli függvény vizsgálatának jelentőségét az adja, hogy a felhasználó és a végellenőrző számára ennek segítségével pontosan összehasonlítható a különböző képalkotó rendszerek minősége adott körülmények között, valamint egyszerre mérhető valamennyi aberráció együttes hatása. Így pontosabban megállapítható a képalkotó rendszerek alkalmazhatósága egy bizonyos feladatra, mint a gyártók által a felhasználók számára rendelkezésre bocsátott specifikációk alapján.
Munkánk során az optikai átviteli függvény mérését egy megvilágított precíziós résről az objektív által létrehozott vonalszórás függvény detektálásával valósítottuk meg. Ehhez egy alacsony kiolvasási zajjal rendelkező ASI ZWO 120MM monokróm CMOS detektort használtunk, melynek vezérlésére, és az adatok feldolgozására Labview környezetben új mérőszoftvert fejlesztettünk. Így korszerűsíteni tudtuk a Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék tulajdonában lévő mérőberendezést, ezzel egy új hallgatói mérőhelyet kialakítva. Méréseink során fotó objektívek leképezési minőségét hasonlítottuk össze különböző rekeszértékek mellett, annak meghatározására, hogy hogyan érhető el a legjobb minőségű leképezés.

Témavezető:

Dr. Ábrahám György
professor emeritus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

459

RÉPAI ATTILA

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar
repai.attila@hallgato.ppke.hu

Folyamatos vérnyomásmérés kameraalapú optikai módszerekkel

A folyamatosan mért vérnyomásjel nagy jelentőséggel bír az intenzív osztályon ápolt betegek állapotának megfigyelésében és az érrendszeri betegségek diagnosztizálásában. Napjainkban ezt invazív méréssel végzik, az alkar artériáiban elhelyezett branülön keresztül. Ekkor a vérnyomást közvetlenül mérhetjük, így ez a módszer nyújtja a legpontosabb eredményeket, amelyekhez az új módszerekkel végzett méréseket hasonlíthatjuk. Azonban a hosszabb ideig végzett invazív mérés igen kockázatos, ezért hosszú ideje kutatják, hogyan lehetne hasonló eredményeket elérni nem invazív módszerekkel.
Célom egy olyan eszköz létrehozása, amely nem invazív módon, az érfal lüktetésének mérésével rögzíti a vérnyomás jelalakját, amelyet valós időben megjeleníthetünk vagy eltárolva elváltozásokra utaló jelalakokat kereshetünk benne. Annak érdekében, hogy a leendő eszköz széles körben alkalmazható legyen, kis méretőnek és könnyen használhatónak kell lennie, továbbá az előállítási költségeket is alacsonyan kell tartani.
A dolgozatban bemutatom a fenti eszköz megvalósított működő prototípusait, amelyek az érfal mozgásának transzformált képét kamerával rögzítik. A prototípusok között található offline és online jelfeldolgozást megvalósító eszköz is, lehetőség van a képek vagy csak a jelalak, mint numerikus adatsor tárolására is. A csukló artériáin végzett mérések eredményét az ITK robotikalaborában megtalálható két másik, nem invazív mérést lehetővé tevő eszközzel, az Optoforce 3D erőmérővel és egy véroxigénszint-mérővel rögzített jelalakokkal hasonlítom össze.

Témavezetők:

Dr. Sótonyi Péter
egyetemi tanár, SE ÁOK
Dr. Cserey György
egyetemi docens, PPKE ITK

460

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SZIGETI FERENC
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szigetif.31@gmail.com

SZÉP MÁRTON
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
szepmarci98@gmail.com

A színidentifikáció modellezése

A színlátás az ember életében, a külvilág megértésében, a környezetünkkel való kommunikációban kiemelkedő szerepet tölt be. Fontos információhordozó, mely az ember hangulatát tudat alatt is befolyásolja. Jelenthet veszélyt, figyelemfelhívást, vagy éppen a minőség egyik legfontosabb jellemzőjét.
Épszínlátóknak a fentebb felsoroltak teljesen természetesen tűnhetnek, de nem szabad megfeledkezni a színtévesztőkről, akik elé egy apró biológiai változás folytán egy egész más világ tárul. Az emberek számottevő része rendelkezik valamilyen típusú színtévesztéssel (férfiak 8%-a, nők 0,5%-a), ezért foglalkozni kell a színtévesztéssel, meg kell érteni okait, jellemzőit.
A dolgozat célja a színlátás elméleti hátterének kutatása, a színlátás mechanizmusának modellezése. A felállított modellt persze validálni kell mérésekkel. A mérések mind épszínlátók, mind színtévesztők esetén a színidentifikációval kapcsolatosak. Az eredmények útján a felállított színlátási elméleti modellt vizsgáljuk meg és értékeljük ki, hogy az mennyire felel meg a valóságnak és mely pontokon szükséges még rajta fejleszteni, változtatni.

Témavezető:

Dr. Ábrahám György
professor emeritus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Polimer és kompozit szerkezetek 1.



Műszaki Tudományi Szekció

BUGÁR-MÉSZÁROS MÁRTON

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
marton.bugar.meszaros@gmail.com

Nagyteljesítményű unidirekcionális szénszál/epoxi prepreg kompozitok szakadási nyúlásának pontos meghatározása új típusú üveg/szénszál erősítésű hibrid próbatestek alkalmazásával

A szénszálgyártó cégek által közzétett egyes száltípusok adatlapjain megfigyelhető, hogy a gyártó által megadott szál- illetve kompozit lemez szakadási nyúlásértéke között jelentős eltérés van, ez a különbség egyes esetekben eléri a 25%-ot. A szabványos szakító próbatestekre felhelyezett befogófülek környezetében terhelés hatására feszültségkoncentráció alakul ki, amely a próbatest idő előtti tönkremeneteléhez vezethet. További nehézséget jelent a szakadás pontos helyének meghatározása, melyhez nagysebességű kamera használata szükséges, mivel a szénszálas próbatest jellemzően szétrobban a tönkremenetel pillanatában.

A kutatásom célja olyan üveg- és szénszál erősítésű hibrid kompozit próbatestek tervezése, gyártása és vizsgálata, amelyek segítségével pontosan meghatározható a szénszálas réteg szakadási nyúlása. Három, különböző típusú prepregből (Toray T700 200 g/m2, T700 150 g/m2, T800 120 g/m2) háromrétegű tisztán szénszálas-, valamint oldalanként három ill. négy üvegszálas réteg közé laminált szénrétegeket tartalmazó hibrid próbatesteket készítettem. A próbatesteket egytengelyű szakítóvizsgálatnak vetettem alá. Az üveg- és szénszálas hibrid próbatestek esetében nem szükséges befogófüleket alkalmazni, ugyanis a külső üvegszálas rétegek megvédik a szénréteget a befogásnál az esetleges károsodástól.

A mérési eredmények igazolják, hogy a hibrid próbatestekkel mért szakadási nyúlásértékek 0,2-0,4 százalékkal magasabbak, mint a tisztán szénszálas próbatestek esetében kapott értékek. Emellett az üveg- és szénszálas hibrid próbatest alkalmazásának előnyös tulajdonsága, hogy az üveg fényáteresztő képességének köszönhetően szabad szemmel is megállapítható a szénréteg tönkremenetelének pontos helye, amely az esetek túlnyomó részében a befogási pontoktól távol található.

Témavezető:

Dr. Czél Gergely
tudományos munkatárs, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

463

IHEMAGUBA CHUKWUEMEKA LUCKY

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
ihemagubachukwuemeka@gmail.com

Thermally stimulated discharge módszerének alkalmazása polimerek finomszerkezetének vizsgálatára

Thermally stimulated discharge current method has been used for the investigation of the fine structure of polymeric materials. In the research, both solids and liquid materials were investigated. The study was performed on some disk-shaped, gold plated solid film samples prepared from polymeric materials such as polybutadiene, CPVC, plum gum, polyamide, PUR, etc. These materials were synthesized using either compression molding, reaction casting, solution casting or by mixing and roll milling processing techniques at BorsodChem Vinyl Technology's Laboratory. Gold plated solid samples were used thereby avoiding air gaps. Liquid samples such as polyol, Biocizer, DOP, DUP, DINCH, etc, were also investigated using TSD. DSC technique was used in addition for the liquid samples for comparison purposes since their TSD test gave an unexpected result. For DSC on liquid samples, no sample preparation was required, while for TSD 8mm disk-shaped borosilicate glass paper was used as a carrier due to its high tolerance to heat and extreme resistance to severe temperature changes and low polarizability.
From the TSD result of the liquid samples, a major transition peak was observed at temperatures well below their melting point. This was observed for all liquid samples tested, which may be as a result of the molecular movement and segmental motion of their side chains. This phenomenon has not been recorded in literature before. It was also observed that the shift of the low-temperature peak depends on the length of the alkyl group on the molecule. In the solid polymers, over the glass transition, several other transitions were observed. In the case of polymer alloys, the individual glass transitions appeared in the measured depolarization curve.
Thus the results obtained show that TSD does not just study the structure of polymeric materials, but it is an excellent tool for fine structure investigation of both solid polymers and liquid additives.

Témavezető:

Dr. Marossy Kalman
egyetemi tanár, ME MAK

ILOSVAI MÁRIA ÁGNES

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
ilosvaiagnes001@gmail.com

Szuperparamágneses nanorészecskék szintézise szonokémiai módszerrel kombinált égetéses eljárással

A TDK munkám során eredményesen kombináltuk a szonokémiai eljárást a hagyományos ko-precipitációs módszerrel. A szintézis során Fe (II)- és Fe (III) sók oldatait elegyítettük megfelelő sztöchiometriai arányban, majd nagyhatékonyságú homogenizátorral kezelve adagoltuk hozzá a nátrium-hidroxid (NaOH) oldatot. Az akusztikus kavitációnak köszönhetően stabil, és nagy diszperzitásfokú magnetit nanorészecskéket állítottunk elő.
Az előállított magnetitet három kompozit anyag elkészítése során használtuk fel. Az egyik kompozitanyag olyan poliuretán (PUR) hab volt, amely a benne eloszlatott magnetit nanorészecskéknek köszönhetően mágneses tulajdonságokkal rendelkezett.
A magnetit további felhasználási lehetősége olyan adszorbensek előállítása, melyek mágneses tér segítségével különválaszthatók a tisztított vízmintától, miután azok megkötötték a szennyezőket. Ilyen adszorbens az általunk előállított nitrogén dópolt bambusz szerkezetű szén nanocső (BCNT), mely a rajta kialakított magnetit részecskék miatt mágnesezhető tulajdonságokkal is rendelkezik.
A harmadik terület, amivel foglalkoztunk az a kitozánnal burkolt mágneses nanorészecskék előállítása. Kitozán segítségével stabilizálni tudtuk a részecskéket, amelyek felhasználhatók további funkcionalizálásra, amikor különböző biológiailag aktív molekulák köthetők meg a felületen, és mágneses tér segítségével koncentrálhatók bizonyos szervekben.
Az előállított nanokompozitokat jellemeztük pásztázó elektronmikroszkópiával (SEM), transzmissziós elektronmikroszkópiával (TEM), elektron diszperzív spektroszkópiával (EDX), valamint Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiai (FTIR) módszerekkel.

Témavezető:

Dr. Vanyorek László
adjunktus, ME MAK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KAUFMANN SZABOLCS

Miskolci Egyetem
Műszaki Anyagtudományi Kar
kaszabi1212@gmail.com

Nanoszerkezetű titán kompozitok előállítása és vizsgálata

A kompozitok létrehozása során a célunk, hogy a mátrix valamely tulajdonságát javítsuk a hozzá kevert erősítő fázis segítségével. Munkám során porkohászati módszer alkalmazásával, az ötvözetlen titán szilárdságának növelésével foglalkoztam. A 99,4% tisztaságú 163-213 nm közötti szemcséket tartalmazó kiinduló porhoz (mátrix) különböző mennyiségben (5, 10, 15 és 20 m/m%) kevertem 3-5 nm-es szemcseméret tartományú őrölt titán port. Az így létrehozott keverékekből szobahőmérsékleten különböző présnyomás (600, 800, 1000 és 1200 MPa) alkalmazásával készítettem hengeres geometriájú próbatesteket. A hidegen préselt darabokat ezt követően 1000 °C-on szintereltem. Kutatásom során két különböző szinterelési technológiát, a hosszú idejű (összesen 5 órás) külső nyomás nélkülit, és a rövid idejű (összesen 10 percig tartó) külső nyomás alattit (50MPa) hasonlítottam össze. Munkám célja leírni, hogy az őrölt titánpor mennyisége, a hidegpréselés mértéke, illetve a két eltérő szinterelési eljárás hogyan befolyásolja a nanoszemcsés őrölt titánnal erősített őröletlen titán mátrixú kompozit szilárdságát és sűrűségét.

Témavezetők:

Dr. Mikó Tamás
tudományos munkatárs, ME MAK
Angel Dávid Ádám
PhD-hallgató, ME MAK

466

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

TÓTH CSENGE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
csngtoth@gmail.com

Fröccsöntött és 3D nyomtatott kompozit szerkezetek vizsgálata

Napjainkban a polimer termékek egyre nagyobb számban jelennek meg a biztonságilag kritikus és nagy terhelésnek kitett alkatrészek esetében is. Ennek eredményeként egyre nagyobb hangsúlyt kap a szál erősítésű kompozit anyagok felhasználása, amelyeknél a mechanikai tulajdonságok irányfüggése az alkalmazott erősítő anyagok irányultságával áll összefüggésben.
Szálerősítésű kompozit anyagokat fröccsöntéssel is feldolgozhatunk, amely során a szálak orientációját alapvetően az áramlási viszonyok határozzák meg [1-2]. Így sok esetben a mechanikai igénybevételből származó követelmények kielégítéséhez megnövelt falvastagságú termékeket szükséges gyártani. További problémát jelent az ömledék áramlásából fakadóan az áramlási frontok találkozása, amely eredményeként mechanikailag kritikus helyek alakulhatnak ki, valamint a technológia sajátosságából adódó szálrövidülés is nehézségeket okozhat [1-2].
A szálas szerkezetek fröccsöntése során tapasztalt problémákra megoldást jelenthet az additív gyártástechnológia. Az AM technológiák jellemzője, hogy CAD állományból közvetlenül anyaghozzáadás útján rétegről-rétegre hozzuk létre a valós fizikai modellt. Kezdetben ezeket az eljárásokat csupán vizuális modellek valamint öntőformák előállítására használták, mára azonban az alapanyagok folyamatos fejlesztésének köszönhetően segítségükkel készítermékek is gyárthatók. Az additív gyártástechnológiák közül kiemelkedik az ömledékrétegezéses eljárás (FDM) a kedvező gép ár (bekerülési költség) és a költséghatékony üzemeltetés okán. Az FDM technológia működési elve, hogy a berendezés a szál formátumú hőre lágyuló polimert (filamentet) bevezeti az extruderfejbe, ott megolvasztja azt, majd egy szűk fúvókán sajtolja keresztül a modelltérbe, ahol összeheged az előző réteggel és megszilárdul [3].
TDK dolgozatomban az FDM gyártástechnológiával előállított kompozit szerkezeteket vizsgálok. Célom a különböző nyomtatási paramétereknek a kész kompozit szerkezet tulajdonságaira gyakorolt hatásának feltárása, továbbá a fröccsöntött kompozitokon mért eredményekkel történő összehasonlítás. Munkám során különböző nyomtatási paraméterekkel készült kompozit próbatesteken végzek mechanikai és morfológiai vizsgálatokat.

