



MŰSZAKI TUDOMÁNY AZ ÉSZAK- KELET MAGYARORSZÁGI RÉGIÓBAN

2023

KONFERENCIA ELŐADÁSOK KIVONATAI

Szolnok, 2023. június 8.

Szerkesztette:

Dr. Békési Bertold

az MTA DAB Műszaki Szakbizottság
Repülőműszaki Munkabizottság elnöke

Kiadja: MTA TABT Debreceni Területi Bizottság Titkársága

Támogató: MTA Debreceni Területi Bizottság Műszaki Szakbizottsága

ISBN: 978-963-7064-44-9

Szolnok, 2023.

A konferenciát szervezi

a

Magyar Tudományos Akadémia (MTA)

Debreceni Területi Bizottság (DAB) Műszaki Szakbizottsága

és Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Szakbizottsága

valamint a

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

A konferencia Programbizottsága:

Dr. Kocsis Imre elnök; Dr. Békési Bertold titkár

Dr. Szodrai Ferenc, Dr. Szigeti Ferenc, Dr. Dezső Gergely,

Dr. Kovács Zoltán, Dr. Mankovits Tamás, Dr. Szűcs Péter,

Dr. Palcsu László, Dr. Buday Tamás, Dr. Kavas László

A konferencia Szervezőbizottsága:

Dr. Békési Bertold, Dr. Palik Mátyás, Dr. Szabó Attila, Dr. Kavas László,

Dr. Szilvássy László, Dr. Vas Tímea, Major Gábor,

Tartalom

A PLENÁRIS SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Husi Géza: A Debreceni Egyetem műszaki képzéseinek indítása Szolnokon. (Tervek és tények).....	7
Palik Mátyás: TKP2021-Az NVA-16 KFI projekt Integrált-mintarepülőter kiemelt kutatási terület bemutatása	8
Hajnal Kornél, Hegyi Fanni Rozália, Békési Bertold: Multikopteres drón tervezése, fejlesztése és felhasználása	9

AZ AGRÁR-MŰSZAKI, ENERGETIKA SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Antal Tamás, Nagy János: A csomagolás és a tárolási körülmények hatása a szárított homoktövis gyümölcs érzékszervi jellemzőire.....	11
Kiss Zsolt Péter, Kassai Zsolt, Sente Márk: Gumiabroncsok fáradásos bordatörés-vizsgálati lehetőségeinek meghatározása laboratóriumi körülmények között	12
Budayné Bódi Erika, Kutasy Erika, Csajbók József, Balláné Kovács Andrea, Magyar Tamás, Nagy Attila, Tamás János, Dózsa Anna: A heterogenitás vizsgálatok szerepe a szabadföldi kispárcellás kísérletek tervezésében.....	13
Bodó Béla, Kalmár Ferenc: Geotermikus távfűtés egy alföldi kisvárosban.....	15
Béni Emese, L. Szabó Gábor: Energiamegtakarítás vizsgálata a hőmérsékletviszonyok változtatásával.....	16

A GÉPÉSZETI SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Palánkai Emese, Sarvajcz Kornél: Virtuális gyártás alkalmazása ipari gyártóegységek optimalizálására	18
Lakatos Ernő, Szigeti Ferenc, Százvai Attila: Kissorozat és egyedi gyártás összehangolása adott üzemben	19
Fazekas Csaba: Hegesztési sebesség varratulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálata S355 típusú acél hegesztésénél.....	20
Csák Krisztián Zoltán, Budai István: Gyógyszerhordozó tervezése és előállítása additív technológia alkalmazásával	21
Lente Ilka Zsófia, Budai István, Tóth Judit: Vevői élményen alapuló gyógyszerfejlesztés lehetőségeinek bemutatása a várandósvitaminok piacán keresztül	22
Kertész József, Kovács Tünde: Gépjárművek alacsonysebességű ütközésbiztonságának fokozása a tömegoptimalizáció figyelembevételével.....	23
Bodzás Sándor: Bordástengely megmunkálási technológiájának tervezése alakos maróval ..	24

**A KÖRNYEZET- ÉS FÖLDTUDOMÁNYOK,
MŰSZAKI HIDROLÓGIA SZEKCIÓ ELŐADÁSAI**

Csurgai József, Szilvássy László, Jámbor Krisztián: Légisugár-fejlesztésünk rögzös útja ...	26
Szilvási Marcell, Orosz Máté: Bányafal mérése és modellezése robbantás előtt és után.....	27
Buday Tamás, Budayné Bódi Erika: Bivalens hőszivattyús rendszerek szén-dioxid kibocsátás csökkentési potenciálja.....	28
McIntosh Richard William, Hosseini, Seyed Jamal Aldin: Közvettest szilárdság a Nagy-fennsík (Bükk hegység) északi peremén.....	29
Buday Tamás, Ghattas Kyrillos Samir: Mélyfúrás-geofizikai adatok digitalizálása hidrodinamikai modellezéshez	30
Nagy Georgina Eszter, Kalmár Tünde: Felhasználási szokások a víztakarékosság jegyében.....	31
Szilvási Marcell: Terepfelmérés és modellezés egy vonalas létesítmény megtervezéséhez ...	32

A MÉRNÖKPEDAGÓGIA SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Homolya Szilvia, Rozgonyi Erika: A matematikai kompetenciamérés szerepe a műszaki felsőoktatásba belépő hallgatóknál	34
Nagyné Dr. Kondor Rita: Mérnökstanár-képzés, taneszközök, lemorzsolódás	35
Kocsis Imre, Sipos Dóra: A mérnöki matematikai tudáselemek átértékelődése a fejlett matematikai segédeszközök jelenlétében	36
Nagyné Dr. Kondor Rita: Téri intelligencia a felsőoktatásban.....	37
Balajti István: "Agykarbantartás" és „Nobel sörök” koncepció a Radartechnológiák témakör eredményei tükrében.....	38

A REPÜLÉSTUDOMÁNY I. SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Palik Mátyás, Szabó Balázs: Hagyományos légi járművek és nagyméretű drónok integrált működése ellenőrzött repülőterekről.....	40
Simon Sándor, Vas Tímea, Dudás Zoltán: Repülőtéri forgalomban alkalmazható drónok típusspecifikációs kérdései	41
Békési Bertold, Knapiczius Attila, Gajdács László: A pilóta nélküli légi járművek meghajtási rendszerei	42
Gajdács László: Drónok vizuális láthatóságának jelentősége	43
Kis Károly Árpád, Balajti István, Sarvajcz Kornél: Drón platform alapú in-situ mérési eljárás kidolgozása antennákhoz.....	44
Teknős László: Az elmúlt évek műszaki-technológiai fejlesztései a katasztrófavédelemlél ..	45
Major Gábor, Békési Bertold: Földön, vízen, levegőben – pilóta nélkül, avagy a robotok segítenek, vagy ártanak?.....	46

A REPÜLÉSTUDOMÁNY II. SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Nagy Imre: Meddig növelhető alacsony Föld körüli pályán a mesterséges holdak száma?	48
Rozgonyi László: Applications and Limitations of Linear Transformations in Aeroplane Dynamics	49
Kavas László, Varga Béla, Tóth József: Kapcsolat a különböző gázturbinás hajtóművek és a SAF tüzelőanyagok használatához kapcsolódó károsanyag kibocsátás között	50
Óvári Gyula, Varga Béla, Csató Péter: A közelmúlt néhány fontos tanulsága, a szállító légi járművek integrált repülőtéren történő kiszolgálásában és repülésre történő felkészítésében ..	51
Szaniszló Zsolt: A repülő-hajózó állomány ejtőernyős kiképzettsége napjaink Magyar Honvédségében. Mire lehet elég az így megszerzett tudás?	52
Varga Béla: Adaptív hajtómű technológia megjelenése a katonai repülés területén.....	53
Tóth József: A repülőtéri folyamatok környezetkárosító hatásainak csökkentésére irányuló fejlesztések várható irányai	54

A PLENÁRIS SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

A Debreceni Egyetem műszaki képzéseinek indítása Szolnokon. (Tervek és tények)

Husi Géza¹

A Debreceni Egyetem Műszaki Kara kihasználva a Szolnoki Campus lehetőségeit megállapodott Szolnok város vezetőivel és a jelentősebb cégekkel, hogy 2024 szeptemberében gépészmérnöki és műszaki menedzseri képzést indít Szolnokon a helyi lehetőségek teljeskörű kihasználásával.. Az előadás a konferencia időpontjában ismeretes tényekről és tervekről szeretne egy tájékoztatást adni.

¹ dékán, Debreceni Egyetem Műszaki Kar, husigeza@eng.unideb.hu

TKP2021-Az NVA-16 KFI projekt Integrált-mintarepülőtér kiemelt kutatási terület bemutatása

Palik Mátyás²

A drón-iparág robbanásszerű fejlődése már évek óta tartó folyamat, mely egyszerre fogalmaz meg technikai-, szabályozási- és ellenőrzési, valamint biztonsági kérdéseket is. A hagyományos légitözeledéshez viszonyítva a jelenlegi drón forgalom kezelése sokkal komplexebb feladatot jelent a légiforgalmi szolgáltatók számára. A drónok piaca és alkalmazási területe folyamatosan nő, használatuk új kérdéseket vet fel és új megoldási módszereket igényel. Alkalmazásuk újszerű lehetőséget teremt az ipari, a mezőgazdasági, a kereskedelmi, a közszolgálati, valamint a védelmi feladatok végrehajtásában.

Ma még szigorúan óvjuk a légitözeledés egyik legösszetettebb infrastruktúráját, a repülőtereket a drón repülésektől. Az azonban már egyértelműen prognosztizálható, hogy a technológiában rejlő lehetőségek, néhány éven belül lehetővé teszik – elsősorban a nagyméretű, pilóta nélküli légitözeledések számára – a repülőterek használatát. Az „Integrált-mintarepülőtér” nevet viselő kiemelt kutatási terület a hagyományos- és a pilóta nélküli légitözeledések integrált, biztonságos és környezetkímélő repülőtéri üzemeltetési feltételeinek kialakításának kutatására fókuszál. A komplex kutatás-fejlesztési folyamat nemzetközi- és hazai felsőoktatási-, valamint ipari partnerekkel közösen megvalósuló, három, egymáshoz szorosan kapcsolódó kutatási irány mentén folyik az Egyetem szolnoki kampuszán. A kiemelt kutatási terület átfogó célkitűzése egy komplex repülőtér- és légitözeledés üzemeltetési rendszer modelljének kialakítása, mely három kutatócsoport célját integrál.

A Green Airport kutató csoport a mintarepülőtér és az azon üzemelő légitözeledések környezetkímélő, gazdaságos és fenntartható üzemeltetésére dolgoz ki ajánlásokat. Ezen kívül vizsgálja a repülőterek fenntartható energia ellátási módszereit, a repülőterek kialakításával és üzemével összefüggő környezeti hatásokat. A Drone Sensors kutató csoport többfunkciós, a repülőtér üzemeltetésében alkalmazható munkadrón prototípus létrehozását végzi. A drón cserélhető szenzorcsomagokkal, radiológia, aeroszolmérő és kémiai felderítést végezhet a repülőtéren és annak körzetében. Alkalmas katasztrófavédelmi felhasználásra, vegyi, atomerőmű balesetek hatásainak, következményeinek felderítésére, illetve látható és thermal IR tartományú objektum ellenőrzés és terület megfigyelés végrehajtására. Virtual Airport kutató csoport az integrált repülőtéren történő biztonságos és optimális légiforgalom szervezést és üzemeltést biztosító döntéstámogató megoldások és eljárások kidolgozását és tesztelését végzi. Ezen kívül VR, AR és 3D szimulációs eszközökkel kiegészített tesztkörnyezet kialakítására tesz javaslatokat.

A szerző a közel egy és fél éve folyó kutatások céljait és eddigi eredményeit mutatja be.

