

**AZ MTA TUDOMÁNYOS OSZTÁLYAI
TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGAINAK ÁTTEKINTÉSE AZ EGYES
TUDOMÁNYTERÜLETEK EREDMÉNYEIRŐL**

Az MTA I. Nyelv- és Irodalomtudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Irodalom- és Kultúratudományi Bizottság
Klasszika-filológiai Tudományos Bizottság
Néprajztudományi Bizottság
Nyelvtudományi Bizottság
Orientalisztikai Tudományos Bizottság
Zenetudományi Bizottság

Az MTA II. Filozófiai és Történettudományi Osztálya Tudományos Bizottságai

Filozófiai Tudományos Bizottság
Kommunikáció- és Médiatudományi Osztályközi Állandó Bizottság
Művészettörténeti Tudományos Bizottság
Pedagógiai Tudományos Bizottság
Ókortörténeti Tudományos Bizottság
Pszichológiai Tudományos Bizottság
Régészeti Tudományos Bizottság
Történettudományi Bizottság
Tudomány- és Technikatörténeti Osztályközi Tudományos Bizottság

Az MTA III. Matematikai Tudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Informatika- és Számítástudományi Bizottság
Matematikai Tudományos Bizottság
Operációkutatási Tudományos Bizottság

Az MTA IV. Agrártudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Agrár- és Bioműszaki Tudományos Bizottság
Agrár-közgazdasági Tudományos Bizottság
Állatorvos-tudományi Bizottság
Állattudományi Bizottság
Erdészeti Tudományos Bizottság
Kertészet- és Élelmiszertudományi Bizottság
Mezőgazdasági Biotechnológiai Tudományos Bizottság
Növénynemesítési Tudományos Bizottság
Növényvédelmi Tudományos Bizottság
Talajtani, Vízgazdálkodási és Növénytermesztési Tudományos Bizottság

Az MTA V. Orvosi Tudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Elméleti Orvostudományi Bizottság
Klinikai Műtéti Tudományos Bizottság
Klinikai Tudományos Bizottság és Klinikai Idegtudományi Bizottság

Megelőző Orvostudományi Bizottság
Orvosi Diagnosztikai Tudományos Bizottság

Az MTA VI. Műszaki Tudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Anyagtudományi és Technológiai Tudományos Bizottság
Áramlás- és Hőtechnikai Tudományos Bizottság
Automatizálási és Számítástechnikai Tudományos Bizottság
Gépszerkezettani Tudományos Bizottság
Informatikai Tudományos Bizottság
Elektronikus Eszközök és Technológiák Tudományos Bizottsága
Elektrotechnikai Tudományos Bizottság
Energetikai Tudományos Bizottság
Építészeti Tudományos Bizottság
Közlekedés- és Járműtudományi Bizottság
Metallurgiai Tudományos Bizottság
Szál- és Kompozittechnológiai Tudományos Bizottság
Szilárd Testek Mechanikája Tudományos Bizottság
Távközlési Tudományos Bizottság
Vízgazdálkodástudományi Bizottság

Az MTA VII. Kémiai Tudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Analitikai és Környezetkémiai Tudományos Bizottság
Élelmiszer-tudományi Tudományos Bizottság
Fizikai Kémiai Tudományos Bizottság
Gyógyszerésztudományi Osztályközi Állandó Bizottság
Műszaki Kémiai Tudományos Bizottság
Radiokémiai Tudományos Bizottság
Szerves és Biomolekuláris Kémiai Tudományos Bizottság
Szervetlen Kémiai és Anyagtudományi Tudományos Bizottság

Az MTA VIII. Biológiai Tudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Antropológiai Osztályközi Tudományos Bizottság
Biofizikai Osztályközi Tudományos Bizottság
Diverzitásbiológiai Tudományos Bizottság
Immunológiai Osztályközi Tudományos Bizottság
Molekuláris Biológiai, Genetikai és Sejtbiológiai Tudományos Bizottság
Mikrobiológiai Osztályközi Tudományos Bizottság
Neurobiológiai Tudományos Bizottság
Ökológiai Tudományos Bizottság

Az MTA IX. Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Állam- és Jogtudományi Bizottság
Demográfiai Osztályközi Állandó Bizottság
Emberi Erőforrások Gazdaságtana Tudományos Bizottság
Gazdálkodástudományi Bizottság
Hadtudományi Bizottság
Közgazdaságtudományi Bizottság
Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottság
Nemzetközi és Fejlődéstanulmányok Tudományos Bizottság

Politikatudományi Bizottság
Regionális Tudományok Bizottsága
Statisztikai és Jövő kutatási Tudományok Bizottsága
Szociológiai Tudományos Bizottsága

Az MTA X. Földtudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Bányászati Tudományos Bizottság
Geodéziai és Geoinformatikai Tudományos Bizottság
Geofizikai Tudományos Bizottság
Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottság
Hidrológiai Osztályközi Állandó Bizottság
Meteorológiai Tudományos Bizottság
Paleontológiai Tudományos Bizottság
Társadalomföldrajzi Tudományos Bizottság
Természetföldrajzi Tudományos Bizottság

Az MTA XI. Fizikai Tudományok Osztálya Tudományos Bizottságai

Atommag- és Sugárfizikai Tudományos Bizottság
Atom-, Molekulafizikai és Spektroszkópiái Tudományos Bizottság
Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottság
Lézerfizikai Tudományos Bizottság
Részecskefizikai Tudományos Bizottság

AZ MTA NYELV- ÉS IRODALOMTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
IRODALOM- ÉS KULTÚRATUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

A **régi magyar irodalom** kutatása a hagyományos intézményközi együttműködésben, interdiszciplináris keretek között zajlott. A kiemelkedő publikációk között több is Pázmány Péter munkásságához kapcsolódott (*Pázmány Péter írói módszeréről*, illetve az *Öt szép levél* kritikai kiadása). A digitális szövegkiadás területén áttörést hozott az év: az MTA BTK Irodalomtudományi Intézetének textológiai portálja megkezdte a régi magyar irodalmi szövegkiadások alapvető sorozatainak (*Bibliotheca Medii Recentisque Aevorum*, *Régi Magyar Költők Tára 17. század*) retrokonverzióját, a sorozatok kötetei az első munkafázisban kereshető (kétrétegű) pdf formátumban lettek elérhetőek.

A **klasszikus magyar irodalom** területéről megjelent Verseghegy Ferenc levelezése, három kötettel bővült Arany János új életműsorozata: *Elbeszélő költemények*, *Kisebb költemények* 3. és *Aristophanes-fordításainak* 1. kötete. Folytatódott Arany műveinek digitális közzététele a *Digiphil* projekt keretében. Német-angol tanulmánykötet elemezte a felvilágosodás kori tudós társaságok működését.

A szélesebb olvasóközönség számára is érdekes tudományos eredményeket összefoglaló **modern irodalmi** nagymonográfia jelent meg (*Csáth Géza élete és munkái*).

Az irodalom kultúratudományi megközelítésének előtérbe kerülése szükségessé tette egy olyan kultúratudományi kézikönyv megjelenését, amely ennek a diskurzusnak meghatározó fogalmait körültekintő módon, tudományos alapossággal definiálja. Erre a feladatra vállalkozott a *Hallgatás. Poétika, politika, performativitás* című kötet.

A dinamikusan fejlődő hazai **színházstudományi** kutatások továbbra is nagy lendülettel folynak és jelentős eredményeket mutatnak fel. Elindult az államszocialista korszak **színháztudományának** regionális kutatása cseh, lengyel, erdélyi és vajdasági résztvevőkkel (Philther-kutatás). Jelentősebb színházstudományi monográfiák: *Az idegen színpadra állítása; Vom Metadrama zum postdramatischen Theater: Intertextuelle Schreibverfahren und dramatische Selbstreflexion in zeitgenössischen deutschsprachigen Theatertexten*.

Az **anglisztika** területén jelent meg Elméletek vonzásában – A „határtalan tudomány” kezdetei a hatvanas-hetvenes évek humán és társadalomtudományi kutatásaiban című könyv. A képzelet kockázata Sylvia Plath életművével, élettörténetével és betegségével foglalkozik. A Transnational Americas: Home(s), Borders and Transgressions az otthon, a határ és a határsértés fogalmait járja körül interdiszciplináris perspektívából az amerikai kultúrát és irodalmat vizsgáló tanulmányokban.

A **germanisztika** recepcióelméleti tanulmánykötetet jelentetett meg (*Hogyan olvasunk krimi? Új perspektívák a detektívtörténet kutatásában*). A német nyelvű kultúra- és irodalomtörténet egyik súlypontját az 1900-as századforduló irodalma képezte (*Az osztrák századforduló és modernizmus irodalma; Nyelv – emlékezet – elbeszélés. A századforduló bécsi és budapesti modernsége az irodalomban; A George-kör esztétikája*). A másik súlypontot a kortárs irodalom jelentette („Das Wort sei gewagt.” Ein Symposium zum Werk von Peter Handke). A **néderlandisztika** eredményei között kiemelendő a kultúrtörténet (*Való igaz és csudálatos história ama Nimwégai Márikáról, ki hét hosszú esztendőn által cimborált és bujálkodott vala egy kanördöggel*) és az *Acta Neerlandica – Bijdragen tot de Neerlandistiek* című száma. A **skandinavisztika** eredményeit a Skandinavisztikai Füzetek 2019-es száma dokumentálja.

A **romanisztika** területén a 17. századi enkomiasztikus francia költészet szövegkiadása és kommentárja jelent meg, illetve Párizsban adták ki a közép-európai irodalmi fordítások történetét a kezdetektől 1989-ig áttekintő kötetet. A közelgő Dante-évforduló alkalmából elkészült az új *Pokol*-kommentár. Olvashatjuk Fernando Pessoa verseskötetét is magyar fordításban, a Sebestyén

király mítoszának mai portugál feldolgozásairól szóló monográfiát és a *Kulturális transzferek: Történelmi és irodalmi diskurzusok a magyar és a román irodalmi térben* című tanulmánykötet is figyelmet érdemel. Nem utolsó sorban a latin-amerikai fantasztikus irodalom hiánypótló elméleti alapszövegei láttak napvilágot magyar nyelven, illetve a latin-amerikai irodalom és művészet határterületeiről jelent meg monográfia *Párdus márványlapon* címmel. Jelentős a spanyol nyelvű irodalom műfordításainak száma is (Gabriel García Márquez publicisztikája, Borges, kortárs spanyol drámák).

2020

A **régi magyar irodalom** területén megjelent az Országos Széchényi Könyvtár 2018-i kiállításának katalógusa és tanulmánykötete (*Az ország díszére: A Corvina könyvtár budai műhelye*), valamint a megelőző év kapcsán említett két jelentős tanácskozás (a Jagelló Izabella- és a Tarnai Andor-konferenciák) tanulmánykötete. Megkezdődött továbbá egy ígéretes együttműködés, nemzetközi konzorciumban, a Domus Hungarica alapítvány támogatásával, egy kárpát-medencei transzkulturális irodalomtörténeti munka elkészítésének szándékával, amelyet a külföldi egyetemek hungarológiai oktatásában is sikerrel lehetne hasznosítani („Hungarian Literary Culture in Transcultural Perspective”). Ennek régi irodalmi fejezetei a többnyelvű régi magyar irodalmi kultúra leírását célozzák. Az év egy szenzációs felfedezést is hozott: Kasza Péter és Petneházi Gábor Trentóban megtalálták Gian Michele Bruto 16. századi Magyarország-története elveszettnek hitt teljes kéziratát. Az eddig csak töredékesen ismert mű jelentősége nagyon nagy lesz, mind a tudományos kutatás, mind a disszemináció (főként a történelemoktatás) szempontjából.

A **klasszikus magyar** irodalom szerzőinek kritikai kiadása több kötettel bővült. Nemzetközi kutatócsoport készítette II. Rákóczi Ferenc *Vallomásai* egykorú francia fordításának kritikai kiadását. Megjelent Katona József három, kevésbé ismert drámája, Kazinczy Ferenc *Pandekták* című jegyzetei, valamint egy Arany János-monográfia. Német–angol tanulmánykötet elemezte Magyarország képét az újkori külföldi irodalomban.

A **modern magyar** irodalomtudomány eredménye, hogy megjelent a minden idők egyik legjelentősebb magyar irodalomtörténészének, Horváth Jánosnak tudományos munkásságát feldolgozó monográfia (*A nemzeti klasszicizmus jegyében*). A szélesebb olvasóközönség számára is érdekes tudományos eredményeket összefoglaló további nagymonográfia a *Mészöly Miklós* címmel olvasható.

Újraindul a Theatron Színháztudományi Periodika, amely évi egy angol nyelvű számmal járul hozzá a **magyar színháztudomány** eredményeinek a nemzetközi szakmai diskurzusba történő bekapcsolásához.

Az **angolszász** populáris kultúra különböző aspektusait tárja fel több megjelent angol nyelvű monográfia: a *Cowboy Hamlets and Zombie Romeos: Shakespeare in Genre Film* a Shakespeare zsánerfilm-beli adaptációival, a *Shakespeare's Hobby-Horse and Early Modern Popular Culture* a koramodern popkultúrával, míg a *Comics and the Body – Drawing, Reading, Vulnerability* a képregények testábrázolásaival foglalkozik. Az irodalomelméleti orientációjú könyvek közt említendő a *Kölcsönösségek. Irodalomelmélet, szövegolvasás, kultúraközvetítés* című munka, valamint az affektív pszichogeográfiát feltérképező *Geographies of Affect in Contemporary Literature and Visual Culture – Central Europe and the West*, a mese műfaj metafikcionalitását vizsgáló *The Fairy-Tale Vanguard. Literary Self Consciousness in a Marvellous Genre* és a gyermekirodalom (transz)medialitásának és fordíthatóságának kérdéskörét körbejáró *Translating and Transmediating Children's Literature* című kötetek.

A **germanisztika** a kultúra- és művelődéstörténetben hozta a leglátványosabb, nemzetközi kooperációban született eredményeket (*Úton a Duna mentén – Unterwegs auf der Donau in Ungarn –*

1802; *Ungarisch-deutscher Kulturtransfer in der deutschsprachigen Literatur des 16. bis 20. Jahrhunderts; Region(en) von Mitteleuropa. Historische, kulturelle, sprachliche und literarische Vermittlungen*; Reka. *Jedna drugačija dunavska antologija*). Az irodalomelmélet és a komparatiztika (*A történetmondás eredete. Irodalom, evolúció, kogníció; Geistesfreiheit. Deutsche Literatur zwischen Autonomie und Fremdbestimmung*) mellett a sajtótörténetben (*Der mediale Fußabdruck. Zum Werk des Wiener Feuilletonisten Ludwig Hevesi*) és a kortárs irodalomtörténetben (*Monströse Ordnungen und die Poetik der Liminalität. Terézia Moras Romantrilogie »Der einzige Mann auf dem Kontinent«, »Das Ungeheuer« und »Auf dem Sei«; Der Stachel der Medea. Zur kulturellen Lesbarkeit von literarischen Bearbeitungen des Medea-Stoffes*) jelentek meg kiváló munkák. Továbbá elektronikus tananyag (*Bevezetés az irodalomtudományba*), illetve műfordítások (Frank Goldammer, Volker Ullrich művei) is napvilágot láttak. A **néderlandisztika** kultúrtörténeti kutatásokban (*A gyermekvonatok: Élő híd Magyarország, Hollandia és Belgium között az első világháború után*), a **skandinavisztika** az irodalomtörténeti kutatásban jeleskedett (*Romantika újratöltve*).

A **romanisztika** területén a magyarországi román népmesék szerkezetéről jelent meg monográfia. Folytatódik Jorge Luis Borges életmű-sorozatának fordítása, valamint a kubai Guillermo Cabrera Infante legfőbb regénye is olvasható magyarul (*Trükkös tigrisríó*).

A **szláv** irodalomtudományon belül kiemelkedik a *Korunk böse. Korunk irodalomszemiotikája?* című monográfia, amely hangsúlyosan karakterpoétikai és olvasásszemiotikai szempontból közelít Lermontov regényéhez.

AZ MTA NYELV- ÉS IRODALOMTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

KLASSZIKA-FILOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Nemcsak a klasszika-filológia és tudománytörténet, hanem a magyar művelődés- és irodalomtörténet szempontjából is nagy jelentőségű Ritoók Zsigmond monográfiája (*Homéros Magyarországon: Adalékok*. Pozsony, Kalligram 2019), mely a kezdetektől a legutóbbi időkig tekinti át Homéros magyarországi fogadtatását.

Szintén nagy érdeklődésre tarthat számot, hogy megjelent Livius átdolgozott, korszerű magyarázó jegyzetekkel ellátott fordításának első kötete Kopeczky Rita tollából (*Róma története a Város alapításától, I–XX. könyv*, Budapest, L'Harmattan 2019). A további három kötet 2020-ban jelent meg.

Nemzetközileg is jelentős esemény volt, hogy 2018. szeptember 3-tól 7-ig Budapesten rendezték a XIII. International Colloquium on Late and Vulgar Latin (*Latin vulgaire – latin tardif XIII*) c. konferenciát. Ennek anyaga az *Acta Antiqua* 2019-es számában jelent meg, 665 oldal terjedelemben (*Proceedings of the 13th International Colloquium on Vulgar and Late Latin – Latin vulgaire – latin tardif XIII*, Szerk. Adamik Béla, Barta Andrea, Krähling Edit. *Acta Antiqua Academiae Scientiarum Hungaricae* 59, 1-4. 2019-2020).

Szintén 2019-ben jelent meg a 2017-ben Debrecenben megrendezett III. Neolatin Konferencia (A reformáció és a katolikus megújulás irodalma, Debrecen, 2017. december 7–9.) szerkesztett anyaga: *A reformáció és a katolikus megújulás irodalma*. (Convivia Neolatina Hungarica 3.) Szerk. Békés Enikő - Kasza Péter, Kiss Farkas Gábor, Lázár István, Mészáros Dávid, Budapest, MTA-ITI 2019.

A latinoktatás szempontjából nagy jelentőségű, hogy először jelent meg középlatin nyelvkönyv magyarul: M. Goulet - M. Parisse: *Középkori latin nyelvkönyv*. Ford. Kondákor Szabolcs, szerk. Sarbak Gábor. Budapest, Szent István Társulat 2019.

2020

Harmadik kötetéhez érkezett Adamik Tamás hiánypótló középkori latin irodalomtörténete: *Latin irodalom az átmeneti korban (9–11. század) A keresztény Európa kiteljesedése*. Pozsony, Kalligram 2020.

Tudománytörténeti szempontból szintén hiánypótló mű jelent meg Ritoók Zsigmond tollából az Akadémiai Kiadó Betekintés c. sorozatában: *Pillantás az ókortudományba*, Budapest, Akadémiai Kiadó 2020.

Darab Ágnes korábban magyarul megjelent monográfiája napvilágot látott angol nyelven: *The Anecdotal Narration and Encyclopedic Thought of Pliny the Elder's Naturalis Historia*. Cambridge Scholars Publishing 2020.

Széles olvasóközönség érdeklődésére tarthat számot Hamvas Endre munkája: *Hermész Triszmegisztosz bölcsessége*. Budapest, Libri, 2020.

2020-ban, bár a járvány miatt a tervezett konferenciák elmaradtak, több korábbi konferencia anyaga megjelent:

2018. november 29–30-án a Debreceni Egyetem Klasszika-filológiai és Ókortörténeti Tanszéke, valamint korábbi OTKA kutatócsoportja szervezett konferenciát *Biográfia és identitás* címmel. Ennek szerkesztett anyaga: *Biográfia és identitás. Hereditas Graeco-Latinitatis VIII*. Szerk. Tóth Orsolya. Debrecen 2020.

Tanulmánykötet jelent meg Madas Edit 70. születésnapjára: „Mestereknek gyengyének”: *Ünnepi kötet Madas Edit hetvenedik születésnapjára*. Szerk. Hende Fanni, Kisdi Klára, Korondi Ágnes. Budapest, OSZK-Szent István Társulat 2020. Ez az igen terjedelmes kötet számos forrást tár fel és értelmez a középkori latin kodikológia, a latin és magyar irodalom-, a zene- és az egyháztörténet köréből.

Ovidius halálának 2000-ik évfordulójára az ELTE Latin Tanszéke szervezett konferenciát 2017. november 24-25-én. Ennek szerkesztett anyaga: *Világok között: Tanulmányok Ovidius életművéről*. Szerk. Krupp József, Kárpáti, Bernadett. Budapest, Reciti Kiadó 2020.

AZ MTA NYELV- ÉS IRODALOMTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
NYELVTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

A pragmatikai kutatások területén Nagy C. Katalin monográfiája (*Data and Argumentation in Historical Pragmatics. Grammaticalization of a Catalan Motion Verb Construction*. Sheffield: Equinox, 2019) jelentős hozzájárulás az adatok és evidencia tudományelméleti problémájának vizsgálatához a történeti pragmatikában. Németh T. Enikő könyve (*Implicit Subject and Direct Object Arguments in Hungarian Language Use: Grammar and Pragmatics Interacting*. Sheffield: Equinox, 2019) kimutatta, hogy minden ige típus esetében az implicit igei argumentumok leírásának szükséges feltétele különböző adatforrások integrációja és különböző módszerek komplex alkalmazása. Az *Acta Linguistica Academica* különszámot adott ki a kínai udvariasság kutatásáról (szerk. Kádár Zoltán Dániel). Tanulmány jelent meg a szemantika vezető folyóiratában, a *Journal of Semantics*-ben *Epistemic Specificity from a Communication-Theoretic Perspective* címmel (Hans Kamp és Bende-Farkas Ágnes).

A szintaktikai elméletek összehasonlító kézikönyve a jelenlegi szintaktikai elméleteket egy új kritériumrendszer alapján rendszerezi, valamint elemzi a szintaxis metaelméleteit is (Kertész András, Moravcsik Edith és Rákosi Csilla (szerk.): *Current Approaches to Syntax: A Comparative Handbook*. Berlin: De Gruyter Mouton). Vecsey Zoltán *Fiction and Representation* című monográfiája (Berlin & Boston: Walter de Gruyter) hozzájárul a fikcionális entitások ontológiai jellemzőinek megértéséhez.

A magyar magánhangzó-harmóniában felfedezett újabb összefüggések igazolják, hogy az ingadozó viselkedés nem véletlenszerű, ezek mögött jól megadható szabályosságok, tendenciák állnak. Ugyanakkor azt a népszerű elméletet, amely szerint a harmóniában áttetsző magánhangzók viselkedése mögött elsősorban (ko)artikulációs sajátosságok állnak, cáfolták a kutatások.

Egy sokáig elhanyagolt, tabuként kezelt területet, a rovásírás kérdéskörét hozta vissza a tudományos kutatásba a *Rovás – magyar nyelvtörténet – művelődéstörténet* című könyv (szerk. Zelliger Erzsébet). Megjelent továbbá *A nyelvtörténeti kutatások újabb eredményei X.* (szerk. Forgács Tamás, Németh Miklós, Sinkovics Balázs), valamint a *Forráskutatás, forráskiadás, tudománytörténet III.* (szerk. Haader Lea, Juhász Dezső, Korompay Klára, Szentgyörgyi Rudolf, Terbe Erika, Vladár Zsuzsa) című kötet.

Fontos kérdés nyelvünk eredetének vizsgálata, a tudománytalan nézetek elleni fellépés, az őstörténészek, a genetikusok és a nyelvészek együttműködése. E témakörben megjelent Csúcs Sándor *Miért finnugor nyelv a magyar?* című könyve. Reguly Antal születésének bicentenáriuma alkalmából publikálta Csúcs Sándor *Reguly Antal élete és műve* című kötetét. Megjelent továbbá Pusztay János szerkesztésében *Az oroszországi finnugor nyelvek helyzete és kilátásai* című gyűjtemény.

Önálló kötetként jelent meg *A magyar nyelvjárások a XXI. században – nyelvstratégiai megközelítésben* című könyv 25 dialektológus szerzőségében, továbbá *A bukovinai székek nyelvjárása* és *A debreceni civil élet lexikona* (4 kötet), mely utóbbi néprajzi és művelődéstörténeti szempontból is fontos lexikográfiai leírás.

A szociolingvisztikában jelentős eredmények születtek az oktatás, a nyelvi diszkrimináció, a nyelvpolitika, a nyelvészeti adatok etikai kezelése és a kétnyelvűség témákban, magyar esetek elemzésével és újraértelmezésével. Kognitív fonológiai keretben új leírás született a magyar jelnyelv kézforma-állományáról, mely igazolta, hogy a kézformák sematikusak, kategóriái nem diszkréten elkülöníthető egységek, hanem prototípusok köré szerveződnek. A hazai jelnyelvi kutatások nemzetközi tudományosságba való ágyazottságának kiemelkedő eseménye volt a „What can Sign Language and Deaf Research add to Science, Art and Society?” című konferencia.

Az idegen nyelvek elsajátításával foglalkozó munkák újabb területekre terjedtek ki, mint pl. az aspektus (Jászay László: *Az orosz igeismerlet oktatásának nyelvészeti alapjai*, Bp., Tinta Könyvkiadó). A

magyarországi kisebbségi nyelvek (német, román, szláv nyelvek) kutatása részben a nyelvi örökség megmentését tűzte ki célul, részben újabb szociolingvisztikai szempontokat vezetett be (nyelvi attitűdök, generációk nyelvhasználatának vizsgálata, a nyelvváltás okai és következményei stb.).

Az e-magyar elemzőlánc kiegészült egy BERT alapú modullal, amely javította az elemzőlánc teljesítményét a főnévi csoport és névelem felismerés területén. A gépi beszédértés és -felismerés területén fontos eredmény a depresszió beszédminták alapján történő detektálása, valamint a kriminalisztikai célú hangadatbázis létrejötte.

2020

Interdiszciplináris alapokon nyugvó monográfia jelent meg Kornai Andrásról *Semantics* címmel (Springer International Publishing), amely a szövegek megértésére képes szemantikai rendszerek megépítéséhez szükséges fogalmi és formális eszközöket mutatja be. A *Pragmatics* című folyóirat különszáma a rituálék pragmatikájáról szólt (szerkesztői Kádár Zoltán Dániel és Juliane House).

A tudományelmélet területén kiemelendő Rákosi Csilla tanulmánya (On the Impact of Aptness, Conventionality and Familiarity on Metaphor Processing from a Meta-analytical Point of View. *Journal of Research Design and Statistics in Linguistics and Communication Science* 6:1, 55–106, valamint Vecsey Zoltán írása (Talking about nothing. *Logic and Logical Philosophy* 29:2, 311–321).

A rendszerváltás után egy máig egyedülálló kutatás született a határon túli magyar közösségek felmérésére. Egységes szociolingvisztikai elméletre és adatgyűjtési módszerre alapozva készültek el a Trianon nyelvi következményeit kiderítő tudományos vizsgálatok. Sorban születtek (1998-tól) a multidiszciplináris nyelvészeti monográfiák, s 2020-ban napvilágot látott a sorozatot lezáró, Romániáról (Erdélyről) szóló kötet is. A csángók nyelvi revitalizációjával kapcsolatos kutatások nemzetközi megismertetéséhez járult hozzá egy sokszerzős tanulmány a De Gruyter Mouton kiadónál. Megjelent a *Nyitragerecsési tájszótár*. A nyelvi tájkép kutatása a nemzetközi szociolingvisztikai vizsgálatokban új távlatokat nyitott, hatására eddig ismeretlen eredmények születtek a magyarországi nemzetiségi nyelvi tájképről mind nyelvi, mind emlékezeteti vonatkozását tekintve.

Elsősorban nyelvtörténetű érdekű, de egyben multidiszciplináris szerepű Kocsis Zsuzsanna *Kora újkori levélírnokok. Kézazonosítási lehetőségek elmélete és módszerei* című munkája. Legkorábbi középkori magyar nyelvű kódexeink közül megjelent *A Münchener kódex olvasata* (H. Tóth Tibor és Mészáros András gondozásában) a korabeli (15. századi) kiejtés szerint, bevezetéssel és jegyzetekkel. Megjelent Katona Csilla *Fonotaktikai szerkezetet módosító hangváltozások az ómagyar korban*, valamint Mohay Zsuzsanna *Múlt idők a középmagyar kori levelekben* című könyve. Farkas Tamás és Slíz Mariann szerkesztésében a *Tulajdonnevek és szótárak* című kötet az e tárgyban megrendezett alkalmazott névtani konferencia anyagát adta közre.

Fontos kérdés nyelvünk eredetének vizsgálata, a tudománytalan nézetek elleni fellépés. Ehhez kapcsolódik Maticsák Sándor *A magyar nyelv eredete és rokonsága* című nagyszabású, összefoglaló jellegű, a tudománynépszerűsítést is szolgáló szintézise, valamint Pusztay János *Még mindig ugor-török háború* című kötete.

A nyelvelsajátítási folyamatokban az ún. rekurzív szerkezetek elsajátításának vizsgálata szerint a vonatkozó mellékmondatok, birtokos szerkezetek megértése már 4 éves kortól, és ugyanezek produkciója már 6 éves kortól kimutatható. A diszlexiával és a nyelvfejlődési zavarral élő személyek hátrányai/elmaradásai metakognitív jellegűek. A kutatáshoz kapcsolódóan megtörtént egy afázia vizsgálati tesztanyag publikálása, valamint egy nyelvfejlődési szűrőteszt is elkészült.

A szklerózis multiplex beszédbeli megjelenését vizsgáló kutatások alkalmazható eredményeket hoztak. A magánhangzók pozicionális és hangkörnyezetfüggő változásairól kiderült, hogy a

magánhangzók közötti koartikulációs jellemzők egymással látszólag szembenálló, az artikulációban és az akusztikumban részben eltérő mintázatot mutatnak. A fonológiai elemzések bizonyították, hogy a hangrendi viselkedést legalább annyira az alaktan határozza meg, mint amennyire a hangtan.

Az alkalmazott nyelvészeti kutatások, különösen az idegen nyelvek elsajátításával foglalkozó munkák újabb, eddig alig kutatott területekre terjedtek ki, mint pl. az intonáció (Baditzné Pálvölgyi Kata: *La aplicación de modelos entonativos en la descripción de las interlenguas: el caso del húngaro-español*).

A nyelvtechnológiában megszületett a 110 millió paraméteres BERT-base modell magyar nyelvű anyagon tanított változata, a HuBERT, valamint a 340 millió paraméteres BERT-large modell magyar változata, a HiBERT is. Elkészült a csaknem 10 milliárd szavas Webkorpusz 2.0, amely elsődlegesen a mélytanuláson alapuló nagy nyelvmodellek létrehozására alkalmas; továbbá a szovjet táborok magyar hadifoglyainak neveit tartalmazó adatbázis, a Történeti Magánéleti Korpusz keresőfelülete interaktív tematikus-szemantikus térképpel egészült ki. Pontosabbá vált a demencia korai detektálása a beszéd alapján, valamint elkészült egy nyílt forráskódú magyar időpont egyeztető chatbot is.

AZ MTA NYELV- ÉS IRODALOMTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ORIENTALISZTIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019–2020

Az MTA Orientalisztikai Tudományos Bizottsága a szakági hagyományoknak megfelelően továbbra is folytatja nemzetközi tudományos folyóiratának, Az Acta Orientalia Scientiarum Hungaricae-nek a kiadását, évi 4 számmal. A főszerkesztői tisztet 2019-ben Kósa Gábor vette át Vásáry Istvántól. Emellett egy magyar nyelvű (Keletkutatás, szerk. Dávid Géza), és egy 2021 óta angol és magyar nyelvű számokkal felváltva jelentkező folyóiratot (Távol-Keleti Tanulmányok/ Journal of East Asian Cultures, Hamar Imre) jelentetnek meg a bizottság tagjai évi 2-2 számmal. A jelentős külföldi folyóiratok szerkesztőbizottsági tagságaiban is sok tagunk működik közre (Birtalan Ágnes, Dávid Géza, Dezső Csaba, Péri Benedek, Agyagási Klára, Fodor Pál, Apatóczy Ákos Bertalan stb.)

Tagjaink számos szakmai és állami elismerésben részesültek. Kiemelkedő ezek közül Péri Benedek „O'zbekiston Respublikasi Mustaqilligining 30 Yilligi” Esdalik Nishoni díja, Agyagási Klára MTA Akadémiai Díja, Fodor Pál ELKH-díja. A szakmai utánpótlás folytonosságát mutatja Takó Ferenc az ELTE Ígéretes Kutatója díja filozófiatudomány/ történelemtudomány területen.

A tagság igen jelentős nemzetközi és hazai publikációs tevékenységet folytat, a legfontosabb megjelent művek közül néhány: Péri Benedek: *The Persian Divān Of Yavuz Sultān Selīm. A Critical Edition*. Budapest: ELKH, 2021. Vásáry István: *A székegy írás emlékei* (társszerzők: Benkő E., Sándor K.) Bp.: ELKH, 2021. Fodor Pál: *16. ve 17. Yüzyıl Osmanlı Kaynaklarında Sultan Süleyman'ın Sigetvar'daki Türbe Kasabası*. İstanbul: Yeditepe, 2021, 192 old.; B. Szabó János–Fodor Pál (eds.) *On the Verge of a New Era: The Armies of Europe at the Time of the Battle of Mohács*. (Mohács 1526–2026: Reconstruction and Remembrance) Budapest: RCH, 2021, 411 old, Fodor Gábor (szerk.) *Macar Türkologlar – Küçük Biyografik Ansiklopedi*. Birtalan, Ágnes (és mtsai. szerk.): *Aspects of Mongolian Buddhism 2.: Mongolian Buddhism in Practice*. Budapest, L'Harmattan (2020), 458 p., és külön említést érdemel Róna-Tas András akadémikus cikksorozata a kitan Liao-dinasztia írása megfejtésének vonatkozásában.

Tagjaink aktívan vesznek részt pályázati bírálati munkákban (elsősorban Bolyai, ELKH TKI, NKFIH, OTKA pályázatok esetében).

Az elmúlt időszakban Vásáry Istvánt választotta az MTA rendes tagjává (2019), Szombathy Zoltán az MTA doktora lett (2021), a bizottsági tagok közül pedig Apatóczy Ákos Bertalant szintén 2019-ben választotta az Academia Europaea tagjává.

2021 tisztújítás történt a bizottságban, a bizottság elnökévé Ivanics Máriát, alelnökévé Salát Gergelyt, titkárává Apatóczy Ákos Bertalant választotta a tagság. Az új vezetés alatt a bizottság a tagság aktív bevonásával elkészítette az új doktori eljárás feltételrendszerét, valamint a bizottsági tudománymetria-táblázatot.

