

MŰSZAKI TUDOMÁNY AZ ÉSZAK-KELET
MAGYARORSZÁGI RÉGIÓBAN

2026

KONFERENCIA ELŐADÁSOK KIVONATAI

Szerkesztette:

Prof. Dr. habil. Antal Tamás

az MTA DAB Műszaki Szakbizottság Gépészeti Munkabizottság Társelnöke

Kiadja: MTA TABT Debreceni Területi Bizottság Titkársága

Támogató: MTA Debreceni Területi Bizottság Műszaki Szakbizottsága

ISBN 978-963-7064-46-3

Nyíregyháza 2026 június 3.

Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régió-ban 2026

A konferencia szervezői:

A Magyar Tudományos Akadémia (MTA), Debreceni Területi Bizottság (DAB) Műszaki Szakbizottsága és

a Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézete.

A konferencia Programbizottsága:

Prof. Dr. Kocsis Imre elnök

Dr. Szodrai Ferenc titkár

Prof. Dr. habil. Antal Tamás tag

Dr. habil. Mankovits Tamás tag

Dr. Dezső Gergely tag

Dr. Buday Tamás tag

Dr. McIntosh Richard William tag

Dr. Békési Bertold tag

Dr. Kavas László tag

A konferencia nyíregyházi Szervezőbizottsága:

Prof. Dr. habil. Antal Tamás

Dr. Kovács Zoltán

Dr. Dezső Gergely

Tóth Miklósné

Hörcsikné Horváth Fruzsina

Bara Eszter

Tartalomjegyzék

Műholdas és drónos vegetációs indexek korrelációja terméshozamokkal	6
Urban Air Mobility integráció az ATM rendszerbe	7
Aktális módszertani kérdések és válaszok a mérnökképzésben	8
Derítőszer alkalmazása palántanevelésben	9
Másodvetésű takarónövény keverék vetés idejének hatása a talaj jellemzőire	10
Mérőberendezés és módszertan fejlesztése mezőgazdasági gumiabroncsok bordáinak kifáradásos vizsgálatához	11
Biostimulátorok és kondicionálók használatának szerepe az abiotikus stressz által okozott morfológiai- és fiziológiai változások mérséklésében paradicsom alakú paprika esetében	12
A riolittufa, a granulált baromfitrágya és a derítő hatása különböző paprika fajtatípusok terméshozamára	13
Az üzemanyag és műtrágya árváltozásának hatása a gabonatermesztésre a 2026-os gazdálkodási év vonatkozásában	14
Szántóföldi permetezőgép precíziós kijuttató rendszerének tervezése és kivitelezése	15
Összehasonlító tanulmány három különböző kombinált szárítási módszer hatásairól	16
Szerszám tervezése és gyártástechnológiája alumínium profilok nyitásához	17
Failure mechanisms in discrete automotive power semiconductors: a multi-scale and lifecycle-based framework	18
Kihívások a villamosenergia-termelésben	19
Hűtve szárítással működő légkezelő berendezés energiaigényének csökkentése	20
Nyíregyházi gyáregység retrofit programja indirekt evaporatív hűtési technológiával	21
Kollégiumi épület fan-coil-os tervezésének vizsgálata	22
Kobalt-ferrit nanorészecskék adszorpciós vizsgálata	23
A csoportos csavartönkrementel kezelése homloklemezes kapcsolatoknál az MSZ EN 1993-1-8:2024 módosításainak figyelembevételével	26
Tökéletlen szimmetriájú rácsos tartók alakfejlődése	27
Bio-alapú forradalom a moduláris építészetben: Egészségtudatos szalmaszerkezetek skálázhatósága az ECOBIONOM módszertanával	28
Homoktestek térképezése szeizmikus és mélyfúrési adatok statisztikai elemzése alapján az észak-alföldi felső pannonban	30
Characterizing the architecture of a coastal aquifer system through electromagnetic soundings and 2D resistivity tomography	31
Spatial resolution effects on GIS-based groundwater potential mapping in basement aquifer	32

Renewable and geothermal energy potential in Syria toward 2035 co	33
Tectonic fracture networks govern groundwater potential in arid basement terrains: evidence from the Arabian-Nubian Shield, NE Sudan	34
Effects of boundary conditions on drawdown in coarse sand aquifers, analytical and numerical modelling insights	35
Szuperkondenzátorok integrálásának gazdasági hatása hibrid szünetmentes tápegységrendszerbe	36
Két szintű környezetszabályozás adaptív σ -kalibrációval intelligens növénytermesztési rendszerekben	37
Precíziós szélessávú RF monitorozó rendszer térbeli sugárzási karakterisztikák vizsgálatára	38
Multiszenzoros drónalapú mérőrendszer fejlesztése komplex környezetek vizsgálatára	39
A mérnöki problémamegoldás kihívásai és lehetőségei	40
Rejtett hiányosságok a mérnökképzésben: megfigyelések és tapasztalatok	41
Az elsőéves mérnökhallgatók kommunikációs attitűdjei: tapasztalatok és következtetések.....	42
Térbeli képességek mérésének korszerű lehetőségei	43
Személyiségtípusok, babonák és fóbiák a munkabiztonsági kockázatértékelésben.....	44
Pszichoszociális kockázatértékelés módszertana: kétfázisú felmérési rendszer munkavédelmi alkalmazásra	45
Éghajlatváltozás által indukált munkahelyi kockázatok vizsgálata és munkavédelmi adaptációs stratégiák szabadtéri munkakörnyezetben – különös tekintettel a hőstresszre és a szélsőséges meteorológiai eseményekre	46
A munkavédelem jövője: Digitális technológiák és mesterséges intelligencia a munkahelyi biztonságban - kihívások és lehetőségek munkáltatói szemszögből	47
Többkockázatú egyéni kézzel tartott eszközök kiválasztásának módszertana és bevezetési folyamata ipari munkakörnyezetben – kockázatértékelésen alapuló megközelítés	48
Napenergiával működő multirotoros mikro légi járművek	49
500g hasznos teherbírású drón elméleti hajtáslánc optimalizálása	50
Pilóta nélküli légi járművek elektromos hajtásrendszerének tervezési és kiválasztási szempontjai, repülésbiztonsági jelentőségük.....	51
BLDC motorok teljesítményparamétereinek mérés-technikai elemzését lehetővé tevő mérőpad kialakítása	53
Felmerülő kihívások egy hajtómű égésszimulációja során	54
Elektromos meghajtású gépjármű könnyűfém felni-jének tervezése verseny-célokra ...	55

Szekció: Plenáris

Műholdas és drónos vegetációs indexek korrelációja terméshozamokkal

Dr. Gáti Balázs, Dr. Kovács Zoltán

gati.balazs@nye.hu

Az elmúlt két év során heti rendszerességgel követük a Nyíregyházi Egyetem tangazdaságában termesztett tritikálé fejlődését úgy műholdas, mind drónos multispektrális felvételekkel. Az így kapott adatokból származtatott vegetációs indexek és a betakarításkor mért hozam korrelációja jellegzetes mintát mutatott, amely a biogazdálkodás sajátosságaira volt visszavezethető.

Szekció: Plenáris

Urban Air Mobility integráció az ATM rendszerbe

Dr. Palik Mátyás, Melles Márton

palik.matyas@uni-nke.hu

Az Urban Air Mobility (UAM) rendszerek fejlődése az elmúlt években a koncepcionális megközelítéstől a gyakorlati alkalmazás irányába mozdult el, amely új kihívásokat jelent a légiforgalmi szolgáltatás számára. A tanulmány célja az UAM rendszerek légiforgalmi környezetbe történő integrációjának vizsgálata, különös tekintettel az ATM, az UTM és az U-space alapú megközelítések kapcsolatára.

A kutatás bemutatja az UAM rendszerek főbb technológiai elemeit, az eVTOL légitárművek alapvető konfigurációit, valamint az ezek működéséhez szükséges infrastruktúrát és digitális szolgáltatásokat. Az elemzés rámutat arra, hogy a hagyományos légiforgalmi szolgáltatási rendszerek önmagukban nem alkalmasak a nagy sűrűségű, alacsony magasságú légi forgalom kezelésére, ezért az UAM integrációja új, digitális alapú légiforgalmi menedzsment megoldásokat igényel.

A tanulmány kiemeli, hogy az UAM rendszerek sikeres alkalmazásának kulcsa a rendszerintegráció, az automatizáció és az interoperabilitás biztosítása. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az UAM rendszerek a jövőben hatékony kiegészítő megoldást jelenthetnek a nagyvárosi mobilitási kihívások kezelésében, különösen a városközpontok és repülőterek közötti kapcsolatok optimalizálása területén.

Szekció: Plenáris

Aktális módszertani kérdések és válaszok a mérnökképzésben

Prof. Dr. Kocsis Imre

kocsisi@eng.unideb.hu

A plenáris előadás a mérnökképzés néhány aktuális kérdését tárgyalja a közelmúltban elvégzett oktatási kísérletek eredményei alapján.

A vizsgálatok középpontjában a bemeneti és a sikeres mérnöki karrierhez szükséges kompetenciák közti szakadék, valamint az ennek áthidalására alkalmas módszertani eszközök fejlesztése áll.

Szekció: Agrártudományi

Derítőszer alkalmazása palántanevelésben

Tilistyák dr. Tarekné Judit, Dr. Tóth Csilla, Tarek Mohamed, Irinyiné dr. Oláh Katalin

tilistyak.judit@nye.hu

A gyümölcs-zöldség elsődleges áruterelés hatékonyságának és termelékenységének biztosítását és javítását számos tényező szükségessé teszi, mint a népességnövekedés, a romló népegészségi állapot, a feldolgozott élelmiszerek iránti keresletnövekedés, miközben a klímaváltozás környezeti, időjárási nehézségeivel is kell megküzdeni a termelőknek. A körforgásos gazdálkodás követelménye elősegítette többek között a gyümölcs-zöldséglé gyártáskor keletkező derítőanyag: a szerves anyaggal telített bentonit és aktív szén (derítő) keverék hasznosítását talajjavítási céllal. A derítő hozamfokozó hatását igazoltuk chili paprika, étkezési paprika, paradicsom esetén.

Jelen kutatásunkban a derítő palántanevelésre kifejtett hatását kívántuk vizsgálni. A palántanevelő tőzegbe 1, illetve 2 kg/m² koncentrációban almalégyártásból származó derítőt kevertünk, ládánként 77 paprikamagot vetettünk (*Capsicum annuum* L., Amy fajta). A palántanevelést 8 hétig, 2025.04.04. – 2025. 05.30. között végeztük a Nyíregyházi Egyetem fóliasátrában. A csírázást, a lomblevélpárok és a növénymagasság fejlődésének dinamikáját heti 2 alkalommal vizsgáltuk, majd a 9. héten laboratóriumi mérések keretében meghatároztuk a lomb- és gyökértömeget, levél- és gyökér felületet, levél színét, gyökérhosszúságot, -felületet és -térfogatot.