² PhD, katonai repülési dékánhelyettes, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu

Multikopteres drón tervezése, fejlesztése és felhasználása

Hajnal Kornél³, Hegyi Fanni Rozália⁴, Békési Bertold⁵

Napjainkban egyre nagyobb szükség van a különböző képességekkel rendelkező, sokoldalúan használható drónokra mind polgári, mind katonai célokra. Jelentős érdeklődés mutatkozik olyan újszerű drónok kifejlesztése iránt is, amelyek képesek autonóm módon, különböző környezetekben és helyszíneken önállóan figyelni és különböző küldetésekkel teljesíteni. Az elmúlt évtizedben e drónok széleskörű alkalmazási lehetőségei kapták a legnagyobb figyelmet, ami a különböző méretű és tömegű drónok különböző típusainak feltalálásához vezetett. A követelmények és a feladatok jellegének hasonlósága miatt az UAS-k alkalmazásait a következő kategóriák szerint értékeljük: ellenőrzés, felmérés és térképezés; mezőgazdasági és környezetvédelmi kutatás; keresési és mentési (SAR) feladatok; postai küldemények és egyéb árucikkek kézbesítése; katonai feladatok; tengeri és víz alatti feladatok; úrfeladatok és egyéb alkalmazások.

A mezőgazdasági termelés hatékonyságát, produktivitását folyamatosan növelni kell ahhoz, hogy a bővülő igényeket ki tudja elégíteni. A digitalizáció, automatizáció, gépi tanulás, mesterséges intelligencia és precízió – ezek manapság jószerével minden gazdasági ágban a kulcsszavai. Nincs ez másképp a mezőgazdaság területén sem ugyanis a digitalizáció és a precíziós mezőgazdaság nem egymástól független szavak. Digitalizáció elképzelhetetlen precizitás nélkül. Ma már két-három naponta frissülő műholdképeket tölthet le bárki az internetről akár ingyenesen is, amelyen áttekintheti a saját tábláinak állapotát, és a növényállomány visszajelzéseiből egyértelműen lehatárolhatja a szántóföldnek azokat a zónáit, amelyek eltérő kezelésre szorulnak. A műholdképek alapján azt is meg lehet határozni, hogy honnan kell talajmintát venni, hol kell tovább vizsgálni, hogy az átlagostól eltérő növénynövekedési mintázatot mi okozhatja. A precíziós mezőgazdaság irányítási rendszeréhez nagy mennyiségű bemenő információra lesz szükség a jövőben méghozzá olcsón, és ezt jelentős részben drónokkal gyűjtik majd. A különböző mérnöki képzések során kiemelt szerepet kap a drónok alkalmazása. A cikkben a szerzők egy megépített multikopteres drón fejlesztését és a végterméket magát a drónt mutatják be, amely a precíziós mezőgazdaságban alkalmazható.

³ BSc hallgató, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, kishajnalmed@gmail.com

⁴ BSc hallgató, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, hegyifannisuli@gmail.com

⁵ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztviselői Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, bekesi.bertold@uni-nke.hu

**AZ AGRÁR-MŰSZAKI, ENERGETIKA SZEKCIÓ
ELŐADÁSAI**

A csomagolás és a tárolási körülmények hatása a szárított homoktövis gyümölcs érzékszervi jellemzőire

Antal Tamás⁶, Nagy János⁷

A fagyasztva szárított bogyós gyümölcsök intenzív higroszkópos anyagoknak számítanak, elsősorban a dehidrálnálási eljárásból és a gyümölcs jellegéből adódóan. Ez azt jelenti, hogy a liofilizált termék rövid idő alatt – akár 15-30 perc – nedvességet vesz fel a környezetből és elveszíti a ropogós, omlós, száraz és a törekeny állagát (fogyasztói elvárás). Az élelmiszeripari vállalat számára igazi kihívást jelent, hogy a fagyasztva szárítóból kikerülő készterméket a lehető legrövidebb idő alatt becsomagolják megfelelő csomagolóanyagba. Emellett a tárolási idő alatt – míg a termék a felhasználójához eljut –, se csökkenjen a szárított bogyósok minősége.

Laboratóriumi körülmények között vizsgáltuk a szárított homoktövis bogyók organoleptikus jellemzőit. A következő szárítási módszerekkel dehidráltuk a homoktövis gyümölcsöt: egyfokozatú fagyasztva szárítás, a kétfokozatú vákuum elő- és fagyasztva utószárítás, az infravörös-fagyasztva szárítás, illetve az előbbi kétfokozatú módszerek inverz megoldásai. A szárított termékeket a vízelvonási művelet után azonnal polietilén csomagolásba (30µm vastagságú) helyeztük, a tárolásuk hűtőszekrényben (5°C) és légtér szabályozás nélküli helyiségben (20-24°C) történt, 4 hónapon keresztül. A tárolási terminus alatt havonta a különböző körülmények között tárolt szárítmányokat érzékszervi vizsgálat alá vontuk. A tesztelést 15 panel végezte el – ivararányt tekintve 9 férfi és 6 nő –, 1-5 pontos skála segítségével, és a következő organoleptikus jellemzőket vizsgáltuk: ropogósság, poríthatóság, ragadósság, puhaság, keménység, nedvesség, szárazság, zsugorodás, fakulás és barnulás.

Az érzékszervi vizsgálatba bevont személyek megítélése alapján az önállóan fagyasztva szárított homoktövis bogyó már az első hónap után, mind a szobahőmérsékleten, mind pedig a hűtőszekrényben puhult, ragadóssá vált, és kismértékben nedvesedett. A hibrid szárítási megoldások közül a tárolási terminus teljes ideje alatt – szobahőmérsékleten és hűtőberendezésben egyaránt – a kombinált módszerekkel szárított homoktövis porítható, ropogós, száraz, de a külső megjelenés nem minden esetben megfelelő. A szárítási eljárások közül a vákuum elő- és fagyasztva utószárítás a javasolt vízelvonási megoldás a vizsgált termékek tárolását és érzékszervi tulajdonságait tekintve. Emellett megállapítottuk, hogy a szobahőmérsékleten történő tárolási kondíció megfelelő a vizsgált termék tárolására az érzékszervi tulajdonságok alapján.

A kutatási eredményeink hasznosak azon ipari szereplők részére, akik fagyasztva szárított növényi anyagok tartósításával és tárolásával foglalkoznak.

Köszönetnyilvánítás

A konferencia absztrakt a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

⁶ PhD, egyetemi docens, Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, antal.tamas@nye.hu

⁷ mesteroktató, Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, nagy.janos@nye.hu

Gumiabroncsok fáradásos bordatörés-vizsgálati lehetőségeinek meghatározása laboratóriumi körülmények között

Kiss Zsolt Péter⁸, Kassai Zsolt⁹, Sente Márk¹⁰

A mezőgazdasági gumiabroncsok egyik jellemző meghibásodása a bordák kifáradásos törése. Az ilyen jellegű meghibásodások gyakoriságának csökkentése, illetve a bordák élettartamának növelése érdekében a gumiabroncs gyártója folyamatosan fejleszti a gyártás technológiáját, ill. az alkalmazott anyagösszetételt. Nehézséget jelent azonban, hogy az elvégzett módosítások hatásának ellenőrzését csak hosszadalmas és költséges vizsgálati módszerrel (tartósüzemi teszttel) végzik. Szükségessé vált egy olyan vizsgálati módszer kidolgozása, melynek segítségével, az ilyen jellegű meghibásodások laboratóriumi körülmények között, gyorsan és reprodukálható módon előidézhetők.

A tanulmány célja egyrészt egy olyan vizsgálati módszer kidolgozása, amelynek segítségével reprodukálható módon előidézhető az előzőekben ismertetett fáradásos bordatöréses meghibásodás. A végső célunk pedig egy olyan vizsgáló berendezés kifejlesztése és elkészítése, melynek segítségével az említett módszer segítségével végrehajthatók a szükséges vizsgálatok. A szakirodalom áttanulmányozása során megállapítottuk, hogy jelenleg nincs olyan vizsgálati módszer, mely alkalmas lenne a gumiabroncsok laboratóriumi körülmények között elvégezhető bordatörés-vizsgálatára. A bordatörés vizsgálatok úgynevezett tartósüzemi, tehát rendes üzemi körülmények között elvégzett, hosszú ideig tartó vizsgálatokkal történnek. Ennek a módszernek hátránya, hogy egy-egy vizsgálat ideje az egy év időtartamot is meghaladja. A korábbi évtizedekben végzett gumiabroncs vizsgálataink tapasztalatai alapján kiválasztottuk, hogy milyen módszer lenne alkalmas a fáradásos bordatörés-vizsgálat meggyorsítására és laboratóriumi körülmények közötti vizsgálatára.

Lehetséges változatként a következő módszereket vizsgáltuk:

- a) az FVMMI GM Kht. meglévő, kör alakú fásasztópályájának átalakítása oly módon, hogy a vizsgálati pálya felületét átalakítjuk oly módon, hogy azzal elérhető legyen a kívánt cél,
- b) az FVMMI GM Kht. meglévő, fásasztódobos vizsgáló berendezésének átalakítása,
- c) a vizsgálandó borda kivágása az abroncsból, befogó készülékben történő rögzítése, majd az abroncs kerületi erő irányával megegyező irányú erővel történő, ciklikus terhelése,
- d) a vizsgálandó borda kerületi erő irányú ciklikus terhelése az abroncson.

Az egyes lehetőségeket megvizsgálva végül a fáradásos bordatörés-vizsgálat meggyorsítására, illetve a laboratóriumi vizsgálat megvalósíthatóságára felvetődött négy javaslat közül, az előzőekben elvégzett értékelések alapján a d) változatot, azaz a gumiabroncson, a gumiabroncs befogásával végzett vizsgálati modellt választottuk. A berendezés kialakításához először meghatároztuk a vizsgálat követelményrendszerét, azokat a vizsgálati paramétereket, amelyek hatással vannak a berendezés szerkezetére, műszaki paramétereire, majd ezt követően egy speciális vizsgáló berendezést terveztünk meg és alakítottunk ki. Az előadásban a berendezés megtervezéséről, kifejlesztéséről, ill. a vizsgálatok bemutatásáról esik majd szó.

⁸ PhD, főiskolai tanár, Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet Közlekedéstudományi és Információtechnológiai Tanszék, kiss.zsolt@nye.hu

⁹ FVMMI GM Gépmínősítő Közhasznú Társaság

¹⁰ FVMMI GM Gépmínősítő Közhasznú Társaság

A heterogenitás vizsgálatok szerepe a szabadföldi kisparcellás kísérletek tervezésében

Budayné Bódi Erika¹¹, Kutasy Erika¹², Csajbók József¹³, Balláné Kovács Andrea¹⁴, Magyar Tamás¹⁵, Nagy Attila¹⁶, Tamás János¹⁷, Dózsa Anna¹⁸

A Debreceni Egyetem Mezőgazdasági-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Karán több éve folytatnak lombtrágyakezeléses kisparcellás szabadföldi kísérleteket több szántóföldi növényen azzal a céllal, hogy azok abiotikus stressztűrőképességéről illetve annak növelési megoldásairól minél többet megtudjunk. A kapott eredmények fényében a növénytermesztési gyakorlatban fenntarthatóbb és hatékonyabb termelést lehet majd folytatni a várhatóan egyre szárazodó, ugyanakkor szélsőségesedő klimatikus viszonyok mellett.

A vizsgált kisparcellás területen az alábbi paramétereket mértük és vontuk be a vizsgálatokba: domborzat, lejtés, lefolyás, valamint talajkémiai és talajfizikai paraméterek, úgy mint porozitás, szemcsesűrűség, szemeloszlás medián, módusz, átlag, egyenlőtlenségi mutató, pH, nedvességtartalom, nitrogén, foszfor, kálium, kalcium, magnézium, mangán, cink és réz koncentrációértékek. Emellett a növényállomány heti rendszerességgel mért spektrális index-értékeit, valamint a zöld növényi részek virágzás előtti klorfill és karotinooid koncentráció értékeit, termés hozamok és a szemtermések szén:nitrogén:kén koncentráció értékeit is bevontuk az összehasonlító vizsgálatokba. A vizsgálat terület 12 m x 60 m-es, 60 parcellát foglalt magába, amelyek 5 őszi zab (*Avena sativa*) fajta 4 kezelési módját (kontroll, szilíciumos, kénes és kombinált szilíciumos és kénes lombtrágya) jelenti 3 ismétlésben.