[1] Dunai A., Macskási L.: Műanyagok fröccsöntése, Lexica Kft, Budapest, 2003
[2] Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006
[3] Gebhardt A.: Understanding Additive Manufacturing, Hanser, München (2011)

Témavezetők:

Dr. Kovács Norbert Krisztián
adjunktus, BME GPK
Dr. Suplicz András
adjunktus, BME GPK
Szabó Ferenc
adjunktus, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

VARGA LÁSZLÓ JÓZSEF

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
vlj10615@gmail.com

Ataktikus polipropilén mátrixú önerősített kompozit fejlesztése

Az önerősített polimer kompozitok jellemzője, hogy mind az erősítőszál, mind a mátrix egyazon anyagcsaládba tartozik. A kompozitok nagy előnye, hogy teljes mértékben újrahasznosíthatók, kis sűrűség mellett kiváló mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, továbbá megfelelő konszolidáltság elérése esetén jó szál/mátrix adhézió alakul ki. Az előállításuk kulcskérdése, hogy milyen tág feldolgozási ablak biztosítható, azaz a mátrix és az erősítőanyag olvadási hőmérséklete között mekkora különbség van, mivel az olvadási hőmérsékletek közötti túlságosan kicsi különbség esetén a magas előállítási hőmérséklet miatt az orientált PP-szálak relaxációt szenvednek, ami erősítőpotenciáljukat rontja.

Az ataktikus polipropilén (aPP) kis szilárdságú, nagy tapadóképességű anyag (jellemzően ömledékes ragasztók alapanyaga), amelynek olvadási hőmérséklettartománya jóval az erősen orientált PP (izotaktikus, iPP) szál alatt van. Ezek alapján az aPP/iPP kombinációval alacsony hőmérsékleten képezhető jól konszolidált önerősített kompozit nagy száltartalom mellett. E kompozitok előnye, hogy alacsony hőmérsékleten is nagy energiaelnyelő képességgel rendelkeznek, hátrányuk, hogy a hőállóságuk korlátozott. Ez utóbbi javítására az aPP párosítható más típusú PP kopolimerrel (pl. rPP).

A TDK dolgozat célja nagy erősítőanyag tartalommal rendelkező, ataktikus polipropilén mátrixú, önerősített polimer kompozitok fejlesztése. További cél az ataktikus PP mátrix módosíthatóságának vizsgálata random PP kopolimer hozzáadásával. Az előállított kompozitokat mechanikai és morfológiai módszerekkel minősítettem.

[1] Capiati N. J., Porter R. S.: The concept of one polymer composites modelled with high density polyethylene. Journal of Material Science, 10, 1671-1677 (1975).

[2] Kmetty Á., Bárány T., Karger-Kocsis J.: Self-reinforced polymeric materials. Progress in Polymer Science, 35, 1288-1310 (2010).

[3] Bárány T., Izer A., Karger-Kocsis J.: Impact resistance of all-polypropylene composites composed of alpha and beta modifications. Polymer Testing, 28, 176-182 (2009).

[4] Swolfs Y., Van den Fonteyne W., Baets J., Verpoest I.: Failure behavior of self-reinforced polypropylene at and below room temperature. Applied Science and Manufacturing, 65, 100-107 (2014).

Témavezető:

Dr. Bárány Tamás
egyetemi docens, BME GPK

Polimer és kompozit szerkezetek 2.



Műszaki Tudományi Szekció

BORÓK ALEXANDRA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
borokalek@gmail.com

IZSOLD ZSANETT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
izsoldzsanett@gmail.com

Mikrofluidikai rendszerekbe integrált nanokompozitok fejlesztése plazmonikus bioérzékelőkhöz és SERS-hez

Korunk modern orvosdiagnosztikai módszerei (pl. molekuláris diagnosztika, point-of-care diagnosztika) új kapukat tárnak fel a személyre szabott gyógyászat területén, lehetővé téve a betegségek korai diagnózisát, egyénre és betegségre szabott gyógyszerek kiválasztását és a gyógyulás folyamatos monitorozását. Az új lehetőségek új elvárások elé állítják a célra használható érzékelőket: minden eddiginél jobb detektálási küszöböt, érzékenységet és szelektivitást várunk el eszközeinktől, valamint nagyszámú párhuzamos mérés lehetőséget.
Nanoanyagokat és nanoszerkezeteket elterjedten használnak az érzékelők felsorolt kritikus paramétereinek javítására. Elképzelhetőek olyan szenzorok is, ahol a nanorészecske nem csak javítja a szenzor tulajdonságait, de ő maga az érzékelési kölcsönhatás – a jelgenerálás – elengedhetetlen alkotóeleme. A nanorészecskéken kialakuló, lokalizált felületi plazmon rezonancia (LSPR) alapú ultra-érzékeny törésmutató mérés (akár 10-6-10-7 RIU érzékenység) sikerrel alkalmazható akár egyedi molekulák detektálására is. A nanorészecskék plazmontere továbbá jelentősen felerősíti a közelükben lévő molekulák Raman-szórását (akár 1010-1011 szeres erősítés), ami lehetőséget teremt a minták analitikai célú vizsgálatára is, ú.n. felület erősített Raman-spektroszkópiával (SERS).
Kutatómunkánk célja PDMS (poli-dimetil-sziloxán) polimer felületébe ágyazott arany és ezüst nanorészecske alapú nanokompozitok előállítása LSPR és SERS célra. A nanorészecskék polimer felületre ültetése lehetőséget teremt a plazmonikus szenzorelem vagy SERS szubsztrát PDMS alapú mikrofluidikai elemekbe történő integrálására, így biztosítva a kényelmes mintakezelést. Munkánk kiterjed a nanokompozitok létrehozására, a szintézisük technológiai paramétereinek optimalizálására (plazmonikus érzékenység és Raman-erősítés szempontjából), valamint a létrehozott szenzorelemek tesztelésére és minősítésére optikai spektroszkópiával, Raman-spektroszkópiával és atomerő-mikroszkópiával. Vizsgálatainkkal igazoltuk, hogy az egyszerű és költséghatékony technológiával létrehozott nanokompozitok sikeresen alkalmazhatóak LSPR és SERS célokra.

Témavezető:

Dr. Bonyár Attila
egyetemi docens, BME VIK

BUGÁR-MÉSZÁROS MÁRTON

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
marton.bugar.meszaros@gmail.com

A vizsgálati hőmérséklet hatásának elemzése szívós viselkedésű hibrid kompozitok mechanikai tulajdonságaira

A nagy teljesítményű kompozit anyagok egyik legnagyobb hátránya a kiszámíthatatlan, katasztrofális tönkremenetel. A közelmúltban kifejlesztettek egy vékony szénrétegeket tartalmazó, szívós viselkedésű, unidirekcionális hibrid kompozitot, amelynek nagy előnye, hogy a szénrétegek tönkremenetele során a terhelés állandó értéken marad, szemben a hagyományos rétegvastagságú hibrid kompozitokkal, amelyek esetében a szénrétegek tönkremenetelekor jelentős erőesés tapasztalható. Az új anyag tulajdonságainak széles körű feltárása részeként vizsgáltam a hőmérséklet hatását az alkalmazhatóságra. A kutatás során két, különböző rétegrendű próbatest típust készítettem. A vékonyabb típus esetében középen két réteg szén, kétoldalt pedig egy-egy üvegszálas réteg alkotja a próbatestet. A vastagabb próbatest típus négy szénszálas réteget tartalmaz, amelyek középen teljes vastagságuk mentén át vannak vágva. A rétegek száma a másik típushoz képest ez esetben kétszeres így a két-két üvegszálas réteg fogja közre a szénszálast. A vékony próbatestek esetében a szénszálas réteg töredezését, a vastagabbaknál a szén- és üvegszálas rétegek elválását vizsgáltam. A próbatesteket alacsony- (-50 °C), szobahőmérsékleten (25°C), és magas hőmérsékleten (80°C) vetettem alá egytengelyű húzóvizsgálatnak. A károsodás (rétegelválás) alacsonyabb nyúlás és feszültség értékeknél jelentkezett a vastagabb próbatestek esetén, mint a szénszálas réteg töredezése a vékonyabb típus estén. A károsodási folyamat megindulásához tartozó nyúlás- és feszültség értékek mindkét próbatest típus esetén csökkenést mutattak a hőmérséklet függvényében. Ez a csökkenés a rétegelválást mutató próbatestek esetén jelentősebb volt, mint a vékonyabb (töredező) típusnál, mivel az előbbi típus mechanikai válasza érzékenyebb a hőmérsékletfüggő viselkedésű mátrix tulajdonságaira. A töredezési mintázat szemmel látható változása a törési szívósság hőmérséklet függvényében történő csökkenésével magyarázható.

Témavezető:

Dr. Czél Gergely
tudományos munkatárs, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

GARAI ILKA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
garai.ilka@gmail.com

Felületi mikrostruktúrával rendelkező szerkezetek fröccsöntés-technológiájának fejlesztése mikrofluidikai alkalmazásokhoz

Mikrostruktúrák esetében a fizikai folyamatok a méretcsökkentés miatt eltérhetnek a makroszkopikus tartományra jellemzőktől, a térfogati erők helyett a felületiek kezdenek dominálni. Mikrocsatornákban történő folyadékáramlás jelentős eltérést mutat a makrotartományban tapasztaltakhoz képest. Az egyik ilyen szembetűnő változás az egycsatornában együtt közlekedő folyadékok lamináris áramlása. Két érintkező folyadék között nem az örvényes keveredés dominál, hanem egymással a határfelületükön létrejövő felületi diffúzió révén elegyednek [1]. Ennek köszönhetően jól behatárolható és szabályozható mikrofluidikai eszközökben a folyadékok reakciós felületének helye és nagysága, így nagyon pontos kémiai analízist tesznek lehetővé. Napjainkra már széles körben elterjedt az alkalmazásuk, például a biotechnológia vagy orvostechnika területén [2].

A mikrofluidikai eszközök a mikroelektronikai ipar leszármazottjaiként jöttek létre, így a gyártás kezdeti időszakában a MEMS esetében alkalmazott technológiákkal készültek. Jellemzően ezek úgynevezett kemény litográfiás módszerek, melyeknek fő alapanyagai szilícium és üveg. Ezek az előállítási technikák viszonylag lassúak, az alapanyag költség pedig jelentős. Fejlesztő laborokon belül az előbbiekben említett módszerek segítségével hozzák létre az ősmintát, mely a struktúra negatívját tartalmazza. Erre térhálósodó polimer gyantát öntenek, amely a szilárdulás után a kész mikrofuidikai lap alapját képezi. Egy lap előállítása kész struktúraterv esetén két-három nap munkát jelent a kutatók számára. Látható, hogy az alábbi módszer nem alkalmas a termelékeny gyártásra. Jelenleg a világon csak pár cég foglalkozik mikrofluidikai lapok sorozatgyártásával. Az MTA EK MFA Intézet MEMS Laboratóriumában merült fel az igény egy olyan gyorsabb módszerre, amivel a kutatók is képesek lennének kisszériában, tízes-százas darabszámban előállítani a mikrofluidikai lapokat.

A TDK munkám során vizsgálom, hogy 3D nyomtatási technológiával kialakítható-e a kívánt felbontású ősminta. Továbbá töltetlen, és fémporral töltött gyanta alapanyagú minta másolatokat hozok létre, melynek mintahűségét ellenőrzöm.

[1] Kirby B.J. : Micro- and Nanoscale Fluid Mechanics: Transport in Microfluidic Devices. Cambridge University Press (2010).
[2] Nagy A. : Többcsatornás mikrofluidikai rendszerek fejlesztése kromatográfiás alkalmazásokhoz. Debreceni Egyetem, Debrecen (2015).