Eredményeink alapján a 1 kg/m²-es derítés kezelés esetén a csírázóképeség 14 %ponttal jobb volt, mint a kontroll esetén. A D1 kezelésben több lomblevélpár és nagyobb arányban fejlődött ki a palántanevelés végére, valamint a 8-heti átlagos növénymagasság 10%-kal nagyobb volt a kontrollhoz viszonyítva. A palántára vetített nyers biomassa tömeg D1 kezelésben 27%-kal, a D2 kezelésben 17%-kal volt nagyobb, mint a kontroll. A derítés kezeléseket átlagában a kontrollhoz viszonyított levélfelület 12%-kal, a gyökérhossz és 21%-kal, valamint a gyökér felület/térfogat 4%-kal volt nagyobb.

Arra a következtetésre jutottunk, hogy az almalégyártásból származó derítővel kezelt tőzegben a palántanevelés sikeres volt, mert a derítés kezelés 1 és 2 kg/ m² koncentrációban is elősegítette a paprikapalánták fejlődését, és 1 kg/m² koncentrációt alkalmazva kedvezőbb hatást fejtett ki a vizsgált paprikafajta mag csírázására.

Szekció: Agrártudományi

Másodvetésű takarónövény keverék vetés idejének hatása a talaj jellemzőire

Dr. Uri Zsuzsanna, Budai Máté

uri.zsuzsanna@nye.hu

A fenntartható mezőgazdasági termelés megőrzése érdekében napjainkban számos kihívással kell szembe néznünk. A talajerózió, a szerves anyag- és tápanyagvesztés, a gyomnövények terjedése komoly problémákat jelentenek a mezőgazdasági termelők számára. Ezen káros hatások minimalizálása és a talajtermékenység javítása érdekében fontos a megfelelő agronómiai intézkedések alkalmazása. Az egyik hatékony megoldás lehet a takarónövények szakszerűen végzett alkalmazása. Érdekes takarónövény keverékeket vetnünk, hiszen így tudjuk az egyes növényfajok eltérő előnyös tulajdonságait minél szélesebb körben kihasználni.

A takarónövények jellemzően könnyen beilleszthetők a vetésszerkezetbe, bár gondosan ügyelni kell a helyes növényi sorrend kialakítására. Emellett a vetésidőpontjuk is kulcsfontosságú tényező a hatékonyságuk és a biomassa termelésük szempontjából. Kutatásunkban a Déméter Biosystems Bt. által forgalmazott TillageMix Álmos négykomponensű, áttelelő takarónövény keverék talajerő-visszapótlásban betöltött szerepét vizsgálatuk a vetésidő függvényében szabadföldi tenyészedényes kísérletben.

Megállapítottuk, hogy a takarónövények sikerét befolyásoló egyik legfőbb tényező az évjáráthatás. Az általunk alkalmazott takarónövény keverék aszálytűrése gyengének bizonyult. Esetünkben a későbbi, október eleji vetésidő, a vetést követő csapadékosabb időjárásnak köszönhetően, jobb kelési eredményeket eredményezett, mint a szeptember eleji, amikor a vetést követő napokban egyáltalán nem hullott csapadék. A kísérlet végére azonban az októberi vetésidő esetében magasabb szervesanyag-képzést, szignifikánsan magasabb nitrogéntartalmat és foszforfeltárást értünk el.

Szekció: Agrártudományi

**Mérőberendezés és módszertan fejlesztése mezőgazdasági gumiabroncsok bordáinak
kifáradásos vizsgálatához**

Dr. Kiss Zsolt Péter

kiss.zsolt@nye.hu

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.

A tanulmány célja egyrészt egy olyan vizsgálati módszer kidolgozása, amelynek segítségével reprodukálható módon előidézhető az előzőekben ismertetett fáradásos bordatöréses meghibásodás. A korábbi évtizedekben végzett gumiabroncs vizsgálataink tapasztalatai alapján kiválasztottunk és kidolgoztunk egy olyan vizsgálati módszert és kifejlesztettünk egy olyan berendezést, melynek segítségével lehetővé vált az ilyen jellegű meghibásodások laboratóriumi körülmények közötti, gyors és reprodukálható módon történő vizsgálata.

Szekció: Agrártudományi

Biostimulátorok és kondicionálók használatának szerepe az abiotikus stressz által okozott morfológiai- és fiziológiai változások mérséklésében paradicsom alakú paprika esetében

Dr. Tóth Csilla, Dr. Vincze György, Kulcs Dávid

toth.csilla@nye.hu

Az éghajlatváltozással összefüggő abiotikus stresszhatások – különösen az aszály, a hőstressz és a szélsőséges időjárási események – fokozódó gyakorisága jelentős kihívást jelent a növénytermesztésben, ezért egyre nagyobb figyelem irányul a növényi stressztűrő képesség növelésére szolgáló biostimulátorok és növénykondicionáló készítmények alkalmazására. Jelen vizsgálat célja ezen készítmények hatásának értékelése volt az abiotikus stressz által kiváltott morfológiai és élettani változások mérséklésében paradicsomalakú paprika (*Capsicum annum* L. var. *lycopersiciforme rubrum*) esetében. A kísérlet során a vegetatív és generatív növekedési paraméterek széles körét (pl. növénymagasság, levélterület, gyökérparaméterek, termés méret és -tömeg), valamint élettani jellemzőket, mint a fotoszintetikus pigmenttartalom és antioxidáns enzimaktivitás vizsgáltuk különböző kezelések (öntözött és öntözetlen körülmények, biostimulátor és/vagy kondicionáló alkalmazása) mellett. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a biostimulátor jelentős pozitív hatást gyakorolt a növény morfológiai paraméterek többségére, különösen a generatív fejlődésre. A termés tömege, átmérője, falvastagsága és magassága minden esetben a biostimulátorral kezelt öntözött parcellákban érte el a legmagasabb értékeket. A növénykondicionáló hatása a vegetatív fejlődésben kevésbé volt kifejezett, ugyanakkor a termésparaméterek javításában szerepet játszott. Öntözetlen körülmények között a biostimulátor és kondicionáló alkalmazása a kontrollhoz képest kedvezőbb eredményeket eredményezett, ami arra utal, hogy ezen készítmények hozzájárulhatnak a vízhiány okozta stressz mérsékléséhez. Az antioxidáns enzimaktivitás vizsgálata során a peroxidáz enzim alacsonyabb aktivitását mértük a biostimulátorral kezelt növényekben, ami mérsékeltebb stresszállapotra utal. A fotoszintetikus pigmentek vizsgálata azonban rámutatott, hogy a kedvezőtlen termőhelyi körülmények jelentős mértékben befolyásolták a klorofill-a/klorofill-b arányt, ami a fotoszintetikus hatékonyság csökkenését eredményezte. Összességében megállapítható, hogy különösen a biostimulátor alkalmazása kedvező hatással volt a növények fejlődésére és stressztűrésére, azonban a kezelések hatékonyságát jelentősen befolyásolják a környezeti tényezők. Az eredmények alapján a biostimulátorok alkalmazása ígéretes lehetőség az abiotikus stressz csökkentésére, azonban a pontos hatásmechanizmusok feltárásához további, kontrollált körülmények között végzett vizsgálatok szükségesek.

Szekció: Agrártudományi

A riolittufa, a granulált baromfitrágya és a derítő hatása különböző paprika fajtatípusok termés hozamára

Irinyiné dr. Oláh Katalin, Udvari Flóra, Pilik Gábor, Kosztyuné dr. Krajnyák Edit, Dr. Szabó Béla, Dr. Csabai Judit, Tarekné dr. Tilistyák Judit

olah.katalin@nye.hu

A paprika környezetkímélő tápanyagellátása a kevésbé kedvező talajadottságú területeken kihívást jelent a termelők számára. A hagyományos istállótrágyázás alternatívájaként a granulált baromfitrágya, az élelmiszeriparban hulladékként keletkező derítő (bentonit és aktív szén), vagy a természetben előforduló riolittufa eredményes megoldás lehet a növény táplálásban. Szabadföldi, kispárcellás két ismétlésben beállított kísérletünk célja az volt, hogy megállapítsuk, a fent megnevezett természetes anyagok milyen hatást gyakorolnak különböző paprika fajtatípusok (kaliforniai, almapaprika, fűszerpaprika és a snek paprika) termésparamétereire és termésmennyiségére. Eredményeink a különböző fajtatípusok esetében változók voltak. A snek paprika és a fűszerpaprika esetében a riolittufa a termések húsfal vastagságára, bogyóméretére és bogyótömegére volt kedvező hatással. A baromfitrágya a kaliforniai paprika bogyótömegét és húsfal vastagságát növelte. Összességében megállapítható, hogy a granulált baromfitrágya gyakorolta a legkedvezőbb hatást a termés mennyiségére, mely a trágya magas tápanyag és szervesanyag tartalmának tulajdonítható.

Szekció: Agrártudományi

**Az üzemanyag és műtrágya árváltozásának hatása a gabonatermesztésre a 2026-os
gazdálkodási év vonatkozásában**

Tóth József Barnabás

toth.jozsef@nye.hu

2026 tavaszán a különböző geopolitikai események jelentős ingadozásokat és árváltozásokat idéztek elő az üzemanyag- és műtrágyaárak alakulásában, ami nagymértékben befolyásolja a gabonatermesztés jövedelmezőségét. A tanulmány célja annak vizsgálata, hogy a bizonytalan inputanyagárak időszakában milyen önköltségi szint és fedezeti pont szükséges ahhoz, hogy a gabonatermesztés hosszú távon is gazdaságosan és jövedelmezően fenntartható maradjon. A kutatás emellett arra is keresi a választ, hogy az inputköltségek változása milyen mértékben hat a termelési költségekre, valamint hogyan befolyásolja a termelők jövedelmezőségét és kockázatvállalását a gabonapiacra.