A domborzati adatokat UAV LiDAR légi lézerszkenneres felmérés útján kaptuk. A talajkémiai mérések egyszeri, parcellánkénti átlagmintákból történtek, míg a talajfizikai mérésekhez egyszeri, de hálós mintavételezést végeztünk. Mindkét esetben egy mélységből, -20 cm-ről vételezett bolygatott mintákon végeztük a laboranalitikai méréseket. Növényi spektrális laboranalitikai mérések szintén a virágzást megelőző fenofázisban, egyszeri mintavételezésből származó mintákon történtek, míg a termés hozam-meghatározásra a betakarításkor, a pelyva nélküli szemtermés beltartalmi paramétereinek megmérése pedig azt követően került sor. A heti rendszerességgel mért növényi spektrális indexeket drónos felméréssel végeztük.

¹¹ tanársegéd, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, bodi.erika@agr.unideb.hu

¹² adjunktus, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Növénytudományi Intézet, kutasy@agr.unideb.hu

¹³ egyetemi docens, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Növénytudományi Intézet Növénytermesztéstani-, Tájökológiai és Növénynevelési Tanszék, csj@agr.unideb.hu

¹⁴ egyetemi docens, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Agrokémiai és Talajtani Intézet, kovacs@agr.unideb.hu

¹⁵ adjunktus, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, magyar.tamas@agr.unideb.hu

¹⁶ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, attilanagy@agr.unideb.hu

¹⁷ egyetemi tanár, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, tamas@agr.unideb.hu

¹⁸ Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, dozsanna@gmail.com

Minden mért értéket térinformatikai keretbe foglaltuk: a pontszerű adatokból koordinátahelyesen raszteres rétegeket hoztunk létre interpolációs műveletssorokkal, majd az így kapott tematikus térképsorozatot valamint azok numerikus értékeit vontuk be a statisztikai vizsgálatokba. Ezeket RStudio-ban végeztük, korrelációs analízist ill. keresztkorrelációt futtattunk le, és a fő kérdés az volt, hogy a terméshozam alakulására milyen tényezők hatottak leginkább: a talajadottságok vagy a lombtrágyakezelés? Jelen kutatás során a talajnedvesség-, a domborzat és a nitrogén és kálium értékek mutattak jelentősebb heterogenitást. Tapasztalataink alapján létezik a talajadottságoknak olyan mértékű heterogenitása, mely a beállított kezelések eredményeinek értelmezhetőségét érdemben befolyásolja. Így szükségesnek tartjuk a talajadottságok kísérlet előtti felmérését is.

Geotermikus távfűtés egy alföldi kisvárosban

Bodó Béla¹⁹, Kalmár Ferenc²⁰

Az épületek energiafelhasználásának csökkentése több évtizede elsőrendű célkitűzés számos Európai országban. A fosszilis energiahordozók kimerülése, illetve a felhasználásuk során keletkező környezetterhelés csak tovább fokozzák a célkitűzés fontosságát. Ráadásul az elmúlt évben kialakult helyzetben már nem csak az energiahordozók megfizethetősége okozott gondot a felhasználók számára, hanem maga az energiaellátás biztosítása is megkérdőjeleződött több országban. Magyarország területének nagy részén, számos település közelében rendelkezésre áll alacsony entalpiájú termálvíz. A termálvíz energiatartalma a hőmérséklet függvényében különböző célokra használható fel. Egyik lehetőség az épületek fűtési energiaigényének kielégítése lehet. A hazai épületállomány viszont rendkívül változatos. Ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy csak az elmúlt húsz év során három különböző hőtechnikai követelmény volt érvényben az épületek határolószerkezeteivel szemben és az épületállomány túlnyomó része nem az utóbbi húsz évben épült, akkor megállapíthatjuk, hogy az épületeink fajlagos fűtési energiaigénye nagyon eltérő. Az energiaigényt viszont befolyásolja az épület rendeltetése és a felhasználói szokások is. Természetesen a napjainkban egyre szélesebb körben tervezett és megépült közel nulla energiaigényű épületek esetében a fűtési rendszer alacsony hőfoklépcsővel üzemelhet, viszont a régi épületek fűtési energiaigénye csak magas előremenő és visszatérő hőmérsékletek mellett elégíthető ki. A kutatások azt bizonyítják, hogy számos hazai település közelében 1500-2000 m mélységben már 80 °C, de akár még ennél magasabb hőmérsékletű termálvíz is rendelkezésre áll. Ez a hőmérséklet már elég magas ahhoz, hogy az energetikailag korszerűtlenebb épületek fűtésére is alkalmas legyen. A rendelkezésre álló megújuló energiaforrások felhasználásával az energia ellátásbiztonsága és az importfüggőség csökkenthető. Előadásunkban egy alföldi kis település főbb intézményeinek energiaellátását biztosító geotermikus távfűtési rendszerét, illetve a rendszer tervezési és üzemeltetési energetikai jellemzőit mutatjuk be.

¹⁹ mesteroktató, PhD hallgató, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék
bela.bodo@karakalterv.hu

²⁰ DSc, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék
fkalmar@eng.unideb.hu

Energiamegtakarítás vizsgálata a hőmérsékletviszonyok változtatásával

Béni Emese²¹, L. Szabó Gábor²²

Az Európai Unió jogalkotói a globális felmelegedés okozta károk csökkentése ellen több erőfeszítést is tesznek. Egyik ilyen céljuk közé tartozik a megújuló energia használatának növelése, az épületgépészeti rendszerek hőpazarlásának csökkentése. Harmadik lehetőség az energiafelhasználás, az energiaigény csökkentése. Ezt azzal érhetjük el, hogy magát az igény kialakulását akadályozzuk meg. Ezeket több úton is elérhetjük, például az épület hőszigetelésével, a természetes szellőzés alkalmazásával, a hőtárolás és az éjszakai szellőztetés kombinációjával. Ezek a szempontok alapján fontos, hogy milyen berendezést választunk az épületekbe. Jelen cikkben, a politika részéről felvetett egyik ötlet hatásaival foglalkozunk, amely a helyiségekben megengedett léghőmérsékletek csökkentése télen, illetve növelése nyáron volt. A cikk témája egy irodaház energiamegtakarításának vizsgálata a hőmérsékletviszonyok ± 5 °C-ig történő változtatásával. Megvizsgáltuk, hogy a belső léghőmérséklet téli csökkentése, illetve a nyári növelése mekkora primer energia megtakarítást eredményezhet, továbbá mennyire tudja csökkenteni a szén-dioxid kibocsátást a fűtési és hűtési időszakban. Elsőnek a választott épület hőszükségletének és hőterhelésének, majd pedig a fűtési és hűtési hőfokhíd változását vizsgáltuk. Ezután elemeztük a fűtési és hűtési energiaigény, valamint a hőszivattyút működtető villamos energiaigényének alakulását. Végül pedig az éves primer fűtési és hűtési energiaigényt, valamint a rendszer éves CO₂ kibocsátását vizsgáltuk.

²¹ hallgató, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék, emese.beni@gmail.com

²² PhD, adjunktus, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék, l.szabo.gabor@eng.unideb.hu

A GÉPÉSZETI SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Virtuális gyártás alkalmazása ipari gyártóegységek optimalizálására

Palánkai Emese²³, Sarvajcz Kornél²⁴

Napjainkban a modern technológiai újítások bevezetése a cégek gyártási folyamataiba elengedhetetlen. Ennek egyik módja a virtuális kommissiózás, amelyet kutatási témának választottunk. Munkánk célja egy valóságos gyártórendszer lépéseinek virtuális környezetbe ültetése a Technomatix Plant Simulation 3D-s szimulációs program felhasználásával. Ez a virtuális megoldás lehetővé teszi az adott gyártóegység egyszerű optimalizálását, a gyártás hatékonyabb és időtakarékosabb megvalósítását. A cikk ismerteti a virtuális modellezés fogalmát és alkalmazását, valamint bemutatja a szimulációs program működését és az abban elért eredményeket.

²³ hallgató, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tanszék, palankaiemese02@gmail.com

²⁴ tanársegéd, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Mechatronikai tanszék, sarvajcz@eng.unideb.hu

Kissorozat és egyedi gyártás összehangolása adott üzemben

Lakatos Ernő²⁵, Szigeti Ferenc²⁶, Százvai Attila²⁷

A dolgozat rönkeszterga főorsó tervezésével, a felmerülő konstrukciós problémák megoldásával, majd a főorsó gyártástechnológiájával foglalkozik.

A dolgozatban a gyártó üzemben évek óta sorozatgyártás keretében folyó alkatrészek, részegységek gyártását és a főorsó egyedi gyártását próbáljuk párhuzamos futás mellett optimalizálni, összehangolni egymással. Ennek keretében foglalkozunk a futó gyártás visszatérő gyártmányai folyamatainak feltérképezésével, modellezésével, a szimulációk kiértékelésével, optimalizálásával, a változások újbóli szimulációjával, összevetésével. Kísérletet teszünk arra, hogy egy folyamaton belül alkalmazzuk a széria és az egyedi gyártás hibrid módszerét, figyelembe véve az üzem aktuális lehetőségeit.

Célunk, hogy a konstrukciós tervezés és a gyártástervezés összekapcsolt feladatán keresztül megvizsgáljuk, hogy milyen hatással lehet ez a későbbi gyártási folyamatra, termelési érték és gyártási idő szempontjából. Célkitűzésünk továbbá egy olyan gyártási mód megtalálása, amely változó paraméterű és tételszámú, kissorozat vagy egyedi gyártású alkatrészek folyamatos, gyártóegységek közötti áramlását biztosítja.

²⁵ hallgató, Nyíregyházi Egyetem, lakatos.erno@gmail.com

²⁶ CSc, főiskolai tanár, Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, szigeti.ferenc@nye.hu

²⁷ műszaki oktató, Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Műszaki Alapozó, Fizika és Gépgyártástechnológia Tanszék, szazvai.attila@nye.hu

Hegesztési sebesség varratulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálata S355 típusú acél hegesztésénél

Fazekas Csaba²⁸, Szigeti Ferenc²⁹

Az MSZ EN ISO 15614-1 szabványban rögzített követelmény acéllemezek hegesztésekor a korlátozott hőbevitel. E szerint ütőmunka-követelmény esetén a hegesztéskor alkalmazott hőbevitel felső határa 25%-kal lehet nagyobb, keménységi előírásakor pedig a hőbevitel alsó határa 25%-kal lehet kisebb, mint a próbahegesztésnél korábban alkalmazott érték. Nem automatikus hegesztési eljárások alkalmazásakor a hőbevitel értékét meghatározó tényezők közül a legbizonytalanabb a hegesztési sebesség, mert az gyakran a hegesztő tapasztalatára van bízva, ellenőrzése nagyon nehéz és körülményes. Ilyen esetben a hegesztő megfelelő tapasztalata hiányában elképzelhető, hogy olyan hegesztett varrat készül (az előírt hegesztési sebességtartományok pl. termelékenységi követelmények miatti jelentős változtatása következtében), mely a legszigorúbb üzemi roncsolásmentes anyagvizsgálatok (VT, PT, RT) során sem mutat hibát. Mégis a roncsolásos anyagvizsgálatokkal kimutatható mechanikai tulajdonságok olyan mértékben megváltozhatnak, hogy azok már nem felelnek meg az előírt követelményeknek egy ellenőrző vizsgálat során.

Kísérleteink során a szabványban előírt hőbevitelt jelentősen megváltoztatva készítettünk munkapróbákat, amelyeken roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokat végeztünk.

Vizsgálataink célja a különböző hőbevitellel elkészített varratok közötti, elsősorban mechanikai tulajdonságbeli különbségek feltárása a helyes hegesztéstechnológia kidolgozása, ill. a gyártás során keletkező hegesztési hibák csökkentése érdekében.

²⁸ Nyíregyházi Egyetem, f.csaba120@gmail.com

²⁹ CSc, főiskolai tanár, Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, szigeti.ferenc@nye.hu

Gyógyszerhordozó tervezése és előállítása additív technológia alkalmazásával

Csák Krisztián Zoltán³⁰, Budai István³¹

Az additív technológia az élet egyre több területén és ágazatában megjelent fogalom, így a gyógyszeriparban és a mindennapi orvoslásban is. Természetesen azt mindenképp szükséges megemlítenünk, hogy ezt a technológiát ezektől eltérő tudományterületek támogatására tervezték, azonban rendkívül sokoldalúan hasznosítható. Legfőbb előnye, hogy gépi tervezés következtében milliméteres pontossággal képes előállítani bármilyen formát vagy testet, így ez kiválóan alkalmazható különböző protézisek, művégtagok, és implantátumok esetében is alacsony üzemeltetési költségek mellett, magas szintű egyéni testreszabhatósággal, mindezt úgy, hogy nincs szükségünk egyéb szerszámokra és berendezésekre.