Témavezetők:

Dr. Kovács Norbert Krisztián
adjunktus, BME GPK
Dr. Fürjes Péter
tudományos főmunkatárs, MTA EK - MEMS Laboratórium

HARAMIA ZSÓFIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
zsofia.haramia@gmail.com

Politejsav lágyítása lemez termékekhez

A 21. században fontos irányvonallá vált a környezetterhelés csökkentése, így a legtöbb iparágban megindultak a fejlesztések, amelyek a fenntartható fejlődést, ezen belül is a körkörös gazdaságot (circular economy) tűzték ki célul. A műanyag ipar egyik válasza a biopolimerek fejlesztése lett.
Akkor beszélhetünk biopolimerről, ha megújuló forrásból előállítható (pl.: bio-polipropilén), és/vagy biológiai úton lebontható, komposztálható (pl.: polibutilén szukcinát). Olyan alternatívákról van tehát szó, amelyekkel a fosszilis energiahordozók helyett, biomassza alapokra helyezi a polimergyártást. [1, 2]
A kritikusabb feltétel a lebonthatóság, amely a hulladékkezelés problémáit hivatott csökkenteni. Mivel a gyártott polimerek 39,4%-át csomagoló ipar veszi fel (2014), ahol egyszer használatos terméket (palackok, fóliák, formázott lemezek) állítanak elő, így ez a szegmens a műanyaghulladék legfőbb forrása. [3]
Azért, hogy ez a hulladék akár komposztban történő lebontással is kezelhető legyen, nagy figyelmet kapott a politejsav (PLA) alapanyag. Az anyag tulajdonságai alapvetően nem teszik lehetővé, hogy a széles körben használt poliolefineket kiváltsuk vele, viszont adalékolásával megközelíthetőek a tömegműanyagok tulajdonságai is. A célom egy melegalakításra alkalmas lemez előtgyártmány kifejlesztése volt, mely adottságaiból fakadóan széles termékkört tud helyettesíteni. [4]
Az anyagfejlesztéshez lágyítószereket használtam. Ez az anyagmódosítási eljárás legfőképp a PVC gyártásnál elterjedt, hiszen önmagában ez az anyag is ridegnek és hagyományos technológiákkal nehezen feldolgozhatónak bizonyult. Emellett nagy hangsúlyt fektettem a különböző kristályosságú PLA-k vizsgálatára is. Ezeket az anyagszerkezeti változatokat az alapanyag D- és L-laktid arányai határozzák meg, ahol az L módosulat hajlamosabb egy részben kristályos struktúrát alkotni, míg a D-laktidból előállított politejsav egy amorf szerkezetű anyag. A megfelelő D-L arány és lágyító kiválasztásával egy széles körben alkalmazható lemeztermék előállítása vált lehetővé. [4]

1. Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Bp. (2007).
2. Máthé Cs.: A műanyagipar szerepe a fenntartható fejlődésben. Műanyagipari szemle, 5. szám (2014)
3. Lehoczki L.: Műanyagok piaci helyzete a világon és Európában. Műanyag és gumi, 50. év. 1. szám (2013)
4. Auras R., Lim L.,Selke M., Tsuji H.: Poly(lactic-acid) Synthesis, Structures, Properties, Processing, and Applications. John Wiley&Sons, Inc., New Jersey (2010)

Témavezetők:

Dr. Mészáros László
egyetemi docens, BME GPK
Litauszki Katalin
PhD-hallgató, BME GPK

KÜRTÖSI RÓBERT

Neumann János Egyetem
GAMF Műszaki és Informatikai Kar
robert.kurtosi@gmail.com

Kompozit Anyagok Forgácsolhatósága

Alumínium-kompozit anyag marási tulajdonságait szeretném bemutatni a kutatás keretein belül. A kísérletsorozat során, két anyagot az M6061 és C335-ös anyagot hasonlítottam össze forgácsolás szempontjából. Az M6061-es módosított szilícium és magnéziumtartalmú egyszerű EN AW 6061-es öntvény tábla. A másik C335-ös öntvény tulajdonsága, hogy tartalmaz kerámia szemcséket 6%-ban, 4-6 mikrométer átmérőben.
A vizsgálat során két minőségű szerszámmal és két különböző fogankénti előtolással vizsgáltam az erőt és mértem a felületi érdességet. Így összesen 16 mérés született. Ezen kívül mikroszkóppal vizsgáltam a forgácsot és a lapkákat.
A mért eredményeket MS Excelben összegeztem. A függvény regresszió sikeres volt, mivel az egész projekt jósága 95,3%. Az ebből származtatott egyenlet: F significant =390*f z +25,5*a e +9,75*anyag-55*szerszám
Későbbi kísérletek célja a monolit keményfém szerszám kopásának a kimutatása.

Témavezető:

Dr. Líska János
főiskolai docens, NJE GAMFK

SCHULTZ DOMOKOS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
schultz.domokos@gmail.com

Kompozitok konvencionálistól eltérő alakváltásának vizsgálata

Napjainkban a polimer kompozitok képviselik az egyik legmagasabb minőséget és a legütemesebben fejlődő ágazatot a szerkezeti anyagok családjában. Ezeknek az anyagoknak az anizotrópiáját kihasználva a kitüntetett irányokban kiváló fajlagos mechanikai tulajdonságokat tudunk elérni. A rétegrend megfelelő optimalizálásával az anizotróp jelleget azonban fel tudjuk használni konvencionálistól eltérő alakváltás elérésére is.
Kutatásom során egy formula típusú versenyautó padlólemezének esetében próbáltuk igazolni a konvencionálistól eltérő deformációs válasszal rendelkező kompozit anyag előnyeit. A cél olyan szénszál erősítésű, epoxi gyantával átitatott kompozit rétegrend létrehozása volt, amely hajlító igénybevételre egyik esetben csavarodik, másik esetben pedig keresztirányban hajlik meg, így javítva a versenyautó aerodinamikai jellemzőit menet közben.
Ennek első lépését a klasszikus lemezelmélet (CLT) alapján végzett számításokon keresztül véghezvitt rétegrend optimalizálás jelentette. Az így kapott kompozit lemezeket ezt követően végeselemes környezetben is felépítettük, majd szimuláltuk a deformációkat. A laminátumokat a valóságban is legyártottuk autoklávos prepreg technológiát alkalmazva, ezzel is minimalizálva a gyártásból eredő hibákat. A legyártott próbatesteken ezt követően a hajlításra adott konvencionálistól eltérő alakváltást mértük videoextenzométer segítségével. Végső lépésként az analitikus, numerikus és gyakorlati eredmények kiértékelését, összevetését végeztük el, valamint kijelöltük a további lépéseket, hogy a közeljövőben a gyakorlatban is hasznosíthatók legyenek a kutatás eredményei.

Témavezetők:

Vermes Brúnó
PhD-hallgató, BME GPK
Dr. Czigány Tibor
egyetemi tanár, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SPISÁK BERNADETT
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
spbetti24@gmail.com

SUHAJ ANETT
Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
anettsuhaj@gmail.com

Biológiailag lebomló polimer termékek végeselemes analízise

Napjainkban a műanyagok felhasználása rendkívüli ütemben növekszik. Kedvező tulajdonságaiból adódóan a különböző iparágak széles körben alkalmazzák. Azonban a lebomlási idejük rendkívül nagy, így a világ szemétterhelésének nagy részét a műanyagokból készült termékek adják. A probléma egyik lehetséges megoldása lehet, olyan műanyagok használata, amelyek biotikus környezetbe helyezve, vagy komposztálva a környezetre ártalmatlan, természetes anyagokra bomlanak.
A környezettudatos életmód eléréséhez elengedhetetlen a műanyagok újrahasznosítása, vagy biológiailag lebomló anyagok alkalmazása. Célunk az ökológiai lábnyom csökkentése. Ezért dolgozatunkban olyan mindennap használt termékek tervezésével és gyártási lehetőségének vizsgálatával foglalkoztunk, amelyek előállíthatók biológiailag lebomló polimerből.
Dolgozatunkban ismertetjük a műanyagok szeméttermelésére vonatkozó aktuális adatokat. Bemutatjuk a biológiailag lebomló polimerek kapcsán végzett irodalomkutatásunkat, amelynek során részletezzük a különböző típusú biopolimerek tulajdonságait. Az anyagok megismerése mellett fontos megemlíteni az alkalmazható újrahasznosítási módszereket és lebomlási folyamatokat, mivel az egyes anyagokra vonatkozó eljárások eltérőek lehetnek. A bio-alapú polimerek használata az elmúlt években egyre népszerűbbé vált. Dolgozatunkban áttekintettük a lebomló anyagok alkalmazási területeit. Ezt követően olyan napjainkban használatos termékeket kerestünk, amelyek nagy része még biológiailag nem lebomló műanyagokból készül. Végül úgy döntöttünk, hogy eldobható borotvát és rúzst szeretnénk biopolimerből megtervezni. Elkészítettük a termékek modelljeit, továbbá kiválasztottuk a gyártására legmegfelelőbbnek tartott anyagot, és részletezzük a gyártási procedúrát. Ezt követően rátértünk a darabok elemzésére. Gyártási technológiaként a fröccsöntést választottuk. A termékek gyárthatóságának ellenőrzésére fröccsöntés szimulációkat végeztünk, melynek ismertetjük a beállításait és a szimulációk eredményeit. Mivel az eldobható borotvának különböző terheléseket kell elviselnie, ezért elemzéseinket végeselemes szimulációval egészítettük ki.

Témavezető:

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

476

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

SZABÓ VERONIKA ANNA

Széchenyi István Egyetem
Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar
szabpanka@gmail.com

Hulladékból burkolati elemek- rPET hab ipari alkalmazása

A műanyagok felhasználása folyamatosan növekszik. A legnagyobb mértékben az élelmiszer és csomagolóipar alkalmazza ezeket, ahol a termékek életciklusa rövid, nagyon hamar hulladékká válnak. Ide tartoznak a polietilén-tereftalátból (PET) készült pille palackok is. A nagy mennyiségben keletkező hulladék kezelésének többféle lehetősége van. A legrosszabb a szeméttelepen történő lerakásuk, hiszen ezek az anyagok nem bomlanak el. A termikus újrahasznosításuk a magas fűtőértékük miatt már kedvezőbb, azonban igazi körforgást csak a fizikai újrahasznosításukkal lehet elérni.
Kutatásomban a kémiai habosítást vizsgáltuk, amelynek következtében kisebb tömegű, jobb fajlagos tulajdonságú, és teljes mértékben újrahasznosítható terméket tudunk gyártani. A cél zárt cellás integrál habszerkezetű termék előállítása volt. A gyártott termék geometriáját, tömegét és habszerkezetét vizsgáltam. Az elmúlt években végzett kutatásaim során sikerül minőségnövelő újrahasznosítás keretében alkalmazni a pille palackokból keletkező polietilén-tereftalát (PET) melléktermékeket. E kutatás folytatásaként újabb adalékanyagok bevonásával (láncnövelő és ütésállóság növelő adalék) tovább javítottam a fejlesztett alapanyag mechanikai tulajdonságait.
Kísérletet tettem az anyag járműipari hasznosítására Az így kapott anyagból már lehetőségem nyílt, hogy egy autóipari termék esetén is leellenőrizhessem az alkalmazhatóságát, valódi ipari környezetben. A legyártott gépjármű belső ajtónyitó kilincs esetében vizsgáltam a folyamat reprodukálhatóságát geometriai mérések segítségével, valamint a darab belső szerkezetét ipari CT berendezés segítségével. A vizsgálatok eredményeként összességében megállítható, hogy az általam fejlesztett anyag alkalmas automatizált sorozatgyártásra, fröccsöntőgépen.
Az rPET habstruktúrájának építőipari alkalmazhatóságát is megvizsgáltam. A reciklált PET habszerkezetét mint burkolati kívánom alkalmazni. Ennek érdekében az anyag hőszigetelési képességét teszteltem. A kapott eredmények alátámasztották hipotézisemet, hogy az eddig hulladékként kezelt anyag megfelelő kezeléssel ismét bevonható egy új termék gyártásába.

Témavezető:

Dr. Dogossy Gábor
egyetemi docens, SZE AHJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Rendszer és irányítástechnika



Műszaki Tudományi
Szekció

BENYÓ GÁBOR

Pannon Egyetem
Műszaki Informatikai Kar
benyo.gabor@gmail.com

Lítium-ion akkumulátor paramétereinek becslése

Az elektromos gépek elterjedésével, és a Lítium-ion akkumulátorok előállítási költségének csökkenésével manapság a mobil elektromos eszközöket egyre szélesebb körben alkalmazzák. Bár az akkumulátorok ára egyre alacsonyabb, egy problémájuk azonban akad, nem lehet közvetlenül mérni a töltöttségi szintjüket. Ennek meghatározására létezik számos közvetett módszer. Az akkumulátorok öregednek, vagyis a paramétereik a használattól függően megváltoznak, és a legtöbb töltöttségi szint meghatározó módszer ezzel nem tud számolni.
Ebben a dolgozatban paraméterbecsléssel határozom meg egy adott Lítium-ion akkumulátor paramétereit, amiből lehet következtetni az akkumulátor öregedésére. A paraméterbecslés megfelelőségét egy optimális kísérlet tervezési lépés biztosítja.
A dolgozatban szó lesz a különféle akkumulátorokról, azok matematikai, és fizikai (dinamikus) modelljeiről, illetve a kísérlet tervezés során használt lehetséges bemeneti jelek kiértékeléséről, és paraméterbecslés első szintű megvalósításáról.

Témavezető:

Dr. Magyar Attila
egyetemi docens, PE MIK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

479

FÉNYES DÁNIEL

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
danielfenyes@gmail.com

Rekonfigurálási stratégia kidolgozása változtatható geometriájú futóművön alapuló kormányrendszerre

A dolgozat témája változtatható geometriájú futóművön és differenciális nyomatékelosztáson alapuló kormányzási rendszer rekonfiguráló irányításának kidolgozása, amely képes biztosítani a jármű pályakövetését egyes beavatkozók meghibásodása esetén is. A változtatható geometriájú futóművek alkalmazása egy fiatal kutatási terület a járműiparban. Ezen futóműveket több, különböző céllal is alkalmazzák. Egy ilyen cél lehet a kormányzás célú felhasználás. Ebben az esetben a geometriai változást, amely a kormányszög létrejöttéért is felel, egy a futóművön elhelyezett beavatkozó hozza létre. Tekintve, hogy a kormányzás egy rendkívül kritikus része a járműnek, a beavatkozók meghibásodása katasztrofális következményekkel járhat. A dolgozat célja kidolgozni egy olyan irányítási algoritmust, amely képes érzékelni az egyes beavatkozók meghibásodást és újrakonfigurálni önmagát, úgy hogy a jármű kormányozhatósága fennmaradjon.
A dolgozat három fő szegmensre osztható:
1. A dolgozat első fejezetében bemutatásra kerülnek az irányítási algoritmus tervezése során alkalmazott modellek úgy, mint: laterális járműmodell, futómű modell, elkormányzási modellje
2. A második fejezetben az irányítási algoritmus kidolgozása történik. Bemutatásra kerül a rekonfigurációs stratégia alapját képező elérhetőségi halmazok számításának a metódusa, továbbá a hierarchikus irányítási struktúra. A szabályzók tervezése a
robosztus Lineárisan Változó Paraméterű (LPV) módszerrel történik, amelynek a részletezése szintén e fejezet keretein belül történik.
3. Végül bemutatásra kerül a kidolgozott irányítási algoritmus működőképessége, illetve hatékonysága nagy pontosságú szimulációs szoftverek alkalmazásával.