AZ MTA NYELV- ÉS IRODALOMTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ZENETUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

A magyar zenetudomány – különös tekintettel a Zenetudományi Intézet tevékenységére – hosszú ideje a nemzeti örökség digitalizálásának, a szabad hozzáférést biztosító online felületek kialakításának élharcosa. Ennek jegyében a 2019-es évben több nagyjelentőségű digitalizálási és weblap működtetési projekt indult el. Az új projekteknek a Zenetudományi Intézetben létrejött új Lendület-kutatócsoport (Lendület Digitális Zenei Fragmentológiai Kutatócsoport) megalakulása adott újabb ösztönzést, amelynek részeként publikálásra került egy digitális dallamtár (*Melodiarium Hungariae Medii Aevi* weboldal), a középkori kottás kódextöredékek weboldala (*Fragmenta Manuscriptorum Musicalium Hungariae Mediaevalis*), valamint a középkori magyarországi kottairást bemutató honlap (*Magyar neumakatalógus*). A népzene kutatásban hasonlóképpen centrális szerepet játszik az online felületek használata: a Zenetudományi Intézet népzenei gyűjteményének bizánci és ókeleti keresztény liturgikus, paraliturgikus és népzenei gyűjteménye az AMUROB adatbázis közreadásával vált elérhetővé, míg a magyar népzenei gyűjtemény a Hungaricana weboldalon. Martin György és Sárosi Bálint 1965-os etiópai gyűjtés az ethiofolk.com weboldalon vált nyilvánossá.

A Bölcsészettudományi Kutatóközponthoz tartozó Zenetudományi Intézet emellett új szervezeti keretek közé került az ELKH-hoz csatolás nyomán, ami az Intézetben őrzött gyűjtemények leltározásával, felmérésével és új, hosszútávú kutatási stratégiák kialakításával járt együtt. Mindazonáltal folytatódott a magyar zenetudomány hagyományos témáinak kutatása is. A *zenei historiográfia* területén a Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem Zenetudományi Tanszéke gondozásában jelent meg 1956 és a zenei élet kapcsolatairól jelentős tanulmánykötet. Emellett a 20. századi magyar zenei kutatások kitértek a Horthy-korszak intézmény- és zeneéletének, különösképpen Dohnányi Ernő pályájának elemzésére, Farkas Ferenc, Kurtág György, Lajtha László, Rózman Ákos életművére, a Kádár-korszak zeneszerzés- és intézménytörténete, valamint a populáris zene számos irányzatára. A 18–19. századi magyar zeneélet kutatása a magyar opera kezdeteivel, Pest-Buda zeneéletével és dalármozgalommal foglalkozott. A régi magyar zenetörténet kutatása középpontjában elsősorban az antifonák közreadása és a zsolozsma antifonális leltározásának vizsgálata állt. A Zenetudományi Intézet munkatársai részt vettek a Bölcsészettudományi Kutatóközpont *Mohács 1526–2026: rekonstrukció és emlékezet* című interdiszciplináris projektjében is.

A magyar zenetudomány tevékenységében meghatározó szerepet játszanak a *kritikai kiadások* is. A Zenetudományi Intézetnek a Bartók Archivum által kézben tartott központi projektje a jelentős kormányzati támogatással létrejövő, a müncheni Henle Verlag és az Editio Musica Budapest Zeneműkiadó közös kiadásában megjelenő Bartók-összkiadás, amelynek két kötete látott napvilágot (39. Zongoraművek 1914–1920, és 9. Kórusművek). Az összkiadás mellett a Henle kiadó kétkötetnyi Urtext kiadást is megjelentetett, míg a Zeneműkiadó Bartók instruktív

közreadásait adta ki a Bartók Archivum munkatársainak szakmai irányításával. Bartók népzene tudományi kutatásaiból a kis-ázsiai török népzene bemutató kötet magyar fordítása is megjelent. A Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem Liszt-kutatóközpontja által felügyelt Liszt-összkiadásból a *Sardanapalo* opera 1. felvonásának töredéke, valamint a zongorára írt *Legendák* sorozata látott napvilágot. Az Erkel-operák kritikai közreadásának munkálatai is folytatódtak.

A zenetudomány tevékenységét meghatározzák a legfontosabb évfordulók, kiállítások, konferenciák is. A Bartók Archivum – a Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem Bartók-világversenyéhez kapcsolódóan – *Bartók és a zongora* címmel rendezett kiállítást és konferenciát (utóbbit a Szombathelyi Bartók Szeminárium és Fesztiválon). A Zenetudományi Intézetben interdiszciplináris konferenciát szenteltek a magyar populáris zene kutatási módszertanának, valamint a 20. századi magyar zenetörténeti források hitelességének. Több nagyköltségvetésű NKFIH-pályázat, valamint egyéni pályázat támogatta a kutatásokat. Folyamatosan megjelent a magyar zenetudomány két legfontosabb folyóirata, a magyar nyelvű Magyar Zene, valamint az angol és német nyelvű *Studia Musicologica*. A Zenetudományi Intézet Zenetörténeti Múzeumában a magyar zene és képzőművészet kapcsolatáról, valamint – a Himnusz megzenésítésének 175. évfordulója alkalmából – az Erkel-műhelyről nyílt kiállítás. A Magyar Zenetudományi és Zenekritikai Társaság éves konferenciájának témája a zene és politika volt.

2020

A koronavírusjárvány nem csupán a kutatási lehetőségeket szűkítette le jelentős mértékben 2020-ban, de a zenetudomány eredményeinek szokásos disszeminációs formáit is nehéz helyzetbe hozta: a kiállítások száma éppúgy, mint a konferenciáké jelentős mértékben csökkent a kutatási évben. Mindez annak ellenére történt így, hogy a 2020-as évhez mind az európai, mind a magyar zenetörténetben jelentős évfordulók kapcsolódtak. A magyar zenetudomány két nagy kiállítással és egy nemzetközi konferenciával ünnepelte Beethoven születésének 250. évfordulóját: a Zenetudományi Intézet „*A zene a kifejezés határára érkezett*” – *Beethoven Magyarországon* című nagyszabású kiállítása mellett a Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem a martonvásári Beethoven- emlékkiállítás létrehozásában vállalt szerepet. A Zenetudományi Intézet online nemzetközi konferenciát rendezett *Beethoven Reception and Reception History* címen. Szintén 2020-ra esett Járdányi Pál zeneszerző és népzene kutató születésének századik évfordulója. Ez alkalomból a Zenetudományi Intézet 20–21. Századi Magyar Zenei Archívuma gondozásában jelent meg egy nagyszabású kötet *Járdányi Pál és kora* címen, amely az 1920 és 1966 közötti magyar zenetörténet kérdéseire fókuszált.

A *zenei historiográfia* a járvány ellenére éppen a könyvkiadás és a 20. századi kutatások területén gyarapodott jelentősen. A magyar zenetudomány nagy nemzetközi sikerének tekinthető, hogy a rangos University of California Press kiadónál két angol nyelvű monográfia is megjelent, az egyik Dohnányi Ernőről, a másik Kodály Zoltánról. A magyar nyelvű zenetudományi könyvkiadás a Kádár-kori magyar zeneszerzés történetéről szóló nagymonográfiával, a populáris zenéről szóló tanulmánykötettel, a populáris zene magyarországi kutatástörténetéről szóló monográfiával, valamint Karel Burian tenor magyarországi pályáját bemutató kötettel bővült. A 20–21. Századi Magyar Zenei Archivum digitális másolatban jutott hozzá a Florida State University zenei könyvtárának Kilényi Ede-hagyatékához.

A gregoriántöredékek feltárásával foglalkozó Lendület-kutatócsoport (Lendület Digitális Zenei Fragmentológiai Kutatócsoport) 2019-ben induló adatbázisait bővítette folyamatosan, valamint a töredékkutatás módszertani kérdéseit vizsgálta tanulmányokban és konferenciaelőadásokban. A régebbi magyar zenetörténeti kutatások részeként megkezdődött a harminc éve megjelent *Magyarország zenetörténete*-sorozat II. kötetének revideálása és frissítése. A Liszt-kutatás jelentős eredményeként egy angol nyelvű kötet jelent meg újonnan felbukkant Liszt-kéziratokról (*Newly*

Discoveres Treasures: Unknown Manuscripts of Published Works by Liszt) a Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem gondozásában.

Folytatódott a magyar zenetudomány központi projektjeinek, a *kritikai kiadásoknak* az előkészítése és publikálása is. Az Erkel-operák kritikai kiadásának részeként a Magyar Állami Operaház előadása számára elkészült egy partitúra az *Erzsébet* II. felvonásából, valamint megkezdődött a *Névtelen hősök* kéziratának előkészítése és a műhöz kapcsolódó források feldolgozása. A Bartók-összkiadás 40. kötete látott napvilágot (*Mikrokosmos*, 1. kötet), valamint az Editio Musica Budapest Zeneműkiadó öt urtext-kiadást jelentetett meg a Bartók Archívum munkatársai tevékenysége eredményeképpen. Svájci kiadónál látott napvilágot Bartók Béla és Geyer Stefi levelezése. A Liszt-összkiadás a *Weihnachtsbaum* és a *Les Jeux d'eau à Villa d'Este* kritikai kiadásával bővült. Megjelent Dohnányi Ernő válogatott írásainak és nyilatkozatainak közreadása. A népzene kutatás jelentős eredménye az a nemzetközi összefogással készült három nyelvű kötet, amely Vujicsics Tihamér a magyarországi délszlávok zenei hagyományait bemutató monográfiájának új, kritikai kiadása (*Muzičke Tradicije Južnih Slovena u Mađarskoj. A magyarországi délszlávok zenei hagyományai. Musical Traditions of South Slavs in Hungary*). E kiadványhoz kapcsolódóan a kötet hangzó melléklete megjelent a Zenetudományi Intézet honlapján is.

A kutatásokat több nagy költségvetésű NKFIH-pályázat, valamint egyéni pályázat támogatta. Folyamatosan megjelent a magyar zenetudomány két legfontosabb folyóirata, a magyar nyelvű Magyar Zene, valamint az angol és német nyelvű *Studia Musicologica*. A Magyar Zenetudományi és Zenekritikai Társaság 2020. évi konferenciájának témája az átírat, átdolgozás és a feldolgozás volt.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA

FILOZÓFIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019–2020

Az alábbiakban *Az MTA 30 éve* című jelentés filozófiai részének szerkezetét követjük. Az intézményi keretokről, majd az egyes filozófiai területek eredményeiről a tárgyidőszak három évét összegezve szólunk. A 30 évet átfogó áttekintésben helye volt a lezárt életműveket külön taglalni, a mostani, rövidebb időszakot magában foglaló beszámolóban ettől eltekintettünk.

Intézmények

Alapvető változás az intézményes keretek szerkezetében a kutatóintézeti hálózatnak az MTA-tól az erre a célra újonnan létrehozott ELKH-hoz kerülése és az állami egyetemek sorozatos átalakítása alapítványi intézménnyé. Az ELKH által a kutatásszervezésben, finanszírozási rendszerben és a minőségbiztosításban képviselt elképzelések 2019, az átalakulás kezdete óta kísérleti fázisban vannak, azok eredményessége ebben a pillanatban még nem mérhető. A Filozófiai Intézet belső szervezeti struktúrája az intézeteken belüli osztályok rendszerének az egész Bölcsészettudományi Kutatóközponton belüli egységesítésével megszilárdult, a filozófiának az intézetben művelt területei szervezetileg is intézményesültek (Filozófiatörténet és Eszmetörténet Osztály, Ismeretelmélet Osztály, Tudománytörténet és Tudományfilozófia Osztály). Aggasztó jelenség a fiatal kutatók rendszerszerű foglalkoztatásának kimenő rendszerben való megszüntetéséről szóló döntés, amely semmilyen formában nem gondoskodott ennek a pályakezdők számára alapvető foglalkoztatási formának a pótlásáról. Ha a közeljövőben esetleg történik is erről intézkedés (ahogyan a Bölcsészettudományi Kutatóközpont és ennek részeként a Filozófiai Intézet ezt a saját lehetőségein belül tervezi), akkor is évek maradnak ki anélkül, hogy akár egyetlen egy, kifejezetten pályakezdőknek szánt állást meghirdettek volna. Az alapítványi fenntartású egyetemeken nem látszik világosan a fenntartó koncepciója általában a bölcsészkarok, és azokon belül a filozófia tanszékek szerepét illetően sem.

A szakmai utánpótlás tekintetében ugyanakkor pozitív fejlemény, hogy az országban működő Filozófia Doktori Iskolák változatlan, illetve bizonyos tekintetben javuló teljesítménnyel bocsátják ki a fokozatokat. (Pótolhatatlan veszteség ugyanakkor, hogy a BME Tudományfilozófia és Tudománytörténet Doktori Iskolája megszűnt. Ez kihathat egy jelentős kutatási irányzat művelésének jövőbeni perspektíváira.) A Stipendium Hungaricum ösztöndíjrendszernek köszönhetően a Doktori Iskolák külföldi hallgatókat is vonzanak (nem csak PhD, hanem MA képzési szinten is). Ez nagymértékben elősegíti az Iskolák nemzetköziesítését. A magyar filozófia utánpótlásának bekapcsolódását a nemzetközi szakmai közéletbe az is erősíti, hogy az utóbbi néhány évben számos doktori disszertáció született és került megvédésre angol nyelven (nem csupán Stipendiumos hallgatók, hanem magyar anyanyelvű hallgatók részéről is, ami figyelemre méltó fejlemény).

Ugyanakkor (a Bölcsészettudományi Kutatóközpont Filozófiai Intézetében tapasztalható helyzethez hasonlóan) aggasztó, hogy a filozófia felőssoktatási oktatói utánpótlásának biztosítása tekintetében az egyébként eredményesen működő Filozófia Doktori Iskolák által kibocsátott, fokozattal rendelkező fiatalok elhelyezkedési lehetőségei igen korlátozottak. Ilyen körülmények között kevéssé várható, hogy a tehetségek elegendő és kitartó motivációval rendelkezzenek a doktori fokozatok megszerzéséhez, különös tekintettel arra, hogy a filozófiatudomány magas szakmai színvonalú művelése elmélyült és egyre kiterjedtebb ismeretek megszerzését és szintetikus gondolkodó feldolgozását igényli.

Örvendetes tény, hogy a világjárvány okozta korlátozások dacára (a 2020-as évet leszámítva) a filozófiai műhelybeszélgetések, konferenciák, egyéb események nagyjából változatlan intenzitással zajlottak, ha szükséges volt, online vagy hibrid formában. Sőt, a digitális világtér megélénkülése új

lehetőségeket is megnyitott (pl. Youtube csatornákat, nemzetközi konferenciákba, előadás sorozatokba történő könnyebb bekapcsolódást).

Filozófiatörténet

A filozófiatörténet hazai művelésének keretei között tovább folytatódott a klasszikusok kiadása (főként Platón, Arisztotelész, sztoikusok), a témában jelentős értekezés született: Simon Attila *Barátság és megértés Arisztotelész filozófiájában*. Élénk diskurzus bontakozott ki módszertani kérdésekről (ennek fontos dokumentuma Varga Péter András: *Mi a filozófiatörténet?* című monográfiája). Jelentős előrelépés történt a magyar filozófiai hagyomány dokumentumainak feltárásában, feldolgozásában (Magyar Filozófiai Archivum a Bölcsészettudományi Kutatóközpont Filozófiai Intézetében), amihez Varga Péter András fentebb említett kötete is kapcsolódik. Tovább folytatódtak a kora újkori kutatások (ezeket a Kora Újkori Filozófiai Műhely – KUFIM nevű intézményközi szerveződés fogja össze), itt kiemelendő Boros Gábor: *Módszer, metafizika, emóciók: Megújuló alapvetés, affektív közösségalkotás a 17. századi filozófiában* és Pavlovits Tamás *A végtelen észlelése a kora újkorban* című kötete. Előrelépés történt a fenomenológiai mozgalom történetének feldolgozásában, beleértve a magyar vonatkozásokat. A magyar filozófia kutatása terén kiemelendő Somos Róbert *Kornis Gyula, a filozófus és politikus* és Percz László *Reneszánsz – kezdet és vég* című kötetei, valamint Weiss János *Lukács György és tanítványai* című monográfiája.

Analitikus filozófia és tudományfilozófia

Az elmefilozófiában jelentős eredmény Benedek András – Nyíri Kristóf (szerk.) *Image and Metaphor in the New Century* című kötet, fontos szintézist jelent a megtestesült elme koncepciójáról szóló iker-tanulmánykötet: Laki János (szerk.) *A megtestesült elme a filozófia történetében*; Kondor Zsuzsanna (szerk.) *A megtestesült elme: Fókuszban a test*. Említésre méltó még az ismeretelméletben lezajlott szkepticizmusvita összegzése: Bernáth László – Kocsis László (szerk.): *Az igazság pillanatai?* (A vita egyes vonatkozásai érintik az analitikus és a kontinentális filozófiai hagyomány talaján álló szerzők között kibontakozott diskurzust, erről lásd a következő fejezetet.) Az egyéni monográfiák közül fontos eredmény Tuboly Ádám Tamás: *Advocatus diaboli: Quine és a modális logika...* Paksi Dániel: *Az emergencia fogalma*, valamint Bernáth László: *Morális felelősség, érdem és kontroll – A morális felelősség metafizikája* című munkája.

Kontinentális filozófia

A kontinentális filozófia hazai műveléséből kiemelendő teljesítmények a következő kötetek: Fehér M. István *Filozófia, történet, értelmezés. Hermeneutikai tanulmányok (2000–2020) I–IV*; Czétány György: *A transzcendentális probléma – Három szintézis harca egy konzisztens valóságért*; Czeglédi András: *Ukrónia és vidéke*; Ullmann Tamás *Túl a jelentésen*; Horváth Márk – Lovász Ádám – Nemes Z. Mária: *A poszthumanizmus változatai: ember, embertelen és ember utáni*; Olay Csaba – Schmal Dániel (szerk.) *Értelem és érzelem az európai gondolkodásban: Tanulmányok a 60 éves Boros Gábor tiszteletére*.

Új szereplőkkel tovább gyűrűzött a Tózsér János által kiváltott régebbi vita az analitikus és kontinentális filozófiai hagyományra vonatkozóan a *Magyar Filozófiai Szemle*, illetve az *Elpis* lapjain (Dombrovski Áron, Lovász Ádám és Rosta Kosztasz között). A filozófiai diskurzust egy másik élénk vita is színesítette, mely a filozófiára mint elméletre, illetve gyakorlatra vonatkozott (Cseke Ákos, Nemes László és Rosta Kosztasz). A vitának az ad különös jelentőséget, hogy társadalmi szinten egyre nagyobb igény jelentkezik a filozófia különféle gyakorlati felhasználására (filozófiai tanácsadás), melynek egyes országokban már az intézményes képzési hátterét is megteremtették. (Megjegyzendő, hogy az ELTE öt ide kapcsolódó tárgyat is bevezetett a szabad bölcsész szakon, a filozófia MA képzésében is szerepel). Az utóbbi években a témáról idehaza workshopok zajlottak, publikációk születtek (Sárkány Péter: *A filozófia mint praxis*; Bakos Gergely: *Teória és praxis között, avagy a filozófia gyakorlati arcáról*), valamint számos olyan intézményeken kívüli műhely, törekvés jelent meg, mely a filozófiai gyakorlatot képviseli.

Esztétika

Az esztétika és művészetfilozófia jelentős fejleményei közé sorolhatjuk a következő műveket: Seregi Tamás *Jövőbe szédülő lendülettel*; Bacsó Béla *Kép és szó: Filozófiai és művészetelméleti írások*; Darida Veronika *A talány filozófiája: Giorgio Agamben esztétikája*; Weiss János *A modernség esztétikai programja: Előadások Walter Benjamin műalkotás-tanulmányáról*; Barcsi Tamás – Hrubai Attila – Weiss János (szerk.): *A művészet mint emlékezet és diagnózis*. Blandl Borbála – Boros Bianka – Czétány György – Grósz Eszter Kővári Sarolta (szerk.): *A kritika fogalma a XVII–XVIII. században*; Blandl Borbála – Boros Bianka – Czétány György – Grósz Eszter Kővári Sarolta (szerk.): *A kritika fogalma a XIX. században*.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA KOMMUNIKÁCIÓ- ÉS MÉDIATUDOMÁNYI OSZTÁLYKÖZI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁG

2019

Magyarország számos egyetemi intézetében és tanszékén folyik színvonalas kommunikáció- és médiatudományi kutatás. Doktoriskola a Budapesti Corvinus Egyetemen működik. 2010 és 2020 között a BME Műszaki Pedagógia Tanszéken a Képi Tanulás Műhelye (Visual Learning Lab, VLL) keretében zajlott intenzív kutatómunka. Az MTA-n a 2018-ban alakult Kommunikáció- és Médiatudományi Osztályközi Állandó Bizottság folytat vonatkozó tudományszervező tevékenységet. A szakma jegyzett hazai folyóiratai: KOME (ISSN 2063-7330, SCI: Q2), *Információs Társadalom* (ISSN1587-8694, SCI: Q3), *Jel-Kép* (ISSN 0209-584X), *Médiakutató* (ISSN 1586 8389).

2019-ben jelent meg, az MTA és a BME VLL közös kiadványaként, a *Perspectives on Visual Learning* sorozat első három kötete ([1. köt.](#); [2. köt.](#); [3. köt.](#)). A kötetek, ill. a 2018-ban tartott nemzetközi konferencia mondanivalója: **Az emberi gondolkodás eredendően képes. A nyomtatott könyv évszázadai során a képi gondolkodás háttérbe szorult, a digitális kommunikáció mai viszonyai között azonban ismét előtérbe kerül. A bölcsészettudománynak – és a kapcsolódó oktatásnak – szakítania kell a kizárólagos szövegközpontúsággal, ki kell dolgoznia a képi ábrázolás és érvelés új módszereit.**

Ugyanebben az évben az MTA-n a BME VLL megrendezte a 2018-as konferencia utótálálkozóját, melynek anyagai a [Visual Learning – A Year After](#) c. füzetben jelentek meg. A füzetből itt kiemeljük Aczél Petra, az MTA Kommunikáció- és Médiatudományi Osztályközi Állandó Bizottság alelnöke, valamint Somfai Anna fejezeteit. Aczél professzor **a retorika vizuális-érzéki, őseredeti és örök** lényegét taglalja, Somfai a középkori kódexek lapelrendezésében, a lapszéli jegyzetekben a **képi gondolkodás** eszközét látja – mely eszköz az újkori lapalji jegyzetekkel meggyengül, majd szövegvégi jegyzetekkel elenyészik. Üzenetünk: **a mai szakirodalmi olvasás-megértést elősegítené a visszatérés a teljes hivatkozású lapalji jegyzetek rendszeréhez.** Ezt az üzenetet bontotta ki az MTA Kommunikáció- és Médiatudományi Osztályközi Állandó Bizottság 2019. nov. 18-ikán rendezett konferenciája. Az itt elhangzott előadásokat a [Hogyan hivatkozzunk?](#) c. füzetben publikáltuk.

2020

Az MTA Kommunikáció- és Médiatudományi Osztályközi Állandó Bizottsága 2020. okt. 9-ikén nemzetközi online konferenciát rendezett [Online Communication and the New World of Scholarship](#) (Online kommunikáció és a bölcsészettudomány új világa) címmel. A konferencia anyagait nyomtatott formában is megjelentettük. A konferencia résztvevői arra a következtetésre jutottak, hogy **az online kommunikáció járvány-kikényszerítette világa sok tekintetben kedvező környezetet jelent a tudományos kutatások számára, miközben persze változatlanul**

a személyes találkozások alkotják az alapvető emberi érintkezési formát.

Ugyanezen év nov. 26-ikán került sor, az MTA Kommunikáció- és Médiatudományi Osztályközi Állandó Bizottsága, a Budapesti Corvinus Egyetem és a BME Műszaki Pedagógia Tanszék közös rendezésében, a 9. Budapesti Vizuális Tanulás online nemzetközi konferenciára. A konferenciára készült előadásokat a [How Images Behave](#) (Hogyan viselkednek a képek?) című digitális kötetben publikáltuk. Úgy látjuk, hogy ezen a konferencián a Budapesti Vizuális Tanulás konferenciasorozat szervezőinek sokéves elméleti törekvése végre sikert aratott: a résztvevők zöme immár azt az álláspontot fogadta el, miszerint **az ember elsődlegesen lelki képekben gondolkodik, a szavak másodlagosak**, mintegy képaláírások. Az áttörés talán éppen az online környezetnek köszönhető. Az otthoni magányában gépe előtt ülő konferencia-résztvevő könnyebben tud önmaga lelki életére figyelni, mint az, aki a nyilvános fizikai térben a többiekkel szükségképpen folyamatosan szóban kommunikál. A pszichológia nyelvén úgy is mondhatnánk, hogy **az online környezet inkább kedvez az introvert, mint az extravert személyiség típusnak**.

2020-ban a Budapesti Corvinus Egyetem Társadalmi Kommunikáció Doktori Iskolájában 3 fő szerzett PhD fokozatot.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA MŰVÉSZETTÖRTÉNETI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A magyar művészettörténet-tudomány alapvető feladata a hazai és nemzetközi művészeti emléktanyag és elméleti kérdései tudományos kutatása és közzététele. A magyar művészettörténetesek kutatómunkája ezért nemzetközi kontextusba illeszkedik; a tudományos projektek egy része nemzetközi együttműködés keretében valósul meg, a kiadványok számottevő része kétnyelvű vagy idegen nyelvű.

2019

A publikálás a művészettörténi teljesítmény egyik első fokmérője. Az év során számos művészmonográfia és tematikus kötet jelent meg, a hangsúly főképp az egyházi művészetben és a barokk freskófestészetben volt. Megjelent például az *Ars Sacra – A liturgikus művészet kézikönyve* (Pázmány Péter Katolikus Egyetem); Kerny Terézia – Mikó Árpád – Smohay András (szerk.): *Szent László kora és kultusza. Tanulmánykötet Szent László tiszteletére* (BTK Művészettörténeti Intézet); a 2017-ben a reformáció 500 éves évfordulójára rendezett *Ige-Idők. A reformáció 500 éve* című kiállítás tanulmánykötete (Magyar Nemzeti Múzeum), a *négy kötetesre tervezett barokk freskókorpusz-sorozat első kötete*: Jernyei Kiss János (szerk.): *Barokk freskófestészet Magyarországon I. Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye*; valamint Jávör Anna: *Lieb Ferenc. Egy rokokó festő Felső-Magyarországon* (BTK Művészettörténeti Intézet). A legjelentősebb szakmai folyóiratok az *Ars Hungarica*, a *Művészettörténeti Értesítő* és az *Acta Historiae Artium*, melyek közül az utóbbi idegen nyelvű cikkeket tartalmaz, és fontos szerepe van a magyar művészettörténet eredményeinek külföldi megismertetésében.

Az év során művészettörténeti közreműködéssel megrendezett fontosabb kiállítások mind magyar, mind nemzetközi érdekltségűek, melyek többségét – gyakran magyar és angol változatban kiadott – katalógus vagy más kiadvány kísérte. „A test diadala. Michelangelo és a 16. századi itáliai rajzművészet” (Szépművészeti Múzeum), „AU REVOIR! Magyar származású fotográfusok Franciaországban” (Budapesti Történeti Múzeum), „Treasures from Budapest: European and Hungarian Masterpieces from the Museum of Fine Arts Budapest and the Hungarian National Gallery – Japan-Hungarian Friendship 150th Anniversary”, Tokyo, Japan (Szépművészeti Múzeum – Magyar Nemzeti Galéria), „László Fülöp emlékkiállítás” (Magyar Nemzeti Galéria).

Felsőfokú művészettörténet-oktatás, illetve művészettörténész-képzés folyt az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen, a Károli Gáspár Református Egyetemen, a Babes-Bolyai Egyetemen (Kolozsvár). Többükben kutatócsoportok működtek, gyakran nemzetközi kapcsolódással. Tevékenységüket rendezvények is jelzik, melyek közül 2019-ben kiemelkedett a „New Researches for Baroque Ceiling Painting” c. nemzetközi konferencia (Pázmány Péter Katolikus Egyetem), amely egyszersmind a Közép-európai Barokk Mennyezetfestészeti Kutatócsoport éves találkozója is volt.

Különböző művészettörténeti profilú intézmények, illetve azok munkatársai gyakran multidiszciplináris jellegű kutatási projektekben vettek részt. Megemlítendő közülük „A Szent Korona és az újkori magyar uralkodókoronázások (1526–1916)” c. Lendület kutatócsoportban történő közreműködés, az OAW (Oszták Tudományos Akadémia) „Visuelle Kultur der Herrscherrepräsentation in Städten des habsburgischen Reichs – von Ferdinand I. bis Josef I. (1526–1711)” kutatási programban magyar részvétel (Magyar Nemzeti Múzeum).

2020

A 2020. évben is több monográfia és tanulmánykötet látott napvilágot, kiemelkedőek közöttük az alkalmazott grafika, valamint az építészet tárgykörébe tartozóak, csak néhányat említve: Bodnár Szilvia: *German Drawings of the Fifteenth and Sixteenth Centuries in the Museum of Fine Arts* (Szépművészeti Múzeum), Gulyás Borbála: *Bocskay György kalligráfus művészete*. (ELKH BTK Művészettörténeti Intézet), Sisa József (szerk.): *Az Országgház építése és művészete* (Országgház Könyvkiadó; a kötet elnyerte a Szép Magyar Könyv 2020 miniszterelnöki különdíját). Több művészettörténész is közreműködött az Országos Széchényi Könyvtár nagy közönségsikert aratott kiállítási katalógusának („*Az Ország díszére*”. *A Corvina könyvtár budai műhelye*. Szerk. Zsupán Edina) megírásában. Továbbra is megjelentek a legjelentősebb szakmai folyóiratok, az *Ars Hungarica*, a *Művészettörténeti Értesítő* és az *Acta Historiae Artium*, melyek közül az utóbbi idegen nyelvű cikkeket tartalmaz és fontos szerepe van a magyar művészettörténet eredményeinek külföldi megismertetésében.

Az év során művészettörténészi közreműködéssel megrendezett fontosabb kiállítások mind magyar, mind nemzetközi érdekltségűek voltak, többségüket – gyakran magyar és angol változatban kiadott – katalógus kísérte. „Japonism and Art Nouveau”, Japánban több helyütt is megrendezett kiállítás (Iparművészeti Múzeum), „Rubens, Van Dyck és a flamand festészet fénykora” (Szépművészeti Múzeum), „Összetartozunk. A trianoni határokon túli magyar képzőművészet remekei a Magyar Nemzeti Galéria gyűjteményéből” (Magyar Nemzeti Galéria, Szent István Király Múzeum–Csók István Képtár, Székesfehérvár), „Pulszky Ferencz ajándoka” (Evangélikus Országos Múzeum – ELKH BTK Művészettörténeti Intézet), „A királyi palota – a kultúra vára. A Budavári Palota története 1686-tól napjainkig” (újrarendezés, Budapesti Történeti Múzeum).

Felsőfokú művészettörténet-oktatás, illetve művészettörténész-képzés folyt az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen, a Károli Gáspár Református Egyetemen, a Babes-Bolyai Egyetemen (Kolozsvár). Többükben kutatócsoportok működnek, gyakran nemzetközi kapcsolódással. 2020 őszén a Pázmány Péter Katolikus Egyetem közreműködésével megalakult a CeRCoLoc (Centre de Recherche sur les Colonies Locriennes / Centro di Ricerche sulle Colonie Locresi) nevű kutatócsoport.

2020-ban megalakult a Közép-Európai Művészettörténeti Kutatóintézet (Szépművészeti Múzeum–Magyar Nemzeti Galéria).

A magyar művészettörténészek folyamatosan részt vesznek a nemzetközi szakmai szervezetek munkájában, mint a CIHA (Művészettörténészek Nemzetközi Bizottsága) és a RIHA

(Művészettörténeti Intézetek Nemzetközi Szövetsége). Ugyancsak részt vesznek a RIHA Journal nevű nemzetközi online szakfolyóirat szerkesztésében.

A pandémia ellenére több konferenciára került sor. Ilyen volt a „Rubens, Van Dyck and the Splendour of Flemish Painting” (Szépművészeti Múzeum) és az „Artpool 40 – Aktív archívumok, művészeti hálózatok” című nemzetközi konferencia (Közép-Európai Művészettörténeti Kutatóintézet), valamint egy metodológiailag fontos konferencia, „A szabálytól a képzeletig – Az iparoktatás politikai és tárgyi környezete a dualizmus kori Magyarországon” (ELKH BTK Művészettörténeti Intézet – Pécsi Tudományegyetem – Károli Gáspár Református Egyetem).

A műemlékek felújításában is szükséges és fontos a művészettörténészek közreműködése. 2020-ban egyebek között olyan jeles kastély helyreállítása, felújítása fejeződött be, mint a bajnai Sándor–Metternich-kastély vagy a tatai Esterházy-kastély. Ezzel kapcsolatban érdemes rámutatni, hogy a műemlékvédelemnek nincs országos szervezete, e súlyos hiányt egyes kiemelt helyreállítási akciók nem orvosolhatják.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA

PEDAGÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Általános megjegyzések

A magyar neveléstudományban, jellegéből következően is, a következő főbb tendenciák figyelhetők meg a 2019-21 években. (Emlékeztetőül, az MTA Neveléstudományi nómenklatúrája nyolc alágból áll: oktatáselmélet; tantárgypedagógiák; nevelélmélet és nevelésfilozófia; pedagógiatörténet; neveléslélektan; nevelésszociológia; felsőoktatás és pedagóguskutatás; szakképzés és felnőttoktatás; oktatáspolitikai, -igazgatás, -jog, -gazdaságtan; gyógypedagógia.)

1. A nyolcféle tudományágat egységbe vonni igyekvő ágazatban újabb struktúrák fejlődésének és szervülésének jelei figyelhetők meg abban a tényben, hogy az empirikus kutatások jelentősége megnőtt a hagyományos kutatási irányokkal szemben (mint például a filológiai jellegű, vagy tapasztalati alapú eljárások).
2. A számos albizottsággal működő szervezet konferenciáiból, saját kiadványaiból és publikációs tevékenységéből az látszik, hogy az minden esztendőben nagyjából hasonló és egyenletes mértékű (többnyire 1-1 nemzetközi és országos konferencia, valamint 500 tétel feletti publikációs tevékenység. (Megjegyzendő, hogy a keresők nem tüntetik fel neveléstudományinak azokat a publikációkat, amelyek besorolása nem a nevelés szóval kezdődik, pl. Nyelvpedagógia, Sportpedagógia stb. így ez az összes publikációk szám Magyarországon többezer lehet, ahogy az az egyéni MTMT felsorolásokból aritmetikai úton kiszámítható.)
3. A köztestületben a ténylegesen kutató kisebbség és az oktatással foglalkozó, intézményekben tanító pedagógusok közötti, a megfelelő szakmai és nyelvi felkészültség hiányából eredő különbségek nem csökkentek. Ennél természetesen sokkal többféle megoszlás van jelen e skála végpontjai között; ám a terhelés mindegyikük számára hatalmas és kevésbé támogatott (presztízsvesztes, szerény eszközös ellátottság és az anyagi megbecsülés hiánya, nemzetközi tapasztalatcsere lehetőségeinek hiánya stb.).
4. Ezzel egyidőben mind az egyéni ambíció, mind a viszonylag szerény pályázati lehetőségek közepette megerősödött egy olyan sikeres, több egyetemen és kutatóhelyen működő kutatói élcsapat, akiknek eredményeit külföldön is elismerik, ugyanakkor tudományos innovációjukat itthon is alkalmazzák. Ezekben az éves beszámolóinkban ezekre fókuszálunk.