Munkám során egy lehetséges gyógyszerhordozó, a lebegőkapszula előállíthatóságát vizsgáltam 3D szálhúzásos nyomtatási technológia segítségével. A kutatásom pontos célja az volt, hogy megállapítsam, alkalmas lehet-e az említett technológia egy emberi fogyasztásra szánt lebegőkapszula előállítására. A megtervezett cellás szerkezetű modell - amely az elképzelt kapszulaforma alapját képezi – kialakítása révén biztosíthatja annak feltételeit, hogy közel állandó értéken tartható legyen a hatóanyag leadásának koncentrációja. Ugyanis a nyomtatás révén teljesen rendezett, homogén szerkezet érhető el a hagyományos előállítási módszerekkel szemben. Első lépésként ehhez CAD modellek tervezésére volt szükségem, majd próbagyártást végeztem az egyetemen is megtalálható 3D nyomtatókkal, aminek elsődleges célja egy lehetséges prototípus előállítása volt. A legyártott testek geometriájának vizsgálatára úgynevezett lebegési próbák elvégzésével került sor.

A kutatásom műszaki területen zajlik, így például különböző biokompatibilitási vizsgálatokat nem volt céлом elvégezni. Az említett módszernek a vizsgálata egy lehetséges termékfejlesztési eljárás alapját képezheti.

³⁰ hallgató, Debreceni Egyetem Műszaki Kar, csak.krisz@gmail.com

³¹ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Műszaki Menedzsment és Vállalkozási Tanszék, budai.istvan@eng.unideb.hu

Vevői élményen alapuló gyógyszerfejlesztés lehetőségeinek bemutatása a várandósvitaminok piacán keresztül

Lente Ilka Zsófia³², Budai István³³, Tóth Judit³⁴

Célunk, hogy felderítsük a várandósság előtt, alatt és után szedhető étrend-kiegészítő készítmények piaci réseit, majd a specifikációin keresztül definiáljunk egy olyan új terméket, amely betöltheti ezt a rést.

A kutatás jelen szakaszában megállapítható, hogy a megkérdezett magyar vásárlók az ár, a könnyű beszerezhetőség és az egészségügyi követelményeknek való megfelelés alapján választanak étrendkiegészítő készítményt. A felhasználók elégedetlenségét okozó két meghatározó tényező a gyógyszerek nehéz fogyaszthatósága (nehéz lenyelhetőség) és a készítmények rossz íze és/vagy szaga. A termék esetén előnyös lenne, ha a készítmény természetes összetevőkből állna, naponta csak egyet kellene bevenni belőle, illetve rágótabletta vagy gumivitamin formátumú lenne és nem tartalmazna állati eredetű összetevőt. Ezekért a tulajdonságokért a felhasználók magasabb árat is hajlandóak lennének fizetni, feltéve, ha az alaptulajdonságaiban a készítmény nem térne el az általuk elvárt minőségtől. Azok a válaszadók, akik a jelenleg használt termékükön valamit változtattak volna, legnagyobb részben az első trimeszter során tapasztalt kellemetlen mellékhatásokat (émelygés, hányás) említették, amelyekhez a nehezen fogyasztható gyógyszerek is hozzájárultak. A potenciális új termék kifejlesztésénél figyelembe vehetők globális felhasználói trendek is, mint például a növekvő igény a személyre szabhatóságra és a preventív jellegű egészségmegőrzésre, valamint a felhasználók étrendjével összefüggő igényeik és szükségleteik.

A növényi alapú lágyzselatin kapszulák megoldást jelenthetnének a felmerülő problémák egy részére. A lágykapszulák egyik előnye, hogy a hatóanyagok felszívódása gyorsabb, hasznosulása pedig nagyobb mértékű lehet, mint a hagyományos tabletták esetében [1]. A növényi alapú zseléből készült kapszula mérete kisebb lehet, mint az állati eredetű megfelelő azonos szilárdsági jellemzők mellett [2]. A fejlesztés és marketing során figyelembe kell venni, hogy a vásárlók az ár-érték arányt is kiemelten fontosnak tartják. A piac áttekintése során úgy találtuk, hogy a lágykapszulák és gumivitaminok jelentősen drágábbak lehetnek, mint a tabletták és keménykapszulák.

Irodalom

[1] Catalent, RP Scherer Softgel Technology, 2019. 01. 27. [Online]. Available: <https://www.catalent.com/oral-dose/dose-form-design/softgel-technology/>. (Hozzáférés dátuma: 2023. 05. 30.).

[2] Oishia, S.; Kimuraa, S.; Noguchib, S.; Mio Kondoc, Kondoc, Y.; Shimokawac, Y.; Iwaoa, Y.; Itaia, S. „New scale-down methodology from commercial to lab scale to optimize plant-derived soft gel capsule formulations on a commercial scale”. *International Journal of Pharmaceutics*. vol. 535 pp. 371-378. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2017.11.029>

³² hallgató, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Műszaki Menedzsment és Vállalkozási Tanszék, lenteilka@t-online.hu

³³ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Műszaki Menedzsment és Vállalkozási Tanszék, budai.istvan@eng.unideb.hu

³⁴ Debreceni Egyetem ÁOK Laboratóriumi Medicina Intézet, tj0226@med.unideb.hu

Gépjárművek alacsonysebességű ütközésbiztonságának fokozása a tömegoptimalizáció figyelembevételével

Kertész József³⁵, Kovács Tünde³⁶

A közúti forgalomban résztvevő járművek darabszáma évről-évre rohamosan növekszik. Ez magával vonja a forgalom sűrűsödését, a balesetek létrejöttének valószínűségét. A belvárosi utak és a nagyvárosi bevezető szakaszokon gyakori jelenség a dugó és az araszoltság. Emiatt az alacsonysebességű ráfutásos balesetek száma az elmúlt években jelentősen megnövekedett, a közúti balesetek közel harmada ráfutásos baleset. Ezeknek az ütközéseknek a száma jelentősen csökkenthető a távolságtartó aktív biztonsági rendszerek alkalmazásával. Azonban a már bekövetkezett ütközés következményeinek csökkentése érdekében nagy hatékonyságú, és energia abszorpcióra képes lökhárító rendszert kell kialakítani, mint a passzív biztonsági rendszer egyik legfontosabb eleme. Alacsony sebességű ütközés esetén az egyik leggyakoribb sérülés a whiplash sérülés, amely a gerincoszlop felső szakaszát és a nyaki csigolyákat terheli. A sérülés poszttraumás egészségügyi gondokat is okozhat. Hatékony lökhárítórendszer alkalmazásával az ütközésben résztvevő járművek lassulása csökkenthető, ezáltal az utasok érő terhelés mérsékelhető. Ehhez előre meghatározott gyűrődési jellemzőkkel bíró crashbox-ok alkalmazása szükséges, amely gyűrődésük során az ütközési energia egy jelentős részét felemészti. Ezen gyűrődő elem végelesemes vizsgálata is bemutatásra kerül. A lökhárító rendszer elemeinek energia elnyelő képességének fémhab integrációval jelentősen fokozható, mindazonáltal csekély többlettömeget von maga után. Az alacsonyütközési sebességre hangolt passzívbiztonságára vonatkozó szabályozások megkövetelik, hogy 16 km/h ütközési sebességig a jármű főbb szerkezeti elemei, mint pl. az nyúlványok nem deformálódhatnak, a járműnek működő és mozgásképesnek kell maradnia. Így tehát a lökhárító rendszer nem csak a személyi sérülések csökkentésében vállal fontos szerepet, hanem a javítási költségek csökkentésben, és a jármű műszaki állapotának megóvásában is a segítségünkre van. Az előadás egy ilyen optimalizált lökhárító rendszer konstrukciós fejlesztési lehetőségét hivatott bemutatni.

³⁵ tanársegéd, PhD hallgató, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Légi- és közúti járművek Tanszék, kertesz.jozsef@eng.unideb.hu

³⁶ egyetemi docens, Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Gépészeti és Technológiai Intézet Anyagtechnológiai Intézeti Tanszék, kovacs.tunde@bgk.uni-obuda.hu

Bordástengely megmunkálási technológiájának tervezése alakos maróval

Bodzás Sándor³⁷

A publikáció célja a bordás tengely megmunkálási folyamatának elemzése palástmarási technológia felhasználásával.

A bordás tengelykötést egyszerű ék- és reteszkötés helyett, nagy igénybevételű alkatrészeknél nagy nyomaték átszarmaztatásakor alkalmazunk. Nagy nyomatékok átvitelekor két retesz alkalmazásakor is nagy felületi nyomás ébredhet az érintkező felületeken. A bordástengely a bordásfuratú agyrészhez kapcsolódik, együtt elempárt alkotnak. A bordák száma a tengely külső átmérő mentén $z=3, 4, 6, 8$ lehet.

A bordás kötések helyzetpontosságát és minőségét meghatározza:

- a központosított átmérők egytengelyűsége és méretpontossága;
- a bordák (hornyok) szélességének méretei, osztáspontossága és oldallapjának párhuzamossága a tengely középvonalához képest;
- a felületek simasága és keménysége;
- az illesztések pontossága.

A központosított felületek a furatban és a tengelyen szűk tűréssel illeszkednek és ezek biztosítják az elempár egytengelyűségét. A másik két elem lazább tűrésű.

Elemezzük a bordás tengelykötések geometriai kialakítását, méretezését és kapcsolódási módját. Ezek után a bordástengely bordáinak marási technológiával történő előállítását elemezzük. Ehhez szükséges meghatározni a technológiai paramétereket, melyek a konkrét gyártás megvalósításához szükségesek egyetemes vagy CNC szerszámgépen.

A térfogatállandóság elvéből kiindulva meghatározzuk a közepes forgácsszélesség értéket, mely szükséges az egy élre jutó forgácsolóerő meghatározásához. A kapcsoló szám mutatja meg adott érintkezési ívhosszon működő fogak számát. A gépi főidő meghatározása nélkülözhetetlen a gyártás ütemezéséhez adott kiinduló geometriai és technológiai paraméterek mellett.

³⁷ PhD, egyetemi docens, tanszékvezető helyettes, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tanszék, bodzassandor@eng.unideb.hu

**A KÖRNYEZET- ÉS FÖLDTUDOMÁNYOK, MŰSZAKI
HIDROLÓGIA SZEKCIÓ ELŐADÁSAI**

Légisugár-fejlesztésünk rögzös útja

Csurgai József³⁸, Szilvássy László³⁹, Jámbor Krisztián⁴⁰

Különböző célú és rendeltetésű, merev- vagy forgószárnyú drónokra kialakított szenzoros felépítmények széles skálája valósult már meg, vagy áll megvalósítás alatt.

Mi, egy konferencia előadás keretében ízelítőt szeretnénk nyújtani egy, a TKP pályázat keretében kialakítandó légisugár-felderítő, drónra szerelhető szenzormodul fejlesztéséről.

Az előadásban röviden áttekintjük az alkalmazás műveleti kritériumait, a szenzormodul fejlesztésének előzményeit, a K&F mérés technikai alapjait, kialakítás alatt álló radioszenzoros és általános rendeltetésű érzékelő rendszerét, adatkommunikációs rendszerét, tervezett hardverközeli és kezelői szoftverét.