Témavezetők:

Dr. Németh Balázs
tudományos főmunkatárs, MTA SZTAKI
Dr. Gáspár Péter
egyetemi tanár, BME KJK

480

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

GRÉCZI PATRIK

Gábor Dénes Főiskola
greczipatrik@gmail.com

IoT hőmérő modellezése szabályozó tervezéshez

A modern magasszintű nyelven programozható mikrokontrollerek, chipre integrált rendszerek (System on Chip) és olcsó szenzorok segítségével „házilag is” fejleszthetünk saját IoT (Internet of Things) megoldásokat filléres költségvonzattal. Ahhoz ugyanakkor, hogy professzionális termékekkel összemérhető minőséget érjünk el szükséges, hogy rendelkezzünk a saját rendszerünk kellő pontosságú és finomságú modelljével is az irányítástechnikai tervezéshez.
Dolgozatomban egy létező mérőrendszer szenzorának a műszermodelljét készítem el, mivel minden szabályozó rendszer tervezéséhez szükséges a visszacsatoló ág átviteli függvénye. A szakirodalom áttekintését és az elméleti összefoglalót követően méréseket tervezek. Ezek segítségével megkísérlem kimérni a szenzor karakterisztikáját. Ebből és a szenzor szerkezetéből következtetve jól megbecsülhetjük mind működési elvét, mind az optimális modell jellegét. Ezután további mérésekkel a modellparamétereket megbecsüljük.

Témavezetők:

Dr. Szász Gábor
főiskolai tanár professor emeritus, GDF
Szandtner Zoltán
tanársegéd, GDF

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

HEGEDŰS TAMÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
h.tomi94@hotmail.com

Döntési és irányítási algoritmus tervezése dinamikus forgalmi szituációk kiértékelésére

Napjainkban meglehetősen sok kutatás foglalkozik az autonóm járművek kérdéskörével. Az autonóm járművek bevezetésének elengedhetetlen feltétele egy olyan rendszer kidolgozása, mely képes a járművet dinamikusan változó forgalmi szituációkban is biztonságosan vezetni. A mindennapos közlekedés során alkalmazott manőverek között az egyik legveszélyesebb az előzés kivitelezése, hiszen ebben az esetben a forgalmi szituáció pontos ismerete elengedhetetlen. Ezen információt felhasználva határozzuk meg a járművek lehetséges jövőbeli pozícióját, és hozunk döntést.

A döntéshozatalért felelős algoritmus két fő szintre bontható. Első lépésben fel kell térképeznünk a körülöttünk haladó járművek számát és mozgásállapotukat. Ezen ismereteket felhasználva a járművek mozgásának predikcióját végezzük el, ahol a feladat nehézségét növelik a járművek egymásra kifejtett hatásai. A járművek lehetséges jövőbeli tartózkodási pontjaihoz valószínűségi értékeket rendelünk, majd ezen információ segítségével egy foglaltsági halót veszünk fel. Az általunk irányított jármű mozgásállapota, illetve a predikciós idő ismeretében, minden egyes diszkrét útelemhez meghatározzuk az ütközési valószínűség értékét. Egy mohó algoritmus, illetve a korábban kapott eredmények felhasználásával meghatározzuk a következő időpillanatra a manővert, mely nem veszélyezteti az irányított jármű, illetve a forgalom többi résztvevője biztonságát. Az algoritmus kimeneteként megkapjuk, egy előre meghatározott predikciós horizonton, a referencia pontok értékét.

Könnyen belátható, hogy a döntési algoritmus önmagában nem képes a jármű szabályzására, így következő lépésben célunk egy, a jármű számára is kivitelezhető trajektória tervezése. A trajektória tervezésért egy model predictive szabályzó (MPC) felel, ezen szabályzó előnyei között említhető a tény, hogy egyes állapotokra limitáló feltételeket tudunk előírni, így a biztonság mellett, az utasok kényelme is biztosítható. A fent említett eredmények képezik továbbiakban a szabályzó által használt referencia vektor értékét.

A dolgozatban bemutatásra kerül a döntéshozó algoritmus, illetve a jármű irányításáért felelős szabályzó. Az algoritmus működőképessége a CarMaker nevű szimulációs szoftver segítségével kerül tesztelésre, ahol több, eltérő forgalmi szituáció kerül kiértékelésre.

Témavezető:

Dr. Németh Balázs
tudományos főmunkatárs, MTA SZTAKI

KOVÁCS ANDRÁS

Soproni Egyetem
Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar
alpintrekker@gmail.com

Speciális faanyag-kezelő berendezés műszerezésének és vezérlésének fejlesztése

A dolgozat célja elsődlegesen a Soproni Egyetem Faanyagtudományi Intézetének birtokában levő faanyag kezelő berendezés műszerezésének és vezérlésének fejlesztési lehetőségeinek áttekintése volt. Az előkészítő fázisban felmértem a berendezés jelenlegi állapotát, majd javaslatokat tettem a műszerezés és a vezérlés kialakítására a korszerű kutatóeszközökkel szembeni elvárásokat is figyelembe véve.
A telítő műszerezésének az előfeltétele, hogy a berendezés belsejébe számos új érzékelőt helyezhessünk el, ehhez azonban először biztosítani kell a kábelezés átvezetését a berendezés falán. Egyik első javaslatom egy kábelbevezető tömszelence kialakítása, amelynek előzetes kiviteli terveit és a gyárthatóságra vonatkozó előzetes tájékozódást a dolgozat tartalmazza.
További javaslatokat tettem a kialakítandó műszerezésre és vezérlésre, valamint áttekintettem a műszerezés/vezérlés informatikai hátterét, és az analóg jelelőkészítés, feldolgozás gazdasági vonatkozásait. Megállapítottam, hogy az adatgyűjtés/tárolás/elemzés/megjelenítés folyamata teljes egészében lefedhető szabad szoftverekkel.
Figyelembe véve a BSc szakdolgozatom során összeállított egyedi műszerezési megoldásokat, továbbá a hasonló területen szerzett munkatapasztalatomat, arra a következtetésre jutottam, hogy érdemes megfontolni az egyedi műszerezés kialakítását, különös tekintettel az elérhető magasabb műszaki színvonalra és a jóval kedvezőbb ár/érték arányra. Ugyanakkor nem hallgattam el az egyedi műszerezés esetleges árnyoldalait sem, úgymint a jelentősen hosszabb kivitelezési időt és a nagyobb élőmunka igényt.

Témavezetők:

Dr. Komán Szabolcs
egyetemi docens, SOE SKK
Ábrahám József
intézeti munkatárs, SOE SKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

SZALAI MÁTYÁS

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
szalaimatyas.bme@gmail.com

Kommunikációs interfész fejlesztése autonóm jármű virtuális forgalmi (ViL) teszteléséhez

Az emberiség önvezető járművekkel kapcsolatos tudása napjainkban egyre rohamosabban növekszik, melynek következtében fejlesztések sokasága vár kipróbálásra, tesztelésre. A hagyományos járművekkel ellentétben, itt nem bízható a megfelelő, és biztonságos közlekedéshez szükséges tapasztalat megszerzése a járművezetőkre, azzal maguknak a járműveknek, illetve az azokat fejlesztő és gyártó vállalatoknak kell rendelkeznie. Ezen tapasztalatot viszont nem lehet a forgalomban megszerezni, hiszen az rendkívüli veszélyforrásokat hordozna magával. Így olyan rendszerek fejlesztésére van szükség, melyek számítógépes szimulációk segítségével képesek a valós tesztekkel megegyező eredményt mutatni.

Ezen dolgozatban egy olyan szimulációs, illetve kommunikációs interfész kerül bemutatásra, mely az autonóm járművek forgalomban való tesztelését teszi lehetővé, ezzel korlátlan lehetőséget biztosítva a hiányzó tapasztalat megszerzésre . Ennek keretében kapcsolatot teremtünk egy valós, autonóm funkciókkal rendelkező tesztjármű, valamint egy általunk megalkotott virtuális valóságon alapuló tesztkörnyezet között. Célunk, hogy a jármű ebben a virtuális környezetben lásson, és információkat dolgozzon fel, melyek alapján döntéseket hozhat, illetve döntéseket kell hozzon. Feladat továbbá, hogy a virtuális környezetben a virtuális tesztjármű mozgása a valós tesztjármű valós mozgásával egyezzen meg. A megoldás fontos eleme továbbá, hogy a szimuláció valós idejű, a jármű mozgása nem visszajátszáson alapszik, hanem a valós mozgással egy időben történik minden a virtuális környezetben is.

A megalkotott interfész fontosságának bemutatása érdekében röviden bemutatásra kerülnek a járművekkel kapcsolatos szimulációs szoftverek, azaz szimulátorok, mely bemutatás alapján arra juthatunk, hogy ilyen szinten összekapcsolt rendszer napjainkban még nem áll rendelkezésre. Ezért szükséges megfelelőképpen leírni az interfész elemeit, az elemek közötti kapcsolatot, és a kommunikációs irányokat. Erre alapozva pedig bemutatásra kerül az általunk megalkotott interfész, mely a jármű CAN hálózatán keresztül a BME Gépjárműtechnológia tanszék autonóm Smart tesztjárművét és a Unity 3D környezetben megalkotott környezetet kapcsolja össze.

A megalkotott keretrendszer segítségével valós tesztek végrehajtására is sor került. Ezen tesztek során interakciót valósítottunk meg a virtuális világ, és a valós a jármű között, így validálva az általunk megalkotott rendszert.

Témavezető:

Dr. Tettamanti Tamás
adjunktus, BME KJK

SZŐKE LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
szoke.laszlo95@gmail.com

ViL szimulációs környezet fejlesztése autonóm járműfunkciók teszteléséhez

Napjainkban növekvő érdeklődés övezi és nagyobb teret kapnak az önvezető, autonóm járművek, melyek fejlesztését minden nagyobb autógyártó gőzerővel kutatja. Ezen autók forgalomba helyezése előtt azonban számtalan teszten, validáción kell átesnie a járműnek, mire azt mondhatjuk, hogy ténylegesen képes önálló működésre. A tesztpályák építése igen költséges beruházás, mindemellett a tesztekhez elegendő adat gyűjtése is időigényes és nehézkes lenne csupán utcai tesztek végrehajtásával. Alternatív megoldásként kezdtek megjelenni a Vehicle in the Loop („Jármű a hurokban"), továbbiakban ViL, szoftverek, melyek célja, hogy a valósághoz hasonló környezetben lehessen tesztelni a jármű viselkedését különböző forgalmi szituációkban. Bár a ViL elsősorban nem az önvezető autók tesztelésére, hanem a különböző vezetés segítő funkciók vizsgálására született, manapság egyre inkább az autonóm autóipar cél teszteszköze.

Jelen dolgozat elkészítésének alapcélja, hogy egy új, sajátos ViL rendszer integrációt mutasson be, melynek fő szempontja a virtuális valóság és valóság közötti átmenet megteremtése úgy, hogy az széleskörűen felhasználható legyen, valamint univerzális megoldást biztosítson a különböző szimulátorok és megjelenítő eszközök, szoftverek között. Ehhez szoftverfúziót alkalmazunk, mely szinergikusan integrálja a szimulációt futtató, és az azt Real-Time megjelenítő szoftvert. A megvalósítás során egy önvezető funkciókhoz szükséges szenzorokkal és aktuátorokkal felszerelt Smart típusú gépjárművet használtam, mely a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépjárműtechnológia tanszék tulajdona. Az autón futó már meglévő irányító programot MATLAB nyelven írták és fordították, mely képes különböző kommunikációs interfészeken kommunikálni a külvilággal, így a SUMO és Unity 3D szoftverekkel is, melyek közül az előbbi a forgalom szimulációért, utóbbi a megjelenítésért felelős.

A dolgozatban a ViL rendszer részletes bemutatásra kerül, ezután értékelve használhatóságát és az abból fakadó előnyeit kiemelve a hátrányok is bemutatásra kerülnek. A Unity játékkészítő 3D vizuális ábrázoló programban elvégzett kódolás is kimerítően szemléltetésre kerül, mellyel a SUMO és a valóságban haladó jármű kapcsolata kap megjelenítést. Témám az önvezető funkciók köré épül, az objektum érzékelést és beavatkozást központba helyezve, melyet közösen a MATLAB és a Unity, illetve a köztük való kommunikációra kialakított interfész fog teljessé tenni.

Témavezetők:

Dr. Aradi Szilárd
adjunktus, BME KJK
Fehér Árpád
PhD-hallgató, BME KJK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

Robotika



Műszaki Tudományi
Szekció

BALLA KÁROLY

Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar
ballakaresz.tmg@gmail.com

Négy szabadságfokú robot manipulátor megvalósítása és alkalmazása anyagmozgatásra képfeldolgozás alapján

Az ipari automatizálásban sok fontos termékkezelési folyamat mechanikus úton történik. Ezek kiváltására legmegfelelőbb egy, az emberi kar mozgását leképező gép létrehozása. A robotkarok ideális alternatívák, hisz folyamatosan változó technológiák és ipari igények számára vannak kifejlesztve.
Célom egy olyan önállóan működő robotkar megépítése volt, mely képes a rá felszerelt kamera segítségével meghatározni a munkaterében lévő csavar pozícióját, rámozogni, effektorját aktiválva megfogni azt, és áthelyezni a kijelölt helyre.
A kezdeti elméleti elképzeléseket követően az alkatrészek kiválasztása következett, melynek során digitális szervomotorokat választottam számos előnyük miatt. Az alkatrésztervezést Inventor segítségével végeztem, megvalósításukat pedig 3d nyomtatással. Ezután a szervomotorok csatlakoztatásáról és tápellátásáról kellett gondoskodnom, a képfeldolgozás hardveréről, illetve az elektromágnes megépítéséről.
A robot programozása során több probléma is felmerült. Elsőként az effektor mozgás közbeni helyzetének rögzítése, vagyis, hogy mindvégig legyen merőleges a robot x-y síkjára. Majd szükséges volt a képfeldolgozás által meghatározott koordináták átvitele a robot álló koordinátarendszerébe, amelyre egyedi megoldást dolgoztam ki és implementáltam a környezetbe. A következő nagy akadály a robot ismeretlen mozgási útvonalából fakadt, mivel a robot kezdetben a lehető leggyorsabb módon jutott egyik pontból a másikba, így bizonyos esetekben ütközéseket generálva. Végül a robot mozgási profilját kellett optimálisra kialakítani, hiszen enélkül a robot a pontok elérése után belengett.
A robot tervezésekor fontos volt az oktatási célirány és a továbbfejleszthetőség. Úgy vélem az oktatási célirányt sikerült tartani, hiszen a robot olyan anyagokból, olyan technológiákkal készült, melyeket az oktatási intézmények is képesek biztosítani a hallgatók számára, nem szükséges több millió forintos ipari robotok vásárlása. Emellett egy ilyen, vagy ehhez hasonló robot megvalósítása egy mérnöki képzés főbb témaköreinek ismeretét igényli, hiszen szükséges tudni megfelelő anyagot választani, mechanikai számításokat végezni, méretezni, kiválasztani, célelektronikát kialakítani, kommunikációs protokollokat implementálni. A továbbfejleszthetőség megnyilvánulhat több szabadságfok kialakításával, más struktúrák kiépítésével, más megfogó alkalmazásával, más alkalmazással.