5. Jelentős erőfeszítéseket tett a neveléstudomány arra is, hogy öt akkreditált neveléstudományi doktori iskolában, megfelelő minőségbiztosítás mellett, kellő létszámban és szakmai szinten gondoskodjon a szakterület kutatói (és oktatói) utánpótlásáról.
6. A jelzett időszakban (2020-21) kitört pandémia a folyamatban lévő kutatásokat, a kellően interaktív oktatást, a projektek kivitelezhetőségét, a konferenciaprogramokat stb. jelentős mértékben korlátozta. Ugyanakkor ez a jelenség a pedagógiai megoldások újabb széles skáláját villantotta fel, amelyek értelmezésére, feltárására és fejleszthetőségére új tudományos alágak jöttek létre.
7. A jelzett időszak gyors és ellentmondásos oktatáspolitikai és felsőoktatás-fejlesztési intézkedései zavart keltettek; elbizonytalanították a képzések minden szintjén az irányítókat, az oktatókat, a kutatókat, valamint a nevelteket és a szülőket egyaránt.
8. Ennélfogva a neveléstudomány, különösen gyakorlati alkalmazásaiban, nehezebben találja meg a hagyomány és egyéniség összhangját; a hagyomány és innováció, a nemzeti és interkulturális nevelés, a központosítottság és a couleur locale (stb.) közötti kíváncsi arányosságokat, amely alapzat nélkül következetes, hatékony és eredményes nevelés és oktatás nem folytatható.

2019

9. 2019-re nyilvánvalóvá vált, hogy a nemzetközi publikációs térben helytállni képes neveléstudományi kutatók legnagyobb kibocsátó helye a Szegedi Tudományegyetem. Ebben a tudományos műhelyben sikerült állandó kapcsolatot teremteni a rokon tudományterületekkel, ugyanakkor az oktatáselméletnek mint fő területnek egyes elemei valósággal önálló tudományágakká váltak. Ilyenek például a pedagógiai értékelés, a tantervemélet, az osztálytermi folyamatok kutatása; vagy a elsajátítási motiváció, az önszabályozott tanulás, vagy éppen a metakogníció vizsgálata. Publikációik jelentős része mégis a pedagógiai mérés és értékelés céljának, feladatának ártértelezéséhez mintegy a tanulás láthatóvá tételéhez vezetett. Nemzetközi szinten is figyelemre méltó, jelentős fejlesztés az e-Dia rendszer, amely a személyre szabott oktatás alappillérvé vált. A kutatások eredményei azt bizonyították, hogy a hazai iskolarendszer nagyon kevésé fejleszti a diákok gondolkodását (amennyiben a tudást a már korábban feltárt három dimenzió (diszciplináris, alkalmazási és gondolkodási) szerint vizsgáljuk. Számos későbbi (majd más évjáratban exponált) kutatás indult el ezekről az alapokról, beleértve az induktív gondolkodás, illetve a problémamegoldó képesség komponenseinek feltérképezését. Alább ennek a témakörnek legsikeresebb publikációit adjuk meg.
10. **Csapó, B. és Molnár, G.** (2019). Online Diagnostic Assessment in Support of Personalized Teaching and Learning: The e-Dia System. *Frontiers in Psychology*.
11. **Molnár, G. és Csapó, B.** (2019). Making the Psychological Dimension of Learning Visible: Using Technology-Based Assessment to Monitor Students' Cognitive Development. *Frontiers in Psychology*.
12. Logikai (és történeti) szempontból ehhez a kutatási vonulathoz tartozik az elsajátítási motiváció kutatása: empirikus bizonyítékokkal szolgál arról, hogy a szülők nevelési stílusa miként befolyásolja a gyermekek motivációját, közvetetten pedig az iskolai sikerességet.
13. **Józsa, K., Kis, N., és Barrett, K.C.** (2019). Mastery Motivation, Parenting, and School Achievement among Hungarian Adolescents. *European Journal of Psychology of Education*.
14. Jelentős kutatókat felvonultató intézmény a nevelésszociológia vidéki fellelővára, a Debreceni Egyetem. Kozma Tamás az MTA 30 elektronikus kiadásában részletesen ábrázolja a társadalmi problémák kutatásának neveléstudományi szükségszerűségét, többek

között a területi, kisebbségi, határmenti, iskolaszervezeti, iskolaközi témák bevezetését. Új tematika a kortárs neveléstudományban a vallási szocializáció, vagy a kisebbségi csoportokhoz tartozó hallgatók vallásossága és felsőoktatási eredményességük közötti összefüggés. Ezek közül emelünk ki egyet.

15. **Pusztai, G., Márkus Zs.** (2019). Paradox of Assimilation among Indigenous Higher Education Students in four Central European Countries. *Diaspora Indigenous and Minority Education*.
16. Jelentős interdiszciplináris területeket ölel fel a vizuális nevelés világa, amely leginkább az alkotó és befogadó képességek iskolai fejleszthetőségét kutatja. Az MTA – ELTE bázisán létrejött kutatócsoport a mindennapi életben és a munka világában is fontos térszemlélet, vizuális kommunikáció, színpercepció témakörében tantervi modulokat fejlesztett. Nemzetközi téren is bekapcsolódtak a vizuális kompetencia KER-jének kidolgozásába. Ezek közül emelünk ki egyet.
17. **Kárpáti, A. és Schönau, D,** (2019). The Common European Framework of Reference of Visual Literacy. The Bigger Picture. *International Journal of Education through Art*. 15 (1), 3-14.
18. Az év legjelentősebb nemzetközi és hazai konferenciái:
2019 World Conference on Teaching and Education, Budapest, október 18-20;
XIX. Országos Neveléstudományi konferencia. (Horizontok és dialógusok), Pécs, november 7-9.

A 2020-as év a változások évének is tekinthető, mivel a pandémia márciusban Magyarországot is elérte. Előtérbe kerültek az iskola-közel problémák és a digitális eszközhasználat - mennyiségi és minőségi tekintetben is - robbanás szerű fejlődést mutatott. Ugyanez a jelenség akadályt gördített a már folyó kutatások eredeti tervek szerinti befejezésének útjába; leállította a már megszervezett konferenciák lebonyolítását, szerencsés esetben hibrid üzemmódban váltak közvetíthetővé (élő és online). A gyorsan változó tanárképzési körülmények szakmai áttekinthetősége céljából a Tanárképzők Szövetsége konzultáció sorozatokkal igyekezett tájékoztatást nyújtani, ötleteket és innovációs lehetőségeket feltárni (Falus Iván, Rapos Nóra, Lénárd Sándor és munkatársai). A valós problémákra fókuszálás számos iskolai közegben már korábban megjelent (pl. a Komplex Instruktív Program (KIP, KIP Könyvek: K. Nagy Emese és munkatársai), mégis a tanárképzés változásának problematikáját leginkább a legnagyobb mozgásterű, központi egyetemünk, az ELTE kutatói csapatai igyekeztek megoldani, gyakran egri és debreceni Közreműködéssel. A tanárképzésben jelentkező kollaborációk (majd látjuk a 2021-es év termésében) jelentős innovációkhoz vezettek. A gazdag publikációs anyagból egyetlen irányzat, az iskolai kötődésvizsgálatokat emeljük ki, amely hosszú távon új összefüggéseket tárhat fel a magyar kontextus és az iskolához és közösségéhez való viszony kognitív és viselkedési aspektusairól.

Zsolnai, A. és Szabó, L. (2020). Attachment aware schools and teachers. *Pastoral Care in Education*.

Úgyszintén az ELTE-n, a pedagógia-történetírás újfajta, társadalomtudományi-szociológiai orientációjú megközelítése (new history) alakult ki, ahol több publikációban régi szerzőtársak is egymásra találtak (Németh András, Pukánszky Béla, Szabolcs Éva és mások). A kutatócsoport már huzamos ideje foglalkozik az Életreform mozgalmak és a reformpedagógiák kapcsolatának más, például művészeti ágazatokra kiterjedő összefüggéseivel, ezekből a publikációkból emelünk ki egyet.

Vincze B., Kempf, K., Németh, A. (eds.) (2020). *Hidden Stories – the Life Reform Movements and Art*. Berlin, Peter Lang

A digitális pedagógiával leginkább foglalkozó intézmények (BME: Benedek András, Molnár György, Szűts Zoltán; korábban Eger: Forgó Sándor, Komenczi Bertalan, Kis-Tóth Lajos) innovációikat általában az új tartalmak, nevelési lehetőségek felkutatása felé vitték; előbbi (BME) a szaktanárképzés problematikáját is magas szinten exponálta (Molnár György). Az alább kiemelt mű a digitalizáció és a hálózati lét természetéből fakadó pedagógiai kérdéseket az online kommunikáció és a média kérdéseivel strukturált összefüggéseiben jeleníti meg.

Szűts Zoltán (2020). *A digitális pedagógia elmélete*. Akadémiai Kiadó, Budapest

Míndeközben a szegedi kutatói avantgarde folytatta főként a matematika és a természettudományok didaktikájának elméleti megalapozását szolgáló kutatásait, pl. az induktív gondolkodás és a problémamegoldás területein. Megállapították többek között, hogy az utóbbi során alkalmazott eljárások kultúrafüggőek. Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, Csikos Csaba írásaiból egyet mutatunk.

Van Vo, D., Csapó, B. (2020) Development of inductive reasoning in students across school grade levels. *Thinking Skills and Creativity*. 37. 1-15.

Az év legjelentősebb hazai konferenciái (külföldi résztvevőkkel):

XX. Országos Neveléstudományi Konferencia: Család a nevelés és az oktatás fókuszában, Debrecen, november 5-7.

Digitális eredmények és lehetőségek a neveléstudományi kutatásokban. MTA PAB, november 25-26.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA
ÓKORTÖRTÉNETI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Ókori Kelet

Egyiptológia: a thébai nekropoliszban és az el-Hoha dombon magyar (ELTE, KGRE) ásatások folynak. A leleteknek folyamatosan zajlik a feldolgozása és publikálása, ill. hazai és nemzetközi előadásokon való ismertetése.

Az ELTE szervezésében sor került egy workshop szervezésére *Texts and Contexts – Ancient Egyptian Written Culture in Perspective* címen.

Ünnepi felolvasóülésre került sor a Szépművészeti Múzeum épületében 80 éve megnyílt első állandó egyiptomi kiállítás emlékére.

Assziriológia: az ELTE Kurdisztáni Régészeti Expedíciója a Grd-i Tle (Iraki Kurdisztán) lelőhelyén. Terepmunka, 2019. szept. 5 - okt. 4: A tell település feltárása kiemelkedő eredménnyel végződött. Egyértelművé vált, hogy az Újasszír Birodalom egy helyi igazgatási központjáról van szó. Az asszír rétegek mellett fontos régészeti anyag került elő a késő iszlám és a hellénisztikus-pártus korból is. A terepmunkával párhuzamosan folyt a leletek feldolgozása.

A PPKE oktatója részt vesz a nemzetközi Babylonian Medicine Research Projektben: Ékirásos orvosi szövegek feldolgozása, szövegek kommentálása témával. Részvétel a 65^e Rencontre Assyriologique Internationale-on (Paris): előadás tartatása, melynek címe: Five glosses in six manuscripts of one therapeutic prescription.

Görögország

A klasszikus görög kultúra területén kutatás folyik az olympiai Zeus-templom emlékműveiről és Pelopsról, a Peloponnésos mitikus névadójáról.

A késő klasszikus görög kultúra területén angol nyelvű kismonográfia született az athéni szónok Aischinés törvényszéki beszédeiben használt politikai értékfogalmakról és ezek kisajátítási kísérleteinek mintázatairól, valamint tanulmány készült Aischinés a Bibliotheca Corvinianában címen.

Az ókori Róma

A császárkori Róma vallási jelenségei között sajátos helyet foglalnak el az átoktáblák. Erről készül egy monográfia: Sötét varázslatok. Átoktáblák az ókori mágikus szertartásokban címen, valamint több tanulmány és előadás.

A császárkori Róma képzőművészeti kérdései kapcsán az antik mintakönyvek kérdésével foglalkozó tanulmány született a mesterek-művészek önállóságáról.

A későcsászárkori kultúráról szól Pacatus dicsőítő beszéde Theodosius császárhoz, mely mű fordítása és kommentálása jelent meg.

A tartományi forumok egy-egy tartomány központi császárünnepségeinek színhelyei voltak, ennek ellenére viszonylag kevés ismert belőlük a Római Birodalomból. Két idegennyelvű tanulmány a pannonia inferiori és a daciai tartományi forumokat lokalizálja.

A Római Birodalom városhálózata jól ismert, de újabb, eddig nem ismert városi rangú települések felbukkanása is előfordul a régészeti kutatások és a hozzájuk köthető források pontosabb értelmezése nyomán. Így újabb pannoniai várossal gazdagodott a tartományi városhálózat, egy

kutatásokat és forráshelyzetet összefoglaló tanulmány szerint, a mai Környe község alatt (Komárom-Esztergom megye).

2020

Ókori Kelet

Egyiptológia: a thébai nekropoliszban és az el-Hoha dombon (ELTE, KGRE) magyar ásatások folynak. A leleteknek folyamatosan zajlik a feldolgozása és publikálása, ill. hazai és nemzetközi előadásokon való ismertetése.

Tanulmányok jelentek meg nemzetközi kézikönyvekben, konferencia kötetekben az egyiptomi képzőművészetről, templomszerkezetről. A restaurálás jelenlegi állapotáról szól az újonnan feltárt festmény-együttes Unisz-anh thébai sziklasírjában c. dolgozat.

Assziriológia: részvétel az MTA–ELTE Lendület Neo-Assyrian and Neo-Babylonian Cylinder Seals and Divine World keretén belül a ráolvasásokat tartalmazó pecséthengerek kutatásával, publikációk készítésével.

Nemzetközi Workshop az ELTE-n, a Raparin Régió (Iraki Kurdisztán) újasszír kori kutatásairól. Az előadások 2021-ben jelentek meg nyomtatásban, az ELTE kiadásában.

Görögország

A klasszikus görög kultúra területén a Plataiai-i ütközet emlékére állított görög győzelmi emlékművekről, a görög-perzsa háborúkkal kapcsolatosan jelentek meg publikációk itthon és külföldön.

A késő klasszikus görög kultúra területén az Aischinés életrajzának politikai bukás utáni időszakáról készült tanulmány, mely kimutatta, hogy az erre vonatkozó biográfiai hagyományok látszólagos ellentmondásai többnyire feloldhatók.

Az ókori Róma

A császárkori átoktáblák karaktereinek vizsgálata a Római Birodalom nyugati provinciáiban című témában tanulmányok és előadások valósultak meg.

A császárkor mindennapi életébe engednek bepillantást a textíliák és textilfestékek a principatus kori Római Birodalomban, valamint a nőideál a római császárkorban, a császári feleségek szerepváltozása a századok során című témák.

A pannoniai gemmák kutatása a gemmák képi világának vizsgálatára irányult. Bizonyos motívumok gyakoriságából mód nyílt a helyi sajátosságok megállapítására.

Az Erdély jogtörténete kézikönyv ókori része a terület közjogi kérdéseivel foglalkozik, egyben új szempontú összefoglalás, egyelőre magyarul, de angol nyelvű kiadása is folyamatban van.

A felirattani kutatások évről-évre megjelenő sorozatban jelennek meg, illetve a berlini Corpus Inscriptionum Latinarum magyarországi előmunkájának számító Tituli Aquincenses IV. kötetében.

A késő római kor erdélyi történetének egy évszázada, igazgatási jellemzői alapján a terving törvénytmondók korának határozható meg egy összefoglaló közlemény szerint.

A korábban két feliratos gyűrű és egyéb régészeti leletek alapján erdélyi gepida királyi székhelynek tartott Apahida inkább gepida kori regionális központ, a gyűrűk pedig nem királyoké, hanem vélhetőleg Meroving területről menekült előkelőké, egyúttal a korabeli germán névanyag két újabb példáját: Onachar és Mauric szolgáltatják, két 2020-ban és 2021-ben megjelent tanulmány szerint.

A Nemzeti Közszerológáti Egyetemen megalakult a Római Állam- és Tartományigazgatás Kutatóműhely, átfogó forráskutató és értelmező, valamint régészeti vizsgálatokat is tartalmazó programmal.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA

PSZICHOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019–2021

A pszichológiai hazai fejlődése 2021-ben és a megelőző években¹

Vezetői összefoglaló: A hazai pszichológiai kutatás napjainkra elválaszthatatlanul ágyazódik be a nemzetközi kutató hálózatokba. A magyar kutatók szinte minden klasszikus pszichológiai és számottevő interdiszciplináris természettudományos és társadalomtudományos területen jelen vannak és publikálnak meghatározó nemzetközi fórumokon. A kutatások az alapkérdések mellett az aktuális kihívásokat (COVID, klímaváltozás) is vizsgálat tárgyává teszik. Az évenkénti publikációk száma egyenletesen sok százra (akár ezernél többre) becsülhető, amelyeket jelentős arányban a vezető lapok közölnek le². Az utóbbi évek komoly fejleménye az 'open science' mozgalom megerősödése, ami a tudományos kutatások transzparenciájának növelését célozta meg. A hazai pszichológiai kutatások fejlődését nehezítő tényező a pszichológiai kutatások és a kutatóképzés finanszírozásának problémája.

Kutatóhelyek. Magyarországon a pszichológiai kutatás döntő többsége az ELKH TTK két kutatóintézetében, a pszichológus képzést folytató, illetve ilyen doktori iskolát működtető hét egyetem pszichológiai egységeiben (BME, DE, ELTE, KGRE, PPKE, PTE, SZTE), s az ezekhez kapcsolódó MTA–ELKH ill. Lendület és NAP finanszírozta kutatócsoportokban folyik. A pszichológia hagyományos interdiszciplináris beágyazódásának következményeként sikeres pszichológiai kutatások folynak etológiai (ELTE), pszichiátriai (SE, SZTE) nyelvtudományi (ELKH) és idegkutatási (ELTE, KOKI, OMII) intézményekben is.

Tudományos közlemények: Az utóbbi három évben megszilárdult az a gyakorlat, hogy a jelentős közlemények túlnyomó többsége nemzetközi fórumokon jelentetik meg. A nemzetközi közlemények száma évente megközelíti az ezret.

Folytatódott a pszichológusok pályázati sikeressége a hazai és nemzetközi pályázatokon, illetve zajlik a korábban elnyert pályázatok megvalósítása. A nemzetközi beágyazódás öröndetesen erősödik. A közös projektek és közlemények mellett ez azonban azt is jelenti, hogy sikeres, már megállapodott kutatók egyszerre aktívak idehaza és külföldi állásukban. Ennek hálózati előnyei kézenfekvők, azonban a laboratóriumi szakágakban a megfelelő szellemi színvonalú fizikai jelenlét is fontos.

A sikerebb kutatási témák

Bár a hazai kutatás jelen van minden fontosabb szakterületen, a sikerebb témák a következők:

¹ A jelen összefoglalót a Pszichológiai Tudományos Bizottság felkérésére a pszichológus akademikusokból álló ad hoc bizottság tagjainak észrevételeiből Pléh Csaba és Urbán Róbert állította össze.

² Ezek közül kiválasztani az évenkénti legfontosabb három eredményt megvalósíthatatlan, az egyes szakterületeket így egymással szembe állítása ellentmondana a szakterületek összefonódottságának, ráadásul nem teszi lehetővé az értékeléshez szükséges idői perspektíva felvételét. Emellett a megjelenő nagyszámú közlemények szemlézése (megversenyeztetése) a legjobbak kiválasztása érdekében igen komoly humán kapacitást igényelne az MTA-tól és a PTB-től egyaránt.

- A mentális folyamatok neurobiológiai és kísérleti pszichológiai elemzése: figyelem, emlékezet, alvás, nyelvfeldolgozás.
- Fejlődési szakaszok és utak. Korai szakaszok, a serdülőkor, a nemek életútja.
- Társadalmi csoportok és identitások. Attitűd-rendszerek.
- Együttműködés és versengés viszonya. Kapcsolati moralitás.
- Személyiség és evolúciós elemzés kapcsolata.
- Az egészség komplex kérdései.
- Pszichoaktív-szer-használat és viselkedéses függőségek.
- A személy-környezet interakció interdiszciplináris elemzése
- Különleges helyzetek. Űrpszichológia, összezárt csoportok.

A magyar kutatók rendszeresen követik a felbukkanó kihívásokat beleértve a migráció, a klímaváltozás és a COVID okozta helyzeteket. Így a kutatóhelyek bekapcsolódtak a COVID hatásainak vizsgálatába. E téren újonnan indult kutatások jelentek meg az az ELKH TTK, ELTE, DE, PPKE munkájában a járvány stresszhelyzeti, a bezártság, a távoktatás, a digitális eszközhasználat fejlődépszichológiai (kisgyerek, serdülő és időskori) hatásainak elemzésére. A rangos közlemények mellett gyakorlati tanácsok is várhatóak ezektől a munkától.

A kutatás szervezeti oldala

Az utóbbi három évben kutatócsoportok szerveződtek az egyetemi intézetekben, aminek eredményeképpen oktatási-tanszéki és a kutatási kettős szervezet elkezdett kibontakozni. A nagy számú kutatócsoportok megjelenése segíti a kutatások fókuszálást és jelentősen növeli a kutatói eredményességet. Ugyanakkor ez az egyetemeken új vezetői koncepciót igényel majd a főhivatású kutatói életmód elősegítése és az oktatás színvonalára gyakorolt lehetséges hatásainak elemzése érdekében.

Átalakulási kérdések

Az elmúlt időszakban a CEU pszichológiai kutatási profilja jórészt Bécsbe települt. Ez hiányt teremt a hazai szellemi szférában, melynek proaktív módon való pótlására igény merült fel.

Szükséges az ELKH TTK intézetek kutatási kapcsolatainak megerősítése az ELKH társadalomtudományi intézeteivel.

Az utóbbi évben elkezdődött az egyetemek szervezeti formájának átalakulása, ami további elemzést igényel ugyanis feszültség alakulhat ki az alkalmazott és az alapkutatói kutatói hálózatok között.¹ Eppen ezért szükséges a kutatási szervezet és finanszírozási módok áttekintése. A mára sokrétűen átalakult rendszerben a kormányzati, parlamenti és független irányítás és finanszírozás áttekintése sokat segítené. Ebben jelenleg az MTA kompetenciája igen korlátozott.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA RÉGÉSZETI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

INTÉZMÉNYI HÁTTÉR, KÉPZÉS – A régészeti kulturális örökség megőrzésének és tudományos feldolgozásának, megismertetésének letéteményesei a régészeti gyűjtőkörrel és feltárási jogosultsággal rendelkező múzeumok, a régészeti tanszékekkel rendelkező egyetemek, az MTA,

¹ Az alapítványi finanszírozási formában működő egyetemek esetleg előtérbe helyezhetik az alkalmazott, „ipari” kutatásokat, és kevésbé preferálhatják a költségesebb, közvetlenül kevésbé „értékesíthető” alapkutatásokat.

2019. augusztus 1-től az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat BTK Régészeti Intézet és az örökségvédelem állami irányításának szervei (Várkapitányság Zrt.), valamint a Magyarországi Kutató Intézet 2019. január 1-jétől létrehozott szervezete. 2019-ben a tudományterületen MTA rendes tag lett 1 fő, MTA doktora cím elnyerése 2 fő, PhD-védés 10 fő, BA/MA képzésre felvettek száma 78 fő/32 fő, BA/MA végzés 51 fő/41 fő volt (forrás: felvi.hu).

RÉGÉSZETI FELTÁRÁSOK – A régészeti adatok elsődleges forrása a régészeti feltárásokon előkerülő és a múzeumok gyűjteményében őrzött összetett információ és leletanyag. A régészeti lelőhelyek nyilvántartási bázisa folyamatosan bővül (MNM Régészeti Adatbázisa közel 60 ezer lelőhely), korszerű lelőhely- és leletdiagnosztika és annak folyamatos fejlesztése támogatja a minél hatékonyabb terepi feladatellátást. A feltárásokat szakmailag ellenőrző Ásatási Bizottság 162 feltárási kérelmet bírált el, ebből 47 tervásatás és 115 megelőző feltárás volt. A tudományos célú tervásatások között jelentős régészeti emlékek feltárása folytatódott (pl. Brigetio/Szőny, Mohács, Százhalombatta, Zalavár-Vársziget/Mosaburg, Visegrád). A magyar tudományosság külföldi jelenlétét erősítik a nemzetközi feltárások (Irak, Egyiptom, Szíria, Oroszország), melyek alapvetően intézményi és pályázati (pl. NKFIH) támogatással valósulnak meg. Hatalmas, folyamatosan gyarapodó leletanyag halmozódott fel a leletmentő régészeti feltárások után, melynek megőrzése, tárolása és feldolgozása a régészet nagy tudományos programokat és anyagi háttérrel kívánó kihívása.

A 2019. évi terepmunkák keretében folytatódott Zalavár-Vársziget feltárása, melynek során a 850. január 24-én felszentelt Mária-templom mellett egy Karoling kori előkelő sírja került elő, kétélű vaskarddal, díszes sarkantyúval és V. Konstantinos Kopronimos (751–775) arany solidusával. A gazdag mellékletekkel ellátott, kitűnően keltezett sír a tágabb térségben is kiemelkedő leletnek számít. <https://ri.abtk.hu/en/8-aktualis/492-szenzacios-eredmenyekkel-zarult-az-idei-ev-asatasa-zalavar-varszigeten>



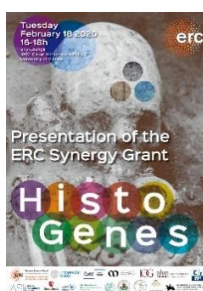
*Hadrianus-árándok templom és a fapaloták
(Elméleti rekonstrukció: Narmer Építész Stúdió) és a feltárt temetkezés*

KUTATÁSI PROGRAMOK – A tudományterületen meghatározó jelentőségű, innovatív változások sora tapasztalható, többek között a lelőhelydiagnosztika, a dokumentációs technikák, nagy mennyiségű leletanyag alapfeldolgozásának módszertanában, a roncsolásmentes kutatási technológiák (pl. geofizika, légirégészet, geoarchaeologia), adatbázisrendszerek stb. által. A táj, a környezet, a klimatikus változások kutatásban új távlatok nyíltak átfogó tájhasználati, környezetrégészeti kutatási programok révén. Az archaeometria, izotópkémia, archaeogenetika, molekuláris biológia, archaeozoologia, archaeobotanika, statisztikai elemzések módszertana segítségével, jelentős tudományos együttműködések magukban foglaló hazai és nemzetközi bioarchaeologiai fókuszú projektek indultak és vannak folyamatban. Hazai és nemzetközi beágyazottságú projektek (NKFI/OTKA, Lendület, Árpád-ház program, ERC, H2020) együttműködések sora alapvetően változtatta meg a kutatások mélységét, kérdéseit és irányát. A magyar régészek komplex kutatási programokban, feltárásokban vesznek részt itthon és jelentős

nemzetközi együttműködésekben. Az új eredmények alapvető szerepet kapnak a nemzeti identitás formálásában, a Kárpát-medence elmúlt 12 000 évének kutatásában.

Kiemelten fontos előrelépést jelent az Európai Kutatási Tanács (ERC) legrangosabb pályázatán (Synergy Grant) 10 millió eurós támogatást nyert, „*Integrating genetic, archaeological and historical perspectives on Eastern Central Europe, 400-900 AD (HistoGenes)*” című, 6 éves amerikai–német–osztrák–magyar kooperációs projekt. A program közel 30 intézmény mintegy 100 kutatójának együttműködésével valósul meg és témája rávilágít arra, hogy Kelet-Közép-Európa népességtörténetének, a korai középkor előzményeinek mélyebb megismerése a Római Birodalom bukása után, a nagy népvándorlások és a kora középkori politikai és kulturális változások időszakában csak a régészek, történészek, archeogenetikusok és bioinformatikusok közös munkájával lehetséges.

https://mta.hu/tudomany_hirei/europa-a-romai-birodalom-bukasa-utan-2019-ben-is-magyar-kutatok-a-legrangosabb-europai-palyazat-nyertesei-kozott-110033



A projekt nyitórendezvényének plakátja

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK – Egyértelmű változás tapasztalható az eredmények közlése terén, ennek oka a tudományterület nyitása természettudományos vizsgálatok felé és az eredmények integrálása a régészeti kérdések kapcsán, továbbá a tudományometriából adódó elvárások miatt. Az egyszerűsített tanulmányok/monográfiák felől egyértelmű elmozdulás tapasztalható a többszerzős tanulmányok és szerkesztett, több tudományterület eredményeit integráló kötetek felé. A szaktanulmányok Q1/D1 folyóiratokban való publikálása is egyre gyakoribb. A minősített kiemelkedő kutatók mérhető Hirsch indexe a 10-es szám fölött található, a nemzetközi láthatóság is növekszik.

A tudományos ismeretterjesztés érdekében létrehívott *Hereditas Archaeologica Hungariae* sorozat 3. köteteként magyar és angol nyelven megjelent a „Bronzkori kincsek Magyarországon” című kötet, mely nemcsak a tudományos, hanem az örökségvédelmet veszélyeztető fémkeresős kutatások új irányát is jelöli.



V. Szabó Gábor: *Bronzkori kincsek Magyarországon / Bronze Age Treasures in Hungary*. Budapest 2019

2020

INTÉZMÉNYI HÁTTÉR, KÉPZÉS – A régészeti kulturális örökség megőrzésének és tudományos feldolgozásának, megismertetésének letéteményesei a régészeti gyűjtőkörrel és feltárási jogosultsággal rendelkező múzeumok, a régészeti tanszékekkel rendelkező egyetemek, az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat BTK Régészeti Intézet és az örökségvédelem állami irányításának szervei (Várkapitányság Zrt.), valamint a Magyarságkutató Intézet. 2020-ban a tudományterületen PhD-védés 7 fő, BA/MA képzésre felvettek száma 74 fő/47 fő (végzetekre nincs még hivatalos adat) volt (forrás: felvi.hu).

RÉGÉSZETI FELTÁRÁSOK – A régészeti lelőhelyek nyilvántartási bázisa folyamatosan bővül (MNM Régészeti Adatbázis közel 61 ezer lelőhely). A feltárásokat szakmailag ellenőrző Ásatási Bizottság 171 feltárási kérelmet bírált el, ebből 40 tervásatás és 131 megelőző feltárás volt. A tudományos célú tervásatások között jelentős régészeti emlékek feltárása folytatódott (Brigetio/Szőny, Mohács). A magyar tudományosság külföldi jelenlétét erősítik a nemzetközi feltárások (Irak, Egyiptom, határon túli magyar emlékek), melyek alapvetően intézményi és pályázati (pl. NKFIH) támogatással valósulnak meg.

KUTATÁSI PROGRAMOK – A tudományterületen meghatározó jelentőségű, innovatív változások sora tapasztalható. Hazai és nemzetközi beágyazottságú projektek (NKFI/OTKA, Lendület, Árpád-ház program, ERC, H2020) együttműködések keretében a magyar régészek komplex kutatási programokban, feltárásokban vesznek részt itthon és nemzetközi téren egyaránt.

A bronzkor multidiszciplináris kutatását végző Lendület Mobilitás Kutatócsoport első öt éves tevékenysége (2015–2020) kiváló értékelést kapott, melynek köszönhetően 2021-re is támogatás nyert. A kutatócsoport munkája révén kiemelkedő jelentőségű együttműködés jött létre az egykori MTA kutatóhálózatán belül, ami hozzájárult új módszerek adaptálásához, és a laborok, műhelyek versenyképességének növeléséhez. A projekt öt éve alatt több mint 100 könyv, könyvfejezet, tanulmány és konferencia kiadványban megjelent összefoglaló került közlésre, további 15 tanulmány vár megjelenésre.

<https://mobilitas.ri.abtk.hu/?lang=hu>



A projekt logója és munkájukat bemutató film képsorai

A COVID-19 VILÁGJÁRVÁNY által meghatározott évben a régészettudományon belül alapvetően tovább folytatódtak a megelőző, beruházásokhoz kapcsolódó terepi munkálatok, a tervásatások azonban ebben az évben csak részben valósulhattak meg. Az intézmények az online térben találtak új megoldásokat, mely az információáramlásban, oktatásban is új fejezetet nyitott. A hazai és nemzetközi kutatási programok is megváltozott keretek között folytatódhattak. A 2020. év emiatt a korábbi kutatási adatokra épülő nagyobb összegzéseket megalapozó évként vonul majd be a tudományterület történetébe. Ennek keretében született meg „A magyarországi régészeti kutatások főbb tendenciáinak és kihívásainak áttekintése az 1989–2019 közötti időszakban” című összefoglalás. A rendszerváltoztatás óta elmúlt három évtized változásait, átalakulási folyamatait és fejlődése mellett az anyag felvázolta a régészetre a 21. században váró kihívásokat és továbblépési lehetőségeket.

[https://mta.hu/data/11_Osztaly/Dokumentumok/II. oszt%C3%A1ly/30_%C3%A9v_tudom%C3%A1nyos_eredm%C3%A9nyei/Regeszet.pdf](https://mta.hu/data/11_Osztaly/Dokumentumok/II._oszt%C3%A1ly/30_%C3%A9v_tudom%C3%A1nyos_eredm%C3%A9nyei/Regeszet.pdf)

Emellett a régészeti örökség megmentése és feltárása, eredményes feldolgozása, gondos megőrzése és hatékony továbbadása érdekében 2019–2021 között számos intézmény együttműködésében egy közértávú Régészeti Stratégia elkészítésére nyílt lehetőség.