Szekció: Agrártudományi

Szántóföldi permetezőgép precíziós kijuttató rendszerének tervezése és kivitelezése

Hajnal Kornél, Dr. Békési Bertold

kishajnalmed@gmail.com

A precíziós mezőgazdasági technológiák elterjedésének egyik legjelentősebb akadályát a meglévő permetezőrendszerek technológiai elavultsága, valamint a gazdasági ráfordítások korlátozott mértéke jelenti. A tanulmány célja egy olyan eszköz létrehozása, amely megoldást kínál ezen problémára, valamint lehetővé teszi a szántóföldi permetezőrendszerek objektív alapokon nyugvó rekonstrukcióját. A kutatás eredményeként kialakításra került egy platformfüggetlen rekonstrukciós döntési modell, amely egységes logikai keretbe rendezi a korszerűsítési folyamatot, továbbá biztosítja a technológiai, valamint gazdasági szempontok összehangolt érvényesülését. A modell alapját a permetezőrendszer funkcionális felbontása képezi. A megközelítés központi eleme annak felismerése, hogy a rendszer agronómiai teljesítménye az alrendszerek együttes működésének eredménye, amelynek következtében a teljesítményt minden esetben a leggyengébb láncszem határozza meg. Ennek megfelelően a rekonstrukció célja nem az egyes elemek izolált fejlesztése, hanem azok összehangolt optimalizációja. A döntési modell kulcslépése a teljesítménykorlátozó tényezők azonosítása, valamint ezek célzott megszüntetése. A modell további lényeges eleme az agronómiai teljesítmény optimális szintjének meghatározása, amely nem a technológiai maximum elérését jelenti, hanem azt az állapotot, amely mellett a permetezőrendszer képes biztosítani a precíziós kijuttatás követelményeit. A modell alkalmazása lehetővé teszi annak meghatározását, hogy a további fejlesztések milyen mértékben járulnak hozzá ezen szint eléréséhez, illetve mikor válik a további ráfordítás gazdaságilag indokolatlanná. A kialakított rekonstrukciós modell gyakorlati jelentősége abban rejlik, hogy lehetővé teszi az elavult permetezőrendszerek korszerűsítését anélkül, hogy teljes rendszercserére lenne szükség. Az eredmények alapján a módszer alkalmazásával a meglévő rendszerek technológiai szintje jelentősen növelhető, miközben a beruházási költségek minimalizálhatók. Ez különösen fontos a kis, valamint közepes gazdaságok számára, ahol a precíziós technológiák bevezetése gazdasági korlátokba ütközik. Összességében a tanulmány egy olyan objektív, platformfüggetlen döntési eszközt mutat be, amely képes hidat képezni a technológiai lehetőségek, valamint a gyakorlati implementáció között. Az alkalmazásával biztosítható, hogy a rekonstrukció célzott, gazdaságosan optimalizált módon történjen, továbbá, hogy az elavult permetezőrendszerek korszerű precíziós technológiává alakíthatók legyenek, hozzájárulva ezzel a fenntartható, valamint hatékony mezőgazdasági termeléshez.

Szekció: Agrártudományi

Összehasonlító tanulmány három különböző kombinált szárítási módszer hatásairól

Prof. Dr. Antal Tamás, Dr. Kovács Zoltán

antal.tamas@nye.hu

A homoktövis (*Hippophae rhamnoides* L.) bogyók az európai gyógyászati és élelmiszerfeldolgozási alkalmazások fontos alkotóelemei, magas nedvességtartalmuk azonban korlátozza az eltarthatóságukat. A fagyasztva szárítás a homoktövis bogyók szárításának legkíméletesebb módszereként ismert. Ez a technika azonban hosszú üzemeltetési idővel és jelentős energiafogyasztással jár. A tanulmány célja az volt, hogy megvizsgálja a különböző kétlépcsős kombinált szárítási módszerek hatását a homoktövis szárítási jellemzőire. Ezen felül arra törekedtünk, hogy alternatívát találjanak a drága fagyasztva szárítási módszerre.

A tanulmányban a homoktövis porokat mikrohullámú-fagyasztva szárítással, infravörös-fagyasztva szárítással, vákuumszárítás-fagyasztva szárítással, valamint hagyományos fagyasztva szárítással állítottuk elő. A szárítási jellemzőket, a flavonoidokat, a polifenolokat, az aszkorbinsavat, a textúrát, a rehidratációs arányt, a működési időt és a fajlagos energiafogyasztást a szárítási feltételek hatásának függvényében értékeltük.

Az eredmények azt mutatták, hogy a többfokozatú szárítás minden vizsgált esetben jelentősen csökkentette a fagyasztva szárítás időtartamát. A mikrohullámú és az infravörös segítésű fagyasztva szárítás szignifikánsan rövidebb szárítási időt és alacsonyabb fajlagos energiafogyasztást eredményezett, mint a többi szárítási módszer. A fagyasztva szárított minták tartalmazták a legmagasabb polifenol-, flavonoid- és aszkorbinsav-tartalmat, őket követték a mikrohullámú és a vákuumszárítással segített fagyasztva szárított minták. A rehidratáció és az állag tekintetében a vákuumszárítással támogatott fagyasztva szárított minták jobb értékkel rendelkeznek, mint a hagyományos fagyasztva szárított minták. A szárított homoktövisbogyók fizikai tulajdonságainak elemzése során a rangsor elején a mikrohullámú-fagyasztva szárítás van és azt az infravörös-fagyasztva szárítás követte.

Összességként az eredmények arra utalnak, hogy a mikrohullámú-fagyasztva szárítás életképes alternatívája lehet a hagyományos fagyasztva szárítási módszereknek.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Szerszám tervezése és gyártástechnológiája alumínium profilok nyitására

Kóhegyi Zsolt, Dr. Szigeti Ferenc, Dr. Ravai-Nagy Sándor

zsoltkohegyi03@gmail.com

A publikációnk egy hidraulikus működtetésű profilnyitó berendezés fejlesztéséhez kapcsolódó gyártástechnológiai megoldásokat mutatja be, amely extrudált alumínium profilok nyitására szolgál járműharmonika gyártás során. A fejlesztés alapját az a gyakorlati probléma képezte, hogy a jelenleg alkalmazott nyitóberendezések működése pontatlan, kezelhetőségük nehézkes, valamint a biztosítható nyitóerő és az ismételtetés nem megfelelő.

A cikk röviden ismerteti az általam megtervezett berendezés konstrukcióját és működési elvét, majd a gyártástechnológiai kérdésekre helyezi a hangsúlyt. Részletesen bemutatásra kerül a gépváz gyártástechnológiájának megtervezése, beleértve a műveleti sorrend kialakítását és az alkalmazott megmunkálási eljárásokat.

A tanulmány kitér a CNC megmunkálás szerepére, különös tekintettel a megmunkálási program elkészítésére, valamint a forgácsolási paraméterek meghatározására. Az alkalmazott technológiai megoldások célja a megfelelő pontosság és felületminőség biztosítása a tervezett alkatrészek esetében.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Failure mechanisms in discrete automotive power semiconductors: a multi-scale and lifecycle-based framework

Szemán Bence

bence.szeman@student.uni-miskolc.hu

The increasing adoption of power electronics in automotive applications, driven by vehicle electrification and advanced driver-assistance systems (ADAS), imposes stringent reliability requirements on discrete power semiconductor devices. These components operate under harsh conditions, including thermal cycling, mechanical vibration, electrical overstress, and environmental exposure, leading to complex and interacting degradation processes.

This paper provides a comprehensive review of damage and failure mechanisms in discrete automotive power semiconductors, with a particular focus on their multi-scale and time-dependent nature. Existing classification approaches are first analyzed, including physical-level, temporal, physics-of-failure, and stress-based methodologies, highlighting their limitations in capturing the coupled evolution of failure processes.

To address these limitations, a unified framework is introduced that integrates the physical hierarchy of the system (chip, package, and printed circuit board) with the temporal evolution of degradation mechanisms described by the bathtub curve. The framework further distinguishes between different classes of wear-out mechanisms, including time-dependent, stress-driven, and fatigue-driven processes.

The proposed approach demonstrates that failure mechanisms cannot be considered in isolation, but instead evolve through coupled electro-thermal-mechanical interactions across multiple physical levels. In addition, the framework provides a structured basis for failure analysis and root cause identification by enabling the mapping of observed failure signatures to physically and temporally consistent degradation mechanisms.

This integrated perspective supports improved reliability assessment and design methodologies for automotive power semiconductor systems and provides a foundation for future research in multi-scale reliability modeling and failure diagnostics.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Kihívások a villamosenergia-termelésben

Dr. Tarján Péter

tarjan.peter@nye.hu

A mai civilizáció egyik alappillére az elektromos energia folyamatos hozzáférhetősége, amelyet hajlamosak vagyunk magától értetődőnek tekinteni. A fogyasztók által felhasznált elektromos energiát azonban valahogyan meg kell termelni és eljuttatni a felhasználási pontokra. A termelő-elosztó rendszerrel szemben alapvető elvárás, hogy a fogyasztás ingadozásait követni tudja, és mindig éppen az igénynek megfelelő mennyiségű elektromos energia álljon rendelkezésre. További szempontok a rendszer felépítésének és működtetésének minél alacsonyabb költsége és a környezetbarát működés.

Ezen szempontok összehangolásának nehézségére mutat rá az előadásban bemutatott oktatási célú szimulációs program. A program logikája könnyen megérthető, de egyszerűsége ellenére meglepően mély megértést tesz lehetővé.

A programban egy Magyarország méretű ország nyári és téli napjainak energiaellátását kell megoldani megfelelő számú erőművel. A szimuláció paraméterei a valósághoz közeli, jelentős részben magyarországi adatokon alapulnak. A program - amelyhez részletes súgó és feladatlista tartozik - jól használható önálló elmélyedésre, de középiskolai és akár egyetemi szintű oktatásra is.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Hűtve szárítással működő légkezelő berendezés energiaigényének csökkentése

Deák Szabolcs, Kostyák Attila

szabolcs.deak@univerza.hu

Napjainkban az épületek energiafogyasztásának jelentős hányadát a HVAC rendszerek teszik ki, ezért fontos az általuk felhasznált energia csökkentése. A szakcikk célja bemutatni egy lehetséges eljárást a nyári időszakban felhasznált hűtési és fűtési energia csökkentésére, különösen hűtve szárítás esetén. A vizsgált rendszer megoldás működése valós gépparaméterek felhasználásával kerül szemléltetésre.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Nyíregyházi gyáregység retrofit programja indirekt evaporatív hűtési technológiával

Áfra Gábor, Kostyák Attila

afra.gabor@gmail.com

Napjainkban a felhasznált energiamennyiség a legfontosabb kérdés, legyen az hűtési vagy fűtési energia. A jogszabályi szigorítások előtt épült épületek, sokszor rossz energetikai tulajdonságokkal vagy gyenge hatásfokú gépészeti rendszerekkel épültek, amelyek képesek voltak az akkori elvárásokat kiszolgálni, de jelenlegi feltételeinknek már nem felelnek meg. A kutatásom egy példán keresztül bemutat egy lehetséges megoldást, hogyan lehet egy, már meglévő légkezelő berendezés hűtési energiafelhasználását csökkenteni úgy, hogy nem szükséges a kicserélni a meglévő berendezést. A kutatáshoz figyelembe vettem a meglévő gyártóüzem épületfelügyeleti rendszerében tárolt hőmérsékleti trendeket, amelyek a kiindulási állapotot szolgálják és ezzel képesek vagyunk az indirekt evaporatív hűtési technológiával kibővített légkezelő gépet összehasonlítani. Az elemzés rávilágít, hogy van létjogosultsága a már meglévő, régi és elavult légkezelő berendezésinkre ilyen és ehhez hasonló retrofit programokat szervezni.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Kollégiumi épület fan-coil-os tervezésének vizsgálata

Béni Emese, Dr. L. Szabó Gábor

emese.beni@gmail.com

Az előadás során bemutatásra került a kollégiumi épület hőtechnikai méretezése, tervezése, valamint a tervezés vizsgálata figyelembe véve az épület funkciójából adódó energetikai és üzemeltetési követelményeket.