³⁸ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Műveleti Támogató Tanszék, jcsurgai@gmail.com

³⁹ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, szilvassy.laszlo@uni-nke.hu

⁴⁰ szakoktató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, jambor.krisztian@uni-nke.hu

Bányafal mérése és modellezése robbantás előtt és után

Szilvási Marcell⁴¹, Orosz Máté⁴²

A cikk témáját a Miskolc-Mexikóvölgyi-mészköbánya bányatelkén végzett kutatási bányamérései adták alapul. A második szerző szakmai gyakorlatát töltötte ezen az ipari tevékenységet folytató üzemnél, így jó helyszínt biztosítva ezen kutatásnak. A bányafalak előrehaladásának folyamatos mérése és a térképek aktualizálása fontos feladata a bányának, hogy megfelelő alapokkal rendelkező termelési és tervezési döntéseket tudjanak hozni a bánya vezetői. Ezt a feladatot a hites bányamérők látják el az egyes bányákkal együttműködve, de mégis független szervként. Ezek a mérések általában leggyakrabban csak negyedévente végzik el, aminek az eredményét az állami szervek felé is le kell közölni a bányajáradék megállapítása végett. Azonban az egyes bányában, ahol nagy a termelékenység, sokkal gyorsabban haladnak előre a bányafalak a robbantások és a termelés által, mint ahogyan azokat feltérképeznék. Illetve a robbantások előtt készülnek tervek, hogy hány köbméternyi kőzet fog várhatóan a robbantás által összetöredezve leomlani. Ennek az eredménye általános esetben csak a kitermelés, szállítás és az értékesítési lánc végén derül ki pontosan. Ennek pontosítására, illetve hamarabbi becslésére a bányafal mérések megfelelő időpontokban való elvégzése alkalmas lehet. A bányában a kutatás elvégzése pillanatában két egymástól nem messze, de különböző magassági szinten (315 mBf., 330 mBf.) található bányafal robbantását készítették elő. Az első felmérés során a teljes kutatási terület került felmérésre, hogy legyen egy kiinduló állapota a modellezéseknek és a későbbi számításoknak. Ezen felmérés után közvetlenül robbantották le az első bányafal részt. A robbantás utáni bányafal, illetve a már lejövesztett kőzettörmeléből álló félkúp állapota még a termelés megkezdése előtt ismételt felmérésre került. Ez lett a 4D-s modell második fázisa. Majd egy későbbi mérés során a kitermelt lejövesztett anyag elszállítását után a lecsupaszított „új” bányafal felmérése is megtörtént, mint a modell 3. fázisa. Ugyanez a robbantási és mérési folyamat történt meg a közeli második robbantási helyszínen csak néhány nap elteltével, mivel a bányatelken ebben az időszakban heti egyszer robbantanak. A mérések egy Leica TS06-os totál mérőállomással lettek kivitelezve. Ez a műszer kiváló a bányamérési feladatok elvégzésére hiszen egy mérőállásból a belátható térséget akár másfél kilométerig is ideális körülmények között. Ugyanazon alapontra történt a műszerfelállítás minden esetben és a tájékozás is, így ugyanabban a helyi rendszerben lehetett dolgozni az összes mérési időpillanatban felmért adattal. A mért adatok Excel, majd a Surfer programban kerültek kiértékelésre. A bányafal előrehaladásának különböző fázisaiból domborzati modellek készültek el. Ennek során térfogatszámításokra is lehetőség volt. A számítások igazolták az előre becsült lerobbantani kívánt kőzetmennyiséget, illetve a termelésre bocsátott anyagét is.

⁴¹ tanársegéd, Miskolci Egyetem Földrajz-Geoinformatika Intézet, marcell.szilvasi@uni-miskolc.hu

⁴² Miskolci Egyetem, oroszmate1999@gmail.com

Bivalens hőszivattyús rendszerek szén-dioxid kibocsátás csökkentési potenciálja

Buday Tamás⁴³, Budayné Bódi Erika⁴⁴

A hőszivattyúk használata többféle előnnyel jár, többek között csökkenti a fosszilis tüzelőanyagok arányát az energiamixben, és más fűtési módokhoz képest csökkenti a szén-dioxid kibocsátást. Ezek a hatások azonban nagyban függenek a felhasznált külső energia típusától, és a hőszivattyús rendszer paramétereitől, beleértve a monovalens üzemmód mellett a bivalens párhuzamos és bivalens alternatív üzemmódokat, melyek alkalmazása bizonyos esetekben javallott. Adott hőigénnyel rendelkező épület esetére meghatároztuk a gáztüzeléshez képest elérhető szén-dioxid kibocsátás csökkenést két különböző típusú hőszivattyút, három különböző üzemmódot, három különböző típusú kiegészítő energiát és három különböző, villamosenergia-termelésből származó fajlagos szén-dioxid kibocsátási értéket figyelembe véve. A kapott eredmények alapján a hőszivattyú üzemeléséhez kapcsolódóan a szén-dioxid kibocsátás csökkentése széles skálán mozog, az olyan változatoktól, ahol nincs csökkentés, egészen az olyan változatokig, ahol a csökkentés monovalens üzemmódban 94,7%-os. Bivalens üzemmódban való működés esetén (bivalenciapont 2 °C) az értékek kevésbé kedvezőek, és több vizsgált változat nem mutat kibocsátás csökkenést, különösen akkor, ha alternatív üzemmódban működik. A fosszilis szén-dioxid kibocsátás csökkenése azonban bivalens rendszerben a biomassza, mint kiegészítő energiaforrás és a geotermikus hőszivattyúk alkalmazásával magas értéken tartható (akár 56,7 % a magyarországi villamosenergia-mix mellett), ami nagyon hasonló a monovalens rendszerek szén-dioxid kibocsátás csökkentéséhez (54,1 %). A kapott eredmények jelentősen függenek az áramtermelési energiamix trendszerű és periodikus változásaitól, valamint az áramexport és áramimport viszonyaitól is, melyekkel a kapott eredmények tovább árnyalhatók.

⁴³ PhD, adjunktus, Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Földtudományi Intézet Ásvány- és Földtani Tanszék, buday.tamas@science.unideb.hu

⁴⁴ tanársegéd, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, bodi.erika@agr.unideb.hu

Kőzettest szilárdság a Nagy-fennsík (Bükk hegység) északi peremén

McIntosh Richard William⁴⁵, Hosseini, Seyed Jamal Aldin⁴⁶

Folytatva a Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén évek óta zajló kőzettest szilárdság térképezést ezúttal Jávorkút környékén, a Bükk hegység Nagy-fennsíkja és Kis-fennsíkja közötti átmeneti zónában elhelyezkedő feltárások értékelésének eredményeit mutatjuk be.

A mintaterületen a Nagy-fennsík és a Kis-fennsík szerkezeti blokkja között számos törés szabdalja a képződményeket, amelyek gyakran önálló, kis méretű tektonikai blokkokként viselkednek. A kőzettestek szerkezeti igénybevettsége, tektonikai deformáltsága a földtani térképen is szembeötlő, de a K-Ny-i zónában egymás mellett sorban elhelyezkedő, szinte függőleges aknabarlangok is jelzik.

A feltárt kőzettestek szilárdságát a Rock Mass Rating (RMR) 6 paraméterének (egyirányú nyomószilárdság, RQD érték, tagolófelületek távolsága, tagolófelületek állapota, víz jelenléte a tagolófelületek mentén, illetve tagolófelületek irányítottsága) mérésével, illetve értékelésével jellemeztük terepen.

A mérések alapján kirajzolódnak a bükk hegységben általánosan jellemző tektonikai igénybevettségtől eltérő (erősebben deformált) zónák, melyeket rendkívül széles tektonikus breccsaövek követnek. Úgy tűnik, hogy ezek a szerkezeti erősen deformált zónák törések, illetve vetők találkozási pontjaiban tárulnak fel és valószínűleg a tektonikai blokkok pereméhez kötődnek.

Az erőteljes szerkezeti deformáció, a különböző irányítottságú és különböző szerkezeti funkcióval rendelkező vetők találkozási zónájában a morfológiai képből is megjelenik, sőt gyakran a felszín alatti nyomozható a barlangok járatainak falán.

⁴⁵ PhD, adjunktus, Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Földtudományi Intézet Ásvány- és Földtani Tanszék, mcintosh.richard@science.unideb.hu

⁴⁶ Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Földtudományi Intézet Ásvány- és Földtani Tanszék, hosseini.s.jamal@gmail.com

Mélyfúrás-geofizikai adatok digitalizálása hidrodinamikai modellezéshez

Buday Tamás⁴⁷, Ghattas Kyrillos Samir⁴⁸

A részletes geológiai és hidrodinamikai modellek kialakításakor a rétegsoron túl szükség lehet a mélyfúrás-geofizikai szelvények pontos ismeretére, melyekkel a releváns petrofizikai, rezervoármechanikai jellemzőket határozhatunk meg és szerkezetföldtani elemek azonosíthatunk. A mért adatok rögzítésére és tárolására évtizedeken keresztül hagyományosan papíralapú naplókat használtak, a modern számítógépes szoftverek azonban digitális adatsorokat igényelnek. Ezért szükséges a papíralapú kútadatok és mélyfúrás-geofizikai szelvények digitalizálása, ami speciális geológiai vagy geofizikai szoftverekkel vagy képelemző szoftverekkel végezhető el. A kapott eredmények azonban függhetnek a választott módszertől, ezért elemzésükre szükség van.

Jelen kutatásban a Tiszacsegei B-119-es fúrás papír alapú fúrési geofizikai görbéi alapján mutatunk be lehetséges eljárásokat, a teljesen manuális rendszerektől a mesterséges intelligencia által támogatott rendszerekig, vizsgálva a kapott eredmények kvalitatív és kvantitatív hasonlóságát az eredeti görbékhez képest. A kapott eredmények alapján az elvárt pontosság mellett nem rövidíthető le a geológus vagy geofizikus szakértő digitalizáló vagy ellenőrző munkája, elsősorban a pontatlan rajzú görbék, a szkennelés során fellépő torzítások kiküszöbölése, az egymást fedő görbék és a skálaváltás során fellépő változások követése és az egymást fedő görbék jelenléte miatt. Az információgazdag napló digitális formátumba történő konvertálásával kapott eredmények lehetővé teszik a hatalmas mennyiségű papír alapú kútúrési napló adatainak hatékonyabb tárolását és újrafelhasználását a geológiai, hidrogeológiai, geotermikai, szénhidrogénipari modellezéshez.

⁴⁷ PhD, adjunktus, Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Földtudományi Intézet Ásvány- és Földtani Tanszék, buday.tamas@science.unideb.hu

⁴⁸ Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Földtudományi Intézet Ásvány- és Földtani Tanszék, kyrillos.suliman@gmail.com

Felhasználási szokások a víztakarékosság jegyében

Nagy Georgina Eszter⁴⁹, Kalmár Tünde⁵⁰

A bolygónk vízkészletének 2 %-a édesvíz, a klímaváltozás és a modern társadalom megnövekedett igényei miatt, természeti kincsünk egyre szűkösebb mértékben áll rendelkezésünkre, ezért sajnós világszerte egyre több ember nem, hogy ivóvízminőségű vízhez nem jut de valósággal vízhiányban szenvednek. Figyelembe véve ezeket a nagyon fontos érveket, kutatásaink célja volt, hogy megismerjük a vízfelhasználási szokásokat, elemezzük a víztakarékossági módszereket azok hatékonyságát. A megfelelő higiéniai körülmények mellett és azonos komfortérzettel biztosítva figyelembe vettük az esővíz újrahasznosítási lehetőségeket valamint a szűrkevíz hasznosításának lehetőségét is vizsgáltuk, keresve olyan megoldásokat úgy hazai, mint külföldi szakirodalmakban, amely a szennyvíztelepekre érkező szennyvizet minimalizálhatja, ezáltal csökkenthetnénk a szennyvíz tisztítására fordított energiát. A felmérést egy valós diákszállás lakói között végeztük el. A debreceni Borsos József kollégiumban lakók szokásainak megismeréséhez egy kérdőívet készítettünk. A kérdőívben 8 kérdés szerepelt, többek között a zuhanyzással eltöltött időről és a fogmosási szokásokról érdeklődtünk, valamint azt, hogy palackozott vizet használnak-e vagy sem. A válaszok alapján megállapíthattuk, hogy átlagosan mennyi vizet is használ egy kollégista naponta. Párhuzamosan a kollégiumi kérdőívvel egy lakossági kérdőívet is elkészítettünk annak érdekében, hogy a lakosság körében, megvizsgáljuk vannak-e víztakarékossági igények és ezek hogyan mutatkoznak meg. Méréseket is végeztünk a kollégiumban, februártól augusztusig minden nap azonos időben jegyeztük fel a hidegvíz óra mérőállását. Naponta, leolvastva a vízóra állását és ismerve a bent tartózkodók számát, megvizsgáltuk, hogy milyen eltérések lehetnek a valós fogyasztási értékek és a méretezési értékek között. Számításokat végeztem, a szabványokban meghatározott módszerekkel és vizsgáltuk, hogy a kapott értékek, hogyan befolyásolják a méretezési eredményeket, mint például a térfogatáram változtatás és ez által a csőátmérők módosítása illetve a higiénia szempontjából felmerülhet-e bármilyen eltérés, ha változik az áramlási sebesség. Kiszámoltam, hogyan változik a vízfelhasználás mértéke abban az esetben, ha a kollégium szanitereit korszerű berendezésekre cserélnénk (pl. takarékos csapolók, takarékos WC tartályok, komfortosabb zuhanyfejek). Figyelembe vettem az esővíz hasznosítási lehetőséget is. Kiszámoltam, hogy milyen mértékben takaríthatnánk meg ivóvíz minőségű vizet, ha például a WC öblítése esővízzel vagy akár szűrkevízzel történne, valamint a zöld terület öntözését esővízzel oldanánk meg. Gazdasági számolásokat is végeztem és az eredmények rámutattak arra, hogy a hasonló beruházások esetében a környezettudatosság az elsődleges. A kutatás a Körös Campus Alapítvány támogatásával valósult meg.