Nemzetközi siker, hogy a *European Association of Archaeologists* 2020. évi konferenciája megszervezésének lehetőségét Budapest kapta, amit a koronavírus járvány miatt 2022-re kellett halasztani. Az esemény a magyarországi régészeti közösség egészének támogató összefogásával valósulhat meg. <https://www.e-a-a.org/ea2022>

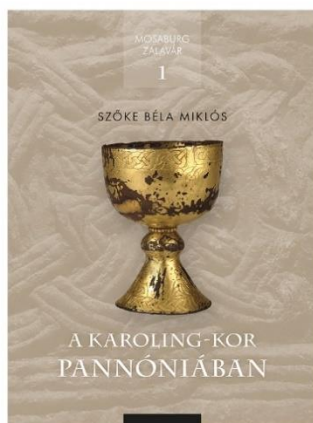


A 2022. évi konferencia újratervezett logója a Covid-19 után

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK – A tudományometriai mutatók tudatosabb publikálási tervezése tovább folytatódott. Ennek részeként megkezdődött a tudományterület legjelentősebb folyóiratainak újraszervezése, a Q1/Q2 kategória felé való elindítása. Nagy hangsúlyt kapott a citációk gyűjtése és felvitele az MTMT-be.

Jelentős előrelépés történt a dunántúli Karoling-kori központok, elsősorban Zalavár-Vársziget (Mosaburg) ásatása és a lelőhely feldolgozása terén. Megjelent a „Mosaburg / Zalavár” monográfia sorozat első köteteként a korszak magyar nyelvű összefoglalása, a német nyelvű változat előkészületben van (2021).

<https://ri.abtk.hu/en/8-aktualis/552-a-karoling-kor-pannoniaban-megjelent-szoke-bela-miklos-uj-kotete>



Szőke Miklós Béla: A Karoling-kor Pannóniában. Budapest 2019. [2020]

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA

TÖRTÉNETTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

Annak ellenére, hogy a 2019. év tudománypolitikai változásai komoly megrázkódtatást jelentettek a történettudományos szakma csaknem egésze számára, jelentős eredmények is napvilágot láttak a tudományos élet számos szegmensében. Ebben az évben jelentkeztek az év elején még a Magyar Tudományos Akadémia kötelékébe tartozó Bölcsészettudományi Kutatóközpont vállalkozásának, a közelgő Mohács-évforduló előkészítésére a központ minden intézményét és más magyarországi műhelyeket is bevonó munkálatainak első eredményei. A 2019-ben megjelenő, a mohácsi csata tudományban és művészetek körében fennmaradó emlékezetét vizsgáló vaskos kötetet a következő években több más feldolgozás is követte, amelyek közül kiemelhetők a Szapolyai-dinasztia, illetve Jagelló Izabella történetét bemutató, angolul is megjelent tanulmánykötetek, illetve több új, a 16. század első felének Magyarországgal kapcsolatos okmánytár, valamint narratív források kiadása friss magyar fordításban.

Ugyancsak igen jelentős termést hoztak az MTA Lendület Gazdaságtörténet Kutatócsoport utolsó évei: egy, a téma szempontjából igen nagy jelentőségű középkori magyar kincstári számadáskönyv megjelentetésén kívül több tanulmánykötetet is sajtó alá rendeztek, a következő évben pedig újabb jelentős forráskiadásokon kívül angol nyelvű monográfiában is összegezték a kutatás egyes eredményeit. A középkorkutatás újabb segédkönyvekkel gazdagodott: ebben az évben nem kevesebb, mint négy különböző székeskáptalan archontológiája jelent meg a Magyar Medievisztikai Kutatócsoport munkálatai keretében, amit a következő évben még kettő követett. A hungarika-kutatások közül kiemelhető a Pázmány Péter diplomáciai tevékenységét bemutató forráskiadás és elemzés, amelyet az MTA-PPKE Fraknoi Vilmos Római Történeti Kutatócsoport munkálatai keretében a következő években is számos egyéb, a Szentszék és Magyarország kapcsolatait tagláló, kiváló munka követett. Ugyancsak fontos eredmények születtek mindhárom évben más egyetemek

és az MTA együttműködésével alakult kutatócsoportok tevékenysége révén (például MTA-SZTE Oszmánkori Kutatócsoportja, MTA-SZTE-ELTE Globalizációtörténeti Kutatócsoportja, ELTE TáTK Professzionizáció-történeti Kutatócsoport).

A 2019-ben megjelent számtalan monográfia és tanulmánykötet közül ezen keretek között azokat érdemes kiemelni, amelyek a magyar történelem és a magyarországi történetírás nemzetközi vérkeringésbe való bekapcsolása irányába tettek fontos lépést. Ezek közül is kiemelendő az Európai Unió Horizon 2020 programjának támogatásával működött projekt a Bölcsészettudományi Kutatóközpont Történettudományi Intézetében, amely húsz országra kiterjedő kutatást koordinált a II. világháború utáni európai ellenkultúráról és kulturális ellenállásról, és amelynek munkálatait ebben az évben koronázta meg egy kézikönyv megjelentetése és az adatbázis nyilvánossá tétele. Szintén 2019-ben jelentek meg olyan angol (és részben német) nyelvű tanulmánykötetek, amelyek magyar történész szerkesztői neves nemzetközi szerzőgárdát felsorakoztatva tisztáztak fontos kérdéseket és juttatták el nemzetközi szintre a hazai historiográfia eredményeit. Az 1566. évi szigetvári ostrom történetét bemutató, rangos nemzetközi kiadónál megjelent tanulmánykötet szerzői a téma kutatóinak világszinten legmagasabb színvonalát képviselik, de hasonlóképpen értékes eredményeket hozott a számos különböző közép-európai állam történészeit mozgósító kötet az 1515. évi királytalálkozóról. Angol nyelvű monográfiák jelentek meg az Árpád-házi uralkodók feleségeiről, az Oszmán Birodalom uralma alatt élő kora újkori Balkán-félsziget katolicizmusáról, és magyar történészek tollából a korábbi évekhez hasonlóan újabb angol nyelvű kötetek jelentek meg a reformáció 500. évfordulójára alapított, Göttingenben megjelenő sorozatban is: a magyar reformáció 16. századi jellegzetességeiről, majd a következő években az erdélyi külpolitika felekezeti vonatkozásairól a 17. században, illetve a magyarországi örömeinek vallási uniójáról.

2020

Ahogy az az egész világ történettudományában megfigyelhető volt, a koronavírus-járvány felemás hatással járt a magyar historiográfia keretei között is. Számos rendezvény elmaradása rontotta ugyan a szakma számára létfontosságú kommunikáció lehetőségét az egyes történészek és műhelyek között, ám a kényszerűen vállalt karanténkörülmények egyben sokak számára lehetőséget biztosítottak hosszú ideje húzódó munkáik befejezésére is.

2020 legfontosabb évfordulójához kapcsolódóan mindenképpen első helyen említendő az MTA Lendület Trianon100 Kutatócsoport munkálatai. A megelőző évekhez hasonlóan, amikor olyan fontos monográfiák jelentek meg, mint a magyar hadsereg 1918–1919-es szerepvállalását feldolgozó munka, 2020-ban is jelentős mennyiségű tanulmánykötet és forráskiadás született a kutatócsoport tagjainak tollából. Így mostanra rendelkezésre állnak a béketárgyalások román, cseh és szlovák, szerb és japán dokumentumai is korszerű magyar kiadásban. A kutatócsoport mindemellett jelentős sikereket ért el az eredmények nagyközönség felé folytatott kommunikációja terén is, népszerű összefoglalói prominens pozíciókat nyertek el a non-fiction könyvpiac sikerlistáján.

Az évfordulóval kapcsolatos kutatásokon túl is több olyan munkáról lehet 2020-ból beszámolni, amely szintézisigénnyel lépett fel, egyes témákkal, illetve korszakokkal kapcsolatosan. Negyedik, utolsó kötete is napvilágot látott a Zrínyi Kiadó által megjelentetett és a Hadtörténeti Intézet volt és jelenlegi munkatársai által szerkesztett *Magyarország hadtörténete* sorozatnak, a Magyar Tudományos Akadémián rendezett, *A Horthy-korszak vitatott kérdései* című nagy konferencia referátumai pedig a Kossuth Kiadó gondozásában jelentek meg.

Természetesen nem álltak meg a forráskiadási munkálatok sem: az Anjou-oklevéltár két új kötetével is gazdagodott, és hosszú évek munkálatai után a Zsigmond-kori oklevéltár 14. kötete is kijött a nyomdából. A későbbi korszakok forrásanyagával kapcsolatos kutatások közül kiemelendő, hogy

újabb (immáron a 6.) kötet jelent meg Bél Mátyás 18. századi Magyarország-leírásából, és két kötet is megjelent a 17. századi magyarországi politikai gondolkodás történetébe bepillantást nyújtó antológia-sorozatnak is.

Ami a magyar történettudomány eredményeinek külföldi reprezentációját illeti, ki kell emelni a BTK Történettudományi Intézetében megjelenő *Arpadiana* sorozatot, amely ebben és a következő évben összesen hat angol nyelvű kötetet jelentetett meg, fontos magyar monográfiák átdolgozott kiadásait téve elérhetővé a nemzetközi közönség számára. Ugyancsak itt jelent meg a magyar Szent Korona történetét angol nyelven bemutató monográfia. Magyar szerkesztők rangos nemzetközi kiadóknál megjelentetett és a hazai eredményeknek is fórumot nyújtó tanulmányai között említhető egy, az I. világháború alatti kelet-közép-európai nacionalizmusok történetét taglaló, illetve egy, az Oszmán Birodalom adófizető államait (köztük Erdélyt) ismertető kötet. Szintén rangos kiadónál jelent meg egy, a 18. századi magyar országgyűlés történetéről szóló fontos monográfia. Ugyancsak fontos funkciót töltenek be a kutatási eredmények külföldi recepciójának elősegítése terén az angol nyelvű történettudományi folyóiratok: az évek óta a BTK Történettudományi Intézetének falai között szerkesztett *Hungarian Historical Review* és egyes egyetemi periodikák (a pécsi *Specimina Nova*, vagy a szegedi *Chronica*) mellett 2020-ban színre lépett egy másik angol nyelvű szakfolyóirat: az ELTE BTK Történeti Intézetében szerkesztett *Central European Histories*. Szintén fontos, hogy a nehezedő pénzügyi helyzetben is sikerül a magyar nyelvű tudományos folyóiratok (így a *Századok*, *Történelmi Szemle*, *Aetas*, *Korall*, *Klió*) folyamatos működését biztosítani.

AZ MTA FILOZÓFIAI ÉS TÖRTÉNETTUDOMÁNYI OSZTÁLYA

TUDOMÁNY- ÉS TECHNIKATÖRTÉNETI OSZTÁLYKÖZI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A hazai tudomány- és technikatörténeti kutatások eredményei a korábbi évekhez hasonlóan számos kutatócentrumhoz és csoporthoz, folyóirathoz, konferenciához és eseményhez köthetők, de a vizsgált időszak második felében a világjárvány miatt inkább önálló publikációkban ragadhatók meg. Ennek köszönhető, hogy a hangsúly a beszámolóban is fokozatosan a közösségi eseményekről a szaktudományok történetével kapcsolatos cikkekre és könyvekre tolódik.

2019

A 2019-es évig az MTA Tudomány- és Technikatörténeti Osztályközi Tudományos Bizottsága állandó bizottságként tevékenykedett, azaz MTA doktori eljárások lefolytatásában nem vett részt. Ilyen körülmények között a tudomány- és technikatörténeti szakma hazai aktivitását tudományos ülések szervezésével igyekezett előmozdítani. Az ülések – a korábbi évek hagyományát követve – többnyire valamilyen tudomány- és technikatörténeti érintettséggel bíró társintézménnyel, egyetemi karral, kutatóközponttal együtt szerveződtek. A kutatási területre tartozó eseményekről, tudományos ülésekről, programokról a „Tudomány-, technika- és orvostörténet” című, növekvő követőszámmal rendelkező Facebook-oldal adott hírt. Ebben az évben kezdődött meg az a folyamat, amely 2021-ben a testület tudományos bizottsággá való alakulásával fejeződött be, és amelynek köszönhetően immár lehetséges tudomány- és technikatörténeti MTA doktori pályázatot a bizottsághoz benyújtani. A bizottság szervezésében kerültek megrendezésre a következő ülések:

45 éves a tudomány- és technikatörténeti bizottság, 2019. január 18, MTA

Pál Eszter, *A tudomány keretei workshop*, 2019. szeptember 6. ELTE TáTK

Rendbogyó *Biológus-sorsok a 20. században*, 2019. szept 13, MTA

Utóbbi anyagai 2021-ben a Magyar Tudomány számában jelentek meg (szerkesztő: Hargittai István).

A bizottság társszervezésben kerül megrendezésre:

Hadiszállítás Magyarországon a kései rendiség idején, 1711–1848, 2019, dec. 6. ELTE

Science History, Connectivity and Co-operation, The 250th anniversary of the Venus transit 1769, 2019 szeptember 26, MTA

Az MTA Lendület pályázatának keretei közt 2017 óta működik Demeter Tamás vezetésével a *Morals and Values in Modern Science* kutatócsoport, amely a tudományos kutatás háttérében meghúzódó, azt orientáló, korlátozó és különböző vonatkozásokban igazoló értékek történeti, filozófiai és szociológiai vizsgálatára alakult. Célja, hogy esettanulmányokon keresztül tárja fel azokat a gyakran nem reflektált és így racionális kontrollt nélkülöző kognitív, morális, társadalmi és esztétikai értékeket, amelyek a modern tudomány 17–20. századi történetét jellemzik. A kutatás keretében készülő esettanulmányok nem csak a történeti ismeretek bővítésére irányulnak, hanem az értékelkötelezettségek tudományos kutatásban játszott szerepének általános szociológiai-filozófiai tanulságait is vizsgálják, s ezeken keresztül tudománypolitikai irányelvek és gyakorlatok megalapozásához járulnak hozzá.

A SOTE keretein belül jelenik meg Forrai Judit szerkesztésében a Kaleidoscope című online folyóiratot, amely tudomány- és orvostörténeti tanulmányokat publikál (<http://www.kaleidoscopehistory.hu/index.php?subpage=archivum>). A folyóiratnak mind a három itt tárgyalt évben jelentek meg fontos tudománytörténeti publikációi.

2020

2020-ban a világjárvány miatt majdnem teljesen alábbhagytak a személyes részvételen alapuló tudományos rendezvények. Az előző évben aktív intézményes keretek továbbra is működtek.

Az MTA Tudomány és Technikatörténeti Állandó Bizottságának Pólya György Heurisztikai Albizottsága, a Bölcsészettudományi Kutatóközpont Filozófiai Intézetének Ismeretelméleti Osztálya, és a California State University, Fresno közösen Special Session-t szervezett „How to Solve It? Heuristics and Inquiry Based Learning” címmel a Fall Western Sectional Meeting of the American Mathematical Society University of Utah, Salt Lake City, Utah, October 24-25, 2020 keretében. A Special Session a Második Nemzetközi Heurisztika Konferencia folytatásaként szervezett és a COVID-19 miatt elmaradt konferencia átszervezése volt virtuális formában.

Ebben az évben is számos olyan tudományos publikáció jelent meg, amely a terület szempontjából releváns, ezekből egy rövid válogatás:

Pléh Csaba, [A pszichológia egysége vagy sokszínűsége a mai világban](#), ISKOLAKULTÚRA ONLINE (2007-2010) 30 : 12 pp. 3-37.

[Pléh, Csaba, Narrative Identity in its Crises in Modern Literature](#), MAGYAR FILOZÓFIAI SZEMLE 64 : 1 pp. 9-23. (2020)

[Pléh, Csaba](#), Mérei Ferenc a polgári és a szocialista embereszmény feszültségei közepette, Educatio 29 (4), pp. 545–566 (2020)

Inzelt György: Természettudomány háborúban és békeidőben. Kémikusok, találmányok, felfedezések. Typotex, 2020. 324 oldal. ISBN: 978-963-4930-82-2

György Inzelt: Future of electrochemistry in light of history and the present conditions. Journal of Solid State Electrochemistry 24 (2020) 2733–2739.

Szabó P. G.: Kvaternió kvaterka. Weszely Tibor emlékére. In: XIII. Tudomány- és Technikatörténeti Konferencia (Online, 2020. június 27.), Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, 2020, pp. 110-114.

Szabó P. G.: Bolyai Farkas ismeretlen ismerősei: Carl Stamitz, Johann Erichson és Nicolaus Theodor Reimer, *Művelődés* LXXIII. évf. 11. sz, 2020. pp. 24-25.

Zemplén Gábor: *Fokozódó polaritás*, Typotex, 2019.

AZ MTA MATEMATIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

INFORMATIKA- ÉS SZÁMÍTÁSTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

Folytatta munkáját a 2018-an megalakult hazai Mesterséges Intelligencia Koalíció és folytatódtak a Digitális Jólét nemzeti programhoz kapcsolódó nemzeti kiválósági programok is, amelyek érdemi támogatást nyújtottak a kutatási erőforrások koncentrációjához, hatékony és ésszerű felhasználásához. A fókuszban a mesterséges intelligencia és alkalmazásai, az IoT (Internet of Things), a rendszerek és az alkalmazási területek biztonságát növelő technológiák álltak. A bizottság több tagja meghatározó szerepet töltött be ezen szervezetekben vagy vett részt a programokban.

A hazai kutatások szorosan kapcsolódtak a nemzetközi trendekhez. A vizsgálatok során hangsúlyt fektettek az alkalmazások mellett azok elméleti megalapozására is, tanulmányozták matematikai, számítástudományi problémák újszerű, informatikai jellegű megközelítését is. Az elvégzett munkák eredményeiről számos publikáció készült és jelent meg kiváló, illetve kimagasló minőségű nemzetközi publikációs fórumon (D1,Q1, Core A kategória).

A bizottság tagjainak anyaintézményei nemzetközi partnerekkel több millió euró értékben végeztek ipari kutatás-fejlesztési projekteket, illetve hazai ipari partnerekkel együttműködve, pályázati projektek keretében többszáz millió forint értékben folytattak kutatás-fejlesztési tevékenységet többek között a mesterséges intelligencia különböző alkalmazási területein, továbbá az IoT és a szoftverbiztonság területén. A kutatásokat támogatta Tématerületi Kiválósági Program keretében megvalósuló projekt, valamint több, a kutatói utánpótlás biztosítását szolgáló tehetséggondozó projekt (EFOP-VEKOP). Bizottságunk több tagja vezető kutatóként, illetve a projekt szakmai vezetőjeként vett részt ezen munkákban.

A kutatások eredményességét a bizottság tagjainak munkatársaikkal közös munkái közül az alábbi publikációkkal szemléltetjük.

Hajdu András és társai tisztán elméleti matematikai eszközökkel megoldottak egy olyan mintázatdetektáláshoz (mintázat felederítéséhez) jól használható problémát, amely közvetlenül alkalmazható pl. anyajegyek atípusos voltának ellenőrzésére [1]. Az eredmény rámutat az elméleti eszközök közvetlen gyakorlati használhatóságának lehetőségére is.

Gosztolya Gábor egy új ún. jellemző kinyerési eljárást dolgozott ki beszédből paralingvisztikai információk – érzelem, fizikai vagy kognitív terhelés – meghatározására [2]. Az eljárás segítségével a paralingvisztikai információk természete és előfordulása pontosabban tanulmányozható, több tudományterület hasznosíthatja ez így nyert információkat.

Kicsi Attila és társai programok jellemzői és programelemek közötti kapcsolatok felderítésére (detektálására) dolgoztak ki olyan újszerű algoritmusokat, melyek magukban foglalják az információ-visszanyerés, a közösségetektálás és szerkezeti elemzés módszereket is [3].

Kertész Attila és társai kifejlesztették a MobIoTSim félszimulációs környezetet, amellyel valós felhő szolgáltatásokat fejleszthetünk IoT eszközök modellezésével [4].

Az informatikai rendszerek tekintetében az egyik legfontosabb kérdés a biztonságos felhasználói hitelesítés biztosítása. Huszti Andrea és Oláh Norbert elosztott környezetben alkalmazható autentikációs protokollt tervezett [5]. Applied-pi kalkulus alapú biztonsági elemzés támasztja alá, hogy a protokoll biztosítja a szükséges elvárásokat. Pethő Attila társszerzőivel egy identitás alapú kriptocsomagot fejlesztett ki WebAssembly környezetben [6].

Ivanyos Gábor és társai randomizált polinom idejű algoritmust adtak háromnál több változós kvadratikus formák nem triviális nullhelyeinek számítására páratlan karakterisztikájú véges test

feletti függvénytest mint alaptest felett. Az új módszer használható egyebek között Witt-felbontás számítására, formák közötti izometria explicit megadására és nullosztók keresésére bizonyos kvaternióalgebrákban [7].

[1] Hajdu A., Hajdu L., Tijdeman R., Finding well approximating lattices for a finite set of points MATHEMATICS OF COMPUTATION 88: 315 pp. 369-387., 19 p. (2019)

[2] Gosztolya, G.: Posterior-Thresholding Feature Extraction for Paralinguistic Speech Classification, Knowledge-Based Systems, Vol. 186, article no. 104943, 2019.

[3] Kicsi, A., Csuvi, V., Vidács, L., Horváth, F., Beszédes, Á., Gyimóthy, T. and Kocsis, F.: Feature Analysis Using Information Retrieval, Community Detection and Structural Analysis Methods in Product Line Adoption. Journal of Systems and Software, Volume 155, September 2019 (first published online May 2019), pages 70-90. Elsevier, 2019. OPEN ACCESS. DOI: 10.1016/j.jss.2019.05.001

[4] Kertesz, A., Pflanzner, T., Gyimothy, T.: A Mobile IoT Device Simulator for IoT-Fog-Cloud Systems, JOURNAL OF GRID COMPUTING 17: 3 pp. 529-551., 23 p., 2019.

[5] Huszti Andrea, Oláh Norbert, Security analysis of a cloud authentication protocol using applied pi calculus, INTERNATIONAL JOURNAL OF INTERNET PROTOCOL TECHNOLOGY 12/1 pp. 16-25 (2019)

[6] Vécsi Ádám; Bagossy Attila; Pethő Attila: Cross-platform Identity-based Cryptography using WebAssembly, INFOCOMMUNICATIONS JOURNAL 11: 4 pp. 31-38., 8 p. (2019)

[7] Ivanyos, G; Kutas, P; Rónyai, L.: Explicit equivalence of quadratic forms over $F_q(t)$. FINITE FIELDS AND THEIR APPLICATIONS 55 pp. 33-63., 31 p. (2019)

2020

2020-ban 11 partnerintézmény együttműködésével létrejött a Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium azzal a céllal, hogy forráskoncentráció és -multiplikáció segítségével hazánkat előnyös helyzetbe hozza napjaink egyik legfontosabb K+F+I területén. A laboratórium szakmai vezetője Benczúr András (SZTAKI), bizottságunk tagja. A laboratórium munkájában vezető kutatóként több bizottsági tagunk is részt vesz.

Ugyancsak megalakult a Kvantuminformatikai Nemzeti Laboratórium, azzal a céllal, hogy az információ feldolgozását, tárolását és továbbítását végző fizikai rendszerekben kvantumtechnológiát alkalmazzunk. Az új technológia fundamentális változásokhoz vezethet. Bizottságunk tagjai mind a Kvantuminformatikai Nemzeti Laboratórium, mind további nemzeti laboratóriumokban fejtenek ki aktív tevékenységet.

Az informatika és a számítástudomány területén végzett kutatások 2020-ban is szorosan kapcsolódtak a nemzetközi trendekhez, azonban a Covid 2019 járvány miatt számos részterület még jobban előtérbe került. Annak ellenére, hogy a járvány egy más közeghez való gyors adaptálódást követelt meg a kutatói közösségtől, továbbra is számos publikáció készült és jelent meg kiemelkedő minőségű nemzetközi publikációs fórumokon. A kutatások középpontjában továbbra is az alkalmazások álltak, azonban hangsúlyt fektettek azok elméleti megalapozására is.

A bizottság tagjainak anyaintézményei folytatták sikeres, nemzetközi partnerekkel, illetve hazai ipari partnerekkel együttműködve, pályázati projektek keretében folytatott kutatás-fejlesztési tevékenységüket, amelyek nagy összegű támogatásokban részesültek. A bizottság több tagja vezető kutatóként, projekt szakmai vezetőjeként vett részt ezen munkákban.

A bizottsági tagok és munkatársaik eredményei közül a következőket emeljük ki:

Tóth János és társai elméleti eredményeken alapulva olyan általános keretrendszert alakítottak ki, amely zajos kiértékelés segítségével hatékonyabbá teszi a sztochasztikus keresőket. Az eljárás számos helyen alkalmazható, a szerzők klinikai képek osztályozására szolgáló összetett rendszerek optimális paraméterbeállításában alkalmazták [1].

Harangi Balázs és társai klinikai képosztályozásra alkalmazva megmutatták, hogy a többosztályozási problémák hogyan javíthatók az egyszerűbb (pl. bináris) osztályozási eredmények segítségével. A teljes keretrendszert neurális architektúrákra dolgozták ki, ami felfogható a hagyományos döntési fa modellek ilyen irányú kiterjesztéseként is [2].

Kerepesi Csaba és társai adatbányászati módszerekkel elemezték több tízezer immunterápiával kezelt páciens adatait. Eredményeik alapján rámutattak, hogy az immunterápia azokra a ráktípusokra eredményezi a legtöbb immunmellékhatást, amelyek genomja minél több mutációt tartalmaz, azaz, amelyek minél inkább „idegenek” az immunrendszer számára. Ezen eredmények segíthetnek a rák immunterápia hatékonyabbá tételében [3].

Berend Gábor és társai nyelvtchnológiai kutatásaik során ritka szemantikai reprezentációk tulajdonságait vizsgálták és igazolták, hogy ezek a fajta reprezentációk előnyösebbek interpretálhatósági szempontból [4], [5].

Ferenc Rudolf és társai az irodalomban fellelhető hibaadatbázisokat egyesítették és a segítségével hiba-előrejelző mesterséges intelligencia modelleket alkottak. Az eredmények fontos gyakorlati jelentőséggel bírnak [6].

[1] Tóth János, Tomán Henrietta, Hajdu András, Efficient Sampling-based Energy Function Evaluation for Ensemble Optimization Using Simulated Annealing, PATTERN RECOGNITION 107 Paper: 107510 (2020)

[2] Harangi Balazs, Baran Agnes, Hajdu Andras, Assisted deep learning framework for multi-class skin lesion classification considering a binary classification support, BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND CONTROL 62 p. 102041 Paper: 102041 (2020)

[3] Kerepesi C, Bakacs T, Moss RW, Slavin S, Colin CA, Significant association between tumor mutational burden and immune related adverse events during immune checkpoint inhibition therapies. Cancer Immunology, Immunotherapy, Vol 69, pp 683–687 (2020)

[4] Berend, Gábor, Massively Multilingual Sparse Word Representations. In: International Conference on Learning Representations, ICLR 2020. (2020) Paper: 2582, 16 p.

[5] Balogh, Vanda; Berend, Gábor; Dimitrios, I. Diochnos; Turán, György: Understanding the Semantic Content of Sparse Word Embeddings Using a Commonsense Knowledge Base In: Vincent, Conitzer; Fei, Sha (szerk.) Proceedings of the Thirty-Fourth AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2020. New York (NY), Amerikai Egyesült Államok: AAAI Press (2020) pp. 7399-7406., 8 p.

[6] Ferenc, R., Tóth, Z., Ladányi, G., Siket, I., and Gyimóthy, T.: A public unified bug dataset for java and its assessment regarding metrics and bug prediction. SOFTWARE QUALITY JOURNAL 28: 4 pp. 1447-1506., 60 p., 2020

AZ MTA MATEMATIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
MATEMATIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Bárány Balázs, M. Hochman és A. Rapaport (*Invent. math.*) síkbeli ön-affin halmazok és mértékek egy nagy osztályáról bizonyították additív kombinatorikai eszközöket is felhasználva, hogy a Hausdorff-dimenziójuk megegyezik az affin-dimenzióval. Backhausz Ágnes és Szegedy Balázs (*Ann. Probab.*) gráflimeszek és információelmélet segítségével bizonyították, hogy a véletlen reguláris gráfok sajátvektorai Gauss-eloszlást produkálnak. Ez a véletlen mátrixok elmélete és a kvantum-ergodicitás sejtés szempontjából is fontos eredmény. C. Chong és Kevei Péter (*Ann. Probab.*) a Lévy-zaj által hajtott sztochasztikus hőegyenlet intermittenciáit értették meg.

Az információelmélet területén, korábbi eredményeiket továbbfejlesztve, Csiszár Imre, Farkas Lóránt és Kói Tamás exponenciális hibabecsléseket adtak két bemenetű hírközlési csatornákra, ha a két bemeneten a kódolás nincs szinkronban. Bebizonyították azt a lehetőséget, hogy így kisebb hibavalószínűség érhető el, mint szinkronizált kódolással.

Egy fontos konstrukció született a szimplektikus rendszerek dualitásának elméletében: először sikerült olyan duális rendszert találni, amelyek nem önduális, azaz a két rendszer különböző. Fontos eredmények születtek a nem-uniform hiperbolikus áramlások polinomiális csillapítása terén. Sikerült belátni, hogy bizonyos feltételeket kielégítő nem-autonóm közönséges differenciálegyenletek megoldásai gyengén ergodikusak.

A. Dow and Juhász István belátták, hogy ha egy kompakt Hausdorff-tér minden sűrű alterének van szigma-kompakt sűrű altere, akkor van megszámlálható sűrű altere is. Ezzel Jan van Mill egy problémáját válaszoltuk meg.

Balog Antal, Bíró András, Harcos Gergely és Maga Péter speciális aritmetikus sokaságokon jó közelítést adtak a prímgeodetikus-hosszok számára rövid intervallumokban. Erdélyi Márton és Tóth Árpád hatékony becsléseket adtak a $GL(n)$ csoport Kloosterman-összegeire. H. Wu explicit Burgess-típusú szubkonvex becsléseket adott automorf L -függvényekre.

Egy alapvető fontosságú eredmény Pach János és Tardos Gábor (2019, R. Natannal közös) tétele, amely szerint "planar point sets determine many pairwise crossing segments". Arról van szó, hogy n pont a síkon (általános helyzetben) meghatároz $n(n-1)/2$ szakaszt, ezek között legalább hány páronként metsző van? A $c\sqrt{n}$ alsó korlát régóta ismert és elég egyszerűen igazolható. Több évtizede nyitott kérdés volt, hogy van-e ennél jobb alsó becslés. Az új alsó korlát, $n^{1-o(1)}$, majdnem lineáris és közel van a sejtett optimumhoz. Ez az eredmény fontos új fejlemény ezen a sokat vizsgált területen, és a bizonyítás módszere valószínűleg más esetekben is alkalmazható lesz.

2020

T. Hutchcroft és Pete Gábor (*Invent. math.*) igazolta Gaboriau húszéves sejtését perkolációelméleti ötletekkel, hogy a végtelen Kazhdan-csoportok mérhető költsége 1 (kapcsolódva ahhoz, hogy a csoportok első ell-2-Betti-száma 0). Bálint Péter, O. Butterley és I. Melbourne (*Comm. Math. Phys.*) nem-egyenletesen hiperbolikus folyamokra (pl. végtelen horizontú kétdimenziós Lorentz-gáz) bizonyították éles polinomiális korreláció-lecsengést. C. Lutsko és Tóth Bálint (*Comm. Math. Phys.*) a háromdimenziós véletlen Lorentz-gáz Brown-mozgáshoz való konvergenciáját bizonyították egy szimultán Boltzmann-Grad és diffúzív skálalimeszben. Simon Károly és K. Taylor (*Math. Proc. Camb. Phil. Soc.*) azt vizsgálták, hogy egy tetszőleges síkbeli halmaz és egy sima görbe összegének mikor nemüres a belseje.

A „kaotikus biliárdok” témájában fontos előrelépés történt annak vizsgálatában, hogy az adott dinamikus rendszer ún. jelölt-hosszúságú spektruma mennyiben határozza meg a „biliárdasztal” alakját. Sikerült belátni a késleltetett logisztikus egyenlet fixpontjának a stabilitását. Bizonyítást nyert, hogy egy tipikus periodikus folytonos függvény ún. Birkhoff-összegei (vagyis a függvény egy adott irracionális szám egész többszörösével vett eltoltjainak összegei) egy nulla Hausdorff-dimenziójú halmaztól eltekintve végtelen sokszor nagyobbak, mint a tagok számának adott 1-nél kisebb kitevőjű hatványa.

Juhász István, Soukup Lajos és Szentmiklóssy Zoltán megmutatta, hogy minden kis cellularitású Tyihonov-tér folytonos és schol-sem konstans módon ráképezhető egy kis súlyú Tyihonov-térre.

Valentin Bloomer, Harcos Gergely és Maga Péter hatékony becsléseket adtak a $GL(n)$ csoport automorf formáira. M. Fraczyk, Harcos Gergely, Maga Péter és D. Milicevic az aritmetikus sokaságok egy széles osztályára igazolták a Selberg-sejtés irányába mutató sűrűségi hipotézist. Pintz János és Ruzsa Imre igazolták a Goldbach-sejtés Linnik által adott megközelítésének azon formáját, mely szerint bármely elegendően nagy páros szám felírható két prím és nyolc 2-hatvány összegeként.

A konvex geometria egyik alapvető eredménye F. John tétele, amely egy $K \subset \mathbb{R}^u$ konvex testbe írható legnagyobb térfogatú ellipszoid karakterizációját adja meg. A konvex halmazok elméletének általánosítása a logaritmikusan konkáv függvények vizsgálata. Naszódi Márton több cikkében (2020 és 2021, G. Ivanovval közösen) erre a függvényosztályra terjesztette ki ezen ellipszoidok definícióját, és F. John tételének messzemenő általánosítását bizonyította. Például igazolták a következő kvantitatív Helly-típusú tételt.

Ha az $\mathbb{R}^d$ -n értelmezett $f_1, \dots, f_n$ valós értékű log-konkáv függvények pontonkénti minimumának az integrálja 1, akkor kiválasztható a függvények közül $2d + 1$, melyek pontonkénti minimumának integrálja kisebb, mint egy csak d -től függő konstans.