A tervezési folyamat során elsőként bemutattam az épület építészeti kialakítását, helyiségkapcsolatait, valamint hőtechnikai jellemzőit, amelyek alapvetően meghatározzák az alkalmazható gépészeti rendszerek körét.

A rendszer vizsgálatát követően részletesen bemutatásra került a választás háttere. A rendszer célja az energiahatékony üzemeltetés, az üzembiztonság növelése, valamint a változó külső hőmérsékleti viszonyokhoz való alkalmazkodás biztosítása. Kiemelt szempont volt a gazdaságos üzemeltetés, az egyszerű szabályozhatóság, valamint a későbbi karbantartási igény minimalizálása.

A választott fan-coil-os rendszer alkalmas a kollégiumi épület komfortigényeinek kielégítésére, miközben korszerű és energiahatékony megoldást biztosít a fűtési és hűtési energiaigény fedezésére.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Kobalt-ferrit nanorészecskék adszorpciós vizsgálata

Dr. Sikora Emőke, Tergalecz Dóra

emoke.sikora@uni-miskolc.hu

A különböző ipari tevékenységek – többek között a bányászat, az elektronikai gyártás és a galvanizáló folyamatok – jelentős mennyiségű toxikus nehézfémeket juttatnak a környezetbe, amelyek eltávolítása kiemelt feladat a modern víztisztításban. Kutatásunkban mágneses kobalt-ferrit (CoFe_2O_4) nanorészecskéket és azok aminfunkcionalizált változatát vizsgáljuk potenciális adszorbensként nehézfémionok eltávolítására. A mágneses tulajdonságok lehetővé teszik az adszorbens gyors és hatékony szeparálását a tisztított vízből, ami előnyt jelent a gyakorlati alkalmazásokban. Vizsgálataink során az adszorpciós folyamat hatékonyságát az érintkezési idő, a pH és a kiindulási koncentráció függvényében elemezzük. A fémion-koncentrációk meghatározására ICP-OES módszert alkalmazunk, továbbá vizsgáljuk a nanorészecskék esetleges fémion-kioldódását is. Kutatásunk célja a kobalt-ferrit alapú adszorbensek működési mechanizmusának és alkalmazhatóságának mélyebb megértése, amely hozzájárulhat hatékonyabb és környezetbarát víztisztítási technológiák fejlesztéséhez.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Mágnesesen elválasztható katalizátor előállítása és tesztelése aromás nitrovegyületekben

Dr. Prekob Ádám

prekob.a@gmail.com

Az aromás nitrovegyületek katalitikus hidrogénezése egy jelentős ipari folyamat, amelyek közül is kiemelkedő szerepe van a nitrobenzol és a 2,4-dinitrotoluol, amelyek szerves részét képezik a poliuretángyártás folyamatának. Az említett két vegyületet egyaránt katalitikus hidrogénezéssel alakítják át a kívánt terméké (anilin, illetve 2,4-diaminotoluol), amelyekből metilén-difenil-diizocianát (MDI), illetve toluol-diizocianát (TDI) kerül előállításra, mint a PUR habok nélkülözhetetlen alapanyaga.

Katalitikus folyamatok révén nélkülözhetetlen egy hatékony katalizátor előállítása, amely segítségével szelektíven állíthatók elő a termékek. A katalizátoroknak számos paraméternek kell megfelelniük, amelyek közül gyakran problémát okoz a katalizátorok visszanyerése. Ezt a problémát megoldhatjuk, amennyiben mágnesezhetővé tudjuk tenni a katalizátort, mivel ezt követően mágneses tér segítségével könnyen, gyorsan, és hatékonyan elválaszthatók lesznek. Kutatásom során az említett reakciókhoz állítok elő egy olyan katalizátort, amely mindkét reakcióban hatékonyan alkalmazható.

Szekció: Energetika, Gépészet és Vegyészmérnöki

Generative design for sustainable additive manufacturing: early stage applications

Aghakhani Alireza, Dr. Takács Ágnes

alireza.aghakhani@student.uni-miskolc.hu

Generative Design (GD) is changing how engineers explore concept for additive manufacturing (AM), but practitioner still need practical guidance on when GD is the right tool compared with the traditional topology optimization (TO). This paper present a focused theory overview of GD workflows for AM and synthesize the literature into a compact decision framework for early stage design. Key selection criteria include clarity of load cases, development of the design space, need for multi objective exploration, AM constraints and simple sustainability representation. This research paper describes a lightweight and prototype implementation intend for rapid use in designing. It use published cases and TO/GD examples to demonstrative the logic of this framework. The goal is to give engineer and actionable method to choose GD effectively in conceptual DfAM work to reduce rework and material waste.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

A csoportos csavartönkrementel kezelése homloklemez csatlakozásoknál az MSZ EN 1993-1-8:2024 módosításainak figyelembevételével

Dr. Radnay László

laszlo.radnay@eng.unideb.hu

A 2024-ben bevezetett új generációs Eurocode szabvány (MSZ EN 1993-1-8:2024) továbbra is a Komponens Módszert alkalmazza a homloklemez csatlakozások nyomatéki ellenállásának meghatározására. Bár a számítási eljárás több ponton frissült, a csavarsorokban ébredő erők elosztására vonatkozó egyszerűsítés (mely immár a B.3.2.2 pontban található) érdemben változatlan maradt. Ez az egyszerűsítés az alakváltozási és merevségi viszonyokat figyelmen kívül hagyva irreálisan nagy belső kárt feltételez a csavarsorok csoportos tönkrementele esetén, illetve, ha a nyomott vagy nyírt komponensek ellenállása elmarad a húzott zóna ellenállásától. Ennek következtében a biztonság kárára túlbecsüli a nyomatéki ellenállást.

Korábbi publikációnkban már bemutattuk Módosított Számítási Módszerünket, amely a Komponens Módszer elvi alapját képező rugós mechanikai modell felépítése nélkül, a homloklemez elfordulásának fokozatos növelésével határozza meg a valós, merevségarányos erőeloszlást. Kutatásunk jelenlegi fázisában a módszert a húzott csavarsorok csoportos tönkrementelének egyszerűbb kezelésével egészítettük ki. Előadásunkban összehasonlítjuk a két párhuzamosan érvényben lévő szabvány alapján számított effektív hosszokat, valamint az egyedi és csoportos tönkrementeli predikciókat a húzott csavarsorokra vonatkozóan. Végezetül egy esettanulmányon keresztül mutatjuk be a szabványos és a módosított módszer szerinti erőeloszlások hatását a csatlakozás nyomatéki ellenállására.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

Tökéletlen szimmetriájú rácsos tartók alakfejlődése

Módis Márton

modis.marton@eng.unideb.hu

The research presented here covers aspects of the shape evolution of truss structures with disturbed symmetry under symmetric loading. Symmetry of structural engineering structures is always imperfect, e.g., due to material inhomogeneities (at least at micro level) or lack of precision at the construction phase, etc. However, symmetry can be disturbed on purpose to reach the optimal geometry of the structures, since the symmetric state is not always the optimum state.

Application of symmetry measures to quantify the symmetry of objects is not a new idea; however, their application in the structural engineering practice is not common, despite the fact that using symmetry measures is a possible way to handle imperfections. A new symmetry measure is recommended in this paper, since the majority of the existing ones can handle only geometric deviations from the perfectly symmetric state. However, a symmetry measure applied in the field of structural engineering must be sensible to e.g., asymmetric changes of material properties (i.e., Young moduli) or asymmetric support conditions etc. The symmetry measure defined here is based on the changes of the eigenvectors of the stiffness matrix of the analysed structure considered in the symmetry-adapted coordinate system. Basic property of the stiffness matrices considered in such bases is that they are block-diagonal if the structure is perfectly symmetric. The changes in the stiffness matrix, i.e., in its eigenvectors are characterised by one scalar based on the concept of the principal angles which are the generalisation of the acute angle between two lines in two dimensions.

With the help of the symmetry measure we are able to compare the symmetry of two states of the same structure under certain loading, i.e., we can tell whether the structure tends to a more or less symmetric state. A simple optimisation part is involved in the research, too, which consists of determining the direction and the magnitude of an external loading which best improves the symmetry of a given disturbed structure.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

**Bio-alapú forradalom a moduláris építészetben: Egészségtudatos szalmaszerkezetek
skalázhatósága az ECOBIONOM módszertanával**

Dr. Igaz Titusz

igaz.titusz@eng.unideb.hu

A tanulmány alapját a hazai innovációs mérföldkövek – köztük az első előregyártott szalmaház, nagybálás és pluszenergiás épületek – több évtizedes tervezési, kivitelezési és üzemeltetési tapasztalatai képezik. Ezen hazai eredmények nemzetközi jó példákkal történő összevetése rávilágít a bio-alapú technológiák ipari skalázhatóságának és szektorális adaptációjának lehetőségeire.

A moduláris szalmaszerkezetek nem csupán alacsony technológiai igényű alapanyagok, hanem magas komfortfokozatú, egészséges beltéri klímát biztosító és kiemelkedő energiahatékonyságú mérnöki rendszerek. A vizsgálat újszerű módszertani irányt és perspektívát mutat a fenntartható építészetben, rögzítve, hogy a természetes építésmód jelenti a valódi kiutat egy emberközpontúbb és karbonsemleges épített környezet felé.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

A környezetünk megóvásával kapcsolatos emberi jogok bemutatása

Dr. Nagy Andrea

nagy.andrea@nye.hu

A környezetünk megóvása, a jelenkor fenntarthatóságának kihívásai egyre nagyobb hangsúlyt kapnak. Az, ami korábban természetesnek tűnt, mára már olyan megőrzendő érték, melyért egyre újabb technikákat kell az emberiségnek kifejleszteni. Az előadásomban elsősorban vizsgálom azokat az emberi jogokat, melyek közös környezetünk megóvásához köthetőek.