Témavezető:

Sarcevic Péter
tanársegéd, SZTE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

BESZEDICS BALÁZS

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
b.balazs92@hotmail.com

Arduino és ESP vezérlőkkel ellátott mobilrobot fejlesztése

Napjainkban a technológia fejlődésének köszönhetően egyre elterjedtebb az informatikai és materiális folyamatok automatizálása. Ez utóbbi robotok felhasználásával történik, melyek lehetnek ipari robotok, amik helyváltoztatásra nem képesek, illetve mobilrobotok, melyek helyváltoztatásra is képes eszközök. A mobilrobotok felhasználása igen sokrétű, alkalmazhatóak ipari környezetben, munkadarabok szállítására, katasztrófa elhárításban olyan helyeken való munkavégzésre, ahol az ember nem képes ezt megtenni, harcászatban felderítésre és egyéb katonai műveletek végrehajtására és alkalmasak kutatási célokra is, mint például a bolygónk felszíne vagy akár naprendszerünk vizsgálatára. A robotika és azon belül a mobilrobotika magába sűríti a mérnöki tudományok nagy részét, mivel egyaránt alappillére a gépészeti tervezés az eszköz vázszerkezete miatt, az elektronikai tervezés a vezérlőáramkörök, érzékelők és kiszolgáló berendezések okán, és a programozás, a robot automata működése céljából.
Munkám során egy Arduino UNO R3 vezérlővel ellátott mobilrobot továbbfejlesztésével foglalkozom. A robotot én terveztem és építettem. Eredeti formájában képes a PC-vel való kommunikációra, adatokat továbbít a hozzá írt számítógépes programra és működéssel kapcsolatos parancsokat kap attól. A PC-s programot C# nyelven írtam, az eszközök közötti kapcsolatot pedig Bluetooth adóvevő egység biztosítja. A fejlesztés célja az, hogy a robot bármilyen WiFi képes eszközzel irányítható legyen. Ehhez egy kiegészítő áramkört használok, mely az ESP8266 névre hallgat. Ez képes WiFi kapcsolat kialakítására, illetve webszerver futtatására. Erre szeretném átültetni a vezérlőprogramot, így csatlakozás után egy webes felület segítségével lehetne irányítani az eszközt.

Témavezető:

Tóthné Dr. Laufer Edit
egyetemi docens, OE BGK

BODOR BÁLINT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
bodor.balus@gmail.com

Alulaktuált rendszerek belső dinamikájának stabilizálása prediktív módszerekkel

A mechanika egyik feladata, hogy a modelljeinek segítségével megoldást adjon a különböző rendszerek szabályozási problémáira. Napjainkban egyre inkább elvárás a gyors és pontos szabályozás, amihez elengedhetetlen az olyan módszerek alkalmazása, amelyek a mozgásegyenleten alapszanak.
A mechanikai rendszerek egyik típusát alulaktuáltnak nevezzük. Ezen rendszerek több szabadságfokkal rendelkeznek, mint amennyi beavatkozóval. Ez a tulajdonság a szabályozási feladatot nagy mértékben nehezítheti, mivel az ilyen rendszerek rendelkeznek egy úgynevezett belső dinamikával, aminek stabilitását a szabályzó megfelelő működéséhez garantálni kell.
A szakirodalomban megtalálható módszerek többsége a rendszer pillanatnyi konfigurációja és mozgásállapota alapján határozza meg a szükséges beavatkozókat, ami azonban nem garantálja a belső dinamika stabilitását. A prediktív módszer lényege, hogy a mozgásegyenlet alapján a szabályzási problémát egy optimalizációs feladatra vezeti vissza. Ezt a feladatot a korábbi munkám során a legkisebb négyzetek módszerére alapozva oldottam meg. A dolgozat célja, hogy egy olyan módszer alapjai kerüljenek lefektetésre, amely a variációszámításon alapszik.

Témavezető:

Dr. Bencsik László
tudományos munkatárs, BME GPK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

489

DAOUD MÁRIA LUJZA

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar
daoud.maria.lujza@hallgato.ppke.hu

Adaptív robotikai megfogási stratégiák vizsgálata nyomásérzékelő szenzorokkal

Manapság a kézprotézisek egy igen jelentős hátránya, hogy nem képesek az emberi kézhez hasonló precíz mozgások elvégzésére. Ez a probléma leginkább a struktúrájukból adódik, amely nem teszi ezt lehetővé. Ha funkcionalitásban szeretnénk az emberi kéz pontosságát megközelíteni, egy olyan rendszert kell megalkotni, mely struktúráját tekintve is hasonlít rá. Ennek megfelelően a kutatásom célja, hogy egy már megalkotott anatómiailag pontos kézprotézis izommozgását elősegítsem nyomásérzékelő szenzorokból kapott jelek felhasználásával.
Az emberi kéz mozgását számos faktor szabályozza, befolyásolja. A biológiában mechanoreceptorok segítségével képesek vagyunk a környezetből jövő ingereket felfogni, és ennek megfelelően a mozgást alakítani, módosítani. Ahogy a csontokat, izmokat és ízületeket is, úgy ezeket a receptorokat is helyettesítjük egy alkatrésszel, mely működésében utánozza, és hasonló pontosságot igyekszik elérni, mint az anatómiai megfelelője. A modellben lévő nyomásérzékelő szenzorokból érkező információk továbbítódnak a motorok felé, melyek ennek megfelelően alakítják a megfogást.
A munka során többféle nyomásérzékelő szenzorral dolgoztam (CP 0152, SEN 09673, WSW 80725-2524), melyek közül mindegyik olyan nyomásérzékeny ellenállásként működik, amely a felületre mért erőhatás alapján változtatja az ellenállását. Ezek legfőképpen méretüket tekintve voltak eltérőek. A kéz különböző részein, másfajta szenzorokkal végzett mérés szintén a valósághűebb érzékelést biztosítja. Ehhez viszont az eltérő szenzorok, eltérő karakterisztikáját is figyelembe kellett venni, illetve számos mérésen keresztül vizsgálni azt.
A mozgatást egyelőre két ujjra vizsgáltam, azon belül is a megfogásokkal foglalkoztam. A fogás komplexitását azonban nem csak a használt ujjak száma, illetve azok állása, hanem a tárgy anyagi minősége és alakja is meghatározza. Így ugyanaz a megfogási módszer különböző tárgyaknál eltérő mértékű izomaktivitást szükségeltethet az alaktól, keménységtől függően, mellyel számolni kell a tervezés során. A dolgozatom felépítése a következő: szenzorok karakterisztikájának megállapítása, mérőkörnyezet és program készítése, különböző megfogások mérése, a szenzorok modellre való felszerelése a motoros vezérlés feedback által való befolyásolásának implementálásához.

Témavezetők:

Dr. Cserey György
egyetemi docens, PPKE ITK
Dr. Koller Miklós
adjunktus, PPKE ITK
Tasi Benedek
hallgató, PPKE ITK

DUNAI DÁVID
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
dunaid93@gmail.com

NIKOLICS LÁSZLÓ
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
nikolics94@gmail.com

Oktatási célú robotkar és vezérlő szoftver fejlesztése

Jelenleg az iparban a robotkarok alkalmazása egyre szélesebb körben kezd elterjedni, jelenlétük egyre meghatározóbb, használatuk elkerülhetetlen a különböző gyártási folyamatok automatizálnak megvalósításához. A robotkarok elterjedésével egyre nagyobb a szükség az ezeknek a kezelésére képzett munkaerőre is. Mivel a robotkarok összetett bonyolult szerkezetek, melyek felépítésének, működésének megértéséhez, kezeléséhez, irányításához nem kevés előképzettség szükséges.

A legfőbb indoka annak, hogy elkezdtünk dolgozni ezen a projekten az, hogy a jelenleg piacon kapható modell és hobbi robotkarok minőségükhöz viszonyítva elég drágán hozzáférhetőek. Továbbá az ezekhez a robotkarokhoz tartozó kezelő, irányító szoftverek csak alapvető funkciókkal vannak ellátva és tanulási célra nem alkalmasak. Olyan szoftvert, ami külön oktatási célra készül nehéz találni, és ezeknek az ára is magas, nem beszélve arról, hogy ezek drága ipari használatra tervezett robotkarokhoz készülnek, amelyek diákok, hallgatók számára áruk miatt nem elérhetők.

Ezért is célunk egy olyan robotkar fejlesztése, amely minden robotika iránt érdeklődő hallgató számára elérhető áron beszerezhető vagy akár el is készíthető. Így a tanulmányaik során kapott robotika feladatokat a fizikai valóságban, virtuális szimulátoroknál megfoghatóbb, szemléletesebb módon tudják gyakorolni. A tanórákon megszerzett ismereteik tárgyát láthatják is maguk előtt, használhatják, programozhatják, fejleszthetik, így elősegítve ismereteik mélyebbre menő elsajátítását.

További célunk a robotkar mellé egy, a robotkar vezérlésére szolgáló, emellett a használatához és a robotika ismeretek elsajátításához nélkülözhetetlen feladatok megoldásához oktatási anyagot, illetve interaktív tanulást segítő felületeket tartalmazó szoftver készítése.

Összességében egy komplett rendszert szeretnénk létrehozni, amely a robotkar és a vezérlő, oktató szoftver mellett magában foglal a rendszer működéséhez szükséges minden elemet, mint a robotkarhoz tartozó elektronikát, tápegységet, a robotkar motorjait vezérlő mikrokontrolleres szoftvert, mely aktívan kommunikál a számítógépes vezérlő szoftverrel, illetve a robotkar számára több különböző funkcióval rendelkező robot tool-t is.

Témavezető:

Dr. Nagy István
egyetemi docens, OE BGK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

KELEMEN ZOLTÁN

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
kz0911@gmail.com

Robotizált hegesztéstechnológia fejlesztése új típusú hegesztőkészülék tervezésével

A XXI. század, mind fogyasztói-, mind technológiai elvárásai a termelő vállalatokra nagy terheket tesz. Annak érdekében, hogy a cégek az elvárásokat teljesíteni tudják olyan beruházásokat, a korábbiaktól eltérő technológiát kénytelenek alkalmazni, amelyek bár nagy költségeket emésztenek fel, ugyanakkor hosszú távon mégis megtérülnek. A mechatronika jelentős térnyerésével kezdetben a nagy multinacionális vállalatoknál kezdtek el alkalmazni gépesített folyamatokat. A törekvés alapvetően az volt, hogy a termelékenységet és a minőséget az ember által végzett munka megváltoztatásával javítsák. Először a monotonitásból fakadó megterhelést kívánták csökkenteni, későbbiekben pedig az informatika és a gépipar fejlődésével teljesen eltűntetni a monoton munkavégzést, mindössze folyamat felügyeleti tevékenységekre kicserélni. Az idő múlásával az ilyen jellegű gyártást megvalósító technológiai eszközök a kisebb méretű cégek számára is megfizethetővé váltak, vezetőiknek pedig ily módon lehetőségük nyílt azon folyamatok teljes, vagy részleges gépesítésére, amelyeket korábban ember végzett.
A nyári gyakorlatomat egy olyan cégnél végeztem ahol egy ilyen technológia, pontosabban robotizált hegesztőrendszer került beruházásra. Ennek alapvető oka a hegesztett termékek minőségének javítása, a termelékenység fokozása mellett. A robotizált rendszerek alkalmazása olyan termékeken lehet előnyös, amelyeken számottevő, eltérő pozíciójú hegesztési varrat található, illetve amelyeken ugyan kevés varratot kell létesíteni, de a lehegesztendő darabok száma magas. Gyakorlati tevékenységem során ebbe a folyamatba kapcsolódtam be. Megfigyeltem a technológiai lépéseket, paramétereket, valamint a hegesztést segítő eszközöket. Ezek közül a hegesztés végeredményét jelentősen befolyásolni képes a munkadarabok megfogását végző hegesztőkészülék. Egy ilyen készülék működésében hibát vettem észre, amely nem megfelelő gyártmányokat eredményezett. A hiba következtében a terméket készre hegesztés után nehéz volt eltávolítani a készülékből, mely azt idézte elő, hogy ezen eszköz amortizációja egyre nagyobb mértékűvé vált. Dolgozatomban ennek a hibának a kijavítására mutatok be egy lehetséges megoldást, amelyet kiegészítek alternatív fejlesztési lehetőségekkel. Kitérek az anyagválasztásra, a kereskedelmi forgalomban kapható termékek felhasználhatóságára, valamint a tervezés hátterében álló, de a termék későbbi életciklusában meghatározó szerepet betöltő maradó feszültség jelentőségének ismertetésére.

Témavezető:

Dobosy Ádám
tanársegéd, ME GÉIK

492

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

NOVKOV ZSOLT

Szegedi Tudományegyetem
Mérnöki Kar
novkovzsolt@gmail.com

Szenzorfúzió alapú mozgáskövetésre alkalmas humanoid robotkéz megvalósítása

A robotok egy alfaja, az emberszabású, azaz humanoid robotok a legmegfelelőbbek arra, hogy ellássanak egy emberi feladatot. A választásom egyrészről azért esett erre a témára, mert szakom, a mechatronika minden részébe betekintést nyújt és teljes körűen lefedi érdeklődési körömet. Másrészről pedig azért, mert nagyon jól bemutatható vele az ember-gép kapcsolat. Döntésemet segítette az, hogy manapság egyre több figyelem helyeződik a robotikára, ami az elkövetkezendő években még jobban előtérbe fog kerülni, illetve az, hogy a mozgásrögzítés a filmek és a virtuális valóság miatt virágkorát éli napjainkban. TDK dolgozatomban megterveztem egy szenzorfúzió alapú mozgásfelismerő rendszert egy egyedi kialakítással, amelynek felhasználása sok lehetőséget rejt magában. Jelen esetben egy humanoid robotkéz vezérlése volt a cél, amelyhez Arduino Mega mikrovezérlővel vezérelt szenzorokat és aktuátorokat használtam fel. A készítés során ügyeltem arra, hogy a kiírásban szereplő feladatoknak minél alaposabban eleget tegyek, illetve szem előtt tartottam végig azt a célt, hogy egy egyedi kialakítást tervezzek és készítsek el. Összességében pozitív eredményként jellemezném a munkám, amelyben a kitűzött céljaimat sikeresen elértem.