AZ MTA MATEMATIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA OPERÁCIÓKUTATÁSI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Az 559 oldal terjedelmű [27] könyv a korábban megjelent mű (2013, Springer) jelentősen kibővített 2. kiadása, átfogó ismeretanyagot nyújt a tömegkiszolgálási rendszerek (TKR-k) és hálózatok vizsgálatának matematikai (valószínűségszámítás és sztochasztikus folyamatok) alapjairól, legfontosabb modelljeiről, vizsgált jellemzőiről, valamint a TKR-ekre és hálózatokra vonatkozó eredményekről. Részletesen tárgyalja az alkalmazott speciális sztochasztikus folyamatokat, többek között: egy- és magasabb dimenziós Poisson-folyamatok, Markov-regenerációs folyamatok, általános (in)homogén születési-halálozási folyamatok, speciális struktúrájú (fázis típusú) kvázi születési-halálozási ML-k, strukturált ML-k. A könyv tartalmazza a TKR-ek és hálózatok részletes analízisét, többek között a klasszikus Markov- és nem Markov TKR-ek, TKR-ek strukturált ML-okkal, továbbá klasszikus nyílt- és zárt hálózatok esetén. Az Alkalmazott TKR-ek fejezet a telekommunikációs hálózatok adatforgalmi problémáira, szabályozási modelljeire és teljesítményelemzésére fókuszál: sávszélesség megosztása különböző forgalmi osztályokkal, aszinkron átviteli mód forgalmi modellje, konfliktuskezelő algoritmusok véletlen hozzáférésű protokollokkal, prioritásos és ismétléses rendszerek, sorok negatív beérkezési folyamattal.

Kovács és Fekete [26] egy új, gyorsan számolható algoritmust adtak a spline-ok csomóértékeinek optimális megválasztásához, mely hatékonyan alkalmazható nemlineáris görbeillesztési feladatok

megoldására. Feltérképezték parabolikus diffúziós típusú parciális differenciálegyenletek numerikus megoldásaihoz tartozó azon tulajdonságok kapcsolatrendszerét (nemnegativitás, maximum-elvek stb.), melyek az adott módszer kvalitatív megbízhatóságát jelentik [22]. Nemlineáris esetben ez az első ilyen típusú munka.

Csáji és Kis [4] kidolgoztak egy eloszlás-független, adatvezérelt keretrendszert kernel módszerekkel (például, szupport vektor gépekkel vagy kernelizált LASSO-val) konstruált nemlineáris regressziós modellek bizonytalanságának kiértékelésére. A mérési hibák egy adott gyenge regularitását kihasználva – mint amilyen a szimmetria vagy a felcserélhetőség – a módszer erős nem-aszimptotikus garanciákkal rendelkező tartománybecsléseket tud készíteni az adatokat generáló rendszert legjobban közelítő „ideális” reprezentációhoz.

A Fábián és szerzőtársai [11] egy szimulációs eljárást dolgoztak ki nehezen számítható, de jól kondicionált konvex függvények optimalizálási feladatokban való kezelésére. Az eljárás hatékonyságára és megbízhatóságára elméleti becslést adtak. Az eljárást valószínűség-maximalizálási feladatokra alkalmazták, és hatékonyságát számítási tapasztalatokkal is alátámasztották.

Bérczi-Kovács és szerzőtársai [31] független fapárok keresésére adtak közel optimális megoldásokat fűfelbontáson alapuló gyors futási idejű megközelítéssel.

A ládapakolási játékok esetén tárgyak vannak pakolva azonos méretű ládába, és egy-egy tárgy, „átvándorolhat” egy másik ládába, ha ott kevesebbet fizet azért, hogy a ládában lehessen. Dósa és Epstein [9] egy olyan modellt definiált, amikor a PoA kisebb (vagyis jobb) mint a korábbi, hasonló játékok esetén. A PoA azt jelenti, hogy legfeljebb hányszorosa a ládák száma egy adott pakolás esetén az optimális megoldás értékénél, úgy, hogy a pakolás Nash Equilibrium is egyben, tehát senkinek nem éri meg más ládába vándorolni. Ládapakolási játékok témájával foglalkozik a [7] cikk, amikor az egy ládában levő tárgyak közösen viselik a láda költségét, és mindenki ugyanannyit fizet. Erős egyensúlyi helyzet (strong equilibrium) esetén tárgyak semmilyen halmaza nem érdekelt abban, hogy más ládába „költözzön át”, mert nem tudja így csökkenteni a költségét. A cikk erre az esetre ad meg a korábbiaknál jobb (és egyben éles) becsléseket.

Fernández, G.-Tóth, Redondo és Ortigosa [12] megoldotta a parciálisan probablisztikus vásárlói szabályú versenyző vállalatok elhelyezési feladatát a síkon, ami egy nehéz nem folytonos globális optimalizálási feladat. A szerzők adtak egy megbízható módszert kis és közepes méretű feladatok megoldására, illetve egy heurisztikus eljárást, ami rendkívül hatékonynak bizonyult ezekre a problémákra, illetve nagyobb problémákra is.

Györgyi és Kis [19] egy új megközelítést mutattak be a csomagküldési feladat megoldására. A módszer egyrészt gyors, így nagy feladatpéldányok esetén is használható, másrészt ismert feladatpéldányokon tesztelve a legtöbb esetben jobb eredményeket adott a korábbi legjobb módszernél. Továbbá a nem megújuló erőforráskorlátos gépütemezési feladat különböző variánsaira újabb bonyolultsági eredményeket bizonyítottak és számos közelítő algoritmusokat adtak [18].

2020

Összekapcsolt rendszerek optimális működésének biztosítására volt szükség olyan eljárást létrehozni, amely szenzorok (KPI) mérései alapján észleli, ha valami a szokottól eltérően működik még akkor is, amikor az egyedi értékek nem térnek el a szokványostól. A [21] cikkben Kovács és szerzőtársai bevezetnek egy új módszert, amely az anomáliákat mint ritka eseményeket tárgyalja. Ezen anomália erősségének számszerűsítéséhez két fő problémát kellett megoldani, az egyik probléma a többdimenziós eloszlások megközelítése egy speciális eloszlással, amely magában

foglalja a szenzorok közötti összefüggéseket is a másik, pedig az eloszlásból származtatni a számszerűsítést. A kifejlesztett eljárás elnyerte 2020-ban a BME innováció díját.

Jenei [23] a reziduált hálók egy igen általános osztályának adta meg a strukturális leírását, csupán rendezett csoportokból építkezve, és egy új konstrukciót, a „partial sublexicographic product”-ot iteráltan használva. Melléktermékként a vonatkozó reziduált háló alosztályra általánosította Hahn nevezetes, rendezett csoportokról szóló tételét.

Felületeken (pl. membrán) értelmezett jelenségeket leíró parciális differenciálegyenletek az újabb matematikai kutatások gyakori tárgyai. Karátson és szerzőtársai [24] igazolták ilyen típusú nemlineáris stacionárius esetre a numerikus megoldás kvalitatív megbízhatóságát jelentő diszkrét maximum-elvet.

Kovács és szerzőtársai [25] egy új sztochasztikus optimalizációs módszert dolgoztak ki ortogonális racionális függvény rendszerek, az ún. Malmquist-Takenaka függvények pólusainak meghatározásához. A cikk az irodalomban jól ismert particle swarm optimalizációs (PSO) módszert általánosítja a Bolyai-Lobacevszkij-geometria Poincaré-féle körmodelljén keresztül, melynek hatékonyságát EKG jelek tömörítésén szemléltették.

A közgazdasági pszichológiában fontos szerepe van a valószínűségek humán torzításaira, így a „hiszem és a „lehetőség” leírása és ezek matematikai formalizálása nem történt meg. A Dombi és Jónás [6] könyvben megkísérelték a „hiszem”, „valószínű”, „lehetőség” (belief, probability, possibility) egységes leírására. Olyan egy paraméteres rendszert mutattak be, ahol a paraméter értéke határozza meg, hogy éppen melyik struktúrát írja le.

Fullér és szerzőtársai [3] az Ordered Weighted Averaging operátorok maximalizálási problémáját vizsgálták komoton korlátozó feltételek esetén. Két komoton lineáris korlátozás esetén az egzakt meg- oldást az eredeti matematikai programozási feladat duálisának a segítségével sikerült megtalálniuk. Két gyakorlati alkalmazást is bemutattak: (i) munkafolyamat allokáció optimalizálás, amelyben azt kell eldönteni, hogy a dolgozókat milyen beosztású teamekben foglalkoztassák egy adott munka optimális elvégzése érdekében: (ii) egy adott földterület használat optimális elosztási problémája.

Györgyi és Kis [20] két, elsőre egymástól távolinak tűnő, párhuzamos gépes ütemezési feladat között talált kapcsolatot: megfelelő paraméterek mellett a késő munka minimalizálásának problémája egyenértékű egy erőforrás kiegyenlítési feladattal. Ennek a kapcsolatnak és az időben elvégzett munka maximalizálásával való (triviális) kapcsolatnak köszönhetően olyan közelíthetőségi eredményeket mutattak be, amelyek a fenti problémák mindegyikére érvényesek.

Bérczi-Kovács és szerzőtársai [28] hálózati kódoláson alapuló hibavédelmi mechanizmusokat vizsgáltak, és hatékony algoritmust adtak a feladat minimális költségű verziójára.

Dósa és Epstein [8] ládapakolási játékok témájával foglalkozik. Tárgyak vannak azonos méretű ládába pakolva, és a tárgyak közösen fizetik a láda költségét. Minden tárgynak van egy súlya is, és a súlyok arányában fizetnek. Ez a modell a két korábbi modell közös általánosítása. A tárgyak vándorolhatnak más ládába, ha ott kevesebbet fizetnek. Egyensúlyi helyzet (equilibrium) esetén senkinek nem érdeke vándorolni, erős equilibrium esetén tárgyak csoportja sem vándorol. A cikk arra ad meg (többségében éles) becsléseket, hogy (erős vagy sima) equilibrium esetén a ládák száma legfeljebb hányszorosa az optimumnak.

Az elmúlt évtizedekben az ökológusok számos, a fajok közti funkcionális vagy filogenetikai különbségekre vonatkozó mérőszámokat javasoltak, azonban ezek alapján, a parcellapárok közötti eltérés mértékének számításakor (a béta diverzitás egyik összetevője) értelmezési problémák merülnek fel. A [29] cikkben a szerzők bevezettek filogenetikai és funkcionális eltérések faalapú mérőszámainak új családját, amelynél ezek az értelmezési kérdések kiküszöbölhetők. Az

eredményeket alkalmazták alpesi növényközösségek funkcionális és filogenetikai béta redundanciájának elemzésére.

Tóth és szerzőtársai [32] a GLOBAL globális optimalizálási algoritmussal kerestek meg olyan plazmonikai alapokon álló foton detektort, amelynek abszorpciós hatékonysága jobb a korábban ismerteknél. A kutatás érdekessége, hogy a Matlab COMSOL szimulációs csomagja segítségével, fizikai mérések nélkül határozták meg a legkedvezőbb detektor geometriát.

Hivatkozások

- [1] O. Axelsson és J. Karátson. Krylov improvements of the Uzawa method for Stokes type operator matrices. *Numerische Mathematik*, 148:611–631, 2021.
- [2] Algo Caré Campi, Marco C, Balázs Cs Csáji, és Erik Weyer. Facing undermodelling in sign-perturbed- sums system identification. *Systems & Control Letters*, 153:104936, 2021.
- [3] Lucian Coroianu, Robert Fullér, Marek Gagolewski, és Simon James. Constrained owa aggregation with multiple comonotone constraints. *Fuzzy Sets and Systems*, 395:21–39, 2020.
- [4] Balázs Cs Csáji és Krisztián B Kis. Distribution-free uncertainty quantification for kernel methods by gradient perturbations. *Machine Learning*, 108(8):1677–1699, 2019.
- [5] József Dombi és Orsolya Csiszár. Explainable neural networks based on fuzzy logic and multi-criteria decision tools. Springer, 2021.
- [6] József Dombi és Tamás Jónás. Advances in the theory of probabilistic and fuzzy data scientific methods with applications, volume 814. Springer Nature, 2020.
- [7] G. Dosa és L. Epstein. Quality of strong equilibria for selfish bin packing with uniform cost sharing. *Journal of Scheduling*, 22(4):473–485, 2019.
- [8] G. Dosa és L. Epstein. Quality of equilibria for selfish bin packing with cost sharing variants. *Discrete Optimization*, 38:100556, 2020.
- [9] G. Dosa, H. Kellerer, és Zs Tuza. Using weight decision for decreasing the price of anarchy in selfish bin packing games. *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH*, 278(1):160–169, 2019.
- [10] Márton Drótos, Péter Györgyi, Markó Horváth, és Tamás Kis. Suboptimal and conflict-free control of a fleet of AGVs to serve online requests. *Computers & Industrial Engineering*, 152:106999, 2021.
- [11] C.I. Fábián, E. Csizmás, R. Drenyovszki, T. Vajnai, L. Kovács, és T. Szántai. A randomized method for handling a difficult function in a convex optimization problem, motivated by probabilistic program- ming. *Annals of Operations Research*, 2019. DOI: 10.1007/s10479-019-03143-z. Special Issue: Stochastic Modeling and Optimization, in memory of András Prékopa (editors: E. Boros, M. Katehakis, A. Rusz- czyn ´ski).
- [12] José Fernández, Boglárka G.-Tóth, Juana L. Redondo, és Pilar M. Ortigosa. The probabilistic customer’s choice rule with a threshold attraction value: Effect on the location of competitive facilities in the plane. *Computers & Operations Research*, 101:234–249, 2019.
- [13] András Frank és Kazuo Murota. Decreasing minimization on m-convex sets: Algorithms and applications. *Mathematical Programming*, pages 1–42, 2021.
- [14] András Frank és Kazuo Murota. Decreasing minimization on m-convex sets: Background and structures. *Mathematical Programming*, pages 1–49, 2021.

- [15] András Frank és Kazuo Murota. A discrete convex min-max formula for box-tdi polyhedra. *Mathematics of Operations Research*, 2021.
- [16] A. Galántai. Convergence of the Nelder-Mead method. *Numer. Algorithms*, 2021.
- [17] Balázs Gerencsér és László Gerencsér. Tight bounds on the convergence rate of generalized ratio consensus algorithms. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 67:1669–1684, 2021.
- [18] Péter Györgyi és Tamás Kis. Minimizing total weighted completion time on a single machine subject to non-renewable resource constraints. *Journal of Scheduling*, 22(6):623–634, 2019.
- [19] Péter Györgyi és Tamás Kis. A probabilistic approach to pickup and delivery problems with time window uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 274(3):909–923, 2019.
- [20] Péter Györgyi és Tamás Kis. A common approximation framework for early work, late work, and resource leveling problems. *European Journal of Operational Research*, 286(1):129–137, 2020.
- [21] Gábor Horváth, Edith Kovács, Roland Molontay, és Szabolcs Nováczki. Copula-based anomaly scoring and localization for large-scale, high-dimensional continuous data. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*, 11(3):1–26, 2020.
- [22] R. Horváth, I. Faragó, és J. Karátson. Qualitative properties of discrete nonlinear parabolic operators. *Numerische Mathematik*, 143:529–553, 2019.
- [23] Sándor Jenei. The hahn embedding theorem for a class of residuated semigroups. *Studia Logica*, 108(6):1161–1206, 2020.
- [24] J. Karátson, B. Kovács, és S. Korotov. Discrete maximum principles for nonlinear elliptic finite element problems on surfaces with boundary. *IMA Journal of Numerical Analysis*, 40:1241–1265, 2020.
- [25] P. Kovács, S. Fridli, és F. Schipp. Generalized rational variable projection with application in ECG compression. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 68:478–492, 2020.
- [26] P. Kovács és A. M. Fekete. Nonlinear least-squares spline fitting with variable knots. *Applied Mathematics and Computation*, 354:490–501, 2019.
- [27] László Lakatos, László Szeidl, és Miklós Telek. *Introduction to Queueing Systems with Telecommunication Applications*. Springer, 2019.
- [28] Alija Pašić, Péter Babarczi, János Tapolcai, Erika R. Bérczi-Kovács, Zoltán Király, és Lajos Rónyai. Minimum cost survivable routing algorithms for generalized diversity coding. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 28(1):289–300, 2020.
- [29] Carlo Ricotta, Fabien Laroche, László Szeidl, és Sandrine Pavoine. From alpha to beta functional and phylogenetic redundancy. *Methods in Ecology and Evolution*, 11(4):487–493, 2020.
- [30] Carlo Ricotta, László Szeidl, és Sandrine Pavoine. Towards a unifying framework for diversity and dissimilarity coefficients. *Ecological Indicators*, 129:107971, 2021.
- [31] János Tapolcai, Gábor Rétvári, Péter Babarczi, és Erika R. Bérczi-Kovács. Scalable and efficient multipath routing via redundant trees. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 37(5):982–996, 2019.
- [32] B. Toth, A. Szenes, D. Maraczi, B. Banhelyi, T. Csentes, és M. Csete. Polarization independent high absorption efficiency single-photon detectors based on three-dimensional

integrated superconducting and plasmonic patterns. IEEE JOURNAL ON SELECTED TOPICS IN QUANTUM ELECTRONICS, 26:3–12.

[33] Balázs Vass, János Tapolcai, és Erika R. Bérczi-Kovács. Enumerating maximal shared risk link groups of circular disk failures hitting nodes. IEEE/ACM Transactions on Networking, 29(4):1648–1661, 2021.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
AGRÁR- ÉS BIOMŰSZAKI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Nemzetközi konferenciák szervezése

2019 decemberében a Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Karának égisze alatt munkacsoportunk **megszervezte** a Második Európai Aquaphotomics **Konferenciát** (The Second Aquaphotomics European Conference) az SISNIR - Società Italiana di Spettroscopia NIR és a Nemzetközi Aquaphotomics Társaság társszervezésében a spektroszkópiai kutatások legújabb eredményeinek megvitatására. A konferencián főként Európából és Japánból, de több mint 10 országból 40 résztvevő vett részt.

2019 december: „BiosysFoodEng 2019” nemzetközi **konferencia szervezése** (társzervező: MTA ABMTB)

Elektronikus nyelv fejlesztése: mézek eredetmeghatározására, hamisított borok kimutatására

Több magas rangú folyóiratban publikáltuk a közeli infravörös spektroszkópia és elektronikus nyelv tématerületekhez kötődő kutatási eredményeinket, melyekben **bemutattuk** többek között, **hogy ezek a korrelatív technikák alkalmasak a mézek eredetmeghatározására, sárgadinnyék íztulajdonságainak jellemzésére, Tokaji borok bizonyos hamisítási formáinak kimutatására.** (Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar)

Zaukuu, John-Lewis Z.; Soos, Janos; Bodor, Zsanett; Felfoldi, Jozsef; Magyar, Ildiko; Kovacs, Zoltan: Authentication of Tokaj Wine (Hungaricum) with the Electronic Tongue and Near Infrared Spectroscopy. JOURNAL OF FOOD SCIENCE 84: 12 pp. 3437-3444., 8 p. (2019)

Dzszenifer, Németh; Balázs, Gábor; Hussein, G. Daood; Kovács, Zoltán; Zsanett, Bodor; John-, Lewis Zinia Zaukuu; Viktor, Szentpeteri; Zoltan, Kokai; Noemi, Kappel: Standard Analytical Methods, Sensory Evaluation, NIRS and Electronic Tongue for Sensing Taste Attributes of Different Melon Varieties. SENSORS 19: 22 Paper: 5010, 20 p. (2019)

Zaukuu, John Lewis Zinia; Bazar, George; Gillay, Zoltan; Kovacs, Zoltan: Emerging trends of advanced sensor based instruments for meat, poultry and fish quality– a review. CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION 60: 20 pp. 3443-3460., 18 p. (2019)

2020

Biomasszák pirolízisé (hőbontása)

Magyarországon számos, nem hasznosított fás és cellulózban gazdag fő- és

melléktermék áll rendelkezésre, kedvező szén- és energiatartalommal. A mezőgazdasági eredetű biomasszákból és hulladékokból pirolizáló létesítményekben, pirolízis kiserőművekben hőt és villamos energiát, illetve szén lehet előállítani.

A pirolízis jól alkalmazható a decentralizált energiatermelésre is, hiszen a villamosenergia átadására törvényi lehetőségek vannak, a hőenergia pedig a helyszínen többféle célra is felhasználható. Ez a lehetőség nemzeti gazdasági szempontból is jelentős. Az eddigi kutatások az eljárás széleskörű hazai elterjesztését megalapozták. Témafelelős: Tóth László MATE

Dhaundiyal, A., Toth, L., Bacskai, I. & Atsu, D.: (2020) Analysis of pyrolysis reactor for hardwood (Acacia) chips. Renewable Energy. Elsevier, vol. 147 (P1),1979–1989.

Dhaundiyal, A., Singh, S.B. & Toth, L.: (2021) Experimental investigation of a small-scale reactor with processed bio-fuel pellets. Biofuels, Bioprod. Bioref. <https://doi.org/10.1002/bbb.2256>

Dhaundiyal, A., Bercesi, G., Atsu, D., & Toth, L.: (2021). Development of a small-scale reactor for upgraded biofuel pellets. Renewable Energy, 170, 1197–1214.

Résztétel nemzetközi tudományos társaságban

Tagunk (Dr. Kovács Zoltán - SZIE) képviselőként kutató is képviseli Magyarországot a BIOEAST társaság Élelmiszer Rendszerek Tematikus Munkacsomagjában, amely kezdeményezés a Horizon Europe pályázati kiírásaihoz szolgáltató szakmai anyagokat Kelet- és Közép-Európa országainak biomassza gazdálkodási helyzetéről.

Nemzetközi együttműködés: elektronikus orr, elektronikus nyelv és NIR spektroszkópia módszerek fejlesztése élelmiszer minőség vizsgálatra

Több magas rangú folyóiratban publikáltuk a közeli infravörös spektroszkópia és elektronikus nyelv tématerületekhez kötődő kutatási eredményeinket. Japán kutatócsoporttal együttműködve a vízmolekulák közeli infravörös spektrumában bekövetkező változásokra alapozott számítási algoritmust és vizualizációs eszközt fejlesztettünk a vízszerkezetben bekövetkező változások hőmérséklet-egyenértékben való megjelenítésére. Több ipari és egyetemi kutató partnerrel folytattunk kutatásokat, elektronikus nyelv, elektronikus orr és közeli infravörös spektroszkópiás eszközökkel, köztük kézi készülékkel is, eltérő élelmiszer és nyersanyag minták (pl. tej, fermentált tej, pollen, méz, lekvár, hal, gyümölcsök, fehérjeporok) gyors minőségmeghatározására, melyek számos színvonalas publikációt eredményeztek.

Könyvfejezet

Zsanett, Bodor; Csilla, Benedek; Zoltan, Kovacs; John-Lewis, Zinia Zaukuu: Identification of Botanical and Geographical Origins of Honey-Based on Polyphenols. In: Goyal, Megh R; Nath, Arijit; Rasul Suleria, Hafiz Ansar (szerk.) Plant-Based Functional Foods and Phytochemicals: From Traditional Knowledge to Present Innovation. Palm Bay (FL), Amerikai Egyesült Államok: Apple Academic Press (2020) 356 p.

Folyóirat-cikkek

Kovacs, Zoltan; Bodor, Zsanett; Zinia Zaukuu, John-Lewis; Kaszab, Timea; Bazar, George; Tóth, Tamás; Mohácsi-Farkas, Csilla: Electronic Nose for Monitoring Odor Changes of Lactobacillus Species during Milk Fermentation and Rapid Selection of Probiotic Candidates. FOODS 9: 11 Paper: 1539, 16 p. (2020)

Vitalis, Flora; Zaukuu, John-Lewis Zinia; Bodor, Zsanett; Aouadi, Balkis; Hitka, Géza; Kaszab, Timea; Zsom-Muha, Viktoria; Gillay, Zoltan; Kovacs, Zoltan: Detection and Quantification of Tomato Paste Adulteration Using Conventional and Rapid Analytical Methods. SENSORS 20: 21 Paper: 6059, 22 p. (2020)

Perzisztens szerves szennyezők (pesticidek, herbicidek) eltávolítása nagyhatékonyságú oxidációs eljárások membrán szeparációval és adszorpcióval történő kombinálásával. (SZTE Mérnöki Kar – Membrán és környezettechnikai kutatócsoport: Hodúr Cecília DSc)

Egyre nagyobb problémát jelentenek a vizekben felhalmozódó szerves szennyezők, melyek hagyományos biológiai módszerekkel nem bonthatók le. Környezetből történő eltávolításukhoz korszerű, komplex módszerek fejlesztése szükséges, pl. nagyhatékonyságú oxidációs eljárásokkal

végzett membránszeparáció, ill. a bioszéren alapuló adszorpció. A tématerület különös jelentőségét az adja, hogy a mezőgazdaságban alkalmazott perzisztens szennyezők a talajba, illetve a vizekbe kerülve belekerülnek az élelmiszerláncba is. Ezek előfordulásának minimalizálása mind népegészségügyi szempontból, mind a magyar élelmiszeripari termékek versenyképessége szempontjából kiemelkedő jelentőségű.

Nascimben Santos, Erika; Fazekas, Ákos; Hodúr, Cecília; László, Zsuzsanna; Beszédes, Sándor; Scheres Firak, Daniele; Gyulavári, Tamás; Hernádi, Klára; Arthanareeswaran, Gangasalam; Veréb, Gábor: Statistical Analysis of Synthesis Parameters to Fabricate PVDF/PVP/TiO₂ Membranes via Phase-Inversion with Enhanced Filtration Performance and Photocatalytic Properties, POLYMERS 14: 1 p. 113 (2022)

Gokulakrishnan, S.A.; Arthanareeswaran, G.; László, Zsuzsanna; Veréb, Gábor; Kertész, Szabolcs; Kweon, Jihyang: Recent development of photocatalytic nanomaterials in mixed matrix membrane for emerging pollutants and fouling control, membrane cleaning process CHEMOSPHERE 281 Paper: 130891, 17 p. (2021)

Hodúr, Cecília; Szpisják-Gulyás, Nikolett; Lemmer, Balázs; Jákói, Zoltán; Kertész, Szabolcs; László, Zsuzsanna; Veréb, Gábor; Beszédes, Sándor: Comparison of filtering models for milk substitutes JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY (NEW DELHI) 58: 11 pp. 4429-4436. (2021)

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
AGRÁR-KÖZGAZDASÁGI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A Bizottság figyelme három kérdésre összpontosult: a nemzetközi versenyképesség elemzésére, a sertésvertikum fejlesztésére és az élelmiszeripari vállalkozások helyzetére. A FAO adatai alapján a globális agrártermelés mindössze 35%-a kerül a nemzetközi kereskedelembe, ami azt sugallja, hogy a világ országai leginkább saját magukat élelmezik. Ugyanakkor a nemzetközi agrárkereskedelemben aktív országok öt csoportját azonosítottam az értekezés negyedik fejezetében: gazdag nettó agrárexportőrök, feltörekvő nettó agrárexportőrök, önellátó országok, gazdag nettó agrárimportőrök, alacsony jövedelmű nettó agrárimportőrök. A besorolás alapja az országok agrárkereskedelmi mérlege és jövedelmi pozíciói voltak.

A versenyképességet befolyásoló tényezőket modellező vizsgálatok eredményei szerint a hatékony intézményrendszerek működtetése, a fizikai infrastruktúrába történő beruházás, a kedvező makrogazdasági környezet, az egészségügyi és oktatási beruházások, a piacra jutás elősegítése, a hatékony földpiacok, a hatékony mezőgazdasági kockázatkezelés, az innovációs és technológia átvételi kapacitások fejlesztése és a fenntartható természeti erőforrás használat együttesen járulnak hozzá a mezőgazdasági versenyképesség és azon keresztül az élelmezésbiztonság fejlesztéséhez. Ennek megfelelően a globális élelmezésbiztonság fejlesztésénél a mezőgazdasági versenyképesség alapú fejlesztések létjogosultsága indokolt.

A bizottság kiemelt feladatának tekintette a sertésvertikum gazdasági helyzetének vizsgálatát. Modellszámítások alapján igazolható volt, hogy a termelési (natúrális) tényezők közül a fialási átlag és a malacok takarmány fogyasztásának ingadozása a legmeghatározóbb a tenyésztőtelep jövedelmezőségére vonatkozóan, míg a piaci tényezők közül a malac takarmányár, valamint a süldő értékesítési ár rendelkezik a legnagyobb kockázati értékkel. Lineáris programozási hálózati modell alkalmazásával bebizonyosodott, hogy a vizsgált telepeken nagyobb értékesítési volumennél sikeresen kiaknázható a vágóhidak különböző minőségi igényéből fakadó áringadozás, és többletbevétel érhető el. További jövedelemnövekedést jelenthet a pontosabb húsmínőség előrejelzés. A gyakorlati optimalizálás megvalósítást nehezítheti a telepi nyilvántartások hiányossága. A szövetkezet információ visszacsatolási gyakorlata a gyengébb színvonalon termelő gazdákat is arra serkenti, hogy minél jobb minőségű, minél egyöntetűbb vágó alapanyagot állítsanak elő, ezáltal nő a jövedelmük is. Kockázatelemző program segítségével végzett szimulációs modellszámításokkal elemezhető és számszerűsíthető, hogy egy sertéslelepi bővítő beruházást milyen körülmények között érdemes megvalósítani és ehhez milyen mértékű kockázat kapcsolódik. Ennek a kockázatnak lehetséges csökkenteni a nagyságát pl. Beszerző és Értékesítő Szövetkezeti tagsággal, ez esetben a hízó árak 5-8 Ft-tal magasabbak lehetnek, mintha önállóan értékesítenének, míg a vásárolt takarmányok ára nem lesz olyan magas, mint a maguk által beszerzett alapanyagoké, így csökkenthető a bizonytalanság.

Munkánk során kiemelten vizsgáltuk az élelmiszeripari vállalkozások szerepét a regionális fejlesztésben. Felméréseinkkel igazoltuk, hogy a regionális fejlesztés szereplői közül – paradox módon – éppen a helyi szereplők, ezen belül az élelmiszer-feldolgozó vállalkozások érdekérvényesítő képessége a legkisebb. Bebizonyosodott, hogy az emberi erőforrás fejlesztése alapvető fontosságú, valamennyi meghatározó szereplő számára kiemelt jelentőségű cél. Az élelmiszeripari vállalkozások érdek-rendszere erősen közel áll a versenyszféra egyéb szereplőinek érdek-rendszeréhez, és ez objektív lehetőséget teremt pl. a clusterek, prekompetitív

együttműködések számára. A kis- és közepes méretű élelmiszeripari vállalatok kedvezőtlen alkuerővel rendelkeznek a multinacionális kereskedelmi vállalatokkal szemben.

2020

2020-ban az Agrárközgazdasági Tudományos Bizottság tagjai kutatási eredményeiket számos, jelentős hazai és nemzetközi visszhangot kiváltott közleményben adták közzé. A Bizottság tagjai által elért eredmények, valamint a hosszú távú globális és európai trendeket figyelembe vevő elemzéseivel, javaslataival segítette a kormányzatot a mezőgazdasággal, élelmiszeriparral, vidékfejlesztéssel, környezetgazdálkodással és a bioökonómiával összefüggő döntések meghozatalában.

A bizottság tagjai által megfogalmazott javaslatok a versenyképesség fokozását, a vidék népességmegtartó képességének fenntartását, a biztonságos élelmiszerellátás megteremtését szolgálják a fenntarthatóság aspektusait figyelembe véve. A megjelent tanulmányokban kiemelt szerepe van a vállalkozások versenyképességének fejlesztése, a klímaváltozás hatásainak csökkentése és a vállalkozások közötti vertikális és horizontális kapcsolati hálók fejlesztése.

Az AKTB tagjainak kutatási eredmények elérésében jelentős szerepe volt annak, hogy a Bizottság az ülései során lehetőséget kínált a legkorszerűbb módszerekkel végzett kutatások bemutatására és megvitatására.

Az agrárium fejlődése szempontjából kiemelt jelentősége van a digitalizáció minél szélesebb körű elterjedésének. Ennek érdekében a Bizottság ülésén foglalkozott a Digitális Agrárstratégia hazai helyzetével. A digitalizáció, a különböző applikációk és eszközök fejlesztése azonban nem a mezőgazdaság fejlődésének célját, hanem eszközt jelentik. A jövőben kiemelt szükség mutatkozik arra, hogy az agrártudományi képzések minden tantárgyába kerüljenek beépítésre azok az informatikai szakismeretek, amelyek az adott feladatkör korszerű ellátásához szükségesek. Az agrártermeléssel kapcsolatos adatgyűjtések területén gyorsabb, míg az adatok feldolgozása esetében lassabb ütemű fejlődés figyelhető meg.

A digitalizáció terjedésével az agrárium képes lehet kezelni azt a problémát, amit a rendelkezésre álló munkaerő létszámának csökkenése okoz. A mezőgazdasági munka jellegzetességei okán (így kiemelten: jelentős fizikai igénybevétel, növénytermesztés esetén időszaki munkacsúcsok, állattenyésztés esetén folyamatos – hétvégén, ünnepnapokon is jelentkező – nagy munkaterhelés) egyre kevésbé attraktív pályaképet jelent a fiatalok számára, így a mezőgazdasági munkavállalók körében egyre jelentősebb problémát jelent az elöregedés. A digitális megoldások kevesebb élőmunka igénybevétele mellett is alkalmasak nagyobb termelési eredmények elérésére, amire nagy szükség mutatkozik a globálisan folyamatosan növekvő élelmiszerek iránti igény lefedése érdekében.

Az Európai Unió Közös Agrárpolitikájának kilátásait illetően továbbra is szükséges hangsúlyozni a terület stratégiai jelentőségét Magyarország és az Európai Unió számára. A mezőgazdasági termelés tekintetében az ellátás biztonságának garantálása kiemelt jelentőséggel bír, amelyet tovább erősít a COVID-19 világjárvány miatt kialakult globális ellátási nehézségek megjelenése. A mezőgazdasági termelés támogatása továbbra is egyike az Európai Unió legfontosabb költségvetési területeinek.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

Az állatorvos-tudományi területén folyó kutatások az alap- és az alkalmazott tudományok széles körét átfogják. Állataink és akvakultúránk egészségvédelmét, az állati eredetű élelmiszerek biztonságát szolgáló állatorvos-tudományi kutatásaink terén 2019-2021 között is elsősorban a fertőző állatbetegségek és zoonózisok elleni védekezést és megelőzést szolgáló eredmények, valamint a takarmányozás-élettani, parazitológiai, klinikai és szaporodásbiológiai kutatások eredményei voltak kimagaslóak. E kutatások a különböző intézményekben, így az Állatorvos-tudományi Egyetemen, az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat Állatorvos-tudományi Kutatóintézetében (ÁTKI), a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal diagnosztikai intézeteiben, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen (MATE) és egyéb kutatóhelyeken a szakemberek szoros együttműködésében folytak és folynak.