Ennek keretében elsődlegesen bemutatom az emberi jogokra vonatkozó főbb jellemzőket. Kitérek ezeknek a speciális jogoknak a fejlődési szakaszaira. A témám szempontjából az emberi jogok 3. generációs jogairól kívánok részletesen beszélni. Ennél a kérdésnél fontos érinteni a szuverén államok egymáshoz fűződő viszonyát. Az államok szuverenitásának tartalmát, illetve azok határait. Kell-e/lehet-e az államoknak saját szuverenitásukat korlátozni, hogy az emberiség közös lakóhelyét jelentő Földet, mint élhető környezetet megmentünk. Jogászként arra is keresem a választ, hogy a fenntartható környezet kihívásait elegendő-e a jogszabályainak tiltásaival megvalósítani.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

Homoktestek térképezése szeizmikus és mélyfúrési adatok statisztikai elemzése alapján az észak-alföldi felső pannonban

Budayné Bódi Erika, Mucsi Endre Dömötör, Dr. Buday Tamás

bodi.erika@agr.unideb.hu

A geotermikus energia hasznosításának növeléséhez szükséges a termelésbe bevonható felső pannon rezervoárok geometriájának és tulajdonságainak széleskörű feltárása és térképezése, melynek elsődleges forrásai a 2D és 3D szeizmikus felvételek, valamint a mélyfúrési adatok (pl. rétegsor, geofizika). A szeizmikus jelek értelmezése és az üledékképződési fáciesek lehatárolása kvalitatívan a szeizmikus mintázat vizuális elemzésén alapul, azonban a standardizált adatelemzési eljárások, illetve a gépi tanulási módszerek kvantitatív megoldásokkal teszik hatékonyabbá a modellezési munkákat. Ezek közé tartozik a szeizmikus amplitúdó RMS (root mean square) analízise, mivel a geotermikus rezervoár homoktestek általában nagy RMS értékkel jellemezhetők, míg az iszapos-agyagos rétegek értékei általában kis értékűek. 3D szeizmikus mérések esetén így térben is kitérképezhetővé válik a rezervoár. A kapott amplitúdó RMS eloszlást az ismert rétegsorokkal, rezervoárparaméterekkel összevetve akár a rezervoár elméleti geotermikus potenciálja is meghatározhatóvá válik.

A módszer használhatóságát az Észak-Alföld több, jelentős geotermikus vízkivétellel rendelkező központjai környékén vizsgáltuk, például Debrecen és Hajdúszoboszló környezetében (2D+3D szeizmika), Polgár környezetében (2D+3D szeizmika, illetve Cserkeszölő környezetében (2D szeizmika). A 3D szeizmikus szelvények területére eső, illetve a 2D szeizmikus szelvényekbe bevetíthető kutak közül 12 darabra elvégeztük a mélyfúrásgeofizikai adatok összevetését a kinyerhető amplitúdó RMS eloszlásokkal, melyeket OpendTect segítségével határoztunk meg. A legtöbb termálkút esetében a két adatsor jelentős hasonlóságot mutatott, de egyes esetekben az eltérő eredetű adatok korrelációja lényegesen kisebb. Ennek oka részben a mélység-idő transzformáció összefüggés bizonytalansága, mely szükséges a mélyfúrési geofizika és a szeizmika összekapcsolásához, illetve részben a kis távon is jelentős földtani változatosság is okozhatja ezt az eltérést.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

Characterizing the architecture of a coastal aquifer system through electromagnetic soundings and 2D resistivity tomography

Mohamed Ali, Dr. Buday Tamás

mohamed.ali@mailbox.unideb.hu

In arid coastal regions, groundwater management is challenged by the complex spatial distribution of salinity. While standard models often assume a uniform saline wedge, localized geological variations can create significant heterogeneity in water quality that requires advanced mapping techniques.

This study characterizes a coastal aquifer system using a primary framework of Transient Electromagnetic (TEM) soundings to delineate deep conductive interfaces and the saline basement. To validate and supplement these soundings, two-dimensional Electrical Resistivity Tomography (ERT) profiles were utilized, providing lateral continuity and confirming the geometry of the identified layers. These geophysical results were further constrained by borehole data, including Depth to Water (DTW) and Total Dissolved Solids (TDS) measurements, to bridge the gap between electrical signatures and hydrogeological reality.

The results reveal significant lateral and vertical variations in resistivity. TEM inversions identified a multi-layered system where a resistive unsaturated zone overlies a saturated interval of varying salinity. Notably, soundings located equidistant from the shoreline exhibited distinct resistivity signatures, ranging from 23 Ωm to 68 Ωm . The supplementary ERT profiles validated these transitions, suggesting that salinity distribution is controlled by subsurface heterogeneity rather than distance from the coast alone.

The integration of TEM as a primary deep-sounding tool, supported by ERT for lateral validation, demonstrates that the freshwater-saline interface is non-uniform. This multi-method approach proves essential for identifying viable freshwater zones and understanding the complex architecture of arid coastal aquifer systems.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

Spatial resolution effects on GIS-based groundwater potential mapping in basement aquifer

Kazem Mahmoud M., Dr. Buday Tamás

mahkazem99@mailbox.unideb.hu

Spatial resolution is a fundamental but frequently underestimated factor in GIS-based groundwater potential mapping. This study quantifies the scale dependency of an AHP-derived Groundwater Potential Index (GWPI) across ten spatial resolutions from 30 to 1000 m, integrating nine hydrogeological conditioning factors. To avoid classification bias, all GWPI maps were classified using fixed thresholds from the 30 m reference model. Results show a systematic decrease in spatial fidelity with upscaling. Spearman similarity decreased from 0.987 to 0.850 while RMSE increased from 0.148 to 0.497. Categorical agreement also decreased with Cohen's kappa decreasing from 0.921 to 0.557. This degradation occurred despite near-constant high-potential area proportions (SSI values < 0.01) showing that area-based summaries can hide spatial reallocation. Independent validation using 61 wells confirmed moderate predictive skill at the reference scale (ROC-AUC = 0.704, PR-AUC = 0.644). Multi-scale and buffer-based validation demonstrated sensitivity to spatial support, with AUC values from 0.579 to 0.748. These findings show that groundwater potential maps are not scale-neutral products and support a transferable fixed-threshold framework for scale aware groundwater potential mapping.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

Renewable and geothermal energy potential in Syria toward 2035 co

Haddad Elyas, Prof. Dr. Vadászi Marianna

eliashaddad94@yahoo.com

Syria's energy sector faces rising demand, depleted resources, and infrastructure damage. This paper evaluates the country's renewable and geothermal potential within Energy Vision 2035 using national energy data and geothermal field tests. Findings indicate strong solar irradiation (>6.5 kWh/m²/day), significant wind potential (~ 490 TWh/year), and favorable geothermal conditions in Hama (thermal conductivity 2.011 W/mK), supporting ground-source heat pump use. Expanding solar, wind, and geothermal systems would enhance energy security, reduce emissions, and support post-conflict recovery through a diversified renewable strategy.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

**Tectonic fracture networks govern groundwater potential in arid basement terrains:
evidence from the Arabian-Nubian Shield, NE Sudan**

Hassan Mohammed Noor, Mohammed N.M. Hassana, Basheer Easia, Abdalla Elsheikh,
Khalid A., Elsayed Zeinelabdein, Badreldin Ibrahim, Dr. Buday Tamás

noormnoorm@mailbox.unideb.hu

Groundwater occurrence in fractured crystalline basement is highly variable because storage and flow are governed by interactions among structural discontinuities, weathering, alluvial thicknesses, and valley development. In arid basement regions, however, not all valleys are equally hydrogeologically distinctive. This study presents a comparative structural and hydrogeophysical analysis of Wadi Orshab and Wadi Kiaw in the southern Hamisana region of the Arabian Nubian Shield, NE Sudan, to examine how fractures and the tectonic deformation history influence valley development and groundwater potential. The analysis integrates fracture-orientation patterns, a stress–strain ellipsoid conceptual model, vertical electrical sounding (VES), geoelectrical sections along the valleys, and borehole data, including lithological logs, water levels, aquifer depths, and depth to basement. On this basis, fracture sets were classified into extensional, releasing, and shear-related trends, and their spatial relationship to valley orientation was evaluated. The results show a marked contrast between the two valleys. Wadi Orshab, with branches, is strongly structurally controlled and aligned mainly with favourable extensional and releasing fracture trends, with additional influence from reactivated shear-related structures. Its geoelectrical sections reveal a significantly thicker alluvial–weathered–fractured subsurface package, reaching around 63 m in some sectors, and borehole data confirm greater alluvial, weathering, and fractured basement thickness, indicating a high probability of large water storage. In contrast, Wadi Kiaw follows a drainage pattern governed mainly by topography and displays limited structural control. This valley is characterised by much shallower geoelectrical sections, with depths of only about 4–11 m, indicating a weak ability to store groundwater. The study demonstrates that the combined use of structural classification, stress–strain interpretation, hydrogeophysical methods, and borehole validation can effectively distinguish valleys controlled mainly by structural discontinuities from those controlled mainly by topography. This technique provides an understanding and evaluation of the valley. It is relevant to groundwater targeting in arid fractured basement terrains.

Szekció: Környezettudományi és Építészet

Effects of boundary conditions on drawdown in coarse sand aquifers, analytical and numerical modelling insights

Ghattas Kyrillos, Dr. Buday Tamás

kyrillos.suliman@gmail.com

Boundary conditions of hydrodynamic models critically influence drawdown patterns during periodic groundwater extraction in confined aquifers spread over a large area, with pronounced effects in high-permeability coarse sand sediments. This study employs analytical solutions (based on Theis well function) and numerical finite-difference simulations (MODFLOW) to quantify drawdown responses in a non-leaky coarse sand aquifer characterized by hydraulic conductivity of 10 m/d, storativity of 0.001, transmissivity of 100 m²/d, and aquifer thickness of 10 m. Pumping for a constant daily water demand of 120 m³/d in two daily schedule versions (12 h and 24 h in 24 h) over a one-year period, with hourly drawdown computed at different radial distances (0.1, 1, 10, 30, 100, 300, and 1000 m) from the well, which is extended to 10 years on some cases. Three boundary scenarios were evaluated; no-flow, fixed-head (constant potentiometric values in the boundaries), and pre-defined general head boundaries (GHB constant of 0.01, 0.1, 1, 10, 100, and 1000).

In the case of the no-flow boundary condition, the water level drops are overestimated, whereas in the case of the fixed-head cell boundary condition, they are underestimated. The near-field boundary condition for the fixed head cell can alter the value of the water level decline within as little as one year compared to the analytical model, sometimes significantly, causing the results of the numerical calculations to deviate from the analytical values by a relative error exceeding 50%, which can amount to several meters near the well. The application of the GHB boundary condition did not always lead to acceptable results compared to the analytical calculation, but a significant increase in the model size and multi-step refinement of the grid network yield acceptable results even for longer modelling periods under fixed-head boundary conditions. Limitations encompass homogeneous, isotropic, non-leaky assumptions; future research will integrate recharge variability, aquifer heterogeneity, and multi-well interference using advanced numerical frameworks.

Szekció: Mechatronika és Villamosmérnöki

Szuperkondenzátorok integrálásának gazdasági hatása hibrid szünetmentes tápegységrendszerbe

Boros Rafael Ruben

boros.ruben@nye.hu

A fotovoltaikus energiatermelésen és lítiumion-akkumulátoros energiátároláson alapuló hibrid szünetmentes tápegységek megbízható energiaellátást biztosíthatnak, azonban az egyenáramú kör dinamikus terhelése fokozhatja az akkumulátor igénybevételét, gyorsíthatja annak öregedését, és növelheti a teljes életciklusra vetített költségeket. Az ilyen rendszerekben a szuperkondenzátor alkalmazása lehetőséget ad a rövid idejű teljesítményingadozások kiegyenlítésére, ezáltal csökkentve az akkumulátor dinamikus terhelését.