Témavezető:

Sarcevic Péter
tanársegéd, SZTE MK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

493

TASI BENEDEK JÓZSEF

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar
4benedictus4@gmail.com

Robotkéz modell tervezése, különös tekintettel az ujjak mozgatórendszerére

Napjaink egyik fontos és széles körben kutatott bionikai témája a mesterséges végtagpótlás. Az emberi kézzel kapcsolatban már számos, különböző megközelítésből készített koncepció született, de az emberi kézügyesség utánzásához szükséges finom mechanizmusok kivitelezése mindmáig megoldatlan kihívás. Ha sikeresen létrehoznánk egy anatómiailag pontos robotikus kézmodellt, mely az összes finommotoros funkciót képes ellátni, egy kényelmes és hasznos eszközhöz jutnánk az amputált vagy bénult végtaggal élő személyek számára, hiszen a visszanyert kézügyesség rendkívül nagy segítség lenne azoknak is közülük, akik már megtanulták kezelni az állapotukat. A modell alkalmazható lenne különböző ipari területeken is, ahol az ember kézügyessége elengedhetetlen, például teleoperációs eszközként.

Az ebben a tanulmányban bemutatott koncepció az egyre népszerűbb 3D nyomtatás technikáját alkalmazza, kemény és hajlékony, rugalmas anyagokra egyaránt. Bizonyos gyártási nehézségeket is vizsgálunk mérnöki szempontból, azzal a céllal, hogy egy használható sablont készítsünk egy strapabíró, elérhető árú, ügyes antropomorf kézprotézisre, amelyen további kísérletek és mérések segítségével finomíthatunk a közeljövőben.

Először átfogó vizsgálatnak vetjük alá az emberi kéz funkcionális anatómiáját, hiszen ennek a projektnek az elsődleges célja, hogy ne csak robotikai mérnöki szemmel nézzük a kezünket, hanem minél inkább biológiai és anatómiai megközelítést alkalmazzunk, hiszen a pontos biomechanika és a biológiai funkcionalitások megértése nélkülözhetetlen. A modellünk célja, hogy anélkül utánozza az emberi kezet, hogy jelentősebb mérnöki egyszerűsítéseket alkalmaznánk a tervezés során.

Ahhoz, hogy létrehozzunk egy ilyen pontos, antropomorf reprezentációt, több lépésben tervezzük meg a modellt és annak aktuációs rendszerét, egy ujj zsinór-alapú biomechanikus modelljével kezdve. Az ezen végzett kísérletek és mérések tapasztalatait használva megtervezzük a 3D nyomtatásra szánt alkatrészeket és az aktuációs rendszert, majd elkészítünk egy prototípust és demonstráljuk a képességeit minőségi precíziós szervókat és mikrokontrollert használva.

Az eredmény egy kompetens biomimetikus rendszer, amely az emberi szervezetben megjelenő biomechanikai tulajdonságokkal bír, és az emberihez hasonló természetes érzetű mozgásra képes. A továbbiakban a modell hatékonyan továbbfejleszthető új koncepciókkal és az egyes biológiai elemek másolásának további pontosításával.

Témavezetők:

Dr. Cserey György
docens, PPKE ITK
Dr. Koller Miklós
adjunktus, PPKE ITK

494

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

Víz és környezetmérnöki 1.



Műszaki Tudományi
Szekció

BENKŐ GERGELY

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
benke.greg@gmail.com

Folyami mederanyag szemösszetételének vizsgálata Deep Learning eljárással drónfelvételek alapján

Az elmúlt években a számítógépes látás és mintafelismerés hatalmas fejlődésen ment keresztül, amely egyrészt köszönhető a jelentősen megnövekedett számítási teljesítménynek, továbbá az alkalmazott algoritmusok és metódusok kifinomultabbá válásának. Jelenleg a mély neurális hálózatok produkálják a legjobb eredményeket ezeken a területeken. Ebben a kutatásban azt szeretném megvizsgálni, hogy a 2012 óta [Krizhevsky et al. 2012] a figyelem középpontjában lévő Deep Learning eljárással, felgyorsítható és végső esetben automatizálható-e a szemeloszlási vizsgálatok kivitelezése. A kutatás keretében egy ellenőrzött tanulást hajtok végre, ahol a Duna felső-magyarországi szakaszán készült partmenti drónfelvételekből készített adathalmazzal tanítom a modellt szemeloszlási osztályok felismerésére. A morfodinamikai vizsgálatok során napjainkban alkalmazható eljárásokkal csupán pontbeli szemösszetételi adatok nyerhetők, költséges és időigényes terepi mérések és laboratóriumi elemzések által. A Deep Learning alkalmazásától azt várom, hogy drónokról készített képsorozatokon keresztül a mederanyag szemösszetételéről területi eloszlásokat lehet előállítani. A módszerben rejlő másik jelentős potenciál, hogy megfelelő tanítás után, a képelemzés ideje rendkívül lecsökken, így nagy kiterjedésű területekre lehet rövid idő alatt mederanyag térképeket produkálni. A jelenleg alkalmazható eljárásokhoz képest ez a módszer jelentős fejlődést jelentene folyamok partmenti sávjának morfodinamikai vizsgálataiban.

Az architektúra, melyet használok a Google kutatói által lett kifejlesztve szemantikus szegmentáláshoz, és a Deeplab nevet viseli. A szemantikus szegmentálás lényege, hogy a programnak inputként beadott kép minden egyes pixeljéhez egy osztályt kell rendelnie, ezáltal klasszifikálva a teljes kép tartalmát. Ebben a kutatásban a szemösszetételi osztályokat szegmentálom. A szegmentálás eredményeként kapott képekből utólagos algoritmusok lefuttatásával szemeloszlási görbéket kaphatunk.

A Deeplab modell és a hozzá kapcsolódó képmanipuláló, összesítő és plottoló algoritmusok Python nyelven kerülnek implementálásra. A modell maga a Tensorflow keretrendszert használja, amelynek lényege, hogy a tanulás és osztályozás során az adatok tenzorokként haladnak át a számítási gráfon. [Dean et al. 2015].

A kutatás fő célja annak értékelése, hogy a jelenlegi, képfelismerésre kialakított konvolúciós neurális hálózatok alkalmasak-e a folyamok mederanyagát alkotó frakciók felismerésére és osztályozására.

Témavezetők:

Dr. Baranya Sándor
egyetemi docens, BME ÉMK
Dr. Török Gergely Tihamér
tudományos segédmunkatárs, BME ÉMK
Dr. Molnár Bence
egyetemi docens, BME ÉMK

CSITI BENCE

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
csiti.bence@gmail.com

Folyami görgetett hordalékmérési módszerek terepi és számítógépes vizsgálata

Napjainkban fokozódó tudományos érdeklődés övezi a vízfolyások morfológiai változásival, hordalékháztartásukkal, ökológiai és élőhely-hidraulikai vizsgálataival foglalkozó kutatásokat. Jelen dolgozat ezen kutatói irányvonalba illeszkedve kívánja bemutatni a morfológiai változásokban jelentős szerepet játszó görgetett hordalékmozgás jellemzőit és mintavételi lehetőségeit. Terepi mérések során tesztelem a magyarországi vízmérnöki gyakorlatban, dunai környezetben leggyakrabban alkalmazott hagyományos hordalékmérési eljárást. Ezenfelül vizsgálom a fejlesztés alatt álló, ultrahangos görgetett hordalékhozam becslő módszer hazai környezetben történő alkalmazását.
A mederalkotók és ezáltal a mederfenéken gördülő szilárd hordalék összetétele, szemcsenagysága jelentősen különbözik egyes eltérő jellegű folyószakaszokon. Ennek következtében a lokális viszonyoknak legjobban megfelelő monitoring terv kidolgozása kulcsfontosságú. Dolgozatomban elsősorban a magyarországi Felső-Duna vegyes szemösszetételű medre szempontjából releváns mintavételi eljárásokat, valamint hordalékhozam becslő módszereket ismertetek.
A tanulmányban bemutatásra kerülnek a közvetlen fizikai mintavétel lehetőségei, külön figyelmet szentelve a hazai fejlesztésű és napjainkban is használt Károlyi-féle mintavevőnek. A terepi mérések és az archív adatok feldolgozása mellett, a mintavevő numerikus modellezéssel történő részletes áramlástani vizsgálatait is elvégzem. A számítógépes szimulációs módszertan tesztelését és igazolását hasonló mintavevők körül végzett, jól dokumentált laboratóriumi áramlásmérések alapján végzem el. A számítás végrehajtásához a REEFF3D, nyílt forráskódú és szabad felhasználású numerikus megoldót alkalmazom, mellyel a modellezni kívánt mintavevők körüli áramlási struktúrák térbeli számítása kivitelezhető. A bemutatott vizsgálattal célom egy olyan numerikus modellezésen alapuló módszertan bemutatása, ami nagyban hozzájárulhat hordalék mintavevő eszközök tervezéséhez és teszteléséhez.
Dolgozatomban ismertetem továbbá az indirekt, ultrahangos görgetett hordalékbecslő eljárást is, ami napjaink egy hangsúlyos kutatási témáját képezi. Kísérletet teszek az eljárás vizsgált Duna-szakaszon történő alkalmazására, az eredményeket pedig a rendelkezésemre álló terepi mérések alapján értékelem.

Témavezetők:

Dr. Török Gergely Tihamér
tudományos segédmunkatárs, BME ÉMK
Dr. Baranya Sándor
egyetemi docens, BME ÉMK
Fleit Gábor
PhD-hallgató, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

NAGY ATTILA

Újvidéki Egyetem
95aatti@gmail.com

A Kelebiai-tó és a talajvíz kölcsönhatása

A Szabadkától északnyugatra fekvő Kelebiai tó a környék legrégibb tava. A XX. század közepéig jellemző volt rá a magas vízszint illetve az áradások, ezért többször tervezték vízszintjének szabályzását árapasztó csatorna megépítésével. E célból többször végeztek munkálatokat is.
A Szabadkától északabbra fekvő területeken az utóbbi évtizedekben jelentős talajvízszint csökkenés ment végbe. Többek között erre utalnak a növényvilágban végbemenő változások és a kiszáradt kutak. A talajvízszint csökkenés komoly problémát okoz úgy a természetes élővilág fenntartásában, mint a földművelésben. A legszembetűnőbb változás a Kelebiai tónál figyelhető meg: az utóbbi évtizedekben vízállása tartósan alacsony.
Ezekről a változásokról még nem rendelkezünk mért adatokkal. A Kelebiai tó körül, a Szabadkai Homokpuszta nyugati részén az 1980-as évek óta nem történt se talajvíz, sem tószint mérés. A tó jelenleg teljesen el van hanyagolva, átereszei el vannak tömődve, majdnem teljes felületét beborította a nád. A dolgozat keretein belül a Kelebiai tó jelenlegi állapotáról próbálunk elsődleges adatokat szerezni. A talajvízszint mérés 2017. július végétől 2018. július végéig tartott. Az adatokra támaszkodva sikerült létrehozni a tó környéki terület talajvíz ingadozásának numerikus modelljét, annak reményében hogy segíti a tó vízmérlegének jobb megismerését.

Témavezető:

dr. Fábián Gyula
egyetemi tanár, RS UE

NAGY JUDIT BARBARA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
nagy.judit13@citromail.hu

A budai termálkarszt hidrogeológiai vizsgálata a Molnár János-barlang példáján

A budai termálkarszt Európa egyik legnagyobb, napjainkban is működő termálkarsztos rendszere. Az itt kialakult áramlások miatt egyedi karsztos képződmények jöttek létre, többek között a kutatási területemnek is választott Molnár János-barlang. A világviszonylatban is páratlan barlangrendszer érdekessége a karsztrendszer többi barlangjához képest, hogy járatai hévízzel szinte teljesen kitöltöttek (Leél-Őssy et al. 2011). A különlegessége magában hordozza nehézségét is: a kutatások sok esetben csak a barlangi búvárok segítségével lehetségesek.
Dolgozatom során megismertem az eddig született publikációkat, szakirodalmakat, összehasonlítottam az alkalmazott módszereket, illetve saját méréseket végeztem, hogy minél bővebb információkkal rendelkezzünk a barlang hidrogeológiai viszonyairól.
Legfőbb célom egy műszerkombináció kidolgozása volt, mellyel jelen körülmények között a mért adatok alátámaszthatóak, amihez áramlás-és hőmérsékletmérő műszert alkalmaztunk.
A barlang több pontján végeztünk áramlással kapcsolatos méréseket a Signature1000 Doppler-elven működő sebességmérővel. A műszer eddigi alkalmazási területei leginkább a tengerekkel kapcsolatos turbulencia mérések voltak, karsztos közegben való alkalmazása újdonságnak számít (Guerra és Thomson 2017).
A hőmérsékleti rétegződésre irányuló vizsgálatok a Kessler-teremben történtek egy hőmérőlánc segítségével, amellyel nemcsak a függély menti, hanem az időbeli eloszlást is megfigyeltük.
Mindezek mellett a karsztos rendszer természetes utánpótlódása miatt elengedhetetlen a járatokban megjelenő csepegővizek, valamint a lehullott csapadék kapcsolatának felderítése, mely az eddigi évek során sikertelennek bizonyult (Virág et al. 2010).

Leél-Őssy, Sz., Bergmann, Cs., Bognár, Cs. 2011. A budapesti Molnár János-barlang termálvizeinek veszélyeztetettsége. A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. kötet.
Guerra, M., Thomson, J. 2017. Turbulence Measurements from Five-Beam Acoustic Doppler Current Profilers. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. 34(6), pp. 1267–1284.
Virág M., Mádlné Szőnyi J., Mindszenty A. 2010. A Szemlő-hegyi-barlang csepegő vizeinek vizsgálata: természetes és antropogén hatások. Karszt és Barlang, 2009/I-II, pp. 19-26.