2019

A mikrobiológia terén folytatott intenzív kutatások eredményeképp az ÁTKI kutatói megújították az adenovírusok családjának taxonómiáját, mely így már hat nemzetséget foglal magába.

Interferon és különböző antivirális szerek hatékonyságát vizsgálták veszettségvírussal fertőzött laboratóriumi egerekben.

A mikotoxinok élelmiszerbiztonsági kockázatát is vizsgáló kutatócsoport felmérést végzett kukorica-élelmiszerek, illetve alapanyagok FB₁ és FB₂ tartalmára, és meghatározta a fogyasztásukból eredő lehetséges kockázatot. Megállapították, hogy az emberek átlagos napi fumonizin felvétele még a nagyfogyasztók (95 percentilis) esetén is az EFSA (2018) által meghatározott határérték alatt van.

Az ÁTKI munkatársai az édesvízi akvakultúrában jelentős károkat okozó halvírusok patogenitásának genomszintű predikciójával nukleinsav-alapú vakcinák kifejlesztését alapozták meg.

Új állattani vonatkozású eredmény, hogy igazolták, az énekesmadarak vérében a rovarátlálókukból származó szteroid hormonok vannak jelen, amelyek anabolikus és anyagcserét élénkítő hatásúak. Befejeződött a hazai szerző által Ázsiában felfedezett új kullancsfaj, az *Ixodes collaris* leírása.

A szívférgesség hazai terjedését 4076 kutya boncolási adatainak retrospektív vizsgálata alapján határozták meg. Megállapították, hogy a *Dirofilaria immitis* 2007-ben jelent meg hazánkban, a parazita földrajzi elterjedtsége és prevalenciája azóta folyamatosan nő, 2012 óta a változás különösen gyors. Mára az ország nagy része endémiás területnek tekinthető. Elemzésük szerint a parazita hazai megtelepedése és terjedése a klímaváltozással és az aranysakál-populáció exponenciális növekedésével magyarázható.

A kutyák szívférgességének diagnosztizálására és gyógyítására új módszereket dolgoztak ki, és bevezették a digitális fonokardiográfia használatát a kutyák szívritmuszavarainak diagnosztikájában, valamint az elváltozások bemutatásában és oktatásában.

Kiterjedt kutatások folytak a szarvasmarha-szülészet és neonatológia területén, az eredmények megteremtették a hazai szarvasmarha neonatológiai kutatások alapját.

Lovak teherviselő ízületi felszínén végzett osteochondralis transzplantációkkal kapcsolatos kutatások során az autológ (saját) módon vételezett oltványok helyett már klinikai eseteken is tesztelték a világon elsőként allograftok átültetését lovak mediális femur condylusának teherviselő ízületi felszínére, és vizsgálták a cryopreservált esetek lehetőségét.

A Nemzetközi Vírustaxonómiai Bizottság vezetőségi tagjaiként részt vettek a teljes vírusnevezéktan megújításában, melynek legnagyobb változásai a magasabb rendszertani egységek bevezetése, és az, hogy minden víruss faj nevet át kell alakítani Linné-féle, két tagból álló (lehetőleg latinositott végződésű) névre, az élőlények fajneveihez hasonlóan.

Alapvető megállapításokat tettek az élelmiszerek által terjesztett hepatitis E vírus okozta megbetegedés és a nyugat-nílusi láz járványtana területén.

Az enterális bakteriológiai kutatások keretében kiemelkedő jelentőségű volt annak bizonyítása, hogy a hazai brojlerállományokban 2004 óta elterjedt multirezisztens *Salmonella* *Infantis* klón (B2) a svájci „piacvédő” állításokkal szemben nem magyar eredetű, hanem egy világszerte elterjedt, regionális különbségeket mutató *S. Infantis* genotípus, melyre elsőként a hazai kutatók hívták fel a figyelmet. Ezen megállapítást a nemzetközi irodalom is egyre inkább elismeri.

A mikotoxinok hatását vizsgálva baknyulak 65 napig tartó, 10 és 20 mg/kg takarmány dózisu fumonizin B1 expozícióját követően hazai szerzők meghatározták a spermium morfológiai tulajdonságait, a kromatin kondenzációt, áramlási citometriás módszerrel az élő/holt sejt arányát, kromatográfiásan a membrán lipid profilt. Eredményeik szerint az állatok spermatológiai tulajdonságait az alkalmazott mikotoxin dózis nem befolyásolta hátrányosan.

Az állatorvosi parazitológia területén főként molekuláris rendszertani vizsgálatokból születtek kutatási eredmények. Így többek között bebizonyosodott egy régóta ismert kullancs csoport (*Africaniella* genus) önállósága. Több új, vérszívó ízeltlábúak által közvetített kórokozót első alkalommal mutattak ki Magyarországon

Az *Echinococcus multilocularis* okozta alveoláris echinococcosis az északi félteke legveszélyesebb parazitozoonózisa. Igazolták, hogy a parazita gyorsan terjed Európában, ami az európai rókapopuláció méretének gyors növekedésének a következménye. Európai rókákból származó 785 izolátum EmsB mikroszatellit genotipizálásával sikerült meghatározni a terjedés irányát. A parazita a történelmileg endémiás alpesi régióból Magyarországon, Szlovákián, Csehországon keresztül terjedt a balti államokba. Retrospektív vizsgálatok során megállapították, hogy hazánkban eddig már 16 humán alveoláris echinococcosis megbetegedés volt. A fertőzés következményeként minden ötödik beteg meghalt és csak minden negyedik beteget sikerült eredményesen gyógykezelni. Az oki diagnózisig eltelt idő átlagosan majdnem 3 év volt.

A lovak leggyakoribb, teljesítménycsökkenést okozó szívritmuszavarával, a pitvarfibrillációval kapcsolatos kardiológiai vizsgálatok során egy beültethető szívmonitor hosszútávú alkalmazhatóságát igazolták, továbbá egy krioballonos ablációra alkalmas szívkatétert fejlesztettek lovaknak, ami lehetővé teszi a pitvarfibrilláció gyógykezelését olyan esetekben is, amikor a gyógyszeres vagy az elektromos kardioverzió eredménytelen.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ÁLLATTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

A Bizottság kutatási tevékenysége az állattudomány minden területét lefedi. Ezek közül azokat az eredményeket emeltük ki, amelyek nemzetközi érdeklődésre is számot tarthatnak vagy hozzájárultak az állattenyésztési szakágazatok eredményességének javításához.

A haltenyésztéssel és halbiológiával kapcsolatos kutatásokon belül egy vegyszermentes eljárást dolgoztak ki a paraziták fertőzések ellen, amely egyúttal kedvező hatású volt a halak immunrendszerére is. Újszerű módszert dolgoztak ki a halak ősvarsejteinek átültetésére, amelynek segítségével a mélyhűthető ősvarsejtek a recipiensekbe átültetve a donor ivarsejtjeit termelik. Ez az eljárás a genetikai szelekció mellett felhasználható a génmegőrzési programokban is. A Balatonban élő őshonos halfajok számára „bentikus ívófészket” alakítottak ki, amely ívóhelyként szolgálhat, ezzel elősegítve ezen halfajok szaporodását, ilyen módon a tavi ökoszisztéma fenntartását és a horgászati szempontból jelentős halállomány növelését. Tenyésztett halfajok genetikai variabilitásának vizsgálatára mikroszatellit markereket fejlesztettek, amelynek segítségével megállapították, hogy az afrikai harcsa állományok egyensúly közeli állapotot mutattak, míg a süllőnél, feltehetően antropogén hatásokra, nincs egyensúlyi állapot, ami génmegőrzési program elindítását teszi szükségessé. A környezetbe, így az élővizekbe kikerülő ösztrogénhatású anyagok hatásai kémiai sokféleségük miatt csak biomonitor/bioindikátor szervezetekkel vizsgálható. Erre a célra olyan transzgenikus zebradánio vonalat hoztak létre, amely ösztrogén hatású anyagok jelenlétében a májában vörös fluoreszcens fehérjét termel. A módszer alkalmas lehet a vizek ösztrogénhatású anyag szennyezettségének felmérésében, amely ökotoxikológiai és humán egészségügyi kockázat.

Az állattenyésztési programokhoz kapcsolódva genomikai szelekciós eljárásokat dolgoztak ki szarvasmarha, sertés és juh fajban, továbbá populáció-genetikai vizsgálatokat végeztek az állományok genetikai diverzitásának felmérése, amely módszer alkalmas lehet a vadgazdálkodásban történő felhasználásra is. A baromfitenyésztés területén két- és háromvonalas keresztezéseket hajtottak végre sárga és kendermagos magyar tyúk fajtákkal, amelyek közül kiválasztották a hústermelésre és tojástermelésre leginkább alkalmas genotípusokat, amelyek főképp ökológiai gazdálkodási rendszerekben alkalmazhatók.

A gazdasági állatok mesterséges termékenyítése során lényeges a műszeres spermabírálati adatok gyors pontos elemzése. Ehhez egy olyan automatizált szoftveres lehetőséget alakítottak ki, amely alkalmas üzemi körülmények között történő felhasználásra.

A kecsketej iránti kereslet fokozatosan nő, hasonlóképpen a kecsketej összetételének célirányos befolyásolása is. Takarmányozási vizsgálatokkal megállapították, hogy tengeri alga kiegészítés kedvező hatással van a tej zsírsav-összetételére, mert növelte a tejzsírban humán egészségvédelmi szempontból fontos DHA mennyiségét. Az intenzív sertés- és baromfitartás jelentős ammónia emisszióval jár, amelynek mértéke alacsonyabb fehérjetartalmú tápok etetésével csökkenthető.

A mikotoxinok a tápláléklánc minden elemében előfordulnak. A mikotoxinok károsítják a DNS-t is, amelynek mértékét a Comet assay sikeres adaptációjával határozták meg. Egyes mikotoxinok, így a T-2 toxin, a dezoxinivalenol, a fumonizin B1, az ochratoxin A, az aflatoxin B1 és a szterigmatocisztin egyedi és multitoxikus hatását mérték fel brojlercsirkében és pontyban. Megállapították, hogy mindegyik mikotoxin oxidatív stresszt indukál a májban, amely aktiválja az antioxidáns rendszert. Ennek ismeretében az antioxidánsok kedvező hatásúak lehetnek a mikotoxinok által előidézett oxidatív stressz kedvezőtlen hatásai ellen.

A Bizottság tagjai által végzett kutatások közül azokat emeltük ki, amelyek nemzetközi érdeklődésre is számot tarthatnak, valamint hozzájárulhatnak az állattenyésztés eredményességének javításához. A haltenyésztéssel és halbiológiával kapcsolatos kutatások közül kiemelésre fontos egy olyan módszer kidolgozása, amely alkalmas az európai angolna ősisarsejtjeinek, illetve petefészek-szövetének mélyhűtésére. A módszerrel más veszélyeztetett halfajok genetikai tartalékainak megőrzése is lehetővé vált. A világon elsőként hoztak létre két eltérő családba tartozó halfaj, a vágótok és a lapátorru tok szaporításával hibrid utódokat. Az ivar kialakulásának folyamata halakban még nem teljesen ismert, de annak feltárása fontos a haltenyésztés számára, mert számos halfajnál kívánatos csak az egyik ivar tenyésztése (pl. kaviár előállításánál). Az ivar kialakulására ható genetikai és környezeti tényezőket vizsgálva zebradánió modellt hoztak létre, amellyel megállapították, hogy az ivarszervek korai fejlődése során a hímekben is petefészek alakul ki majd annak átfordulásával jön létre a here. Nagyléptékű 'omikai' eljárásokkal megállapították, hogy ennek alapján kialakítható a felnőttkori ivarváltás modellje.

Versenylovak izomzatának fejlettsége részben a miosztatin genotípusoktól függ. Hazai angol telivér állományokat vizsgálva szignifikáns különbségeket találtak az egyes miosztatin (MSTN) genotípusok között a vázizomzat, valamint a szív- és érrendszer fejlettségével, amely eredmény hozzájárulhat a versenytelivérek hatékony tréningmódszereinek kidolgozásához.

Spermatológiai kutatások keretében a statikus, egy adott mintavételi pillanatra vonatkozó, spermaértékelés kinetikus, időparaméteres, kiterjesztését végezték el annak érdekében, hogy a spermafeldolgozás során bekövetkező sejtkárosodások dinamikája feltárható legyen, amely hozzájárulhat a spermaminősítési rendszer célirányos további fejlesztéséhez.

Takarmányozási kutatások során abiotikus stresszhatásokra rezisztens árpa és zab fajták etethetőségét határozták meg brojlercsirkékkel. Mindkét gabona alternatívát és nagyobb termésbiztonságot jelenthet a hőstressz időszakokra érzékeny kukoricával szemben, ami hozzájárulhat az baromfi ágazat versenyképességének javításához és a kukoricától való függőség csökkentéséhez. Megállapították, hogy a zab és az árpa rostja és béta glükán tartalma módosítja a bél mikrobióta összetételét és a vakbélben termelődő illó zsírsavak arányát.

A mikotoxinok, mint az élelmiszerlánc minden elemében megjelenő toxikus vegyületekkel szembeni egyik új stratégia azok mikroorganizmusokkal történő lebontása. Megállapították, hogy a biodegradáció nem jelent egyúttal biodetoxifikációt is, ezért fontos a bontást követően megjelenő maradékanyagok biológiai hatásainak tesztelése, amely célra egy mikroinjektáláson alapuló gyors minősítési rendszert dolgoztak ki zebradánió modellen. A modell segítségével a mikotoxinokat bontó mikrobák degradációs tulajdonságai ellenőrizhetők, illetve azonosíthatók a leginkább hatékony és környezetbiztonsági szempontból is kedvező mikroorganizmusok.

Fusariotoxinok (T-2 toxin, dezoxinivalenol [DON], fumonizin B1[FB1]) együttes hatását vizsgálva tojótyúkokban megállapították, hogy azok a májban oxidatív stresszt indukálnak. A takarmányokban és élelmiszerekben egyidejűleg több mikotoxin lehet jelen, de a multikotikus hatások még nem teljesen ismertek. A vizsgálatok eredményei arra utalnak, hogy ilyen esetben egymás hatását erősítő szinergia jelentkezik. Az aflatoxin B1 eltérő dózisainak hatására ugyanakkor brojlercsirkében nem jelentkezett dózis-hatás összefüggés, ami arra utal, hogy a vizsgált dózis tartományban az aflatoxin hatása nem kizárólag az oxidatív stressz indukciója. T-2 toxin, DON és FB1, valamint ochratoxin A (OTA) hatását pontyban vizsgálva azt találták, hogy a lipidperoxidáció iniciációs fázisát a DON és az OTA, míg annak terminációs fázisát a FB1 indukálta, ami arra utal, hogy a FB1 gyorsabban indukál oxidatív stresszt.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG
Erdészettudomány

2019

Az erdészettudományi vonatkozású kutatások egyik legjelentősebb területe a klímaváltozás és erdő kapcsolatára fókuszál. Ennek keretében jelentős hangsúlyt kapott a klímaváltozás erdőkre gyakorolt hatásainak elemzése, illetve a hatások lehetőség szerint előrejelzése. Többek között az Országos Erdőállomány Adattár adatai alapján elemzés készült a klímakategóriákban bekövetkező kimutatható változásokról, alföldi akác, nemes nyár és kocsányos tölgy állományok talajvízre és ionforgalomra gyakorolt hatásairól.

Az Erdészeti Tudományos Intézet koordinálásában erdészeti hidro-meteorológiai monitoring hálózat kiépítése kezdődött.

Nemzetközi együttműködés keretében vizsgáltuk a több terjeszkedő inváziós kórokozó és rovar életmódját és várható hatásait. Magállapításra került az Európa-szerte gyorsan terjeszkedő észak-amerikai származású inváziós tölgy-csipkésposloska (*Corythucha arcuata*) potenciális tápnövényköre. Magyarországon 600 ezer ha, Európában pedig több mint 30 millió ha tölgyes kínál megfelelő tápnövényt a faj számára.

2020

Kutatások folytak/folynak a nemes nyár klónok különböző faanyagtani jellemzőihez köthető genetikai változatosság vonatkozásában. Ennek keretében saját fejlesztésű primer-párokat teszteltek az Erdészeti Tudományos Intézet genetikai laboratóriumában. Ennek a jövőben a genomikai alapokon nyugvó nemesítésben lehet jelentős szerepe.

Folynak az egyes erdei fafajok, illetve erdészeti beavatkozások ökológiai hatásait vizsgáló kísérletsorozatok.

Önálló kötet jelent meg az ültetvényszerű fatermesztés gyakorlati vonatkozásaival kapcsolatban. Agrárerdészeti vonatkozási eredmények láttak napvilágot az erdősávok intenzíven művelt mezőgazdasági területeken betöltött szerepére vonatkozóan.

Folytatódtak az erdészeti jelentőségű inváziós fajokkal kapcsolatos kutatások, különös tekintettel az ellenük való védekezési lehetőségek kutatására.

Faanyagtudomány

2019

Albizottságunk jelentős eredményeket ért el a habosított, bioalapú (lignocellulóz anyagú) szigetelőanyagok kutatása terén. Sikerült megfelelő önhordó képességgel rendelkező lapokat előállítani, melyek magas hőszigetelő képességüknek köszönhetően már középtávon a nem megújuló szigetelőanyagok versenytársai lehetnek.

Jelentős előrehaladást értünk el a faanyagok felületi érdekességének kutatása terén is. Itt kiemeljük a 3D topográfiai vizsgálatainkat, melyek során meghatározó összefüggéseket írtunk le a faanyagok szerkezete és érdekessége között.

Alapkutatásokra épülő kísérleti fejlesztéssel igazoltuk a fa tartóelemek szénszálas megerősítésének lehetőségeit és hasznosságát. Jelentős keresztmetszetszökkentések érvényesíthetők, ami

nyersanyagmegtakarítással jár, csökkentve az ilyen tartóelemek gyártásából és alkalmazásából származó ökológiai terhelést.

2020

Albizottságunk a faalapú anyagok Layer by Layer (LBL) adhézios képességének növelésével is sikerrel foglalkozott. Jelentős tapadásnövekedést sikerült elérni a fatermékek felületkezelése terén.

A fafeldolgozó ipar (és építőipar) fenyő faanyagokkal történő ellátási problémáira (COVID, klímaváltozás miatti fafajösszetétel változás) is folyamatosan keressük a választ. Hazai nyár faanyagokra irányuló alap kutatások jelentős eredménye az alapanyagok tulajdonságainak széleskörű ismerete, és a lombosfa alapanyagokra épülő szerkezeti elemek (pl. tartógerendák) sikeres kísérleti gyártása.

Vadbiológia és vadgazdálkodás

2019

Az erdészeti vonatkozású vadbiológiai kutatásaink közül fontos megemlíteni a vadrágás és makkfelszedés hatásának vizsgálatát az erdősítések sikerességére különböző erdőgazdálkodási módok mellett, valamint a vadrágás hatásának vizsgálatát a csemeték növekedésére. Vizsgáltuk a gímszarvas, dámszarvas és vaddisznó mozgáskörzetét, élőhelyhasználatát és élőhely preferenciáját, mozgásaktivitását, szaporodási-, táplálkozási- és térhasználati- viselkedés-mintázatát, a gímszarvas és vaddisznó táplálék-összetételét, táplálkozásökológiai jellemzőit és annak hatását a mezőgazdasági és erdei vadkárra, a muflon jelenlétének hatását a védett élőhelyeken. Szakértőként részt vettünk az EU European Food Safety Authority (EFSA) ülésein, ahol az afrikai sertéspestis (ASP) EU-ban történő megjelenését követően, EU szinten bevezetendő intézkedéseket tárgyaltuk meg. Az emlős ragadozó fajokkal kapcsolatos vizsgálatok közül kiemelendő a terjedő aranyakáll állományának monitorozása és élőhely-használatának elemzése. A róka és a borz esetében élőhely-használati és niche-szegregációs kutatások folynak. A mezei életterek tartamos vizsgálatát is végezzük: kiemelendők a több mint 30 éve folyó LAJTA Project komplex mezei apróvad populáció és élőhely-vizsgálatai, amely kiegészül a MOSON Project túzok kutatásaival. Hosszútávú vízivad populáció vizsgálatunk – amely része a Wetlands International nemzetközi IWC projektjének – megalapozza azok fenntartását Magyarországon. A Vadbiológiai Albizottsághoz kötődik az Országos Vadgazdálkodási Adattár, a Magyar Vadelhullás Monitoring folyamatos működtetése, valamint a tájegységi tervezés és modellezés.

2020

Folytatódtak a hosszútávú monitoring vizsgálataink (LAJTA Project, MOSON Project, Magyar Vízivad Monitoring, Magyar Vadelhullás Monitoring), valamint az Országos Vadgazdálkodási Adattár működtetése. Új irányzat a városi vadgazdálkodás tudományos, gyakorlati és jogi feltételeinek megteremtése. Az afrikai sertéspestis (ASP) vaddisznó populációkra gyakorolt hatásának és a kór terjedés-dinamikájának vizsgálatát kiemelten fontosnak tartjuk. Nemzetközi együttműködésben vizsgáltuk és publikáljuk az európai vaddisznó állomány genomját, figyelembe véve az utolsó jégkorszak utáni terjedését és a házidisznó introgresszióját. Részt veszünk az Eurodeer Collaborative Science for Spatial Animal Ecology és az Euroboar Collaborative Science on Wild Boar nemzetközi konzorciumok munkájában, ahol közös adatbázist működtetve közös publikációkat jelentetünk meg a gímszarvas és a vaddisznó kutatások eredményeképpen.

Folytatódtak az aranyakállal kapcsolatos vizsgálataink. Nemzetközi szerzői közösségekkel együttműködve bővítettük a fajjal kapcsolatos populációgenetikai ismereteinket, míg a kutyák

sakálürülék keresésének módszertanával bővítettük a faj kimutatására alkalmas monitoring módszereket.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA **KERTÉSZET- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG**

2019

Feltérképeztük a szőlőbogyók és -levelek fő bioaktív hatóanyagait. A szőlőmagok polifenolokat, zsírsavakat, linolén-, olaj-, palmitin- és sztearinsavat, tokoferol izoformákat és kvaterner ammóniumvegyületeket tartalmaznak, emellett koncentrált formában ásványi elemeket is. Az étrend-kiegészítők száma az Európai Unióban megnőtt, de eredményeink alapján az étrend-kiegészítők fogyasztása csak akkor indokolt, ha táplálékhiány, egy adott betegséggel való összefüggés áll fenn, vagy ha az állóképesség növelésére van szükség.

A szőlőt és fászszerű gyümölcsfáinkat igen sok kórokozó betegítheti meg, köztük számos vírus és viroid (ezek száma csak a szőlő esetében több mint 60). Mivel a vírusok ellen hagyományos növényvédelmi technológiákkal nem védekezhetünk, különösen fontos a fertőzés megelőzése. A hagyományos vírusdiagnosztikai módszerek érzékenysége sok esetben nem megfelelő és csak az ismert kórokozók kimutatását teszi lehetővé. A vírusfertőzöttség kimutatására egy korszerű, a vírus eredetű kis RNS-ek nagy áteresztőképességű szekvenálásán alapuló módszert dolgoztunk ki, mely alkalmas arra, hogy az adott ültetvényben, vagy növényben jelenlevő összes virális kórokozóról pontos képet adjon.

Kísérleti ültetvényben 14 éven át vizsgáltuk három hazai nemesítésű cseresznyefajta vegetatív és generatív teljesítményét különböző alanyokon, magyar cseresznyeorsó művelési rendszerben. Az eredmények nagyban hozzájárulnak a helyes fajta-, alany-, művelési rendszer és termőhely megválasztáshoz, a hatékony és gazdaságos cseresznyetermesztés érdekében. Öntözetlen körülmények között az erősebb alanyok használata javasolt.

A Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék munkatársai által több éve folytatott kutatási és szakmai együttműködés nyomán, a meggyőző hazai eredményeknek köszönhetően licencszerződést kötöttünk az innovációk bevezetésével foglalkozó kínai Wopsun Kft-vel a fajtaoltalommal védett magyar sajmeggy alanyok, a 'Bogdány', az 'Egervár' és a 'Magyar' fajta kínai szaporítására és forgalmazására.

Rhodiola rosea kallusz kultúrákkal végzett biotranszformációs kísérletekben azonosítottunk egy addig nem ismert UDP-glükóztranszferáz enzimet kódoló gént, melynek igazoltuk a szerepét az *in vitro* kultúrában nevelt *R. rosea* növények szalidroizid termelésében. A gén nyílt leolvasási kerete 1425 bp, melyet kifejeztettünk *E. coli* baktériumban és igazoltuk a rekombináns enzim aktivitását, valamint megerősítettük a génkifejeződést real-time PCR-rel is.

A zöldségnövényekkel kapcsolatban végzett kutatások főbb céljai a beltartalmi értékek alakulása a termesztéstechnológiai elemekkel összefüggésben. A területhez kötődő kutatók ezen felül az öntözés és szárazság stresszélettani hatásaival foglalkoztak elsősorban zöldségnövényeken. Kiemelt jelentőségű az oltás hatásának vizsgálata zöldségnövények esetében, alany-nemes kombinációk fiziológiai történéseinek megértése.

A tájépítészet oktatás és szakmagyakorlás nemzetközi beágyazottságát és hazai ismertségét, ill. elismertségét is tükröző jubileumi év keretében Mócsényi Mihály DSc kiemelkedő jelentőségű munkásságát elemeztük, értékeltük MTA tudományos konferencián, életmű kiállításon és egy 24 fejezetes tanulmánykötet megjelentetésével.

Megvizsgáltuk, hogy a különböző vízellátási szintek hogyan befolyásolják a paradicsomtermés mennyiségét és minőségét, a likopin komponensekre összpontosítva. Kétéves szabadföldi öntözési kísérletet végeztek ipari paradicsomon. Az eredmények azt mutatták, hogy az érés kezdetéig termés párolgási veszteségének 75%-át pótló öntözéssel kiegyensúlyozott vízellátási szint volt biztosítható az oldható szárazanyag-tartalom, a likopin koncentrációja és a hozam tekintetében. Paradicsom, padlizsán és görögdinnye technológiai és élettani kutatások mellett termesztett gomba-védelmi, kórtani vizsgálatok eredményei segítenek javítani a termesztéstechnológia elemeit és a növényvédelmi eljárásokat.

Nagy hatékonyságú műszeres analitikai eszközökkel végzett vizsgálatokkal öntermékenyülő és önmeddő kajszi kombinációk megporzását követően meghatároztuk a jelenlevő anyagszertermékek metabolikus ujjlenyomatát. Egy, a peloruside A-hoz hasonló szerkezetű vegyület és egy hidrox-sz-fingozin-származék járultak hozzá statisztikailag jelentős mértékben az önmeddőség során jelentkező anyagsere-változásokhoz. Az eredmények segítik annak megértését, hogy az önmeddőség során hogyan gátódik a pollentömlők növekedése, az önmeddőség okainak pontosabb megértése által lehetőség nyílik a gazdaságilag megfelelő mértékű terméskötődés biztosításához.

A szélsőséges termőhelyek növényalkalmazásának elősegítése érdekében kutatóink három honos sziki évelő növényről (sziki őszirózsa, réti peremizs, magyar sóvirág) meghatározták az optimális szaporítási körülményeket, a taxonok fontosabb fenológiai paramétereinek jellemzőit és sóstressztoleranciáját természetközeli és modellezett körülmények között. Egy -19 °C-ot is tűrő állományt, valamint egy törpe szártagú, alacsony virágzati szárú sziki őszirózsa fajtajelöltet azonosítottunk.

Hazai és honosított levendula (*Lavandula angustifolia* és *L. x intermedia*) vizsgálatával igazoltuk az illóolaj fajok és fajták között jelentkező változékonyságát. A hazai nemesítésű 'Budakalászi' (*L. angustifolia*) és a francia eredetű 'Grosso' (*L. x intermedia*) fajtáknál több termőhelyen kiemelkedő illóolaj tartalom és -összetétel eredményeket mutattunk ki. Megállapítottuk, hogy egyes fajtáknál a környezeti tényezők kevésbé ('Munstead'), míg másoknál ('Grappenhall') jelentősebben befolyásolták az illóolaj tulajdonságait. A levendula esetében is fontosnak tartjuk a fajták termőhelyhez illeszkedő megválasztását, mely eredményeinkre alapozottan sikeresebben elvégezhető.

A KEHOP 4.3.0-VEKOP-15-2016-00001 számú kutatási projekt keretében több léptékben vizsgáltuk a potenciális zöldinfrastruktúra hálózat helyét, jelenlegi állapotát és fejlesztési lehetőségeit. Az országos zöldinfrastruktúra-hálózat meghatározása és értékelése elsősorban azokat a területeket érinti, amelyek képesek teljesíteni a zöldinfrastruktúrával szemben támasztott követelményeket, azaz ökológiai szempontból megfelelő állapotúak, többféle ökoszisztéma-szolgáltatást nyújtanak, és térbeli elhelyezkedésükkel biztosítják az országos élőhelyhálózat funkcionális kapcsolatait.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA MEZŐGAZDASÁGI BIOTECHNOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A bizottság munkájának célja, hogy támogassa a hazai mezőgazdasági biotechnológiai kutatásokat, elősegítse az együttműködések kiépítését, fejlesztését, és támogassa a biotechnológia bármely tudományterületén (állati, növényi,

mikrobiális, élelmiszer- és gyógyszer-biotechnológia, bioinformatika) dolgozó kutatók munkáját, szakmai előre haladását.

Új analitikai labor létesült az MTA ATK Mezőgazdasági Intézetében

A **GINOP-2.3.3-15-2016-00018** számú projekt keretében egy új, elsősorban **metabolomikai vizsgálatok végzésére szolgáló analitikai labor** került kialakításra és átadásra. A labor működését az intézet **Növényélettani Osztályához tartozó kutatók végzik, vezetője Dr. Janda Tibor**. Ez a műszerpark egyedülálló Magyarországon. A növényi metabolomikai kutatások során a növényekben a különböző hatásokra bekövetkező biokémiai változásokat vizsgálják, amihez a megfelelő előkészítő berendezésekkel kiegészített, koncentráltan elhelyezett analitikai műszeregyüttes az optimális megoldás. Ezáltal **számos alkalmazási terület igényeit ki lehet szolgálni**, így növényi stressztűrés, gabonaminőséget befolyásoló tényezők, szerves mikroszennyezők vizsgálata, növényvédő szerek növényi és állati szervezeteken belüli, valamint talajban történő lebomlásának tanulmányozása.

Hazai és nemzetközi rendezvények szervezésében is részt vettek a bizottság tagjai. A **Növények Napja az Európai Növénytudományi Társaság (EPSO) égisze alatt a nemzetközi „Fascination of Plants Day” rendezvénysorozat része**, melynek magyarországi koordinátora a bizottság korábbi elnöke, **Dr. Fehér Attila**. Az előadássorozat célja, hogy az emberek figyelmét ráirányítsa a növényeknek a természetben és a mindennapi életünkben betöltött alapvető szerepére és hangsúlyozza a növénytudományok jelentőségét a környezetmegőrzés és a fenntartható gazdasági fejlődés összhangjának megteremtésében. A kezdeményezéshez iskolákon, múzeumokon, kutatóintézeteken át a vállalkozásokig csatlakoztak, így alkalmasak voltak arra, hogy az emberek és a média figyelmét is megragadják.

Dr. Ördög Vince bizottsági tagunk és Molnár Zoltán szervezésében, a Széchenyi István Egyetemen, Mosonmagyaróváron tartották meg 2019. júniusában a **„9th Symposium on Microalgae and Seaweed Products” konferenciát**. **Dr. Olasz Ferenc és Dr. Várallyay Éva** szervezésében 2019 novemberében került megrendezésre a **2019-es MBK napok**, ahol Dr. Kovács Melinda akadémikus, illetve Dr. Hegedűs Attila tartott plenáris előadást.

2020

Egyedülálló anyaggal segítette Dr. Lukács Noémi a koronavírus elleni harcot. Az új koronavírussal kapcsolatos kutatásokban kulcsszerepe van egy olyan monoklonális ellenanyagoknak is, melyet **Dr. Lukács Noémi, bizottságunk tagja**, professor emerita, a SZIE Kertészettudományi Kar Növényélettani és Növényi Biokémia Tanszék korábbi tanszékvezetője állított elő. **A speciális anyagot már mintegy ötven országban, a világ legnevesebb kutatóintézeteiben használják a kutatók**, mivel igen hasznos eszköznek számít többek között az **RNS alapú vakcinák előállításakor is**. Az általa kifejlesztett ellenanyagot a Covid-19 elleni vakcina előállításánál az mRNS gyártáskor keletkező melléktermék, szennyeződés kimutatására is használják.

Az ATK kutatói igazolták, hogy az előzetes hőedzés hatékonyan javítja a fiatal gabonafélék hőtűrését. Az éghajlatváltozás, beleértve a globális felmelegedést számos növényélettani stressztényező gyakoriságát és súlyosságát növelheti, köztük az extrém magas hőmérsékletű időszakokat is. Mindez jelentősen visszavetheti a termesztett növények produktivitását. Az ATK Mezőgazdasági Intézetének kutatói **Dr. Janda Tibor irányítása mellett** – egy nemzetközi együttműködés keretében azt vizsgálták, hogy milyen hatással lehet a gabonafélék előzetes hőedzése a növények hőtűrésére. **A kutatók igazolták, hogy a fiatal gabonafélék – búza, árpa,**

és zab – előzetes hőakklimációja hatékonyan javítja a hőtűrésüket egy későbbi magas hőmérsékleti stresszel szemben.

A NAIK MBK kutatói, köztük Dr. Olasz Ferenc és Dr. Gócza Elen, bizottságunk tagjainak részvételével **a mikotoxinoknak a tyúk és nyúl, illetve a mikroműanyagoknak a nyulak fejlődését befolyásoló hatását tanulmányozzák.** Ehhez kapcsolódóan több hazai projektben vesznek részt vezető kutatóként. 2020-ban kapcsolódtak be a **NETPOULSAFE, H2020-as projektbe, melynek célja, hogy javítsa a baromfitenyésztő telepeken a biológiai biztonsági előírásoknak való megfelelést.** Dr. Szőke Zsuzsanna, a NAIK MBK kutatója a CEBIO Kft-vel szoros együttműködésben fejlesztett ki **a méz antibiotikum tartalmát detektáló BI tesztrendszer, amit a legjobb 100 magyar innováció közé választottak.**

A DE MÉK kutatói, köztük Dr. Pusztahelyi Tünde bizottság tag részvételével szántóföldi mikotoxin termelés biokontroll kísérletek zajlanak (NKP) amely az öntözéses művelés és a mikotoxin termelés kapcsolatát is fel kívánja tárni, illetve biotechnológiai kutatások folynak *Fusarium* mikotoxinoktól mentes gabonafélék és élelmiszerek előállítása céljából (magyar-indiai TÉT).