A szuperkondenzátor beépítése ugyanakkor csak abban az esetben tekinthető gazdaságilag indokoltnak, ha az akkumulátor élettartamának növekedése kompenzálja a szuperkondenzátor többletberuházási költségét. Az előadás egy korábban kidolgozott, fotovoltaikus támogatású hibrid szünetmentes rendszer továbbfejlesztését vizsgálja, különös tekintettel a szuperkondenzátor integrációjának műszaki-gazdasági hatásaira. Az elemzés LiFePO₄-alapú energiátároló rendszerre, kedvezőtlen, nagy igénybevételt jelentő üzemi feltételek mellett készült. A gazdasági értékelés alapját a tárolt energia fajlagos költsége, azaz az LCOS mutató képezi.

A vizsgálat két kulcsparamétert vezet be: az akkumulátor élettartam-növekedési tényezőjét, valamint a szuperkondenzátor egyenértékű akkumulátorcsere-számát. E paraméterek alapján döntési térképek készültek, amelyek segítségével meghatározhatók azok az üzemi tartományok, ahol a szuperkondenzátor alkalmazása gazdaságilag kedvezővé válik. Az eredmények azt mutatják, hogy a szuperkondenzátor integrációja csak egy meghatározott küszöbfeltétel felett indokolt, amikor az akkumulátor élettartamának növekedése és a szuperkondenzátor várható élettartama együttesen már ellensúlyozza a beruházási többletköltséget. A bemutatott döntési térképes értékelési módszer így jól alkalmazható a hibrid energiátároló rendszerek gazdaságilag megalapozott tervezésére.

Szekció: Mechatronika és Villamosmérnöki

Két szintű környezetszabályozás adaptív σ -kalibrációval intelligens növénytermesztési rendszerekben

Majoros Ákos, Móré Ádám, Dr. Trohák Attila

majoros.akos@student.uni-miskolc.hu

Az intelligens növénytermesztési rendszerek egyik központi kihívása a környezeti paraméterek olyan szabályozása, amely nemcsak az optimális értékek elérésére, hanem a növények túréstartományának adaptív meghatározására is képes. A kutatás egy két szintű szabályozási keretrendszert mutat be, amely egy Gauss-alapú optimumfüggvény σ -paraméterének adaptív kalibrációját klasszikus hőmérséklet-szabályozással integrálja. A felső szint a hozam-visszacsatolás alapján frissíti a σ értéket perturbációs és Bayes-i módszerekkel, míg az alsó szint PID szabályozóval biztosítja a hőmérséklet stabil követését.

A MATLAB-ban megvalósított dinamikus üvegházmodell segítségével különböző eseményeket vizsgáltam, beleértve a napi hőmérsékleti ciklusokat, hirtelen külső zavarásokat és mérési zajt. A teljesítményt a hozam, az energiafelhasználás, a szabályozási hiba és a zavarás utáni helyreállási idő alapján értékeltem. Az eredmények azt mutatják, hogy az adaptív σ -kalibráció javíthatja a hozam–energia kompromisszumot a fix σ -val szemben, és növeli a rendszer robusztusságát változó környezeti feltételek mellett. A hierarchikus megközelítés lehetővé teszi a környezeti szigorítás vagy lazítás dinamikus alkalmazását, ami ígéretes irányt jelent a valós idejű, adatvezérelt növénytermesztési szabályozásban.

Szekció: Mechatronika és Villamosmérnöki

**Precíziós szélessávú RF monitorozó rendszer térbeli sugárzási karakterisztikák
vizsgálatára**

Antal Szabolcs Csaba, Kulcsár Kira, Dr. Sarvajcz Kornél

antalszabi52@gmail.com

Jelen kutatás célja egy egyetemi környezetben telepített, többfrekvenciás rádiófrekvenciás (RF) mérőrendszer megvalósítása és vizsgálata, amely alkalmas szélessávú jelmonitorozásra és kommunikációs rendszerek analízisére. A rendszer a Debreceni Egyetem Műszaki Karának épületén kerül kialakításra, ahol több antennatípus integrált alkalmazása biztosítja a 100 MHz–6 GHz tartomány lefedését. Az alkalmazott megoldás logperiodikus, irányított és omnidirekcionális antennák kombinációjára épül, amelyek különböző kommunikációs technológiák (pl. LoRa, LTE, 5G, WiFi) vizsgálatát teszik lehetővé. A rendszer kulcseleme egy nagy teherbírású antennaforgató mechanizmus, amely precíz irányvezérlést biztosít, lehetővé téve a térbeli sugárzási karakterisztikák mérését és optimalizálását. A kutatás várható eredménye egy olyan komplex, skálázható RF mérőplatform, amely alkalmas oktatási, kutatási és ipari célokra egyaránt. A rendszer hozzájárul a modern vezeték nélküli kommunikációs technológiák vizsgálatához, valamint alapot biztosít további fejlesztésekhez, például drónalapú mérési rendszerek integrációjához.

Szekció: Mechatronika és Villamosmérnöki

Multiszenzoros drónalapú mérőrendszer fejlesztése komplex környezetek vizsgálatára

Kulcsár Kira, Antal Szabolcs Csaba, Dr. Sarvajcz Kornél

kulcsar.kira02@gmail.com

A kutatás egy drónplatformra integrált multiszenzoros mérőrendszert mutat be, amely optikai, hőkamerás és 3D térképezési (fotogrammetriai) szenzorok együttes alkalmazására, valamint mesterséges intelligencia alapú adatfeldolgozásra épül. A jelenlegi megoldásokkal szemben – ahol ezek a technológiák jellemzően elkülönülten vagy földi rendszerekben jelennek meg – a fejlesztés egy egységes, mobil platformon valósítja meg az integrációt. A különböző szenzorokból származó adatok tér- és időbeli szinkronizálása lehetővé teszi a komplex környezetek pontosabb és kontextusérzékeny vizsgálatát. A drónalapú adatgyűjtés háromdimenziós mintavételezést biztosít, míg az automatizált kiértékelés hatékony feldolgozást tesz lehetővé. A megközelítés újszerűsége az integrált, légi multiszenzoros adatfúzióban rejlik, amely jelentős ipari alkalmazási potenciállal rendelkezik.

Szekció: Mérnökpedagógia

A mérnöki problémamegoldás kihívásai és lehetőségei

Dr. habil. Nagyné Kondor Rita, Dr. Szántó Attila, Dr. Erdei Timotei István

rita@eng.unideb.hu

A megfelelő szintű matematikai tudás és a problémamegoldási képesség lényeges a felsőoktatás számos tudományterületén, amelyek hiányában a hallgatók nehezen tudják teljesíteni a szakmai tárgyakat. A műszaki felsőoktatásban az oktatók rugalmas gondolkodást várnak el a hallgatóktól, az iparban lévő mérnöki problémák megfelelő mérnöki ismereteket és kreatív gondolkodást igényelnek. Lényeges, hogy a hallgatók a meglévő tudásukat a számukra ismeretlen helyzetekben is tudják alkalmazni. Ezzel szemben kutatási tapasztalatok szerint a hallgatók egy része nem ismeri fel a matematika órán már megoldott példákat, ha szöveges feladatként, valós mérnöki probléma kapcsán látja azt. Arra mutatunk példákat, hogy komplex feladatok megfogalmazásával hogyan lehetne áthidalni az elméleti és a gyakorlati alkalmazás közötti szakadékot.

Szekció: Mérnökpedagógia

Rejtett hiányosságok a mérnökképzésben: megfigyelések és tapasztalatok

Dr. Burján-Mosoni Boglárka, Prof. Dr. Kocsis Imre, Varga Tímea

burjan-mosoni.boglarka@eng.unideb.hu

A technológiai fejlődés és a hallgatói attitűdök változása következtében a mérnökképzés feltételei folyamatosan átalakulnak. A felsőoktatásban érintett oktatók a tanulási nehézségeket jellemzően a közoktatás hiányosságaival magyarázzák, különösen a matematika és a természettudományok terén. Rámutatunk, hogy a megértési problémák mögött egy mélyebb tudáshiány rejlik: a fizikai világ közvetlen megtapasztalásából származó tapasztalati tudás hiánya. A fiatalok egyre kevésbé igénylik a valós fizikai folyamatok megismerését és megértését. Elsőéves mérnökhallgatóknak kiadott feladatok célja nem a hagyományos értelemben vett tudásfelmérés, hanem a mélyebben rejlő, nehezebben mérhető tapasztalati tudáshiány detektálása. A megfigyelések és tapasztalatok alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az alapvető mérnöki problémamegoldás nehézségei elsősorban nem a formális akadémiai tudás hiányából, hanem a valós rendszerekben való gondolkodás és az alapvető fizikai-mérnöki intuíció hiányából fakadnak.

Szekció: Mérnökpedagógia

Az elsőéves mérnökhallgatók kommunikációs attitűdjei: tapasztalatok és következtetések

Csiba Krisztina, Prof. Dr. Kocsis Imre

csiba.krisztina@eng.unideb.hu

Elsőéves mérnökhallgatók kommunikációs attitűdjei egy MI-támogatott, transzdiszciplináris környezetben: eredmények és következtetések

A mérnöki munka egyre összetettebbé, interdiszciplinárisra és társadalmilag beágyazottá válik, miközben a mesterséges intelligencia (MI) fokozatosan aktív szereplőként jelenik meg a mérnöki környezetben. A modern mérnököktől nemcsak technikai tudást, hanem hatékony együttműködést, érvelési készséget és fejlett kommunikációs kompetenciákat is elvárnak. Az ember–ember kommunikáció mellett ezért egyre nagyobb jelentőséget kapnak az ember–gép és gép–gép interakciók is, amelyek új kihívásokat teremtnek a mérnökképzés számára.

Kutatásunk célja annak feltárása volt, hogy az elsőéves mérnökhallgatók miként viszonyulnak a kommunikációhoz ebben az MI-támogatott környezetben. Vizsgáltuk a hallgatók kommunikációs kompetenciákkal kapcsolatos önértékelését, a szakmai kommunikáció jelentőségének megítélését, valamint a digitális és MI-alapú kommunikációs eszközökhöz való viszonyukat. A vegyes módszertanú kutatás során 274 hallgató válaszait elemeztük, köztük magyar és nemzetközi hallgatókét egyaránt.

Az eredmények szerint a hallgatók többsége felismeri a kommunikáció jelentőségét a szakmai siker szempontjából, ugyanakkor sokan bizonytalanok érzik magukat a strukturált érvelés, a konfliktuskezelés és a csoportmunka területén. A hallgatók könnyebben kommunikálnak kortársaikkal, mint oktatókkal vagy ismeretlen szakmai szereplőkkel, míg a nemzetközi hallgatók általában magabiztosabbnak mutatkoztak magyar társaiknál.