Témavezetők:

Dr. Hajnal Géza
egyetemi docens, BME ÉMK
Dr. Szieberth Dénes
egyetemi docens, BME VBK
Szilágyi Mariann
PhD-hallgató, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

OLÁH ZSÓFIA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
foltos822@hotmail.com

Talaj-szerszám egymásra hatás eredményeként létrejövő talajprofilok vizsgálatai laboratóriumi talajvályú és diszkrét elemes módszer alkalmazásával

A mezőgazdaság feladata a világ népességének élelmiszerrel való ellátása. A népesség növekedése és a földek elhasználódása a mezőgazdasági technológiák fejlesztésének és hosszú távon fenntarthatóvá tételének igényét vonja maga után. A talajművelési eszközök és technikák évezredek alatt alakultak ki és fejlődtek olyanná amilyenek ma. Sokáig csak kísérletek és az azokkal alátámasztott analitikus módszerek kínáltak lehetőséget a fejlesztésre. Az utóbbi évtizedekben, a számítógépes technika fejlődésével, azonban megjelentek különböző numerikus módszerek is. A mezőgazdasági talajok modellezésére kezdetben a végeselemes módszert alkalmazták, napjainkban pedig egyre inkább a diszkrét elemes módszert (DEM) használják. Ennek a dolgozatnak a fő célja a kultivátorszerszám talajra gyakorolt hatásának minőségi szempontból történő vizsgálata volt, amely a korábban lefolytatott laboratóriumi talajvályús mérések során lézeres profilográffal felvett talajprofilok és a diszkrét elemes szimulációk során kialakult felszínprofilok összehasonlításával történt. A profilfelvétel három különböző szélességű kultivátorkapával (100 mm, 230 mm, 300 mm), egy adott sebességen (2 m/s), két különböző nedvességtartalmú (2% és 15%-os térfogati nedvességtartalom) homoktalajon történt. A mérések 0,15 m-es munkamélységen készültek. Vizsgálataimat megelőzően előzetes kutatásokat végeztem a gömbformától eltérő különböző szemalakok teljes halmazban történő működéséről. A talajprofilok vizsgálata mellett további célom volt, az alkalmazott talajokkal elvégzett ödométeres mérés lefolytatása, és diszkrét elemes modelljének elkészítése, valamint kalibrálása. A diszkrét elemes szimulációkhoz a YADE nyílt forráskódú programot használtam, a szimulációkba beillesztett szerszámgeometriákat a korábbi munkáim során háromdimenziós szkennelés segítségével hoztam létre. A vizsgálati eredmények alapján a DEM szimulációval történő közelítéssel jó egyezéseket tapasztaltunk és láthatóvá tettük a modell továbbfejlesztési lehetőségeit is.

Témavezetők:

Dr. Tamás Kornél
adjunktus, BME GPK
Hudoba Zoltán
kutatási osztályvezető, NAIK Mezőgazdasági Gépesítési Intézet

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

TÓTH REBEKA RÉKA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
tothr97@gmail.com

Jégzajlás tér-idő viselkedésének elemzése videofelvételek alapján

A szélsőséges időjárási jelenségek egyre inkább jellemzőek a Kárpát-medencében. A sarkvidékről érkező jeges szelek, és a mediterrán térségre jellemző hőség az utóbbi időben sokkal gyakrabban tapasztalható, mint eddig bármikor, aminek egyik következménye – a sok közül – a folyami jégzajlás egyre gyakoribb megjelenése nagy folyóinkon is. Míg a jég megjelenésének jobban kitett országokban (pl. Norvégia, Kanada) a szélsőséges jégjelenségekre fokozatosan újabb megfigyelési módszereket alakítanak ki és jobb, pontosabb modelleket alkotnak meg, addig Magyarországon erre nem volt számottevő igény, miközben a jégzajlás rendkívül nagy károk okozója lehet (pl. jégdugók kialakulása, zajló jég létesítményeknek ütközése, stb.).
Videofelvételek elemzésén alapuló módszerek egyre szélesebb körben hasznosulnak a mérnöki területen, és komoly lehetőséget rejt magában a jégmegfigyelés témájában is. TDK dolgozatom célja, egy, a jégzajlás megfigyelésére és a jég vízfelszint beborító százalékos értékének meghatározására alkalmas képelemző módszer kidolgozása és tesztelése a Duna egyes szakaszaira, melyekre videofelvételek állnak rendelkezésre a 2017. év eleji jégzajlásról. A képelemző módszer első lépése a felvételek ortorektifikációja, vagyis az optikailag torzított képek 2D koordinátarendszerbe való transzformálása. Ehhez célszerűen a képen jól felismerhető, ismert koordinátával rendelkező pontokat alkalmazunk. A képek ezután egy szűrési eljáráson mennek keresztül, amelynek segítségével a jégtáblák lehatárolhatóvá, a kép egyéb részeitől elkülöníthetővé válnak. A szerkesztés lényege az adatok olyan szintű átalakítása, hogy a jég határvonala könnyen kivehető legyen. Utolsó lépésként az átalakított képek alapján a jégtáblák területének meghatározása következik. A műveletsorozatot MATLAB környezetben implementálom. Az eljárással a többnapos dunai jégzajlás különböző időpontjaiban és a Duna különböző szelvényeiben határozom meg a jégfedettséget, ami alapján a jelenség térbeli és hossz-menti viselkedése tárható fel. A dolgozat végén a módszert továbbgondolva különböző alkalmazási irányokat határozok meg.

Témavezetők:

Dr. Baranya Sándor
egyetemi docens, BME ÉMK
Fleit Gábor
PhD-hallgató, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

501

UNGVÁRI CSABA

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
ucsabi31@gmail.com

Szürkevizek kezelése különböző oxidálószerekkel

Kutatásom során szürkevizek újrafelhasználásra történő előkészítését tűztem ki célomul. Vizsgálataim alkalmával a Debreceni Egyetem MK Környezetmérnöki Tanszékén korábbi évek kutatásai során kifejlesztett ivóvíz alapú, állandó összetételű szintetikus fürdővizeket készítettem és használtam, melyek összetételükben jól jellemzik a háztartásokban keletkező szürkevizeket. A szintetikus fürdővizek kapcsán a következő vízminősítési paramétereket mértem: pH, zavarosság, zéta-potenciál, vezetőképesség, biológiai oxigénigény, kémiai oxigénigény, oldott szerves széntartalom. A vizsgálatokat a szintetikus fürdővizek alapjául szolgáló ivóvízen is elvégeztem. Az elkészített szintetikus fürdővízből előkezelés céljából egyenlő térfogatokat 4 féle szűrőközegen engedtem át (természetes zeolit, kvarchomok, aktív szén és kvarchomok, ill. természetes zeolit és kvarchomok kombinált szűrőközegeken). Az átszűrt mintáknak a fentiekben említett minőségi paramétereit megmértem, ill. oxidációs kezelésnek vetettem alá, majd azt követően ismét megvizsgáltam az említett alapparamétereket és azok változásából vontam le következtetéseimet. Az oxidatív kezelések alkalmával hidrogén-peroxidot ill. oxont használtam oxidálószerként. Emellett a használt szűrőközegeket pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatnak vetettem alá, mely során vizsgáltam a szűrőközegeken bekövetkező felületi elemösszetétel változását. A pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatok tapasztalatai alapján megállapítottam, hogy a szürkevizekből a legnagyobb mértékű szennyezőanyag az aktív szén szűrőközeg felületén kötődött meg, ebben az esetben a felületi elemösszetétel teljesen megváltozott, új elemek jelentek meg, ill. az eredetileg megtalálható elemek mennyisége is megnövekedett. A kezelés során kapott eredmények alapján elmondható, hogy a szürkevizek szűréssel, majd oxidatív eljárásokkal történő kezelése hasznos alternatíva lehet az újrafelhasználásra való előkészítés tekintetében, mivel a szennyezők eltávolításában nagy hatásfokot tudtam elérni. A vizsgálataim során kapott eredmények alapján megállapítható, hogy kvarchomokból- vagy az aktív szén és kvarchomok kombinált szűrőközegből álló szűrőrendszerrel történő szűrés, majd ezt követően 10 mmol/dm3 hidrogén-peroxiddal történő oxidatív kezelés bizonyult a leghatékonyabb kombinációnak a fürdővizek újrafelhasználásra történő kezelések tekintetében. A jövőben vizsgálataim során más szűrőközegek és oxidálószerek alkalmazhatóságát kívánom megvizsgálni.

Témavezetők:

Dr. Bodnár Ildikó
főiskolai tanár, DE MK
Izbékiné Szabolcsik Andrea
tanársegéd, DE MK

Víz és környezetmérnöki 2.



Műszaki Tudományi
Szekció

BODOR BÁLINT

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar
bodor.balus@gmail.com

Alulaktuált rendszerek belső dinamikájának stabilizálása prediktív módszerekkel

A mechanika egyik feladata, hogy a modelljeinek segítségével megoldást adjon a különböző rendszerek szabályozási problémáira. Napjainkban egyre inkább elvárás a gyors és pontos szabályozás, amihez elengedhetetlen az olyan módszerek alkalmazása, amelyek a mozgásegyenleten alapszanak.
A mechanikai rendszerek egyik típusát alulaktuáltnak nevezzük. Ezen rendszerek több szabadságfokkal rendelkeznek, mint amennyi beavatkozóval. Ez a tulajdonság a szabályozási feladatot nagy mértékben nehezítheti, mivel az ilyen rendszerek rendelkeznek egy úgynevezett belső dinamikával, aminek stabilitását a szabályzó megfelelő működéséhez garantálni kell.
A szakirodalomban megtalálható módszerek többsége a rendszer pillanatnyi konfigurációja és mozgásállapota alapján határozza meg a szükséges beavatkozókat, ami azonban nem garantálja a belső dinamika stabilitását. A prediktív módszer lényege, hogy a mozgásegyenlet alapján a szabályzási problémát egy optimalizációs feladatra vezeti vissza. Ezt a feladatot a korábbi munkám során a legkisebb négyzetek módszerére alapozva oldottam meg. A dolgozat célja, hogy egy olyan módszer alapjai kerüljenek lefektetésre, amely a variációszámításon alapszik.

Témavezető:

Dr. Bencsik László
tudományos munkatárs, BME GPK

504

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

GRIVALSZKI PÉTER

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
grivalszki.peter@epito.bme.hu

CALTROPe - Innovatív partvédő mű részletes áramlástani vizsgálata szimulációs eljárásokkal

A klímaváltozás pár évtizeddel ezelőtt még csak egy ködös mendemonda volt, napjainkra azonban nemcsak a mindennapok közéleti témája, hanem komoly világpolitikai viták tárgya. Tudományos oldalról megközelítve a világ környezeti kutatásaival foglalkozó szakemberei javarészt egyetértenek a jelenség létezésében, kérdőjeleket főleg az okai és a következményei tesznek.
Egy lehetséges következménye a klímaváltozásnak a tengerszintemelkedés. Ha a világtengerek szintjei néhány cm-rel is emelkednek, komoly válsághelyzet alakulhat ki a partvidékeken, hiszen ezen területek legnagyobb része sűrűn lakott város, vagy mezőgazdasági szükségövezet. Ha ezek víz alá kerülnének, komoly anyagi, mezőgazdasági és migrációs válságot indukálhatnak az egész világon.
A probléma egyik megoldása lehet a CALTROPe-projekt, mely egy speciális, háromágú beton idom alkalmazását takarja. A projekt organikus, a természetes flórába simulva válaszol a vízszintemelkedés okozta területvesztési problémákra. A hálózatszerűen telepítendő hullámtörő idomsorokat a legveszélyeztetettebb folyótorkolatokban építenék ki. Különlegessége, hogy a betonelemekbe mangrove facsemetéket ültetnének, amelyek fejlődésük során egyre hatékonyabb védelmi vonalat alkotnak, és fokozatosan beépülnek a környezetbe. A részben mesterséges, részben élő növényekből álló gátrendszer tehát alkalmazkodik a természetben zajló változásokhoz, és segíti a védett területek hordalékkal való feltöltését.
Az idom alkalmazhatósága kérdéseket vet fel. Ezek közül jelen dolgozatban azt tűztem ki feladatul, hogy részletes számítógépes szimulációs vizsgálatot végzek az idomok környezetében kialakuló áramlástani viszonyok jellemzésére. Célom, hogy a folyótorkolatok környezetére jellemző lassú áramlásnak, illetve a tenger felől érkező hullámoknak kitett elemekre ható hidrodinamikai terhelést számszerűsítsem, és becslést tegyek az idomok körüli esetleges hordalék-lerakódásra vagy éppen kimélyülésre. A TDK dolgozat végtermékei finom felbontású modelleredmények, melyek a kutatás következő fázisában nagyobb térléptékű, pl. hosszabb, több 10 km-es partszakaszra kiterjedő áramlási modell paraméterezéséhez nyújtanak majd alapvető fontosságú bemeneti adatokat. A későbbiekben pl. olyan kérdésre keressük a választ, hogy az idom alkalmas-e a Mekong vidékére irányuló tesztalkalmazásra, mivel korábbi műszaki elgondolások szerint a vidék kiváló választás gazdag mangrove mocsarai, jó hordalékhozamú vize és védendő mezőgazdasági zónái végett.

Témavezetők:

Dr. Baranya Sándor
egyetemi docens, BME ÉMK
Fleit Gábor
PhD-hallgató, BME ÉMK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

HEGEDŰS NOÉMI

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
hegedus.noemi@gmail.com

Kúthidraulikai vizsgálatok kismintamodellezéssel

Mélyépítési mérnöki munkák elvégzéséhez nélkülözhetetlen az adott területre jellemző áteresztőképességi együttható ismerete, melyet terepi vizsgálatokkal vagy mintavételezéssel határozhatunk meg. A BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék Laboratóriumában már 2011 óta aktívan foglalkoznak a próbaszivattyúzás folyamatának jobb megismerésére irányuló kismintakísérletezéssel. 2018. júliusától nekem is lehetőségem adódott csatlakozni a kutatáshoz.

Dolgozatom fő célja volt, hogy a kismintamodellel több méréssort végrehajtva két különböző anyakútkialakítás hatásait vizsgáljam szivárgás- és kúthidraulikai szempontokból. A kutak egyaránt 5%-os áteresztőfelülettel rendelkeztek, az egyik 1,0 mm, míg a másik 2,5 mm átmérőjű kör alakú perforációval lett kialakítva. A kúthidraulikai vizsgálatoknál célul tűztem ki, hogy meghatározzam a kétféle anyakút palástján fellépő nyomáskülönbség mértékét. Emellett törekedtem a kutak teljesítőképességének meghatározására.

Vizsgálataim során a talajszerkezetben lejátszódó időfüggő folyamatokat is megfigyeltem, melyek komoly hatással voltak a talajminta szivárgási tényezőjére.