⁴⁹ hallgató, Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, nge.2915@gmail.com

⁵⁰ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem, Műszaki Kar Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék, kalmar_tk@eng.unideb.hu

Terepfelmérés és modellezés egy vonalas létesítmény megtervezéséhez

Szilvási Marcell⁵¹

A Miskolci Egyetem teljes sportközpontja körül korábban terveztek egy futókört, azonban technikai akadályok miatt, annak kivitelezése megghiúsult. Ezt újra gondolva egy rövidebb távú nyomvonal létrehozását szeretnék elérni a sportvezetők. A leendő pálya alakját a helyszíni terep, a kerítés határai, valamint a műszaki objektumok helyzete szabja meg. A pályát rekortán borítással tervezik lefedni, annak korszerű és sportoló barát tulajdonságai miatt. Ennek a cikknek a tartalma a tervezés első fázisa, mely egy jó alapot biztosít egy későbbi kivitelezési pályázat sikeres elnyerésében. A terepi felmérésben egy TDK munka keretében hallgatók segítettek. Ennek során elsajátították a műszerhasználatot, terepi felmérési praktikákat, az adatfeldolgozás rejtelmeit és a szakszoftverek használatát. A mérések egy Leica TS06 totál mérőállomással és a hozzá tartozó lézeres prizma segítségével lettek elvégezve. A rendelkezésre álló terület közel 1,6 hektár. Két különálló műszerállást kellett kialakítani, ahonnan a teljes terület felmérhető volt. A műszer tájékozása mindkét esetben egy helyi rendszerben történt. Ez annyit jelent, hogy a műszer egy helyi koordináta-rendszer origójában van ($Y=0$, $X=0$) és a kezdő 0 irány jelen esetben közel Észak felé lett irányítás után beállítva. A terület szélei kerültek elsőnek lehatárolva felmért pontokkal, majd pedig a köztes részek lettek további felmért pontokkal besűrítve. A közel sík részeken ritkábban, a meredekebb zónákon sűrűbben történt a ponttrögztés. Összesen 340 db pont került lemérésre. Illesztőpontok segítségével a két műszerállásból felmért pontok geodéziai alapszámításokkal kerültek egy közös adatrendszerbe konvertálva. Az előállt egységes adatrendszert a Surfer szoftverben megnyitva egy felületmodell lett elkészítve interpoláció (krigelés) segítségével. Ezen domborzatot a felmérés szélét szolgáló határpontok mentén körbe lett vágva, hogy csak a méréssel alátámasztott felület látszódjon. A leendő futópálya nyomvonalát a terület külső körvonala mentén érdemes megtervezni több okból kifolyólag. Van néhány akadályozó tényező a területen a műszaki kivitelezési és a használati szempontokat figyelembe véve. Ezek miatt különböző három nyomvonal tervezése történt meg az egyes kompromisszumok figyelembevételével. Az elkészült tervekhez két cégtől érkezett be árajánlat a teljes kivitelezésre különböző pálya hossz és szélességi paraméterekre. A fő költséget a leborítandó felület szabja meg, így nem csak a hossz, hanem a szélesség is egy befolyásoló tényező a végösszegre nézve. Így összesen kilenc különböző megvalósítható opció került tálalásra, melyeknek vannak előnyeik és hátrányaik is, melyek fontosságáról majd az üzemeltető fog dönteni, melyik számára a legszimpatikusabb.

⁵¹ tanársegéd, Miskolci Egyetem Földrajz-Geoinformatika Intézet, marcell.szilvasi@uni-miskolc.hu

A MÉRNÖKPEDAGÓGIA SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

A matematikai kompetenciamérés szerepe a műszaki felsőoktatásba belépő hallgatóknál

Homolya Szilvia⁵², Rozgonyi Erika⁵³

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a felsőoktatásba jelentkező hallgatók matematika tudása erősen differenciált, különböző típusú középiskolából érkeznek, illetve nem általános előírás matematikából az emelt szintű érettségi megléte. A Nemzeti Alaptanterv 2020-as módosítása nyomán a jövőben a középszintű érettségiben több, a műszaki felsőoktatásban szükséges témakör kevésbé hangsúlyosan jelenik meg. Az egyetemi matematika anyag elsajátításához nélkülözhetetlen azonban a megfelelő alaptudás, így fontos időben feltárni a hiányosságokat és ha szükséges a beavatkozásokat megtenni. Ezt a célt szolgálja bejövő hallgatók matematikai kompetenciamérése. Előadásunkban a Miskolci Egyetem műszaki képzési területéhez tartozó I. éves BSc szakos hallgatóinak körében végzett eddigi mérések tapasztalatait mutatjuk be, kiemelve a problémás területeket és kitérve a változó körülmények miatt szükséges módosításokra.

⁵² PhD, egyetemi docens, Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar Matematikai Intézet, szilvia.homolya@uni-miskolc.hu

⁵³ PhD, egyetemi docens, Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar Matematikai Intézet, matre@uni-miskolc.hu

Mérnökstanár-képzés, taneszközök, lemorzsolódás

Nagyné Dr. Kondor Rita⁵⁴

A Debreceni Egyetem Műszaki Karon a Debreceni Szakképzési Centrummal együttműködve folyik a mérnökstanár-képzés, kooperatív képzési formában. A képzés hallgatói, a leendő mérnökstanárok változatos IKT eszközöket használnak a gyakorlati képzésük során a tanóráik hatékonyabbá tételéhez. Az előadásban a hallgatók taneszköz választásáról, az önértékelésük fejlődéséről, a gyakorlati képzés során szerzett tapasztalataikról számolunk be, illetve arról, hogy a felsőoktatási tömegképzés hatására megjelenő heterogén hallgatói körrel együtt növekvő lemorzsolódás hogyan jelenik meg e képzés hallgatói körében.

⁵⁴ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Műszaki Alaptárgyi Tanszék, rita@eng.unideb.hu

A mérnöki matematikai tudáselemek átértékelődése a fejlett matematikai segédeszközök jelenlétében

Kocsis Imre⁵⁵, Sipos Dóra⁵⁶

A rendelkezésre álló eszközök fejlődése következtében folyamatosan változik a mérnöki munkához szükséges matematikai tudás és kompetencia. Ez nem csak azt jelenti, hogy ugyanazon feladatokat máshogy (kevesebb erőfeszítéssel, utánajárással) tudunk megoldani, hanem bővül a megoldható (megoldandó) feladatok köre is. A mérnökképzést szolgáló matematikaoktatásnak reagálnia kell a technológia változásaira, hogy ne váljon haszontalanná az átadott tudás. A mérnöki tevékenységek skálája nagyon széles, így igen változatos a tevékenységhez szükséges matematikai tudás és gondolkodási képesség is. A matematika gyakorlati vonatkozásainak rohamos bővülése még fontosabbá teszi annak meghatározását, hogy kinek milyen matematikai ismeretekre van szüksége, és hogy azt miként célszerű megszereznie. Az előadásban rendszerezzük a mérnöki munka különböző szintjeihez kapcsolódó felkészítési igényt, és azt, hogy ezek azonosítása miként hat ki az oktatás szervezésére, ami hagyományosan minden hallgató számára ugyanaz. A tapasztalatok alapján az egységes tanítási módszerek hatékonysága meglehetősen alacsony, és nincs tekintettel a valós igényekre. A meglévő kényszerek (a belépő hallgatók tudásszintje, a rendelkezésre álló időkeret és az elvárt teljesítési arány) mellett a matematika oktatása eltolódik a betanulható ismeretek (algoritmikus számolások) felé, miközben éppen ezek érhetők el gyakorlatilag korlátlanul. Sőt a chatbotok ennél sokkal többet is nyújtanak. Így a tananyag összeállításának módja fontos kérdés.

⁵⁵ PhD, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Műszaki Alaptárgyi Tanszék, kocsisi@eng.unideb.hu

⁵⁶ tanársegéd, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Műszaki Alaptárgyi Tanszék, dorasispos@eng.unideb.hu

Téri intelligencia a felsőoktatásban

Nagyné Dr. Kondor Rita⁵⁷

Számos kutatás igazolta, hogy a téri intelligencia, a térbeli kapcsolatok megértése kulcsfontosságú a természettudományok, a technológia, a mérnöktudomány és a matematika tanulása során. A felsőoktatásban számos szakterületen szükség van e képességre. A mérnöki munka alapvető feltétele térben való tájékozódás. Az előadásban arról számolunk be, hogy milyen feladatokkal mérhetők és fejleszthetők a téri intelligencia komponensei, illetve a mérnökhallgatók milyen eredményeket értek el a téri intelligencia egyes komponenseinek vizsgálatakor.

⁵⁷ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Műszaki Alaptárgyi Tanszék, rita@eng.unideb.hu

”Agykarbantartás” és „Nobel sörök” koncepció a Radartechnológiák témakör eredményei tükrében

Balajti István⁵⁸

Az érdeklődők betekintést nyernek napjaink mérnökpedagógiai kihívásainak, „state-of-the-art” módszerekkel kapcsolatos legfontosabb alkalmazások, kutatás és fejlesztési irányok helyzetébe. Bemutatásra kerül a RADARTECHNOLÓGIÁK oktatása és a mérnöki gondolkozásmód közötti kapcsolat fontossága. Itt a sajátos ”Agykarbantartás” és „Nobel sörök” koncepció eredményei és kihívásai kerülnek bemutatásra mely a Mit, Miért és Hogyan kérdésekre fókuszál. Ennek során közösen értékeljük egy, a hatékony mérnökképzés Mesterséges Intelligencia által létrehozott aszimmetrikus kihívás, műszaki aspektusait. Röviden választ kapunk néhány, általam legfontosabbnak tartott mérnökpedagógiai kérdésekre:

1. Mit?

- A mérnökpedagógia alapkompétencia?
- Mesterséges Intelligencia (MI) alaptudomány?
- Mérnöki feladatok a világúrral kapcsolatban?

2. Miért kell változtatni?

- Megváltozott, és egymástól jelentősen eltérő középiskolából hozott hallgatói felkészültség
- „Szuper” okos telefonhasználati képességek
- A hallgatók 70-80 %-s szinte zseniális adott területen – Kihasználati fok?
- Íráskészség, szinte teljes hiánya (Struktúra??)
- Előadókészség hiányosságok
- A mérnököktől általánosan elvárt logikus gondolkozásmód, alapelvek, és az elismeréshez szükséges alap ismeretanyagokhoz való érdektelen hozzáállás
- Komoly, de általában rendezetlen, internet alapú, ismeretet

Motiváció? - A Mérnöki gondolkodásmód hatékonyságának növelése

1. Mit?

- Valós időben megvalósítható feladatok

2. Miért a Radartechnológia területén?

- Az elektromágneses hullámtartományban (EMH) végbemenő folyamatok meghatározóak életünkre.
- Célszerű az elektromágneses spektrumot mérni, értékelni, és befolyásolni.
- Miért van két szemünk, fülünk? □ □ A feladatok, „okos” érzékelők/RADAR
- és intelligens vezérlési/vezetési rendszerek nélkül megoldhatatlanok.