Az MI-eszközök használata széles körben elterjedt, különösen szövegalkotás és információkeresés során, ugyanakkor az MI által generált tartalmakkal szembeni bizalom mérsékelt. A hallgatók egyszerre tekintenek az MI-re hasznos támogatásként és potenciális kockázati tényezőként. Az eredmények alapján a mérnökképzésben kiemelt szerepet kell kapnia a kommunikációs készségek tudatos, gyakorlatorientált fejlesztésének, különös tekintettel az MI-támogatott szakmai környezet kihívásaira.

Szekció: Mérnökpedagógia

Térbeli képességek mérésének korszerű lehetőségei

Dr. Perge Erika, Dr. Guzsvinecz Tibor, Puskás Péter

perge@eng.unideb.hu

A térbeli képességek alapvetően meghatározzák a mérnöki gondolkodás és a műszaki kompetenciák fejlődését, ezért a mérnökképzésben kiemelt szerepet kap ezen készségek fejlesztése és mérése. Különösen fontos a mentális forgatás, a térbeli metszés és a távolságérzékelés vizsgálata, mivel ezek a képességek közvetlenül befolyásolják a tervezési, modellezési és problémamegoldó folyamatok hatékonyságát. Előadásunkban olyan saját fejlesztésű digitális mérőszoftvert mutatunk be, mely alkalmas a hallgatók térbeli képességeinek objektív vizsgálatára online környezetben. A fejlesztett szoftver a klasszikus, papíralapú térképesség-tesztek - az MRT, MCT, PSVT és HSVT - feladattípusaira épülnek, ugyanakkor interaktív és automatizált formában valósítják meg a mérési folyamatot. A szoftver lehetőséget biztosít különböző megjelenítési módok, vizuális paraméterek és digitális környezetek összehasonlítására is, ezáltal támogatva a hatékonyabb oktatásmódszertani megoldások kialakítását.

Szekció: Munkavédelem

Személyiségtípusok, babonák és fóbiák a munkabiztonsági kockázatértékelésben

Dr. Zákányi Balázs, Szabó Mihály, Dr. Zákányiné Dr. Mészáros Renáta

balazs.zakanyi@uni-miskolc.hu

A munkahelyi balesetek kivizsgálása során a személyi tényezők szinte minden esetben azonosíthatók. Az emberi hibával összefüggő okok azonban nem akaratlagos magatartásformák, hanem az egyén személyiségéből, szocializációjából és félelmeiből fakadó kiszámítható mintázatot alkotó kockázati tényezők. Jelen tanulmány három összefüggő területet tárgyal: a babonák és fóbiák munkavédelmi hatását, az Enneagram-alapú személyiségtípológia munkabiztonsági alkalmazásának lehetőségeit, valamint az emberi hibák tipológiáját. A szerzők munkavédelmi hatósági tapasztalatából is merítő, esetleírásokon alapuló megközelítéssel mutatják be, hogy a személyiségre szabott kockázatkezelés hatékonyabb balesetmegelőzést tesz lehetővé.

Szekció: Munkavédelem

**Pszichoszociális kockázatértékelés módszertana: kétfázisú felmérési rendszer
munkavédelmi alkalmazásra**

Dr. Zákányi Balázs, Szabó Mihály, Dr. Zákányiné Dr. Mészáros Renáta

balazs.zakanyi@uni-miskolc.hu

A pszichoszociális kockázatok felmérése a munkavédelmi kockázatértékelés egyik legelhagyottabb területe, részben az ismeretek hiánya, részben a munkáltatói ellenállás miatt. Jelen tanulmány egy kétfázisú felmérési rendszert mutat be: az első fázis a munkáltatói hozzáállást és ismereteket térképezi fel, a második a tényleges munkahelyi feltételek kockázatait méri fel. A cikk bemutatja az előzetes felmérőlapok négy fő tematikus blokkját (elvégzendő munka, munkahely, közösség, irányítás), az eredmények értékelésének elveit és a prevenció intézkedési terv készítésének módszertanát.

Szekció: Munkavédelem

Éghajlatváltozás által indukált munkahelyi kockázatok vizsgálata és munkavédelmi adaptációs stratégiák szabadtéri munkakörnyezetben – különös tekintettel a hőstresszre és a szélsőséges meteorológiai eseményekre

Dr. Zákányi Balázs, Ferenczi László, Dr. Zákányiné Dr. Mészáros Renáta

balazs.zakanyi@uni-miskolc.hu

A kutatás a klímaváltozás szabadban végzett munkákra gyakorolt munkavédelmi hatásait vizsgálja, különös tekintettel a hőterhelésre, a szélsőséges csapadékjelenségekre, a fokozott UV-sugárzásra, a meghosszabbodó pollenszezonra és a szélsőséges meteorológiai eseményekre. A kutatás módszertana hazai és nemzetközi szakirodalmi áttekintésre, munkabaleset-esttanulmányok elemzésére, a vonatkozó munkavédelmi jogszabályi keret (Mvt., 65/1999. EüM rendelet) kritikai értékelésére, valamint kockázatértékelési keretrendszer kidolgozására épül. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a klímaváltozás a hagyományos munkavédelmi kockázati profilt szisztematikusan átalakítja: a hőség, a hőkimerülés és a napszúrás, mint foglalkozási megbetegedés, illetve munkabaleset előfordulási valószínűsége és súlyossága egyaránt növekszik, miközben a jelenlegi hazai szabályozás hiányosan kezeli ezeket a kihívásokat. A kutatás azonosítja a leginkább érintett munkavállalói csoportokat (zöldterület-karbantartás, építőipar, mezőgazdaság, közmű), és KPI-alapú monitoringrendszer kidolgozásával tesz javaslatot a kockázatok mérhetővé tételére. Következtetésként rögzíti, hogy a szabadtéri munkák munkavédelmi szabályozásának proaktív, éghajlatadaptív szemléletű megújítása – a kockázatértékelés, a munkaszervezés és az egyéni védőeszköz-rendszer szintjén egyaránt – halaszthatatlan szakpolitikai feladat.

Szekció: Munkavédelem

A munkavédelem jövője: Digitális technológiák és mesterséges intelligencia a munkahelyi biztonságban - kihívások és lehetőségek munkáltatói szemszögből

Zákányiné Dr. Mészáros Renáta, Dr. Zákányi Balázs

renata.zakanyine@uni-miskolc.hu

A munkavédelem globális rendszere mélyreható átalakulás előtt áll. Az ILO 2024-es World Safety Report szerint évente közel 2,78 millió ember veszti életét munkabalesetek és foglalkozási betegségek következtében, miközben 374 millió nem halálos sérülés és betegség terheli a gazdaságokat, amelyek GDP-szinten mintegy 3,94%-os veszteséget okoznak. Az Európai Unió Vision Zero stratégiája 2030-ra 50%-os halálos baleseti csökkentést tűz ki célul, és ehhez explicit elvárásként fogalmazza meg a digitális technológiák integrációját. Jelen tanulmány áttekinti a munkavédelem technológiai fejlődésének nyolc kulcsterületét – a mesterséges intelligenciát, az exoskeletonokat, a viselhető biometrikus szenzorokat, a pszichoszociális kockázatkezelést, az IoT- és digitális iker rendszereket, a VR/AR-alapú képzést, a kobotokat, valamint a klímaváltozáshoz kapcsolódó hőterhelés-monitorozást –, és elemzi ezek alkalmazhatóságát, megtérülési mutatóit és a munkáltatói implementáció előtt álló strukturális akadályokat. Kiemelt figyelmet kap a KKV és nagyvállalati megvalósíthatóság közötti különbség, valamint a szabályozási háttér 2025–2030 közötti változásai.

Szekció: Munkavédelem

Többkockázatú egyéni kézvédő eszközök kiválasztásának módszertana és bevezetési folyamata ipari munkakörnyezetben – kockázatértékelésen alapuló megközelítés

Kardos Krisztián, Dr. Zákányi Balázs, Dr. Zákányiné Dr. Mészáros Renáta

kardoskrisztian@hanzamunkaruha.hu

A kutatás célja egy szisztematikus, kockázatértékelésen alapuló módszertan kidolgozása és alkalmazása többkockázatú (multi-risk) egyéni kézvédő eszközök kiválasztásához és bevezetéséhez ipari gyártókörnyezetben. A vizsgálat tárgyát egy nemzetközi gyártó vállalat üzeme képezi, ahol a munkavállalók egyidejűleg mechanikai (vágás, szúrás, horzsolás), termikus (hőártás, lángthatás) és ergonómiai kockázatoknak vannak kitéve. A jelenleg alkalmazott, feladatonként eltérő védőkesztyű-rendszer helyett a kutatás egységes, többkockázatú védőeszközök alkalmazhatóságát elemzi az MSZ EN ISO 21420:2020, az MSZ EN 388:2016+A1:2019 és az MSZ EN 407:2020 szabványi követelményrendszer keretein belül. A kutatás módszertana három pilléren nyugszik: (1) a munkafolyamatokhoz kapcsolódó kockázatok strukturált feltárása és értékelése; (2) szabványvizsgálaton alapuló teljesítményösszehasonlítás; (3) dolgozói kérdőíves felmérés az ergonómiai megfelelés és a felhasználói elfogadás vizsgálatára.

Az eredmények alapján azonosításra került az a multi-risk kesztyűcsalád, amely a vizsgált gyártókörnyezetben valóságos védelmi többletet biztosít, miközben csökkenti a védőeszköz-cserék számát, a baleseti kockázatot és az éves anyagköltséget. A kutatás igazolja, hogy a többkockázatú egyéni védőeszközök tudatos, szabályozási keretrendszerbe ágyazott bevezetése hosszú távon fenntarthatóbb és gazdaságosabb alternatívát jelent a hagyományos, feladatspecifikus kesztyűhasználattal szemben.

Szekció: Repüléstudományi és Járműmérnöki

Napenergiával működő multirotoros mikro légi járművek

Dr. Békési Bertold

Bekesi.Bertold@uni-nke.hu

A forgószárnyas légi járművek a merevszárnyú rendszerekkel szemben jelentős előnyöket kínálnak a manőverezhetőség, valamint a függőleges fel- és leszállás (VTOL) terén. A forgószárnyas rendszerek energiaigénye azonban viszonylag magasabb, aminek következtében repülési idejük rövidebb, energiafüggőségük pedig nagyobb, mint merevszárnyú társaiké. A fotovoltaiikus technológiák fejlődése a napelemek fajlagos teljesítményének (teljesítmény-tömeg arány) jelentős növekedését eredményezte, ami lehetővé tette a napenergiával működő forgószárnyas repülőgépek, és immár a mikroméretű változatok tervezését is.