Fiatal Biotechnológusok Országos konferenciája 2020 novemberében online formában került megrendezésre a Debreceni Egyetem segítségével. A kétévente megrendezésre kerülő konferencia célja, hogy fórumot biztosítson a magyarországi biotechnológiai kutatást végző fiataloknak kutatási eredményeik bemutatására. A **Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont (NAIK-MBK, Gödöllő) 2020-ban ünnepelte fennállásának 30. évfordulóját, melynek keretében került megrendezésre a 2020 évi MBK Napok.** A jubileumi, 30 éves évfordulóra egy kiadvány is készült, amely áttekintette az MBK 30 évét és ismertette az ott zajló jelenlegi kutatásokat.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

NÖVÉNYNEMESÍTÉSI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Gabonaféléknél az alacsony hőmérsékletű vernalizáció alapvető az őszi életformájú egyedek virágzási képességének kiváltásához. Ebben a folyamatban központi szerepet játszó *VRN1* génről kimutatták, hogy nemcsak a vernalizációs folyamatokra épülő egyedfejlődési szabályozásban vesz részt, hanem a vernalizációs igény telítődését követően a környezeti hőmérséklet érzékelésében is, ami szántóföldi körülmények között a gabonafélék késő tavaszi - kora nyári fejlődési ütemét és ezen keresztül a termőképességét is jelentősen befolyásolja. Azok az egyedek, amelyek e gén több másolatát hordozzák, a magasabb hőmérsékletre egyedfejlődésük jelentős lelassulásával reagálnak, amely a virágzás késleltetésben jelentkezik. Feltárták azt is, hogy milyen virágzást gátló gének újbóli aktiválásán keresztül váltja ki ezt a hatást a *VRN1* gén több kópiája. Ez a kutatás a klímaváltozás tükrében fontos információt nyújt a környezeti változásokhoz jobban alkalmazkodni képes fajták nemesítéséhez.

Nagyméretű, különböző földrajzi eredetű búzafajtakör bevonásával vizsgálták azt is, hogy a hőstressz hogyan befolyásolja a búza termőképességét. Megállapították, hogy a hőség termés hozamra gyakorolt káros hatása erősen függ annak időtartamától és a növények fejlettségi állapotától is. A búza a hőstresszre a kalászosítás stádiumában volt a legérzékenyebb, mert nemcsak a kalászokénti szemszám csökkent jelentősen, de a produktív oldalhajtások száma és az ezerszemtömeg is. A búzafajták hőstresszre adott reakciója alapján 8 különböző csoportot azonosítottak. Ezek között voltak olyan csoportok, amelynek tagjai több fejlődési stádiumban is viszonylag jól tűrték a stresszt. Így azonosítottak olyan fajtákat, amelyekkel érdemes keresztezéseket indítani egyrészt a hőstressztűrés genetikai meghatározottságának vizsgálata céljából, másrészt nemesítési alpanyagként.

Tudományos közélet

2019. március 6-7-én, rendezték meg 25. alkalommal a hazai növénynemesítés legújabb kutatási eredményeit bemutató Növénynemesítési Tudományos Napokat, a szántóföldi és kertészeti növények nemesítésével foglalkozó és a társstudományok területén tevékenykedő magyar kutatók évenkénti rangos seregszemléjét. A jubileumi Tudományos Napoknak a Magyar Tudományos Akadémia Székháza adott otthont. A szakmai találkozó az MTA Agrártudományok Osztályának Növénynemesítési Tudományos Bizottsága, a Magyar Növénynemesítők Egyesülete, valamint az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézete közös szervezésében valósult meg. A rendezvény fontosságát jelzi, hogy az elmúlt évekhez hasonlóan nagy érdeklődés mutatkozott iránta, több mint 200 fő vett részt és 41 tudományos előadás hangzott el. Az ülés alkalmából megjelent „A magyar növénynemesítés eredményei az ezredfordulón (1990-2018)” című kiadvány, mely 309 oldalon mutatja be a magyar növénynemesítés 1990 és 2018 között született eredményeit.

Innováció, társadalmi hasznosulás

A martonvásári nemesítők tevékenysége eredményeként 5 őszi búzafajta, egy őszi durum és egy tavaszi zabfajta, valamint 13 kukorica hibrid kapott állami elismerést, míg 11 őszi búzafajta, egy tritikálé, egy őszi durum, egy őszi árpa és egy tavaszi zabfajta szabadalmi oltalmat nyert. Az összes kalászos vetőmagszaporító terület 21,2%-át martonvásári gabonafajták tették ki, ami megközelítőleg 219 ezer hektár árutermelő terület vetőmag igényét fedezte. A szegedi nemesítők tevékenysége eredményeként 6 őszi búza, 2 őszi árpa, egy tritikálé, egy szójafajta, és egy kukorica hibrid kapott állami elismerést, valamint 2 őszi búzafajta, egy tavaszi árpafajta, 2 kukorica törzs és egy cirok törzs szabadalmi oltalmat nyert. Magyar magán-nemesítői programból egy tritikálé fajta kapott állami elismerést.

Az élelmiszerbiztonsági kockázatok csökkentése érdekében részletesen tanulmányozták különböző kereskedelmi forgalomban lévő kukoricahibridek fuzáriumos csőpenésszel szembeni rezisztenciájának, valamint a toxin termelésének mértékét. Három különböző *Fusarium* fajjal végzett mesterséges fertőzés módszertani vizsgálatai alátámasztották, hogy a fogvájós inokulációs eljárás sokkal pontosabb rezisztencia adatokat szolgáltat, mint a bibecsatornás inokuláció. A hibridek között jelentős eltérés mutatkozott a fertőződés és a toxintermelés mértékében, ami függött a *Fusarium* fajtól is. A fertőződés mértéke és a toxinszint között szignifikáns pozitív összefüggés tapasztaltak, igazolva a rezisztencia meghatározó szerepét a toxinszabályozásban. Számos úgynevezett toxigén hibridet azonosítottak, amelyek jelentős többlet toxintermelést mutattak, további élelmiszerbiztonsági kockázatot okozva. Ezeket a fogékony hibrideket nem szabad kereskedelmi termelésre felhasználni.

A kiváló minőségéről világszerte ismert Bánkúti 1201 tájfajta genetikai variabilitását és a feldolgozóipari minőségét tanulmányozták részletesen a nagy diverzitással rendelkező tájfajtából kialakított nagyszámú homogén törzsekben. A tézstadagasztási paraméterek mellett vizsgálták a szemtermés szénhidrát tartalmát és összetételét is. A törzsek a kiváló sütőipari minőségük mellett jelentős variabilitást mutattak az általuk képzett tézsta viszkozitásában. Ennek valószínű oka a szemek keményítő és rostanyag mennyiségi és szerkezeti változékonyságaira vezethető vissza, amelyeket a régi tájfajtákban még nem vizsgáltak részletesen. Az egészséges humán táplálkozás egyre fontosabb eleme a megfelelő mennyiségű rost és rezisztens keményítő bevitel, emiatt ezek vizsgálatára irányuló kutatások a gabonafélék esetében is kiemelkedő jelentőségűek.

A múlt század közepén lezajlott zöld forradalom, ami a búza jelentősen megugrott termőképességében nyilvánult meg, egyik fontos eleme volt az 1R rozs kromoszóma szegmens beépülése az 1B búza kromoszómába. Ez az átrendeződés nemcsak a termésátlagot növelte meg jelentősen, de számos gombabetegséggel szemben rezisztenciát nyújtó gént is hordozott. Az elmúlt évtizedekben azonban ezen gének elvesztették a rezisztenciájukat, aminek egyik fő oka az volt, hogy a világszerte termesztésbe került búzafajtákban fellelhető 1R rozs szegmens egy közös rozsforrásra volt visszavezethető. E probléma kiküszöbölése érdekében martonvásári kutatóknak sikerült előállítani egy olyan búzatörzset, amely egy vadrozs fajtából származó, teljesen eltérő 1R kromoszóma darabot tartalmaz. Ez az új búzatörzs a kiinduló nemesítési anyaghoz viszonyítva jelentősen kedvezőbb kalászszerkezettel, megnövekedett bokrosodási képességgel, fertilitással, levél és szár rozsda rezisztenciával rendelkezik, ami együtt jár a szemek magasabb étkezési rosttartalmával is, így kiváló nemesítési alapanyagot jelent.

Tudományos közélet

A hazai növénynemesítés legújabb kutatási eredményeit bemutató Növénynemesítési Tudományos Napok szakmai találkozójára az MTA Agrártudományok Osztályának Növénynemesítési Tudományos Bizottsága, a Magyar Növénynemesítők Egyesülete, valamint a Gabonakutató Nonprofit Kft. közös szervezésében Szegeden került sor. A konferencia alkalmával 6 plenáris és 18 szekció előadás, 18 „villám-poszter” prezentáció és 49 poszter került bemutatásra. A prezentációkból a Szervező Bizottság szerkesztésében egy Összefoglaló kötet jelent meg, mely mind a nemesítés, mind a társtudományok területén tevékenykedő szakemberek számára hasznos információkat tartalmaz.

Innováció, társadalmi hasznosulás

A martonvásári nemesítők tevékenysége eredményeként 3 őszi búzafajta, egy őszi durum és 3 őszi árpa, valamint 10 kukoricahibrid kapott állami elismerést, míg 2 őszi búzafajta, egy tönköly, egy tritikálé, 3 őszi zab és egy tavaszi zabfajta, valamint 5 kukoricatörzs szabadalmi oltalmat nyert. Az

összes kalászos vetőmagszaporító terület 22,4%-át martonvásári gabonafajták tették ki, ami megközelítőleg 260 ezer hektár árutermelő terület vetőmag igényét fedezi. A szegedi nemesítők tevékenysége eredményeként 5 őszi búza, egy őszi árpa, egy szójafajta, és 2 kukorica hibrid kapott állami elismerést, valamint 2 silócirok törzs szabadalmi oltalmat nyert.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA NÖVÉNYVÉDELMI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Növényvédelmi előrejelzés témakörben egy teljes évfolyamos ismeretterjesztő sorozatot készítettek kutatóink a modern növényvédelmi kutatások iránt érdeklődő gazdák és kollégák számára.

A bársonyos darázscincér, *Plagionotus arcuatus* Európában gyakori faj, amely hímjei által termelt aggregációs feromon összetételét azonosították a kutatók. Egy másik kiemelt kártevő, az *Agriotes ustulatus* Európa egyik legfontosabb kártevő pattanóbogara. Kimutatták, hogy szabadföldi kísérletekben a szintetikus feromon hozzáadása a virágillat alapú csalihoz a csapdázott nőstények egyedszámát drámaian megnövelte. A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) E-feromon törzse jelenleg terjedőben van és megközelítette hazánk déli-délnyugati határait. Ennek a szárnymintázat alapján azonosíthatatlan törzsnek a diagnosztizálására egy specifikus DNS markert sikerült kimutatni, valamint az ázsia méhatka (*Varroa destructor*) elleni specifikus (nem-mérgező) illatanyagok kutatása során a fiasítási illatmintákból olyan komponenseket sikerült kimutatni, amelyek új védekezési módszer kidolgozásához vezethetnek. Szabadföldi csapdázás során hasonlították össze pettyesszárnyú muslica (*Drosophila suzukii*) csapdázására a *Hanseniaspora uvarum* nevű élesztő folyadékkultúráját és a hagyományosan használt vörösboros-almaecet csalétket. Bár a vörösboros-almaecet több pettyesszárnyú ecetmuslicát csapdázott, az élesztő fajspecifikusabb csaléteknek bizonyult. Az élesztő illatanyag mintázatából 9 csápaktív vegyületet azonosítottak csápdetektoros gázkromatográffal.

Két új, hazánkban eddig még le nem írt vírus jelenlétét sikerült kimutatniuk Dél-alföldi hajtatóházakból származó, betegségtüneteket mutató saláta növényekből. A két új növényi vírus izolátumot klasszikus növénykórtani és molekuláris módszerekkel is jellemezték. Továbbá, az osztály munkatársai kimutatták, hogy a főleg a kétszikű haszonnövényeket (pl. paradicsom, paprika, dohány) fertőző Tombusvírusok köpenyfehérjéi különböző frontokon támadhatják a gazdanövény védekező rendszerét. A növények kórokozókkal szembeni védekezésében jelentős szerepet játszik egy növényi hormon, a szalicilsav. Igazolták, hogy a dohány mozaik vírus (*Tobacco mosaic virus*, TMV) fertőzésének sikeresen ellenálló dohány növényekben a szalicilsav által indukált védekezés működéséhez szükség van egy antioxidánsra, a glutationra is. Kutatásaik szerint a glutation képes kompenzálni a szalicilsav hiányát, ezzel helyreállítva a növény sérült vírusrezisztenciáját.

A kutatók kimutatták két *Arabidopsis thaliana* sejtfa peroxidáz fehérjéről (PRX33, PRX34), hogy a nekrotróf *Alternaria brassicicola* kórokozó gomba fertőzése során hozzájárulnak a sejtközötti állományban bekövetkező oxidatív robbanáshoz, és elősegítik a gomba által kiváltott kórfolyamatot. Növények és gombák bioaktív másodlagos anyagcseretermékeinek vizsgálata során a császárfű (*Paulownia tomentosa*) levélkivonatában antibakteriális fenolos vegyületeket írtak le, míg a gilisztáuzó varádics (*Tanacetum vulgare*) gyökérkivonatában lévő poliacetilének gyors és megfelelő elválasztásával azonosítani tudták az antibakteriális és kolinészteráz gátló hatást kiváltó vegyületeket. Új természetes β -karbolin alkaloidot fedeztek fel déli tőkegombában (*Cyclocybe cylindracea*).

A kutatók revideáltak egy jelentős, széles gazdanövénykörrel rendelkező lisztharmatot okozó gomba-fajkomplexet (*Golovinomyces orontii*). Amely során leírtak öt új fajt a *Golovinomyces* nemzetségen belül és tisztázták fajkomplex taxonómiai problémáit. Nemzetközi együttműködés keretében elvégezték egy speciális, csak ivarosán szaporodó, lisztharmatgomba-faj (*Parauncinula polyspora*) teljes genomjának vizsgálatát és ezáltal tisztáztak egyes, a lisztharmatok evolúciójával kapcsolatos kérdéseket.

Kutatóink bizonyították, hogy az uborka mozaik vírusra jellemző kigyógyulás jelenségében (a vírustünetek ciklikus megjelenése és eltűnése) dohány növényen a vírus 2b szuppresszor fehérjeje mellett a köpenyfehérje foszforilációjának van kulcsszerepe, a foszforiláció elmaradásával állandó erős tünetek és folyamatos magas víruskoncentráció a jellemző. Továbbá, részt vettek egy hatékony RT-PCR módszer kidolgozásában a paradicsom bronzfoltosság vírus kimutatására Thrips tabaci és Frankliniella occidentalis tripsz fajok esetén és Magyarországon először azonosították kála növényről (*Zantedeschia*) a konjac mosaic vírust.

Salátából Magyarországon először azonosítottak két, gazdaságilag jelentős vírusfajt (*Mirafiori lettuce big-vein virus* és *Lettuce big-vein associated virus*).

Az inváziós gyomnövények terjedésének (özönnövények) vizsgálatát és a klímaváltozás közötti összefüggéseket tártak fel a kutatók.

2020

A kutatók kimutatták a gombaszúnyogok számára riasztóak lehetnek egyes gombakomposztból származó vegyületeket, amelyekkel e kártevők távol tarthatók a gombatenyészetekből. Továbbá, két növényi illatanyag alapú, mindkét ivart csalogató (biszex) csalit fejlesztettek, amely szántóföldi erdészeti, és más mezőgazdasági területeken egyaránt ígéretesnek bizonyult a bagolylepkék széles fajspektrumának a természetvédelmi és növényvédelmi célú felvételezésre egyaránt. A kutatók részt vettek egy, a rügysodró tükrösmoly, ill. almamoly sodrómoly fajokon végzett vizsgálatban, amely kimutatta, hogy szabadföldi kísérletek alátámasztották az illatanyagok percepciójával végzett *in silico* vizsgálatok eredményeit, melyek a környezetkímélő növényvédelmet segítik. Nemzetközi együttműködésben azonosítottak egy ivar-specifikus, kizárólag hímek termelte, hímeket csalogató illatanyagot a *Chrysotropa ciliata* hasznos zöldfátyolka faj kémiai ökológiájához kapcsolódóan. Meghatározták a dohánytripsz legelterjedtebb alfajának fényérzékelési spektrumát és fototaktikus viselkedésének vizsgálata alapján az ideális fogólap reflexiók tulajdonságait. Kimutatták, hogy egy szalicilsav (SA) hiányos dohány vonal (NahG) fokozottan fogékony az *Euoidium longipes* lisztharmat gomba fertőzésére. Tisztázták továbbá, hogy egy kéntartalmú tripeptid, a glutation szintjének növelése a SA-hiányos gazdanövényben a vad típusú dohányra jellemző normál lisztharmat fogékonyságot biztosít.

Négy, különböző lisztharmat-rezisztenciát mutató közel izogén árpavonal leveleiben jellegzetes eltéréseket. Növények és gombák bioaktív másodlagos anyagcseretermékeit vizsgálták a magnólia kérgében található magnololt és honokiolt, azonosítottak enzimgátló és antibakteriális hatású diterpéneket és poliacetiléneket aranyvessző növények gyökeréből, illetve a citromfűben azonosítottak antibakteriális triterpéneket. A kalapos gombák termőtestének négy, morfológiailag jól elkülöníthető részét összehasonlítva nagy különbségeket tapasztaltak az antioxidáns hatású anyagok eloszlásában.

Egy újabb gazdanövényen, a mandulán is kimutatták a *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* karantén baktériumot. Az elmúlt években e kórokozót több kajszi- és őszibarack fajtán is azonosították, de mandulán való előfordulásáról ez az első adat Magyarországon.

Kifejlesztettek egy idő- és költséghatékony módszert a szőlőlisztharmat DMI-típusú fungicidekkel szembeni rezisztenciájának kimutatására, mely egyetlen mikroszkopikus termőtestből izolált DNS mintán is alkalmazható.

Ausztrál együttműködésben egy különleges életmódú gomba, a paprikalisztharmatot okozó *Leveillula taurica* teljes genomját határozták meg, valamint a szőlő tőkeelhalását okozó *Neofabraea kienholzii* újonnan történő leírásában is fontos szerepet vállaltak.

Új Panicum gazda-vírus kapcsolatok és hazánkban új egyszikűeket fertőző vírusok *Barley yellow striate mosaic virus* (BYSMV), *Barley virus G* (BVG) azonosítása vírus eredetű kis RNS-ek újgenerációs szekvenálásával (NGS).

A kutatók bizonyították, hogy a paradicsom bronzfoltosság vírus izolátumok és különösen a rezisztenciatorró izolátumok diverzitása jelentősen megnőtt az elmúlt évben a Mediterrán régióban. Multiplex RT-PCR módszert dolgoztak ki a hazánkban leggyakrabban előforduló paprikát fertőző vírusok azonosítására. Filogenetikai vizsgálatokkal bizonyították, hogy tulipán növényeken a korábban leírt számos vírus helyett összesen három vírus van jelen (*Tulip breaking virus*, *Lily mottle virus*, *Rembrandt tulip-breaking virus*) és számos rekombinációs pontot is azonosítottak. A világon először azonosították a *Hippeastrum mosaic virus* előfordulását nárciszon, valamint a *Narcissus late season yellows virus*, *Narcissus latent virus* és *Narcissus mosaic virus* első hazai előfordulását. Egy korábban nem ismert potyvírust azonosítottak göngyike növényen, amit *Muscari chlorotic mottle virus*-nak neveztek el, valamint a *Muscari mosaic virus* jelenlétét először írták le hazánkban.

Több európai invazív fitoftórafaj lehetséges géncentrumát azonosították.

Elsőként igazolták, hogy az amerikai lepkekabóca (*Metcalfa pruinosa*), egy erősen inváziós faj képes az őszirózsa sárgulás fitoplazmát terjeszteni bársonyvirágokon

Dísnövény kertészetekben a kokárdavirágból, a bíbor kasvirágból és a kék haranglábból elsőként azonosították Magyarországon az őszirózsa sárgulás fitoplazmát.

Ambrosia nemzetközi pályázatban 10 éves tartamkísérletben a talajba temetett parlagfű magvak élet- és csírázókéességének vizsgálatát végezték el a munkatársak.

AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
TALAJTANI, VÍZGAZDÁLKODÁSI ÉS NÖVÉNYTERMESZTÉSI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A Balaton vízgyűjtőterület talajvízgazdálkodási tulajdonságait, így víztartó- és vízvezető képesség értékeit, - a terület talajtérképeit felhasználva - pedotransfer függvényekkel (PTF-ek) becsülték. A talajok víztelített nedvességállapot, a szabadföldi vízkapacitás és a hervadás pont térképeit 0-30, 30-60 és 60-90 cm talajmélységekre készítették el. A PTF-eket a teljes magyar talajvízgazdálkodási adatállományon „véletlen-erdő” statisztikai módszerrel határozták meg. A geostatistikai „véletlen-erdő” krigelet (RFK) pedig, a vízgyűjtő 359 db. talajszelvényére alkalmazták. A vízgyűjtőterület 65 – 86 %-án a PTF- és az RFK víztartóképesség-értékek különbsége a mérési hibán belüli ($<0.025 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), ami kiemelkedő eredmény. A három talajrétegre elkészített hidraulikus vezetőképesség térképeket az EU-SoilHydroGrids európai talajhidrofizikai adatbázis felhasználásával a Balaton-vízgyűjtő talajainak hidraulikus vezetőképességére kapott értékekkel is összehasonlították. Megállapították, hogy az újonnan kidolgozott háromdimenziós talaj hidraulikus vezetőképesség-térképezési módszertan az európai adatbázis felhasználásával nyertnél lényegesen pontosabb. A talajtérképezési kutatási eredmény a talajfelületre hulló csapadék talajba jutó hányadára, és a talajfelszínen elfolyó csapadéokra ad becslést, ami eróziót okozva csökkenti a talaj termőrétegét és termőképességét.

Az öntözővíz magas bór-, szelén-, jód- és arzén-tartalmának hatását tesztelték zöldbab, paradicsom, burgonya, zöldborsó, sárgarépa és káposzta növényeken különböző textúrájú talajokon. Megállapították, hogy a növények fotoszintetikus aktivitását a nyomelemek nem befolyásolták jelentősen. A szelén és bór nyomelemekkel dúsított vízzel öntözésével azt találták, hogy a talaj textúrája a nyomelemekénél nagyobb hatással volt a borsógyökér mikrobiális közösség-mintázatára, enzimaktivására és a mikorhizagombák gyökérkolonizációjára. Eredményeik szerint a répa és a káposzta magas jódtartalmú funkcionális élelmiszerként is felhasználható. A 0,1 mg szelén/l öntözővíz koncentráció 100 g friss tömegű zöldbab, burgonya, paradicsom és sárgarépa fogyasztását még megfelelő szelén kiegészítésként tekintő, de a káposzta és zöldborsó szeléntartalma már a napi ajánlott érték többszöröse.

A precíziós mezőgazdaság eddigi fejlesztési eredménye a 2 cm pontosságú helymeghatározás, az automata kormányzás, az önvezérlés, a talaj- és eszközszenzorok rendszere és azok digitális vezérlése. Új tudományos eredmény a növények genetikai értékeinek digitális parametrizálása és összehangolása a precíziós termesztéssel. A tudományos eredmények gyakorlati hasznosításával üzemi szinten rekord terméshozamokat értek el.

Kompolton szabadföldi kísérletekben korszerű digitális eszközökkel meghatározott vegetációs indexekkel értékelték az üzemi és a kisparcellás komplex tápanyagutánpótlások hatását a szántóföldi kultúrák biomassza-képző képességére és stresszérzékenységére. Az alkalmazott indexek segítségével a tenyészedőszakban folyamatosan értékelték a termesztett növények vitalitását, egészségi állapotát, így az beépíthető a gazdálkodók precíziós növénytermesztési gyakorlatába.

2020

Kísérleti úton igazolták, hogy a növényi gyökéren mért impedanciaválasz a gyökérzet nagyságának függvénye, de annak értékét a növényelektroda szártövön elfoglalt helyének dielektromos jellemzői is befolyásolják. Az eredmények a mérési módszert leíró konceptuális modell fejlesztését készítik elő. Igazolták továbbá az általuk korábban javasolt két-dielektrikumú kondenzátor-modell

helytállóságát. Új módszertant fejlesztettek ki a gyökéraktivitás változó talajnedvesség melletti monitorozásához. Kimutatták, hogy a kapacitásmérés száraz talajkörnyezetben is megbízhatóan alkalmazható a gyökérszövet vizsgálatára, aminek különösen szabadföldi mérésekben van jelentősége.

Öt szántóföldi növényen műtrágya nitrogénformák hatását tanulmányozták. Kísérleteik adatbázisát a 4M talaj-növény-légkör szimulációs modellel meteorológiai- és termesztéstechnológiai tanulmányokra (scenario-elemzés) is felhasználták. A nitrát adatbázisban szereplő, valamint a modellel becsült termés- és növény által felvett nitrogénmennyiségeket, valamint nitrogénmérlegeket összehasonlították. Megállapították, hogy az ország nagy részén a nitrogénmérleg negatív, vagyis a hazai növénytermesztés tápanyaghiányos. A talajokban a 90 cm-nél mélyebbre lejutó nitrát-N mennyiség emiatt minimális, és a talajvíz nitrát-N szennyezésének a kockázata kicsi. Javasolták az 59/2008. (IV. 29.) rendeletben rögzített N-trágyázás tilalmi időszak lerövidítését 1 hónappal, ami azóta megtörtént.

A talaj mezofauna közösségére az NPK műtrágyázás, valamint istállótrágyával kiegészített NPK trágyázás hatását tanulmányozták. Eredményeik szerint a talajban élő atka- és ugróvillás ízeltlábú csoportok mennyiségét és minőségét leginkább a termesztett növényfaj határozta meg. A legtöbb ízeltlábú csoport a búzaparcella talajában fordult elő, de voltak atkacsoportok, amelyek a kukoricában. Vizsgálataik szerint a talajlakó rovarok elterjedésében és mennyiségében a több évtizedes műtrágyázásnál fontosabb a termesztett növényfaj. A betakarítás után hátra hagyott növényi részeknek a talaj táplálékhálózatában tehát különösen fontos szerepe van, és az a mezofauna mennyiségi összetételét is alakítja.

A biotrágyák hatékonyságát növelő bioszénnel együtt oltás hatását elemezték homoktalajokon, ahol a tápelem-feltárásban aktív baktériumok a szárazság-stressz kivédésében játszhatnak szerepet. A bioszén mezőgazdasági alkalmazásával a talajeredetű patogénhatások is csökkenthetők, így az élelmiszer-minőség és biztonság javítható.

Termesztéstechnológiai és energetikai vizsgálatokat végeztek nagy keményítőtartalmú termények feldolgozásával bioetanol, illetve ETBE (etil-tercier-butil-éter) előállítására. Gyakorlati eredményt közöltek továbbá a rövid vágásfordulójú energiaültetvények biomassa hasznosításáról.

Különféle lágyszárú (szudáni fű, silócirok, tönkölybúza, olasz nád) és fás szárú (kosárfonó fűz, fehér fűz, turkesztáni szil, mezei szil) növények toxikus elem (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn) fitoremediációs képességét vizsgálták. A növényeket toxikus elemeket tartalmazó szennyvízüledékkel, szennyvíziszap komposzttal és fahamuval kevert talajokon termesztették. Eredményeikből gyakorlati fitoremediációs technológiai ajánlásokat állítottak össze.

AZ MTA ORVOSI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ELMÉLETI ORVOSTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

A Debreceni Egyetemen Nagy László csoportja részletesen jellemezte az izomregenerációt kísérő steril gyulladás során termelődő, bioaktív lipidek szintézisének időbeli változását, és a szöveti gyulladás karmestereként működő makrofág sejtekben azonosította a sejtek fenotípusát és ennek révén az izomban fellépő gyulladást és a regenerációs folyamatot szabályozó fehérjét. Buday László csoportja kimutatta, hogy a sejten belüli fehérje-fehérje interakciókban fontos szerepet játszó SH3 domének tirozin aminosav oldalláncokon foszforilálódhatnak, ezzel negatívan szabályozzák a fehérje-fehérje kölcsönhatásokat. Ezzel az SH3 domének működésének egy új szabályozási lehetőségét írták le. Az anyai immunaktiváció (MIA) az autizmus spektrum zavarhoz (ASD) hozzájáruló fő környezeti kockázati tényező, amely a terhesség kritikus időszakaiban veszélyezteti a magzati agy fejlődését, és ok-okozati összefüggésben állhat az ASD tüneteivel. Sperlággh Beáta csoportja bizonyította, hogy a P2X7 purinerg ioncsatorna endogén aktiválása szükséges és elegendő ahhoz, hogy a MIA autista fenotípussá alakuljon át hím utódokban. A Pécsi Tudományegyetemen Helyes Zsuzsanna csoportja a Liverpooli Egyetem, a Walton Pain Center és az ELKH KOKI munkatársaival együttműködve kísérletes bizonyítékokat szolgáltatott a Komplex Regionális Fájdalom Szindróma (CRPS) autoimmun eredetére és a központi idegrendszeri gyulladásos mechanizmusok szerepére. E központi idegrendszeri kórfolyamatokban olyan gyulladásos mediátorokat azonosítottak, amelyek kulcsszerepet játszanak az idegsejtek és a központi idegrendszeri immunfunkciókkal rendelkező mikroglia sejtek közti kommunikációban. Mivel e mediátorok célmolekuláira ható vegyületek más autoimmun betegségek kezelésére is hatékony fájdalomcsillapítónak bizonyultak a CRPS modelljében, Liverpoolban egy gyógyszer repozíciós klinikai vizsgálat indulhatott el. A Szegedi Tudományegyetem neurológus kollégáival együttműködve migrénes betegek fehérvérsejt és vérplazma mintáiból betegségre és fejfájásra jellemző kórélettani útvonalakat azonosítottak, amelyek új terápiás lehetőségek azonosításához vezethetnek. A biokémikus kutatók fontos fehérje-expressziós változásokat írtak le az agy fehérállományában, és kimutatták a poli-ADP-ribóz-polimeráz (PARP) gátlók védő hatásait több mielinizációs károsodással járó betegség modelljeiben. A Semmelweis Egyetem kutatói évente több mint 400, a nemzetközi tudományos folyóiratok szakterületenkénti felső 10%-ba tartozó tudományos közleményt publikálnak, melyeknek hozzávetőlegesen egyharmada elméleti orvostudományi jellegű. A legnagyobb tudományos teljesítményt a kardiovaszkuláris kutatások terén nyújtja a Semmelweis Egyetem, ezen a területen a US News nemzetközi egyetemi rangsorban minden évben a Covid-19 járvány ellenére folyamatosan előre lépve, immár az 55. helyen szerepel. Messze nem a teljesség igényével pár példával illusztrálva ezen a szakterületen 2019-ben számos tanulmány született az extracelluláris vezikulák mérés technikájáról, és diagnosztikai alkalmazási módjairól a kardiovaszkuláris betegségekben. 2020-ban a microRNS-ek molekuláris hálózatának feltérképezésével számos gyógyszer célpont fehérjét sikerült azonosítani különböző kardiovaszkuláris betegségekben és azok társbetegségeiben a szívizomban. 2021-ben tüdő és koronáris CT képeket mesterséges intelligencia alkalmazásával elemezve sikerült a Covid-19 tüdő érintettségét és a koronária erek rizikóját előre jelezni.

A Debreceni Egyetemen Balla József és Balla György kutatócsoportja egy balneoterápiás jelentőséggel is bíró tanulmányban kimutatta, hogy a szervezetünkben is termelődő, de sok ún. kénes gyógyvízben is jelen levő kénhidrogén molekula gátolja a szívbillentyűk elmeszesedésének folyamatát, s leírták e hatás molekuláris mechanizmusát. Enyedi Péter csoportja elsőként bizonyította, hogy a TRESK és a TREK-2 káliumcsatorna alegységek funkcionális heterodimereket képeznek elsődleges szomatoszenzoros neuronokban. Várnai Péter csoportja nemzetközi együttműködésben kimutatta, hogy a kalcineurin-foszfataz palmitoil-oldallánccal történő módosítása a plazmamembránon lévő foszfatidil-inozitol-4-kináz komplexhez irányítja az enzimet. Bizonyították továbbá, hogy az ORP3 fehérje foszforilációja szabályozza a foszfatidilinozitol-4-foszfát és a Ca^{2+} dinamikáját a plazmamembrán és az endoplazmás retikulum érintkezési helyeken. A Pécsi Tudományegyetemen Reglődi Dóra és munkatársai kimutatták, hogy a hipofízis adenilát cikláz aktiváló polipeptid (PACAP) neuropeptid szemcsepp formájában is hatékonyan védi a retinát különböző betegségek modelljeiben, mint glaukóma és koraszülött retinopátia. Számos modellben igazolták, mint halláskárosodás, diabeteses szövődménybetegségek, a peptid védő hatását. A peptid jövőbeli biomarker felhasználása szempontjából fontos lehet, hogy a PACAP vérszintje specifikus változást mutat számos betegségben, úgymint Parkinson kór, politraumás stressz, cardiomiopátia és szívinfarktus. Pintér Erika és kollégái bizonyították a szomatosztatin neuropeptid szabadalmaztatott kismolekulás analógjainak fájdalomcsillapító és gyulladásgátló hatásait, amely gyógyszerfejlesztési potenciált jelenthet. Ipari partnerrel és az ELKH TTK munkatársaival együttműködve elindították a vezérmolekula-kiválasztási és optimalizálási folyamatot. Az ÁOK, a TTK és a Szentágotthai Kutatóközpont látásélettannal foglalkozó munkatársai részletesen feltérképezték speciális sejttypusok és sejtkapcsoló fehérjék eloszlását a szem ideghártyájában. Az Élettani Intézet kutatói ösztrogénszármazékok központi idegrendszeri hatásait jellemezték és potenciális védő hatását bizonyították traumás agykárosodásban. A Szegedi Tudományegyetem Orvosi Genetikai Intézetének Széll Márta vezette kutatócsoportja egy ritka függeléktumor betegségcsoport beható vizsgálatát végezte. A kóroki CYLD génen új mutációkat azonosítottak, beható genotípus-fenotípus vizsgálatokat, valamint funkcionális vizsgálatokat végeztek. Munkájuk eredményeivel hozzájárultak a betegségcsoport genetikai hátterének pontosabb feltérképezéséhez, valamint nomenklatúrájának megújításához. Az SZTE Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet kutatócsoportja a cukorbetegség légzőrendszeri vonatkozásait vizsgálta. Adataik a légúti és a tüdőszövet mechanikai tulajdonságainak romlására és a légúti simaizomtonus szabályozás zavarára utalnak cukorbetegség állatkísérletes modelljében. Mivel a kóros légzőrendszeri eltérések a tüdőterefogat emelésével normalizálhatók, eredményeik cukorbetegség lélegeztetési stratégiájának optimalizálásában nyerhetnek jelentőséget.