3. Hogyan legyünk hatékonyak?

- A KISS(S+S?) + a „Kevesebb” az „Több” és az „Ötletelés” elvek alkalmazása?
- Mi az interferencia, a holográfia és a kvázi-monostatikus radar?
- Mi a Mesterséges Intelligencia és miért van szükség nemzeti agykarbantartásra”?
- Mitől lesz intelligens egy mérnökök által épített rendszer, pl. a RADAR? Mi a Mesterséges Intelligencia és miért van szükség „Agykarbantartásra”? Lehetséges-e kognitív képesség növelés nemzeti sajátosságokra alapozva?

⁵⁸ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Mechatronikai Tanszék, balajti.istvan@eng.unideb.hu

A REPÜLÉSTUDOMÁNY I. SEKCIÓ ELŐADÁSAI

Hagyományos légi járművek és nagyméretű drónok integrált működése ellenőrzött repülőterekről

Palik Máttyás⁵⁹, Szabó Balázs⁶⁰

Napjainkban a repüléseket kiszolgáló legbonyolultabb földi infrastruktúrák, az ellenőrzött repülőterek és azok repülőtéri irányítói körzeteit és közeli körzeti irányítói körzeteit csak kivételes esetekben használhatják drónok. Igen szigorú szabályozással, valamint időben és térben történő elkülönítés mellett lehetségesek csak azok a műveletek, melyeket a fenti területeken és azok felett hajthatnak végre a pilóta nélküli légi járművek (UA). Az napjainkban már világosan látható, hogy a drón-technológiában rejlő potenciál néhány éven belül kiköveteli a nagyméretű, pilóta nélküli légi jármű rendszerek (UAS) számára a légiforgalmi irányító szolgálatok tevékenységével biztosított, ellenőrzött repülőterek használatát.

Ennek magyarázatát a szerzők többek között abban látják, hogy a fenti kategóriába tartozó UA rendszerek számára hasonló repülőtéri üzemeltetési és szolgáltatási feltételeket kell biztosítani, mint amilyenek a hagyományos repülőgépek számára szükségesek. A fel- és leszállásuk, a földi mozgásuk általában szilárd felületeket, futópályát, guruló utakat és előtereket igényelnek. A műszaki-technikai kiszolgálásukhoz nagyméretű hangárok és speciális karbantartó eszközök és felkészített személyzet szükséges. A repülőtéren és levegőben történő működésük hasonlóan magas szintű, légiforgalmi irányító, légiforgalmi tájékoztató, meteorológiai, navigációs, fénytechnikai és kommunikációs rendszereket és szolgáltatásokat feltételeznek.

Mivel egy ilyen bonyolult eszközökkel és szolgáltatásokkal bíró infrastruktúra megépítése és fenntartása igen költséges, és csak a drónok felhasználásával nem tartható fenn gazdaságosan, célszerű kutatni más megoldásokat is. A szerzők ezért vizsgálják az ellenőrzött repülőtereket, mint a nagyméretű drónok használatára alkalmas infrastruktúrát és működési környezetet. Összegzik az ellenőrzött repülőterek alapvető funkcióit, majd külön-külön vizsgálják a hagyományos és pilóta nélküli légi járművek teljes repülőtéri működési folyamatait. Vizsgálják az egyidejű működésükre ható tényezőket, a repülésbiztonsági kockázatokat. Mindezek ismeretében ajánlásokat tesznek a hatékony és biztonságos, integrált működés feltételeinek kialakításához.

⁵⁹ PhD, katonai repülési dékánhelyettes, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu

⁶⁰ BsC hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék, balukapitany3@freemail.hu

Repülőtéri forgalomban alkalmazható drónok típuspecifikációs kérdései

Simon Sándor⁶¹, Vas Tímea⁶², Dudás Zoltán⁶³

A pilóta nélküli légi jármű rendszerek (UAS) egyre szélesebb körben történő alkalmazása során felmerült a repülőtereken, a repülőterek működését elősegítő ún. munkadrónok alkalmazásának lehetősége is. E drón-alkalmazások elsősorban a repülőterek és azok környezetében lévő időjárás előrejelzésére, munkaterület vizsgálatára, repülőtér védelemre, repülőtér belüli szállítási feladatokra és más célokra lehetnek alkalmazhatók. A felsorolt feladatok elvégzésére a drónok különböző szenzorokkal vannak felszerelve, melyek pl. hőmérséklet, légnyomás, páratartalom légköri jellemzők, képfelvételek egyéb adatok nyerhetők.

Tekintettel arra, hogy technikai szempontból az UAS lehet távműködtetésű (RPAS) vagy teljesen autonóm rendszerű, az repülésbiztonsági szempontból különböző kockázati szintekkel jellemezhető egy repülőtéri környezetben. Cikkünkben, a jelenleg érvényben lévő drónokra vonatkozó EU-s normák figyelembevételével, azokkal összhangban kívánjuk feltárni ezen alkalmazásokra kínáló lehetőségeket.

Kulcsszavak: pilóta nélküli légi jármű rendszer – UAS, munkadrón, drón-alkalmazás, meteorológiai szenzor, távműködtetésű drón – RPAS, repülésbiztonság, Európai Unió – EU

⁶¹ PhD hallgató, Nemzeti Közszerológati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, sandor.simon74@gmail.com

⁶² PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék, vas.timea@uni-nke.hu

⁶³ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék, dadas.zoltan@uni-nke.hu

A pilóta nélküli légi járművek meghajtási rendszerei

Békési Bertold⁶⁴, Knapiczius Attila⁶⁵, Gajdács László⁶⁶

A pilóta nélküli légi járműveket (UAV) megjelenésük óta számos kérdés övezi. Kétség sem fér hozzá, ezen eszközök használata megreformálta a repülést nem csak katonai, de a civil felhasználást is tekintve. Nap mint nap számos olyan terület jelenik meg, melyek hatékony működéséhez hozzájárulhat meglétük, a 21. század kielégítő technológiai fejlettsége pedig lehetőséget biztosít arra, hogy hatásfokukat kedvező irányba növelve új kihívások elé állíthassuk ezeket a segédeszközöket. Az ehhez szükséges teljesítmény jelentősen összefügg azzal, hogy milyen meghajtási technológiát választunk, az erre irányuló kutatások és fejlesztések így az egyik legfontosabb irányt képezik. A cikk a lehetséges meghajtási rendszereket tárgyalja, működési elvüket a legfontosabb jellemzőikkel. Fontos kiemelni milyen elvárásokat követelnek meg az adott felhasználási területek, így ezek alapján szükséges kiválasztani a megfelelő szerkezeti felépítést. Figyelembe kell venni továbbá a jövőben megjelenő potenciális kihívásokat. Egyre tágabb teret kap a tisztán elektromos meghajtás, nem csak földön de levegőben is, így a rendszerek energiaellátása és annak iparága is. A cikk igyekszik átfogó nézetet adni és több szemszögből is összehasonlítani az UAV-k meghajtási rendszereit azok minden előnyeivel és hátrányával.

⁶⁴ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, bekesi.bertold@uni-nke.hu

⁶⁵ BSc hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, attila01.k@gmail.com

⁶⁶ tanársegéd, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, gajdacs.laszlo@uni-nke.hu

Drónok vizuális láthatóságának jelentősége

Gajdács László⁶⁷

A hagyományos vagy légi járművezető által vezetett légi járművek repülésük folyamán nélkülözhetetlen hogy láthatóak legyenek a környezetük számára. Ez megvalósulhat egyrészt olyan műszaki rendszerek alkalmazásával – passzív és aktív radar rendszerek – amelyek segítségével láthatóvá, illetve beazonosíthatóvá válnak a légi forgalmi irányítás számára. De láthatóvá válhatnak ezek a légi járművek különböző fénytechnikai rendszerek használatával, amelynek köszönhetően vizuálisan is észrevehetővé válhatnak a közvetlen környezetük számára. A pilóta nélküli légi járművek fedélzetén találkozhatunk különböző világítási rendszerekkel, azonban ezek alkalmazására még csak korlátozottan vannak előírások az Európai Unióban. A drónok biztonságos integrálása a hagyományos légtérbe, illetve beazonosításuk napjainkban is kiemelt feladatnak számít szerte a világon. Megítélésem szerint ezt a folyamatot támogatná a pilóta nélküli légi járművek vizuális láthatóságának jogi és műszaki környezetének a megteremtése.

⁶⁷ tanársegéd, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, gajdacs.laszlo@uni-nke.hu

Drón platform alapú in-situ mérési eljárás kidolgozása antennákhoz

Kis Károly Árpád⁶⁸, Balajti István⁶⁹, Sarvajcz Kornél⁷⁰

A kutatási témánk a különböző antenna típusú sugárzási minták, köztük a radarok spektrumanalizátoros in situ méréseiről szól, pilóta nélküli légi jármű-platformról (UAV). A kidolgozott mérési módszer 3D-s komplex megoldást kínál az olyan sugárzók feltérképezésére, mint a radar, a Wi-Fi kommunikációs antennák és az autók, intelligens városok elektroszmogja, amelyek ma és a közeljövőben egyre nagyobb figyelmet kapnak. Ezen tények alapján a kutatás célja a tervezési kérdések elemzése, és egy olyan drónalapú platform létrehozása, amely képes önállóan „in situ” mérni ezeket az elektromágneses spektrumkomponenseket, majd a kapott adatokat kiértékelve abból következtetéseket levonni.

⁶⁸ BSc hallgató, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Mechatronikai Tanszék, kiscarolku@mailbox.unideb.hu

⁶⁹ PhD, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Mechatronikai Tanszék, balajti.istvan@eng.unideb.hu

⁷⁰ tanársegéd, Debreceni Egyetem Műszaki Kar Mechatronikai Tanszék, sarvajcz@eng.unideb.hu

Az elmúlt évek műszaki-technológiai fejlesztései a katasztrófavédelelnél

Teknős László⁷¹

Általános szakmai evidencia, hogy a katasztrófák nem ismernek határokat. Ennek tükrében, hogy jól működő védekezési rendszer legyen kiépítve, a közigazgatás részeként. Ennek egyik feltétele az a műszaki-technológiai pillér. Lényeges, hogy a kihívásokkal, kockázatokkal, veszélyekkel arányos infrastruktúra, jól diszlokált eszközállomány és szervezett, felkészült állomány legyen kiépítve, megalakítva, kiképezve.

Szerző jelen előadásában a természeti eredetű (kár)események növekvő tendenciáinak elemzése mentén vizsgálja az elmúlt évek műszaki-technológiai fejlesztéseit a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetnél. Elemzi a jellemző veszélyekre adott műszaki válaszokat, úgymint az erdőtűz oltására szolgáló eszközöket, hivatásos tűzoltók és önkéntes szervezetek beavatkozási képességeit növelő speciális járműveket, preventív feladatellátást támogató hatósági és egyéb, a katasztrófavédelmi műveleteket támogató informatikai lehetőségeket, logisztikai, árvíz- és lakosságvédelmi, valamint vezetési irányítási gépjárműveket, döntéstámogató rendszereket. Szerző kitér a zöld átállás jegyében egyre erősödő e-mobilitási lehetőségekre is.

⁷¹ PhD, adjunktus, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Rendészettudományi Kar Katasztrófavédelmi Intézet, teknos.laszlo@uni-nke.hu

Földön, vízben, levegőben – pilóta nélkül, avagy a robotok segítenek, vagy ártanak?