A mérnöki gyakorlatban a próbaszivattyúzás gyakran használt terepi módszer, mely során információkat kaphatunk az adott víztartóról. A mérési eredmények általában annál pontosabbak, minél több megfigyelőkutat telepítünk, viszont a kutak magas fúrási költsége miatt alkalmazásuk nem jellemző. A vizsgált talajféleségre előállított leszívási görbék alapján meg akartam határozni egy tartományt az anyakút-megfigyelőkút távolságra vonatkozóan, melynek segítségével a Dupuit-elméleti görbe és a mért értékek közötti eltérés minimális. Ezzel meghatározható az anyakút mellé telepített egy darab megfigyelőkút távolságának optimuma.

A permanens kiértékelési módszerek mellett nem permanens vizsgálatokat is készítettem.

A kismintamodellezés lényege, hogy a modellel kapott vizsgálati eredményeket valós értékekre át tudjuk számítani. Ezt abban az esetben tehetjük meg, ha az alkalmazott kismintatörvény nem sérül. Emiatt méréseim során ellenőriznem kellett a teljes modellterületre vetítve, hogy milyen áramlási viszonyok alakulhattak ki (lamináris, átmeneti, turbulens), így vizsgálva a kismintatörvény használhatóságát.

Összességében elmondható, hogy az általam végzett 147 permanens és 4 nem permanens mérések bővítették a próbaszivattyúzási kismintavizsgálatok eredményeinek körét és számos új eredményt szolgáltattak, melyek részben valós terepi viszonyokra is vonatkoztathatók.

Témavezetők:

Dr. Farkas-Karay Gyöngyi
adjunktus, BME ÉMK
Farkas Dávid
PhD-hallgató, BME ÉMK

KOVÁCS ZSÓFIA

Széchenyi István Egyetem
Audi Hungaria Járműmérnöki Kar
kovacszsofia@outlook.hu

Ivóvízminták kémiai és mikrobiológiai vizsgálata a Pannon-Víz Zrt. működési területén

A megfelelő minőségű ivóvíz biztosítása higiéniai és egészségügyi szempontból is kiemelkedő jelentőségű. Ahhoz, hogy vízkészleteink megfelelő minősége garantálható és ellenőrizhető legyen, folyamatos méréseket és vizsgálatokat kell végezni. Tanulmányomban a Pannon-Víz Zrt. működési területén 2015. január 1.-2017. október 31. közötti időszakban követtem nyomon az ivóvízminőség változását. A környezeti hőmérséklet változása és az egyes kémiai paraméterek értékei, illetve a mikrobiológiai terheltség között kerestem összefüggést. A kémiai vizsgálatok során az ivóvíz ammónia-, nitrit-, nitrát-, vas-, arzén-tartalmát és a permanganátos kémiai oxigénigényt vizsgáltam. Emellett feltételeztem, hogy a földrajzilag egymáshoz közelebb eső minták kémiai és mikrobiológiai összetételben jobban hasonlítanak egymáshoz, mint a távolabbi mintákhoz. Munkám során 2,5 év adatait és 4 hónap saját vizsgálati eredményeit használtam fel. Az adatok kiértékelését követően az alábbiakat állapítottam meg. A mikrobiológiai pozitív minták szezonális változásait az E.coli és Enterococcus baktérium, illetve a Pseudomonas aeruginosa szennyezettség alapján lehetett meghatározni. A coliform baktériumcsoport és a 22°C-os, 37°C-os telepszám megjelenése nem mutatott szezonális dinamikát. Az elemzett kémiai paraméterek a vizsgált időszakban mindig határérték alatt maradtak. A vizsgált kémiai és a mikrobiológiai paraméterek közötti összefüggést korreláció analízissel elemeztem, mely a lineáris kapcsolat erősségének kimutatását szolgálja. A korrelációs együtthatók értékei alapján a vizsgált paraméterek között nem adható meg kapcsolat. A mikrobiológiai paraméterek, mint háttérváltozók hatását a mintavételi pontok térbeli eloszlására főkomponens analízis segítségével vizsgáltam. A bakteriológiai paraméterek térbeli eloszlása és a települések földrajzi helyzete nem mutatott összefüggést.

Témavezetők:

Dr. Zseni Anikó
egyetemi docens, SZE AHJK
Dr. Miseta Roland
mikrobiológiai csoportvezető, Pannon-Víz Regionális Önkormányzati Víziközmű-szolgáltató Zrt.

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

507

LÜKŐ GABRIELLA

Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Építőmérnöki Kar
gabmac19@gmail.com

Folyami áramlás Lagrange-i szemléletű vizsgálata drónfelvételek alapján

A drónok használata egyre elterjedtebb a különböző mérnöki felmérések során. A folyógazdálkodás területén különösen nagy lehetőségek rejlenek a drónokkal hajtott mérésekben. Korábbi kutatásaim során lehetőségem volt a Large-Scale Particle Image Velocimetry (LSPIV) és Space-Time Image Velocimetry eljárás (STIV), újszerű indirekt videó-alapú sebességmérési eljárások tesztelésére tudományos diákköri dolgozataim készítése során (Lükő és Baranya, 2016 és Lükő, 2016), melyek alkalmas alternatívái lehetnek a hagyományos vízhozammérési eljárásoknak. Ezen eljárások az áramlások Euler-i értelmezésével foglalkoznak. Ezen túllépve, a Lagrange-i szemléletű vizsgálatokra térek át, amely alapvetően egy részecskekövető eljárásra, a Particle Tracking Velocimetry-re (PTV) épül. Zsugyel (2016) doktori értekezésében a részecskekövető eljárások tesztelésével foglalkozik laboratóriumi és kisebb léptékű folyami alkalmazásai során, ahol számszerűsíti az áramlásra jellemző kaotikus elkeveredési viszonyokat. Terepi vizsgálataiban GPS-szel felszerelt felszínen úszó szárnyas bójákat használt, melyeknek száma limitált, és igen drága. Jelen kutatásban ezzel szemben drónról készített videofelvételek és a képelemző eljárás szempontjából alkalmas, a folyó felszínén úszó nagyszámú jelzőanyag segítségével jelentősen részletesebb és nagyobb kiterjedésű (akár a folyó teljes szélességét lefedő) képet kaphatunk a részecskepályákról. A pályák rekonstruálásával képet kaphatunk az áramlási jellemzők mellett az elkeveredés jellegére is, melynek ismerete szennyezőanyag, hűtővíz vagy éppen hordaléktranszport vizsgálatokban különösen fontos.
Dolgozatomban először feltárom és áttekintem a jellemzően külföldi irodalmat, amely kitér a drón alapú áramlásmérésekre, a PTV eljárásra és a Lagrange-i szemléletű elkeveredési vizsgálatokra. Esettanulmányként egy áramlási szempontból összetett folyószakaszt, a Duna sarkantyúkkal szabályozott szakaszát választottam ki. A tanszéken elérhető műszerek segítségével mérési kampányokat hajtunk végre, hogy begyűjtsük a szükséges videóanyagokat, egyéb kiegészítő mérésekkel együtt, pl. akusztikus alapú áramlásmérések és geodéziai felmérések. Matlab környezetben továbbfejlesztek egy PTV képfeldolgozó algoritmust. Az esettanulmányi helyszínen készített videókat elemzésére és az áramlási pályák jellemzésére kísérletet teszek. A dolgozatom végén eredményeimet értékelem és továbbfejlesztési javaslatokat fogalmazok meg.

Témavezetők:

Dr. Zsugyel Márton
tudományos munkatárs, MTA-BME Vízgazdálkodási Kutatócsoport
Dr. Baranya Sándor
egyetemi docens, BME ÉMK

508

Műszaki Tudományi Szekció

XXXIV. OTDK 2019

MADARÁSZ KLAUDIA

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
madarasz.klaudia@freemail.hu

SZABÓ MÁTÉ

Széchenyi István Egyetem
Építész-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar
partadox16@gmail.com

A területváltozás hatásainak vizsgálata a Cuhai-Bakonyér vízgyűjtőn

Dolgozatunk témája a területváltozás hatásainak vizsgálata a Cuhai-Bakony-ér vízgyűjtőn. A területhasználat változása társadalmi és természeti tényezők tér- és időbeni kölcsönhatásának eredményeként értelmezhető, amelynek vizsgálata többrétű jellegénél fogva szakterületi ág együtt dolgozását igényli. Magyarországon ehhez hasonló témával kapcsolatban eddig kevés kutatást végeztek, azonban a nemzetközi szakirodalom aktivitása jelzi a téma aktualitását.

A dolgozatban az elmúlt közel 60 év adatait felhasználva a Cuhai-Bakonyéren mért lefolyást vizsgálva meghatározásra kerül, hogy a területhasználat változásának milyen hatása volt a vízgyűjtő terület működésére. A területhasználatban bekövetkezett változások térinformatikai szoftverrel kerültek meghatározásra egy fényképfelismerő-algoritmus tanítási folyamat eredményeként. A szoftver, amit használunk az ArcMap, az ArcGIS központi alkalmazása. Ez a szoftver a tulajdonképpeni térképkezelő, megjelenítő és feldolgozó rendszer. Az ArcMap segítségével lehatárolásra került a Cuhai-Bakonyér vízgyűjtő területe, valamint megtörtént az egyes területhasználati módok elkülönítése. A terület a vízfolyáson történt lefolyásmérés alapján felosztásra került két részvízgyűjtőre. Az egyes részvízgyűjtőkön a területhasználat lefolyásra gyakorolt hatásai a Budyko-görbe alapján kerültek meghatározásra.

A dolgozat az 1960-2015 közötti időszakkal foglalkozik, a vizsgálathoz felhasználva ingyenesen hozzáférhető klíma adatbázisokat, valamint az Észak-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság és az Országos Meteorológiai Szolgálat által biztosított adatokat.

Témavezető:

Mátyás Kevin
tanársegéd, SZE ÉÉKK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció

509

MESFIN ALEMNEH ALAMERAW

Pannon Egyetem
Mérnöki Kar
getmesfin4@gmail.com

Assessment of the Physical-Chemical Water Quality Parameter of Lake Balaton

In order to retain the good ecological status of the surface water of Lake Balaton, the evaluation of the surface water quality parameters needs to be done at certain intervals with the goal to follow the water quality changes in the function of time. When the surface water has severe exposure to human activities, either from recreational or economic activity, the vulnerability becomes high and the surface water quality is compromised in significant extent. In the case of Lake Balaton, which is a shallow lake, and since it has been being used for recreational purpose by local residents as well as international tourists, there are plenty of activities which can cause the disturbance of the water dynamics. As it has been discussed in the literatures, the quality of the water has exhibited an improvement regarding the physical-chemical parameters during the recent years. In this study, the physical-chemical parameters of the water of the Lake Balaton have been assessed and the results have been compared with the previous year data and limit values. Fifteen sampling sites were selected around the Lake, which have considered as the representative for the body of the Lake. The sample collection as well the site measurements have been done according to Hungarian National Standard (MSZ ISO 5667–4:1995). The following parameters have been measured in the site: pH, turbidity, electric conductivity, temperature, dissolved oxygen content and oxygen saturation. Whereas the following measurements have also been carried out at the laboratory of the Institute of Environmental Engineering, University of Pannonia Veszprem, such as BOD5, CODcr, NH4-N, NO2-N, NO3-N, TN, PO4-P, TP, and TOC. The comparisons of the measured parameters with limit values have been done and the aquatic environment assessment procedure was implemented to assess the entire water body of Lake Balaton for 2018 year. Accordingly, the result of aquatic environmental index, Lake Balaton water quality ranges' between proper and good quality class, whereas the inlet point of River Zala aquatic environmental index result show's weak water quality class.

Témavezetők:

Dr. Juzsakova Tatjána
adjunktus, PE MK
Dr. Kovács Zsófia
adjunktus, PE MK

VAJDOVICH ÁDÁM

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
vajdovichadam@gmail.com

Lakóegységek és közintézmények tisztított víz felhasználást csökkentő többciklusú vízhasznosítási rendszer kifejlesztését megcélzó kutatás

Ez a tanulmány bemutatja egy vízhatékonysági kutatás első részét, amely a lakóegységek és közintézmények tisztított víz felhasználásának csökkentésére vonatkozó lehetőségeken alapul. Napjainkban egyre nagyobb problémát jelent a világ minden táján a klímaváltozás, különösen a bolygónk édesvíz készleteinek csökkenése. Mivel a tiszta víz létünk alapja, így társadalmunk számos más eleme is ezen alapul. Azonban, nem csak az éghajlatváltozás járul hozzá az édesvíz készleteink csökkenéséhez, hanem a rekord sebességű népességnövekedés és az emberi tényező, azaz a tiszta víz pazarlása is. Kutatásom célja a háztartásokban és a közintézményekben a tisztított víz felhasználás csökkentése egy új, összetett rendszer létrehozásával, amely lehetővé teszi a szürke és az esővíz hatékony felhasználását, valamint a klímaberendezések, szárítógépek és páramentesítő készülékek által kibocsájtott kondenzvíz összegyűjtését és újra felhasználását. Kutatásom másik célja a szürke és az esővíz kinetikus energiájának használata, továbbá az elfolyó használati melegvíz hőenergiájának felhasználása. Munkám során primer kvantitatív és szekunder kvalitatív kutatási módszereket alkalmaztam. Primer kvantitatív kutatás során kérdőíves felmérést végeztem a tudatos vízfelhasználásról és vízügyi kérdésekről az oktatási intézmények, önkormányzatok, egészségügyi intézmények és magánszemélyek körében. Szekunder kvalitatív kutatás során pedig sok olyan irodalmat tanulmányoztam, amelyek a vízhiánnyal kapcsolatosak, beleértve ENSZ dokumentumokat és magyar disszertációkat. Továbbá pedig a szűrési és fertőtlenítési eljárásokat, illetve ezek hatékonyságát is vizsgáltam. Ezenkívül sikeresen kapcsolatba léptem adatigénylés céljából a londoni önkormányzattal és az izraeli kormánnyal, hogy a legmegbízhatóbb információk birtokába jussak. Fokváros önkormányzatával jelenleg is zajlik az egyeztetés ezen célból. Kutatási eredményeim és következtetéseim hasznosak lehetnek a vízügyi problémák enyhítésében a fejlődő és fejlett országokban egyaránt, illetve csökkenthetik a vízfogyasztásból származó költségeket.

Témavezető:

Sándor Tamás
adjunktus, OE KVK

XXXIV. OTDK 2019

Műszaki Tudományi Szekció