Az előadás egy különösen érdekes és aktuális mérnöki problémát vet fel: megvalósítható-e egy olyan mikro méretű többrotoros drón, amely részben vagy teljes mértékben napenergiával működik. A tisztán napenergiával működő MAV-ok repülése a jelenlegi technológiai szinten még nem reális. A probléma fő oka, hogy a kis méretű quadkopterek energiaigénye aránytalanul nagy a rendelkezésre álló napelemfelülethez képest. Bár a modern fotovoltaiikus cellák hatásfoka jelentősen javult, a MAV kategóriában egyszerűen nincs elegendő felület és tömegkeret akkora napelem számára, amely önmagában képes lenne biztosítani a folyamatos repüléshez szükséges teljesítményt.

Szekció: Repüléstudományi és Járműmérnöki

500g hasznos teherbírású drón elméleti hajtáslánc optimalizálása

Dr. Kavas László, Dr. Gajdács László, Jámbor Krisztián

kavas.laszlo@uni-nke.hu

A KTNL projekt keretében, mintegy 2,5 évvel ezelőtt megkezdett, kettős hasznosítási céllal épülő drón vázszerkezetének előzetes tervezése megtörtént. A kapott kezdeti adatokra támaszkodva az NKE HHK szolnoki kutatócsoportja elvégezte a hajtáslánc több változatának előtervezését, azok elemeinek kiválasztását, valamint a hajtáslánc változatok próbapadi méréseinek előkészítését. A drónfejlesztés jelenlegi szakaszának egy kritikus művelete a rögzített műszaki követelményekhez elméletben megtervezett motor-légcsavar-szabályzó és akkumulátor elemek drón felhasználási változatoknak való megfelelés ellenőrzése. A publikációban három, különböző repülési teljesítményre optimalizált meghajtás rendszer összeállítását és az elméleti teljesítmények ellenőrzési folyamatát mutatják be a szerzők.

Szekció: Repüléstudományi és Járműmérnöki

Pilóta nélküli légi járművek elektromos hajtásrendszerének tervezési és kiválasztási szempontjai, repülésbiztonsági jelentőségük

Dr. Gajdács László, Dr. Kavas László, Jámbor Krisztián

gajdacs.laszlo@uni-nke.hu

A pilóta nélküli légi járművek (UAV) tervezése során az egyik legkritikusabb rész az elektromos hajtásrendszer elemeinek kiválasztása és azok összehangolása, amely közvetlen hatással van a repülésbiztonság fenntarthatóságára. A rendszerelemek optimális megválasztása alapvetően befolyásolja a platform teljesítményét, energetikai hatékonyságát, valamint a repülési feladatok kockázatmentes és biztonságos végrehajtását. A tervezési fázisban a komponensinkompatibilitás vagy a szinergiahatások figyelmen kívül hagyása nem csupán a hatásfok romlását eredményezik, hanem olyan kritikus üzem- és repülésbiztonsági kockázatokat generálnak, amelyek a légi jármű elvesztéséhez vagy balesetekhez vezethetnek. Ennek megfelelően ezen publikáció részletesen tárgyalja a szénkefe nélküli motorok (BLDC), az elektronikus fordulatszám-szabályozók (ESC), a légsavár-karakterisztikák és az akkumulátor-technológiák közötti műszaki interakciókat, különös tekintettel a kritikus meghibásodási módok elkerülésére. A szisztematikus paraméteranalízis és a tudatosan felépített kiválasztási kritériumrendszer alkalmazása elengedhetetlen feltétele annak, hogy a kész repülő platform maradéktalanul megfeleljen a specifikált alkalmazási környezet elvárásainak és a szigorú repülésbiztonsági előírásoknak.

Szekció: Repüléstudományi és Járműmérnöki

**Hagyományos és pilóta nélküli légi járművek összeütközési kockázatát csökkentő,
drónok vizuális láthatóságát növelő fénytechnikai megoldások**

Dr. Gajdács László

gajdacs.laszlo@uni-nke.hu

A pilóta nélküli légi járművek szabálytalan használata jelentős kockázatot jelent a légtér egyéb használói számára, amely fokozza a légtérbiztonsági kihívásokat. Váratlan megjelenésük jellemzően néhány száz méteres magasságokban a leggyakoribb, amely komoly repülésbiztonsági kockázatot jelent főként repülőterek közvetlen környezetében. Szükséges az olyan műszaki megoldásoknak a feltárása és egyben fejlesztése, amely fokozza a repülésbiztonságot és csökkenti a hagyományos-és pilóta nélküli légi jármű veszélyes megközelítéseinek, adott esetben az összeütközéseinek a számát. A drónok vizuális láthatósága a repülésbiztonság egyik alappillére, különösen a pilóta nélküli és a pilótával vezetett légi járművek közös légtérhasználata során. A vizuális észlelhetőség lehetővé teszi a távpilóta és a közelben tartózkodó más légi járművek vezetői számára a drón helyzetének és mozgási irányának gyors azonosítását, ami elengedhetetlen a veszélyes megközelítések-és az ütközések elkerüléséhez.

A pilóta nélküli légi járművekre gyárilag vagy utólagosan felszerelt, ütközés elkerülését támogató jelző fények javítják a drónok észlelhetőségét és láthatóságát úgy nappal, mint éjszaka, csökkentve ezáltal az ütközéseknek bekövetkeztének a valószínűségét. A nagy fényerejű, villogó fényforrások még kedvezőtlen időjárási viszonyok között, vagy erős napsütésben is messzebből észrevehetőbbé teszik a pilóta nélküli légi járművet. Alkalmazásukkal jelentősen csökkenthető a légtérben bekövetkező incidenseknek a száma.

Szekció: Repüléstudományi és Járműmérnöki

BLDC motorok teljesítményparamétereinek mérés technikai elemzését lehetővé tévő mérőpad kialakítása

Jámbor Krisztián, Dr. Gajdács László, Dr. Kavas László

jambor.krisztian@uni-nke.hu

Egy drón elektromos meghajtásának kiválasztása az egyik legfontosabb lépés egy drón építéskor. Egy adott feladat eléréséhez kompromisszumokat kell kötni, hogy megtaláljuk a legoptimálisabb megoldást. Ehhez tud segítséget nyújtani egy olyan mérőpad, amely a beépítendő akkumulátorra kötött ESC, motor és légsavár tesztelésével valós időben jeleníti meg számunkra a legfontosabb paramétereket egy számítógépen. Így többféle akku, ESC, motor és légsavár összehasonlíthatóvá válik. Ezenfelül hasznos lehet a paraméterek időszorként való kezelése is, amellyel utólagos analízis is lehetséges. Továbbá a manuális irányítás mellett lehetőséget kapunk különböző terhelési profilok előállítására és automatikus mérésére is.

Szekció: Repüléstudományi és Járműmérnöki

Felmerülő kihívások egy hajtómű égésszimulációja során

Kis Botond

kisbotond727@gmail.com

A fosszilis tüzelőanyagok egyre korlátozottabb elérhetősége és a kibocsátáscsökkentésre, valamint a karbonneutralitásra irányuló törekvések a repülésben is éreztetik hatásukat. A fenti okok miatt szükségessé vált a tüzelőanyagfogyasztás csökkentése. Ebben az egyik fő kutatási irány a hajtóművek hatékonyságának növelése. Egy másik kutatási irány az alternatív tüzelőanyagok alkalmazása. Az alternatív tüzelőanyagok és a hagyományos Jet-A1 összetételbeli különbségei miatt fontos a SAF hajtóművekre gyakorolt termodinamikai, aerodinamikai és kémiai hatásának vizsgálata. Ebben a kutatási folyamatban a költségek és a szükséges idő csökkenthető a számítógépekkel végzett végelem-szimulációkkal.

A kutatás a Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-2025-NKE-1-127 kódszámú Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program - a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. A projekt egy korábbi, a Tanszéken végzett kutatásra épít, aminek célja egy tesztpad kifejlesztése volt a PBS TJ-100A mikroturbojet hajtóműhöz. A jelenlegi kutatásban a CFM56-5A1 égéstere került felhasználásra, mert a hajtóműcsaládot a Magyar Honvédség is alkalmazza és rendelkezésre áll felhasználható háromdimenziós modell több olyan adattal, melyekkel az eredmények összehasonlíthatók.

A felhasznált megoldó a meglévő számítógépes modell és kutatási eredmények alapján került kiválasztásra. A Fluent környezettel már van szimulációs tapasztalat, emellett a program egy integrált megoldást kínál mind a hálózásra, előkészítésre, szimulációra és utómunkára. Először meglévő kutatások alapján a hálózás került kialakításra, majd meghatározásra kerültek a peremfeltételek. Ezek az elérhető gyártói adatokon alapulnak. A végső beállítások empirikus úton kerültek meghatározásra. A belépő és a peremfeltételek beállítása után egy referenciaszimuláció került végrehajtásra, aminek az eredményei összehasonlításra kerültek a gyártói adatokkal.

A szimuláció validálása után kiválasztásra és beépítésre került a felhasznált alternatív tüzelőanyag. A széleskörű elérhetőség és a magas keverési arány miatt a HEFA típusú alternatív tüzelőanyag lett kiválasztva. A szimulációs integráció az eltérő paraffinok arányainak megállapításával és az ennek megfelelő peremfeltétel-módosítással történt. A szimuláció lefutását követően az eredmények összehasonlításra kerültek, ahol a kilépő gáz hőmérséklet és a károsanyag-kibocsátás volt a fő mérési szempont.

A szimuláció során a komplexitásból és a témakör relatív ismeretlenségéből eredően több megoldandó kihívás is felmerült. Ezek közé tartozott a szükséges adatok összegyűjtése, a peremfeltételek meghatározása és pontosságuknak biztosítása, valamint amennyiben nem elérhető pontos adat, akkor az érték megfelelő becslése. Különös kihívást jelentett a tüzelőanyag-porlasztás olyan integrációja, amely megbízható módon működik a szimuláció során. A felmerülő kihívások elemzésével lehetséges a konklúziók levonása és további kutatások pontosabb, hatékonyabb megvalósítása.

Szekció: Repüléstudományi és Járműmérnöki

Elektromos meghajtású gépjármű könnyűfém felnijének tervezése versenycélokra

Dr. Szántó Attila, Ráti Balázs, Erdei Timotei István, Kapusi Péter Tibor, Diós Szaboles Sándor,
Puskás Péter, Masuk Abdullah

szanto.attila@eng.unideb.hu

A projekt egy könnyűfém felniszett tervezéséről szól egy első generációs Toyota MR2 típusú gépjárműre, amellyel a Debreceni Egyetem Műszaki Kara szeretne versenyeken részt venni, és elektromos meghajtásúra átalakítani. Részletesen bemutatásra kerülnek a különböző, felnikhez köthető gyártási technológiák és az alkalmazott anyagok is. Továbbá ismertetjük az alkalmazott 3D CAD szoftvereket, a tervezés menetét és a végeselem szimulációs eredményeket is. Több különböző geometriájú felni modellt is bemutatunk, majd ezt követően anyagot különböző anyagokkal a szimulációs környezetben vizsgáljuk a modellek tulajdonságait. A kapott eredmények alapján kiválasztjuk a versenycélra optimális felni kialakítást.