Major Gábor⁷², Békési Bertold⁷³

A szláv eredetű, munkát, szolgamunkát jelentő szó fizikai valójában történő megtestesülése napjainkra olyan fejlődésen, átalakuláson ment keresztül, amely gyökerestül fordította feje tetejére az élet számos területét. Megtalálhatjuk a víz alatti világban, a víz felszínén, a szárazföldön, a levegőben, vagy akár a világűrben olyan tevékenységek végrehajtása közben, ami az ember számára veszélyes, unalmas, piszkos, vagy a munkavégzés helyét illetően távolinak mondható. Nem csupán a feladat végrehajtásának helyszíne lehet ilyen változatos, de legalább ennyire színes az a feladatkör, amit vagy távirányítással, vagy teljesen önálló folyamatban bízhatunk rájuk. Mint megannyi tevékenységhez, ehhez is társulnak negatív megnyilvánulások, kárt okozó, romboló ideológiák, próbálkozások. Mivel a robotok fejlesztésével, fejlődésével párhuzamosan számos tudomány terület is hasonló lendülettel gyarapszik, így csak a józan észben bízhatunk, hogy mesterséges intelligenciával „okosított” önműködő szerkezetünk is ismeri az asimovi törvényt, és sohasem támad az emberiségre. Aki építi, aki használja, aki elviseli, vagy aki csupán elszenvedti a társaságát, mindenkit ugyanaz és ugyanúgy foglalkoztat a robotokkal kapcsolatban, mégpedig az, hogy milyen erkölcsi, etikai problémákat vet föl, ha a jövő robotjai tudattal és személyiséggel fognak rendelkezni, illetve elképzelhető-e, hogy egyszer a robotok fejlettebbé válnak az embereknél és átveszik az uralmat a világ fölött?

Ebben a publikációban a szerzők ezekre és ezekhez hasonló kérdésekre keresik a válaszokat, valamint bemutatják, hogy milyen feladatokat, milyen területeken képesek elvégezni a robotizált szerkezeteink. Néhány példán keresztül bemutatásra kerül, hogy miben tudnak segíteni és mikor a leginkább veszélyesek.

Kulcsszavak: Robot, drón, mesterséges intelligencia, etika, erkölcs, asimovi törvények.

⁷² tanársegéd, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, major.gabor@uni-nke.hu

⁷³ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék, bekesi.bertold@uni-nke.hu

A REPÜLÉSTUDOMÁNY II. SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

Meddig növelhető alacsony Föld körüli pályán a mesterséges holdak száma?

Nagy Imre⁷⁴

A mesterséges holdak száma exponenciális emelkedést mutat. Míg pár éve csupán pár ezer aktív műhold keringett a Föld körül, napjainkban csak a Starlink rendszer hozzávetőlegesen 4000 tagot számlál, ami a következő pár évben akár tízszeresére is növekedhet. Összehasonlításképpen, egy évtizeddel ezelőtt a Föld körül keringő radarral követhető méretű testek száma ennek a felét tette ki beleértve a mesterséges eredetű törmeléket is. Bár a Starlink kétség kívül nagy, de a napi sajtóban már 300 000 tagból álló konstelláció terveiről is lehetett olvasni.

Önkéntelenül is felmerül a kérdés, hogy van-e hely a megcélzott alacsony Föld körüli pályán ennyi műholdnak? A kérdést több oldalról is vizsgálhatjuk. Egyrészt ha túl közel keringenek egymáshoz a műholdak, akkor zavarhatják egymás működését, illetve kommunikációját. Másrészt a Föld gravitációs terének gömbszimmetrikustól való eltérése, a Naprendszer égitestjei és a nem konzervatív erők (pl. légellenállás) okozta perturbációk hatására időről időre ütközés közeli állapotok állhatnak elő. Az alábbiakban a gravitációs eredetű perturbációk hatásának numerikus vizsgálatával adunk felső becslést arra, hogy mennyi mesterséges hold fér el alacsony Föld körüli pályán.

⁷⁴ PhD, adjunktus, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Természettudományi Tanszék, nagy.imre@uni-nke.hu

Applications and Limitations of Linear Transformations in Aeroplane Dynamics

Rozgonyi László⁷⁵

Aeroplanes are often considered as rigid bodies, the orientation of which depends on the selected coordinate system. Since different aspects of flight mechanics require unique coordinate systems, it is inevitable to transform one coordinate system to another. These are presently done by either Euler angles or Quaternions, which are proven to be effective tools for dealing with rotations in three-dimensional space. Despite this, the full scope of linear transformations extends beyond their current utilisation and their limitations are rarely mentioned. This paper assesses and explains their use through several use cases.

⁷⁵ r. mesteroktató, Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet Közlekedéstudományi és Infotechnológiai Tanszék, rozgonyi.laszlo@nye.hu

Kapcsolat a különböző gázturbinás hajtóművek és a SAF tüzelőanyagok használatához kapcsolódó károsanyag kibocsátás között

Kavas László⁷⁶, Varga Béla⁷⁷, Tóth József⁷⁸

A publikációban arra a kérdésre keresik a szerzők a választ, hogy meghatározható-e markáns különbség, illetve sajátosság a különböző gázturbinás hajtómű konstrukciók között a károsanyag kibocsátási jellemzők területén, amennyiben a jelenleg használatba került alternatív tüzelőanyagok valamelyikével történik a hajtóművek üzemeltetése. A mai napig a légiközlekedés környezet kímélő módjának megvalósításában kulcs szerepet játszanak a különböző alternatív tüzelőanyagok. Az eddigi fejlesztések során, mind a szintetikus úton előállított, mind a biológiai eredetű gázturbina hajtóanyagok körében az ún. SAF (Sustainable Aviation Fuel) kategóriába sorolható tüzelőanyag változatok alkalmazására került sor a legelterjedtebb mértékben. A prezentáció néhány légitársaság típusban alkalmazott hajtómű változat üzemeltetése során a kimutatott károsanyag kibocsátásban tapasztalt változási trendeket vizsgálja.

⁷⁶ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék, kavas.laszlo@uni-nke.hu

⁷⁷ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék, varga.bela@uni-nke.hu

⁷⁸ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék, toth.jozsef@uni-nke.hu

A közelmúlt néhány fontos tanulsága, a szállító légi járművek integrált repülőtéren történő kiszolgálásában és repülésre történő felkészítésében

Óvári Gyula⁷⁹, Varga Béla⁸⁰, Csató Péter⁸¹

A COVID-19 pandémia (világjárvány) megjelenése – egyebek mellett – a légi személyszállítás azonnali, drasztikus visszaesését okozta, ami a repülőipar, és a légiforgalmat kiszolgáló szinte minden ágazat termelésének, tevékenységének csökkenését is eredményezte. Mindez, járulékosan valamennyi kapcsolódó területen nagyarányú elbocsájtásokkal is járt. A légiforgalom újbóli megindítására, a szabad kapacitásainak lekötésére rövid határidővel olyan eljárásokat kellett kimunkálni, melyek a szigorú infektológiai korlátok mellett is azonnali hatékonyság növekedést és működőképesség javulást biztosítottak.

Mivel előrejelzések szerint az elkövetkezőkben további világjárványok megjelenésére is lehet számítani, célszerű áttekinteni a COVID idején bevált módszerek eszközök későbbi adaptálhatóságát, fejleszthetőségét.

⁷⁹ CSc, professor emeritus, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, ovari.gyula@uni-nke.hu

⁸⁰ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék, varga.bela@uni-nke.hu

⁸¹ PhD hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, cspetur@gmail.com

A repülő-hajózó állomány ejtőernyős kiképzettsége napjaink Magyar Honvédségében. Mire lehet elég az így megszerzett tudás?

Szaniszló Zsolt⁸²

Az Óbudai Egyetem által a 2022. évben szervezett XXXVIII. Kandó Kálmán Konferencián tartott, „Repülésképtelenné vált légi jármű személyzet-tagjának személyi mentőejtőernyővel történő vészelhagyási folyamatának vizsgálata – megnövelhetjük-e az egyéni túlélés sikerességének valószínűségét?” című előadásomban kiemeltem a katonai légi jármű vezetők ejtőernyős képzettségének fontosságát.

Jelen publikációmban arra keresem a választ, hogy napjaink magyar katonai repülő-hajózó állományának –, a Magyar Honvédség által szervezett, elsősorban tanfolyam-jellegű felkészítés alapján biztosított – ejtőernyős kiképzettségi és a kapcsolódó ejtőernyős mentőeszköz ismereti felkészítettségi szintje milyen mértékben felel(het) meg egyrészt a szervezet részéről tett elvárásoknak – a kiképzés befejezésekor, ugyanakkor viszont egy remélhetőleg soha be nem következő, de szükségszerű alkalmazás tényleges kritériumainak is – a bizonytalan jövőben.

⁸² sunnyboymi24@gmail.com

Adaptív hajtómű technológia megjelenése a katonai repülés területén

Varga Béla⁸³

A múlt század hatvanas éveitől mind a polgári, mind a katonai repülésben az egyszerű, egyáramú sugárhajtóműveket felváltották a kétáramú hajtóművek. A legfontosabb különbség a két típus között, hogy a hajtóműbe beszívott levegő egy része elkerüli a gázgenerátor-egységet és a tolóerő egy része az ún. külső áramban keletkezik. A kétáramúság jelentősen javította a hajtóművek propulziós hatásfokát, ezen keresztül pedig a fajlagos tüzelőanyag-fogyasztását. Először a kis kétáramúsági fokú hajtóművek jelentek meg, majd a kétáramúsági fok folyamatosan növekedett a kereskedelmi repülőgépek kétáramú hajtóműveinél. Kis kétáramúsági fokúnak nevezhetjük azt a hajtóművet, amelyeknek a kétáramúsági foka kisebb, mint kettő. Manapság a kis kétáramúsági fokú hajtóművek jellemzően a többfeladatú harcászati repülőgépek erőforrását képezik. A teljesség igénye nélkül a leggyakoribb típusok ebben a kategóriában: F-18; Rafale, Su-30, MiG-29, JAS 39 Gripen, Eurofighter Typhoon, F-16 Fighting Falcon, F/A-18 Hornet. Maga a hajtómű kialakítása a fejlesztések mellett (kompresszor nyomásviszony, turbina előtti gázhőmérséklet növelése és az ezzel járó hatásfok és tolóerő növekedés) tulajdonképpen nem változott évtizedek óta.

Ehhez képest jelenthet új szintet és igazi minőségi ugrást az adaptive hajtómű technológia. Az amerikai légierő és haditengerészet 2007-ben az Adaptive Versatile Engine Technology (ADVENT) programban fogalmazta meg az adaptív hajtóművek koncepcióját. A következő lépés az Adaptive Engine Transition Program (AETP) 2016-ban indult, hogy adaptív hajtóműveket fejlesszenek a hatodik generációs vadászrepülőgépek meghajtására. A program keretében a General Electric demonstrátor hajtóműve XA100, a P&W hajtóműve pedig XA101 jelölést kapta.

Az új hatóműre jellemző, hogy egyrészt rendelkeznie kell a hagyományos jellemzőkkel, például nagy fajlagos tolóerővel, hogy megvalósítsa az utánégető nélküli szuper cirkálást (supercruising) és nagy emelkedő és gyorsulási képességet biztosítson. Másrészt rendelkeznie kell a nagy (nagyobb) kétáramúsági fokú turbofan tulajdonságokkal, az alacsonyabb fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás, a hatótávolság és, vagy a járőrözési idő növelésére (légiutántöltési szükséges kapacitás csökkentésére).

⁸³ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztviselő Kar Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék, varga.bela@uni-nke.hu

A repülőtéri folyamatok környezetkárosító hatásainak csökkentésére irányuló fejlesztések várható irányai

Tóth József⁸⁴

A légi közlekedés környezetvédelmi szempontú fejlesztése, a légköri és a zajszennyezés csökkentése az elmúlt évtizedekben a repülőterek vonatkozásában is jelentős hatást gyakorolt. Ennek kapcsán létrejött a Airport Carbon Accreditation (ACA) az egyetlen intézményileg támogatott, globális szén-dioxid-gazdálkodási tanúsítási program, amely a repülőterek számára biztosít tanúsított megfelelést és minősítést környezetbarát működésük igazolására. Ezen kívül láthatóvá teszi azokat a lehetőségeket és továbblépési irányokat, amelyek a „zéró kibocsátás” hosszútávú célkitűzés megvalósítását biztosíthatja. A rendszer ismertetésén túl a bemutatásra kerülő európai körkép egyfajta benchmarking eredménye, amely egyelőre a fellelhető forrásmunkák elemzésén és feldolgozásán alapul. A legjobb gyakorlatok megtalálása és a hazai – úgy a kereskedelmi mind a katonai – repülőterekre való alkalmazhatóságuk vizsgálata további kutatások eredményeként adódik.

⁸⁴ PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék, toth.jozsef@uni-nke.hu