AZ MTA ORVOSI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

KLINIKAI MŰTÉTI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019–2021

E beszámoló anyaga a Szakbizottság jelenlegi szerkezete és aktivitása alapján elsősorban az ún. „általános sebészi” körből származik, fontos műtéti szubdiszciplínák (traumatológia/ortopédia, mellkas-sebészet, idegsebészet stb.) speciális szempontjait kevésbé tükrözi.

A sebészetet, mint alapszakmát az egészségügy helyzetének általános kríziselemei az átlagosnál jobban terhelik. A túlterheltség, finanszírozási anomáliák stb. következtében a területen a gyógyító

tevékenység mellett változatlanul *sorvadóban van a tudományos aktivitás¹, a humán erőforrás-helyzet – elsősorban szakdolgozói körben – már katasztrófával fenyeget²*. A COVID-pandémia az összes krónikus problémát tovább erősítette: a *várólisták növekedése, a minőségbiztosítási követelmények érvényesülésének gyengülése* nem csupán szakmai/szakmapolitikai dilemmákat vet fel, hanem társadalmi feszültségeket is kelt³.

Az áttekintett 3 éves időszak legfontosabb eredményeiként kiemelhető szakmai fejlemények:

- Bár jogszabály rendelkezik az egészségügyi szakmai irányelvek készítésének módjáról⁴, a *konceptiózus irányelhfejlés lelassult, leállt*. Ennek nyomán a legtöbb irányelv régen hatályát veszítette. Részben ennek a helyzetnek az áthidalására, „spontán” szakmai kezdeményezések eredményeképp új szakmai útmutató készült három népegészségügyileg kiemelt fontosságú területen: az emlőrák⁵, valamint a kolorektális karcinómák májjáttéteinek és a hepatocelluláris májrákok kezeléséről⁶.
- Tartalmát tekintve a hatályukat veszített szakmai irányelvekkel azonos értékűnek tekinthető a *Sebészeti útmutató 2021*, amely a Szakmai Kollégium Általános Sebészeti Tanácsadó Testületének (2016-2020) kiadványa (Szerk.: Lázár György. Szeged, 2021. Innovariant Nyomdaipari Kft., 244 p.).
- Igen hosszú (2012-ben indult!) pályázati próbálkozások után – a világtól, sőt a régió országaitól is jelentősen elmaradva – 2021-ben az OOI-ben és a Jahn Ferenc Kórházban, majd 2022 elején a Semmelweis Egyetemen *beindult a robotsebészeti aktivitás*. Jelenleg összesen évi 200 műtét finanszírozására van szerződésben rögzített társadalombiztosítási fedezet. Zajlik további robotsebészeti centrumok kialakítása a 3 vidéki orvosképző karok klinikai központjaiban.
- A *minimálisan invazív sebész (MIS) technika* terjedésétől/ fejlesztésétől további egészség-, illetve egészséggazdasági nyereség remélhető. Ennek a szakmapolitikai célnak a támogatására 2019-ben elkészült újdonságként az ún. *transzanális műtétekre vonatkozó Útmutató* a Magyar Sebész Társaság Sebészeti Endoszkópos Szekciója által⁷. A rohamos szakmai fejlődést mutatja, hogy 2021 során már aktualizálni is kellett ezeket az irányelveket⁸.
- Ugyancsak a *MIS szemléletű gyógyítás elveit* ülteti a napi gyakorlatba két, ezekben az években elterjedt módszer. Az ún. ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) gyakorlat olyan *komplex műtéti előkészítési rendszert* jelent, ami a beteg teherbírásának fejlesztése, illetve a műtéti kockázat egyidejű csökkentése révén rövidebb ápolási időt, jobb gyógyeredményeket garantál. A MIS-ként megújult sebészi technikát követi a *sebkezelés forradalma*: az ún. intelligens kötszerek, valamint a kritikus gyógyhajlamú sebek kezelésére kifejlesztett ún. negatívnyomású sebkezelés-technika előnyei megkérdőjelezhetetlenek.

¹ Harsányi L., Weltner J., Zaránd A.: Miért nyílik a szcientometriai olló? A műtétes szakmák tudományos mutatóinak romlásáról. Vitaanyag az MTA Orvosi Tudományok Osztálya II. Műtétes Szakbizottsága számára. Magyar Sebészet 2013; 66(1): 3–13

² Harsányi L.: Sebészet. In: A hazai orvosi szakmák helyzete és perspektívái a 21. század elején. Eds: Kosztolányi Gy, Csiba L.; MTA Budapest, 2019, 180-183.

³ <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20220531/nagyon-sulyos-a-helyzet-a-varolistaknal-evek-ota-nem-volt-ekkorasorbanallas-547673>

⁴ <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1300018.emm>

⁵ IV. Emlőrák Konszenzus Konferencia – Lázár Gy. et al: Az emlőrák korszerű sebészi kezelése <https://huon.hu/2020/64/4/0329/0329a.pdf>

⁶ <https://akjournals.com/view/journals/650/160/Supplement-2/article-p2.xml>

⁷ <https://hu-hu.facebook.com/hpbcenter/>

⁸ Almási K. et al: Transzanális műtéti útmutató. Magyar Sebészet 2019;72(2):33-46

⁸ Almási K. et al: Transzanális műtéti útmutató - második kiadás. Orvosi Hetilap 2022;163(Suppl 1):3-19.)

Ezekben az esetekben azonban a csupán részleges finanszírozási háttér a hatékony módszerek gyorsabb terjedésének gátja.

- A jövő sebészgenerációi teljesen megújult technikákkal dolgoznak majd, ami *megújított szakképzési rendszert* is igényel. Az EFOP-4.2.1 és EFOP-4.2.2 pályázati konstrukciók keretében infrastrukturális és eszközpark-fejlesztés révén jelentősen javultak a feltételek a különböző manuális készségek, sebészeti „skillek” posztgraduális képzésben való korszerű begyakorlására. Az egyetemi központokban a készségfelmérési módszertan fejlesztésén túl az adatok tudományos igényű feldolgozása is megkezdődött.

AZ MTA ORVOSI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

KLINIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG ÉS KLINIKAI IDEGTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

Klinikai gyógyszerkutatások:

Az egyetemi klinikákon, országos intézetekben, kórházakban és számos magánintézményben folynak fázis I-IV klinikai vizsgálatok bevezetés előtt álló gyógyszerekkel és orvostechnikai eszközökkel.

A HECRIN hálózat számos, vizsgáló által indított klinikai vizsgálatot támogatott GINOP forrásból.

Az alapkutatástól a betegágyig: transzlációs kutatások (néhány példa a transzlációs kutatásokra):

A DE Laboratóriumi Medicina Intézetében több új biomarker került leírásra és ismert paraméterek új klinikai applikációit definiálták a laboratóriumi medicina különböző területein (hemosztázis, hematológia, immunológia, molekuláris genetika). Jellemezték a thrombocyta aktiváció sejt-asszociált és szolubilis markereit thrombotikus és fokozott thrombózis hajlammal járó kórképekben (1). A DE Bőrgyógyászati Klinika munkatársai elsőként ismerték fel, hogy a bőr immun-aktivitása nem egységes az emberi testen, mely kutatási eredmények jelentős preventív és kuratív terápiás potenciállal bírnak (2).

Az MTA-DE Népegészségügyi Kutatócsoport a magyar általános és roma populáción végzett népegészségügyi genomikai vizsgálatokkal kimutatta, hogy a krónikus nem fertőző betegségekkel szembeni veszélyeztetettség jelentős mértékben genetikai tényezők következménye (3).

A PTE kutatói a klinikai és közforgalmú gyógyszerterek gyógyszerkiadási adatai összehasonlítva a betegadatokkal és a gyógyszerek alkalmazását követő mellékhatások megjelenésével, nagy adatbázisok analízise fontos gyógyszer-gyógyszer kölcsönhatásokra derített fényt. Továbbá klinikai adatbázisok szűrése lehetőséget nyújt gyógyszer célpontok azonosítására (4)

A SE munkatársai a Langerhans sejtes histiocytosis KIT génmutációkat azonosították BRAF vad típusú betegek bőrében. Mivel gyakran MAP2K1 mutációk is egyidejűleg jelen voltak, KIT és MEK gátlók együttes alkalmazása felmerül, mint új terápiás lehetőség (5). A SE Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika munkatársai kifejlesztettek egy „SEMMELEWEIS-CRT” score rizikóbecslő rendszert, amely egy Machine Learning (ML) alapú, a halálozás prediktálására alkalmazható rendszer, amit a krónikus szívelégtelenség kezelésére alkalmazott speciális eszközös terápia, a Kardiális Reszinkronizációs Terápia (CRT) implantáción átesett betegek körében lehet alkalmazni (6). Jelentős tudományos eredmények születtek a szívbetegségek képalkotó diagnosztikájával kapcsolatban (7).

Klinikai idegtudományok:

A DE Neurológiai Klinika kutatói megállapították, hogy az agyi vérkeringést a stroke rizikófaktorok, a nem-szteroid gyulladásgátlók, a sclerosis multiplex (SM) jelentősen befolyásolják. Az ismételt vérrögoldó kezelés hatásos ischaemiás stroke-ban. Munkájukkal hozzájárultak a stroke prevenciója és kezelése hatékonyságának növeléséhez, valamint a prognózis pontosabb megítéléséhez (8)

Az SZTE munkatársai Klinikai genetikai kutatásaik eredményeként számos monogénesen meghatározott humán kórképben azonosítottak új mutációkat és funkcionális vizsgálataik révén a pathomechanisztikus vonatkozásukat is tisztázták (9). A PTE-n mesterséges intelligencia algoritmusokkal támogatott döntéstámogató rendszer került kiépítésre a stroke gyanús páciensek computer tomográfiás (CT) vizsgálatára és kiértékelésére. Ezzel sikerült optimalizálni a stroke ellátását: egyrészt lehetőleg ne maradjanak ellátatlanul a thrombectomiából valószínűleg profitáló betegek, másrészt ne terheljük az ellátó rendszert olyan esetekkel, melyekről a teljes dokumentáció ismeretében derül ki, hogy nem javasolt a beavatkozás.

A bemutatott eredmények csak a klinikai kutatások egy kisebb részét fedik le, leginkább példaként szolgálhatnak arra, hogy a klinikai kutatások mennyiben segítik a betegellátást.

A példaként bemutatott eredményekhez tartozó referenciák:

1. Szabó G, Debreceni BI, Tarr T, Soltész P, Osterud B, Kappelmayer J. Anti- β 2-glycoprotein I autoantibodies influence thrombin generation parameters via various mechanisms. *Thromb Res* (2020) 197:124-131.
2. Szegedi A, Dajnoki Zs, Bíró T, Kemény L, Törőcsik D. Transient arrest in the homeostatic host-microbiota dialog? *Trends Immunol* (2019) 40:873-876.
3. Fialat Sz, Pikó P, Kósa Zs, Sándor J, Ádány R. Genetic profiling revealed an increased risk of venous thrombosis in the Hungarian Roma population. *Thromb Res* (2019) 179:37-44.
4. Somogyi-Végh A, Ludányi Zs, Erdős Á, Botz L. Countrywide prevalence of critical drug interactions in Hungarian outpatients: a retrospective analysis of pharmacy dispensing data. *BMC Pharmacol Toxicol* (2019) 20(1):36.
5. Tóth B, Kiss N, Hársing J, Kárpáti S, Csomor J, Bödör Cs, Tímár J, Rásó E. Frequent KIT mutations in skin lesions of patients with BRAF wild-type Langerhans cell histiocytosis. *Virchows Archiv* (2020) 477:749-753.
6. Tokodi M, Schwertner RW, Kovács A, Tóser Z, Staub L, Sárkány A, Lakatos KB, Behon A, Boros MA, Perge P, Kutyifa V, Széplaki G, Geller L, Merkely B, Kosztin A. Machine learning-based mortality prediction of patients undergoing cardiac resynchronization therapy: the SEMMELWEIS-CRT score. *EHJ* (2020) 41:1747-1756.
7. Kolossváry M, Park J, Bang J, Zhang J, Lee MJ, Paeng CJ, Merkely B, Narula J, Kubo T, Akasaka T, Koo BK, Maurovich HP. Identification of invasive and radionuclide imaging markers of coronary plaque vulnerability using radiomic analysis of coronary computed tomography angiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* (2019) 20:1250-1258.
8. Czuriga-Kovács KR, Szekeres CCS, Bajkó Z, Csapó K, Oláh L, Magyar TM, Molnár S, Czuriga D, Kardos L, Burainé AB, Bereczki D, Soltész P, Csiba L. Hypertension-induced subclinical vascular and cognitive changes are reversible - An observational cohort study. *J Clin Hypertens* (Greenwich). (2019) 21:658-667.

9. Zádori D, Szalárdy L, Reisz Z, Kovács G, Maszlag-Török R, Ajeawung R, Vécsei L, Campeau PM, Klivényi P. Clinicopathological relationships in an aged case of DOORS syndrome with a p.Arg506X mutation in the ATP6V1B2 gene. Front Neurol. (2020) 11:767-770.

Szabadalmi bejelentés

Merkely Béla: Kórkés pozicionálását elősegítő héj, eljárás a héj előállítására, eljárás a héj alkalmazására műtéti eljárás szimulációja során (P1800379, 2019).

2020

Klinikai gyógyszerkutatások

Az egyetemi klinikákon, országos intézetekben, kórházakban és számos magánintézményben folynak fázis I-IV klinikai vizsgálatok bevezetés előtt álló gyógyszerekkel és orvostechnikai eszközökkel.

A HECRIN hálózat részvevői számos vizsgáló által indított klinikai vizsgálatot támogattak GINOP forrásból, köztük több, a COVID-19 betegség diagnosztikájára és terápiájára vonatkozó kutatást.

Az alapkutatástól a betegágyig: transzlációs kutatások (néhány példa a transzlációs kutatásokra):

Az IVF eljárásokban alkalmazható, új generációs szekvenáló eljáráson (NGS) alapuló, nem-invazív preimplantációs genetikai diagnosztikai eljárást dolgozott ki a PTE vezetésével működő konzorcium. A vizsgálati módszer lehetővé teszi az IVF során alkalmazott tenyésztőfolyadékból a beültetésre váró embrió kromoszómakészletének vizsgálatát, az embrionális aneuploidia kockázatának becslését (1).

A Magyar Hasnyálmirigy Munkacsoport (HPSG) sikeresen azonosított egy új, örökletes hasnyálmirigygyulladásért felelős mutációt a CPA1 génben, illetve elsőként írta le a PRSS1-PRSS2 haplotípus esetében, hogy alkohol fogyasztás hiányában a genetikai variáció nem növeli meg a hasnyálmirigygyulladás kockázatát (2).

Az SZTE Orvosi Genetikai Intézet kutatócsoportja egy ritka függeléktumor betegségcsoport beható vizsgálatát végezte. A kóroki CYLD génen új mutációkat azonosítottak, beható genotípus-fenotípus vizsgálatokat, valamint funkcionális vizsgálatokat végeztek. Munkájuk eredményeivel hozzájárultak a betegségcsoport genetikai hátterének pontosabb feltérképezéséhez (3).

Az SZTE kutatói kimutatták, hogy sajátjainktól túlzottan eltérő molekulákat képtelenek vagyunk felismerni, mert nem rendelkezünk rájuk specifikus T sejtekkel. Ez magyarázatul szolgál arra, hogy az immunrendszerünk miért reagál bizonyos molekulákra, míg másokat képtelen felismerni akkor is, ha azok lényegesen különböznek a sajátjainktól. A jelenségnek fontos szerepe lehet a vakcinák változó hatékonyságában és a tumorokkal szembeni immunválaszban is (4).

COVID-19 kutatások és szakmai anyagok összeállítása:

A COVID-19 pandémia a kutatások irányát természetesen jelentősen befolyásolta. Ezek kiterjedtek a COVID-19 virológiai és immunológiai patogenezisére, kezelésére, a vakcináció aspektusaira. Emellett hazai munkacsoportok számos nagy felmérést végeztek a COVID-19 epidemiológiájáról, a vakcináció hatásairól (5-7). A hazai szakma és lakosság informálására számos magyar nyelvű összefoglaló közlemény jelent meg több munkacsoport (négy orvostudományi kar, OHII-Dél-pesti Centrumkórház) részvételével. Jelentős szakmai, döntéshozóanyagok kerültek kidolgozásra a Kormány számára is.

Új műtéti eljárások kidolgozása:

Az SZTE Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika egy egyedülálló, gyermekek öröklött vagy szerzett, fulladással járó felső légúti szűkületeinek kezelésére alkalmas, egy lépésben végrehajtható gégeműtéti eljárást dolgozott ki (8). Az SZTE Bőrgyógyászati Klinikán új elektrokemoterápiás eljárást dolgoztak ki capilláris lymphangioma kezelése (9).

Klinikai idegtudományok:

Mesterséges intelligencia algoritmusokkal támogatott döntéstámogató rendszer kiépítése a stroke gyanús páciensek computer tomográfiás (CT) vizsgálatára és kiértékelésére. Ezzel sikerült optimalizálni a stroke ellátását: egyrészt lehetőleg ne maradjanak ellátatlanul a thrombectomiából valószínűleg profitáló betegek, másrészt ne terheljük az ellátó rendszert olyan esetekkel, melyekről a teljes dokumentáció ismeretében derül ki, hogy nem javasolt a beavatkozás.

A bemutatott eredmények csak a klinikai kutatások egy kisebb részét fedik le, leginkább példaként szolgál arra, hogy a klinikai kutatások mennyiben segítik a betegellátást.

A példaként bemutatott eredményekhez tartozó referenciák

1. Gombos K, Gálik B, Kalács KI, Gödöny K, Várnagy Á, Alpár D, Bódis J, Gyenesei A, Kovács GL. NGS-based application for routine non-invasive pre-implantation genetic assessment in IVF. *Int J Mol Sci* (2021) 2:2443.
2. Németh BC, Orekhova A, Zhang W, Nortman SA, Thompson T, Hegyi P, Abu-El-Haija M. Novel p. K374E variant of CPA1 causes misfolding-induced hereditary pancreatitis with autosomal dominant inheritance. *Gut* (2020) 69(4):790-792.
3. Nagy N, Dubois A, Szell M, Rajan N. Genetic testing in CYLD cutaneous syndrome: an update. *Appl Clin Genet* (2021) 14:427–444.
4. Manczinger M, Koncz B, Balogh GM, Papp BT, Asztalos L, Kemény L, Papp B, Pál C. Negative trade-off between neoantigen repertoire breadth and the specificity of HLA-I molecules shapes antitumor immunity. *Nat Cancer* (2021) 2(9):950-961.
5. Merkely B, Szabó AJ, Kosztin A, Berényi E, Sebestyén A, Lengyel C, Merkely G, Karády J, Várkonyi I, Papp C, Miseta A, Betlehem J, Burián K, Csóka I, Vásárhelyi B, Ludwig E, Prinz G, Sinkó J, Hankó B, Varga P, Fülöp GÁ, Mag K, Vokó Z. HUNGarian CoronaVirus-19 Epidemiological Research (H-UNCOVER) investigators. Geroscience. Novel coronavirus epidemic in the Hungarian population, a cross-sectional nationwide survey to support the exit policy in Hungary. (2020) 42(4):1063-1074.
6. Szekanecz Z, Bogos KK, Constantin T, Fülesdi B, Müller V, Rákóczi É, Várkonyi I, Vályi-Nagy I. Antivirális és gyulladásellenes kezelési lehetőségek COVID-19-ben. *Orv Hetil* (2021) 162:643-665
7. Vokó Z, Kiss Z, Surján Gy, Surján O, Barcza Zs, Pályi B, Formanek-Balku E, Molnár GA, Herczeg R, Gyenesei A, Miseta A, Kollár L, Wittmann I, Müller C, Kásler M: Nationwide effectiveness of five SARS-CoV-2 vaccines in Hungary – the HUN-VE study. *Clin Microbiol Infect* (2022) 28:398-404.
8. Rovó L, Erdélyi E, Tóbiás Z, Gál P, Szegesdi I, Sztanó B, Sandu K, Bach Á. Slide laryngotracheoplasty for congenital subglottic stenosis in newborns and infants. *Laryngoscope* (2020) 130(4): E199-E205.
9. Dalmády Sz, Csoma Zs, Bottyán K, Oláh J, Kemény L, Kis E: New treatment option for capillary lymphangioma: bleomycin-based electrochemotherapy of an infant. *Pediatrics* (2020) 146(6):e20200566.

AZ MTA ORVOSI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
MEGELŐZŐ ORVOSTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

I. Az Európai Bizottság Horizon2020 keretprogram keretében támogatott Towards Improved Screening for Breast, Cervical and Colorectal Cancer in all of Europe (EU-TOPIA) kutatási projekt keretében az EU tagállamaiban folyó, emlő-, méhnyak- és vastagbélscsűrűs eredményességének és költség-hatékonyságának feltérképezése, az akadályok azonosítása után fejlesztési tervek kidolgozása.

A EU-TOPIA projekt módszertant dolgozott ki a csűrési programok értékelésére és fejlesztésére, amely kiterjedt a csűrési indikátorok rendszerére, költség-hatékonyági elemzésre, akadályok azonosítására és értékelésére, az érintett szereplők azonosítására és karakterizálására, valamint a fejlesztési tervek kidolgozásának módszertanára. Az elkészült eszköztárat a területen dolgozó szakemberek számára a projekt keretében elérhetővé tették, a mintaországokban az elemzést elvégezték, illetve munkaértekezletek és szakmai konzultációk révén támogatták, hogy a projektben közvetlenül részt nem vevő országok is értékeljék és fejlesszék saját csűrési programjaikat.

Résztvevő kutatók: Csanádi Marcell, Széles György, Pitter János, Vokó Zoltán és nemzetközi kutatók.

II. Nagy halálozási kockázattal járó krónikus nem fertőző betegségek megelőzését célzó népegészségügyi intervenciókat megalapozó, új típusú csűrővizsgálati eljárások kifejlesztése.

A magyar általános és roma populáción végzett népegészségügyi genomikai vizsgálatokkal kimutatták, hogy a krónikus nem fertőző betegségekkel szembeni veszélyeztetettség jelentős mértékben genetikai tényezők következménye. Komplex csűrővizsgálat keretében igazolták, hogy a magyar lakosság körében a metabolikus szindróma és komponenseinek prevalenciája igen magas, amit részben egészségmagatartási, részben genomikai tényezők magyaráznak. Bár a kardiometabolikus betegségek kialakulásának kockázatát fokozó egy nukleotid polimorfizmusok (SNP-k) előfordulási gyakorisága az általános magyar populációban is magas, az ateroszklerózisra és trombózisra hajlamosító SNP-k a roma lakosság körében halmozódást mutatnak. A csűrővizsgálat eredményeinek közel 1 millió adatát tartalmazó adatbázisra, s az azonosított SNP-kre épített microarray platformokra alapozva új kockázatbecslési eljárásokat dolgoztak ki.

Résztvevő kutatók: Az MTA-DE Népegészségügyi Kutatócsoport tagjai és kollaboráló kutatók: Ádány Róza, Pikó Péter, Diószegi Judit, Werissa Nardos Abebe, Erand Llanaj, Kósa Zsigmond, Balázs Margit, Fiala Szilvia, Sándor János

III. A káros gyermekkori élmények hazai gyakoriságának felmérése

A gyermekkori traumák (fizikai, érzelmi és szexuális erőszak, fizikai és érzelmi elhanyagolás) és diszfunkcionális családban felnevelkedés (szülők válása, börtönviselt családtag, mentális beteg családtag, illegális szert használó családtag, családtagok bántalmazásának szemtanúsága) a teljes élettartamon át elkíséri az ilyen traumá(ka)t elszenvedőket, fokozva számos egészségkárosító magatartás és krónikus betegség kialakulásának kockázatát. Munkacsoportunk survey módszerrel felmérte egy, a hazai felnőtt lakosságra reprezentatív mintában ezen káros élmények gyakoriságát, megállapítva, hogy a felnőtt népesség 25%-a élt át gyermekkorában legalább egy káros élményt.

Résztvevő kutatók: Kuritárné Szabó Ildikó, Újhelyiné Nagy Anikó, Hann Endre, Kósa Karolina

I. Kiemelt közlemények

1. Jansen EEL, et al. on behalf of the show EU-TOPIA consortium. Effect of organised cervical cancer screening on cervical cancer mortality in Europe: a systematic review. *Eur J Cancer* 2020;127:207-223.
2. Csanádi M, et al. Modeling costs and benefits of the organized colorectal cancer screening programme and its potential future improvements in Hungary. *J Med Screen* 2020;28(3):268-276.
3. Gini A, et al. EU-TOPIA consortium. The EU-TOPIA evaluation tool: An online modelling-based tool for informing breast, cervical, and colorectal cancer screening decisions in Europe. *Prev Med Rep.* 2021;22:101392. doi: 10.1016/j.pmedr.2021.101392.
4. Bogos K, et al. Revising incidence and mortality of lung cancer in Central Europe: An Epidemiology Review From Hungary. *Front Oncol* 2019;9:1051.
5. Liszkay G, et al. Changing Trends in Melanoma Incidence and Decreasing Melanoma Mortality in Hungary Between 2011 and 2019: A Nationwide Epidemiological Study. *Front Oncol* 2021;10:612459.
6. Bogos K, et al. Improvement in Lung Cancer Survival: 6-Year Trends of Overall Survival at Hungarian Patients Diagnosed in 2011-2016. *Pathol Oncol Res* 2021;27:603937.

II. Kiemelt közlemények

1. Werissa NA, Piko P, Fiatal S, Kosa Z, Sandor J, Adany R. SNP-Based Genetic Risk Score Modeling Suggests No Increased Genetic Susceptibility of the Roma Population to Type 2 Diabetes Mellitus. *Genes (Basel).* 2019 Nov 19;10(11):942
2. Fiatal S, Pikó P, Kósa Z, Sándor J, Ádány R Genetic profiling revealed an increased risk of venous thrombosis in the Hungarian Roma population. *Thromb Res.* 2019 Jul;179:37-44.
3. Pikó P, Fiatal S, Kósa Z, Sándor J, Ádány R Generalizability and applicability of results obtained from populations of European descent regarding the effect direction and size of HDL-C level-associated genetic variants to the Hungarian general and Roma populations. *Gene.* 2019 Feb 20;686:187-193.

III. Kiemelt közlemények

Ujhelyi Nagy A, Kuritár Szabó I, Hann E, Kósa K. Measuring the Prevalence of Adverse Childhood Experiences by Survey Research Methods. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Mar 22;16(6):1048. doi: 10.3390/ijerph16061048.

A Magyar Tudományos Akadémia Orvosi Tudományok Osztálya Megelőző Orvostudományi Bizottsága (MOB) és a Környezet és Egészség Osztályközi Állandó Bizottsága (KEB) szervezésében 2019. május 29-én valósult meg a „Egészség és épített környezet II.” konferenciája. A konferencia célja a társadalmi és gazdasági környezet, a társas kapcsolatok és hálózatok, a közlekedés, az urbanizáció, sport- és rekreációs lehetőségek egészségre gyakorolt hatásának bemutatása, megvitatása, ajánlások megfogalmazása. A konferencia társrendezője volt a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaságföldrajz, Geoökonómia és Fenntartható Fejlődés Intézete, és a Magyar Urbanisztikai Társaság (MUT). A program levezető elnöke Vokó Zoltán a MOB elnöke volt. A konferencián elhangzott előadások: A mesterséges környezet hatása az egészségre (Vitrai József EMMI, MOB); A WHO ostravai deklarációja (Csizmadia Péter NNK); Lakókörnyezeti tényezők és az elhízás közötti kapcsolat modellezése (Bárdos Helga MOB, Debreceni Egyetem); Budapest Sportfőváros, közterek használata (Lacza Gyöngyvér Testnevelési Egyetem); Közösség és életmód egy Budapest környéki településen (Tomay Kyra BCE); Smart City (Mártonffy Miklós Budapest Önkormányzat főépítésze); A mozgás szabad terei - Javaslat az egészséget támogató

városok programjára (Salamin Géza BCE, MUT); Stratégiai célok, gyakorlati példák (Veress Réka (Nemzeti Diák-, Hallgatói- és Szabadidősport Szövetség). A konferenciát követően Budapest főépítésze Mártonffy Miklós kifejezte a további együttműködési szándékát.

A MOB korábbi elnöke Ádány Róza professzornő 2019. szeptember 17-én Koppenhágában vette át az Jakab Zsuzsától, az Egészségügyi Világszervezet (WHO) európai regionális igazgatójától az európai lakosság egészségi állapotának javításához való kiemelkedő hozzájárulásért az „Award of the Regional Director for outstanding contribution to the improvement of health of the European population” díjat.

A Bizottság a bizottság elnökének vezetésével elkészítette a „Beszámoló a Megelőző Orvostan és Népegészségtan szakorvos képzés és a szakma helyzetéről” beszámolót, mely az orvosszakmákról készült kiadvány első kötetében megjelent: Vokó Z. Megelőző orvostan és népegészségügy, kórházhigiénia. In: Csiba L, Kosztolányi Gy (szerk.): A hazai orvosi szakmák helyzete és perspektívái a 21. század elején I. Budapest, MTA V. Orvosi Tudományok Osztálya, 2019.

2020

I. A Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) betegforgalmi adatainak felhasználásával epidemiológiai vizsgálatok megvalósítása

A NEAK fekvőbeteg, járóbeteg és recept kiváltási adatbázisának használatával becsültük a tüdőrák, illetve a melanoma incidenciáját, azonosítottuk a betegutakat, vizsgáltuk ezek változását, illetve a betegek túlélését.

Résztvevők: a közlemények szerzői.

II. Kiemelkedő eredményeket ért el az egészségtudományi kutatások területén az MTA-DE Népegészségügyi kutatócsoport. Vizsgálataik a kardiovaszkuláris betegségek iránti genetikai fogékonyság és a melanoma molekuláris genetikai hátterének feltárására irányultak.

Eredményeik egyrészt lehetőséget adnak a kardiovaszkuláris betegségek iránti genetikai fogékonyság becslésére, ami kockázat alapú személyre szabott megelőzésre nyújt lehetőséget, másrészt a melanoma progresszióval és gyógyszerrezisztenciával összefüggő biomarkerek azonosítása a diagnózis és a terápia optimalizálásában, új terápiás célpontok azonosításában lesz hasznosítható. Eddigi eredményeik a roma és az általános magyar populációban a dohányzással, a túlzott alkoholfogyasztással összefüggésbe hozható gén alterációk továbbá az elhízás, a csökkent HDL-koleszterinszint, thrombófia és a korai manifesztációjú cukorbetegség genetikai meghatározottságáért felelős SNP-k eltérő mintázatát mutatták ki. A rendelkezésre álló adataik alapján a roma és az általános lakosság alkoholfogyasztási és dohányzási szokásainak különbözősége nem genetikai fogékonysággal magyarázható; annak hátterében különböző környezeti és kulturális faktorok szerepe feltételezhető. Vizsgálataik alapján összeállítható egy olyan SNP kollekció, mely alkalmas az elhízásra, csökkent HDL-koleszterol szintre, magas vérnyomásra, cukorbetegségekre és thrombófiára való fogékonyság becslésére, továbbá az egyéni és populációs szintű kardiometabolikus kockázat becslésére. Eredményeik rávilágítanak arra, hogy a metabolikus szindróma és komponenseinek prevalenciája jelentős mértékű növekedést mutat mind a magyar általános mind a roma populációban. A magyar általános és roma populáció között a metabolikus szindróma és komponenseinek gyakoriságában korábban tapasztalt eltérések napjainkra eltűntek. Eredményeik szerint a metabolikus szindróma és komponenseinek előfordulási gyakorisága szignifikánsan magasabb a női populációban, így az intervenciós beavatkozásoknak kiemelten a nőkre kell fókuszálnia. 2020-ban 19 közlemény jelent meg nemzetközi folyóiratban

Résztvevő kutatók: Az MTA-DE Népegészségügyi Kutatócsoport tagjai és kollaboráló kutatók: Ádány Róza, Pikó Péter, Diószegi Judit, Werissa Nardos Abebe, Erand Llanaj, Kósa Zsigmond, Balázs Margit, Fiatal Szilvia, Sándor János

III. Az Alapellátás-fejlesztési Modellprogramban alkalmazott segéd-egészségőrök (egészség-mediátorok) munkavégzésével kapcsolatos tapasztalatok és eredmények feldolgozása

Az Alapellátás-fejlesztési Modellprogram a hazai egészségügyi alapellátás működésének praxisközösségeken (PK) nyugvó átalakítását és szolgáltatásainak bővítését, valamint a magyar lakosság egészségi állapotának javítását és az egészségi egyenlőtlenségek csökkentését célzó eddigi legnagyobb szabású program volt. Egyik jelentős újdonsága az volt, hogy a praxisközösségek felsőfokú végzettségű szakemberek mellett a helyi közösségekből toborozott, legfeljebb szakiskolai végzettséggel rendelkező ún. segéd-egészségőröket is alkalmazhattak félállásban, akik egészség-mediátorként a helyi hátrányos helyzetű, főleg roma lakosságot segítették a PK-k által kínált új szolgáltatások igénybevételeiben. Munkacsoportunk a Modellprogram keretében 2013 és 2017 közt felhalmozott tapasztalatokat és eredményeket dolgozta fel tudományos közlemények formájában.

Résztvevők: a közlemények szerzői.

I. Kiemelt közlemények

1. Bogos K, et al. Revising incidence and mortality of lung cancer in Central Europe: An Epidemiology Review From Hungary. *Front Oncol* 2019;9:1051.
2. Liszkay G, et al. Changing Trends in Melanoma Incidence and Decreasing Melanoma Mortality in Hungary Between 2011 and 2019: A Nationwide Epidemiological Study. *Front Oncol* 2021;10:612459.
3. Bogos K, et al. Improvement in Lung Cancer Survival: 6-Year Trends of Overall Survival at Hungarian Patients Diagnosed in 2011-2016. *Pathol Oncol Res* 2021;27:603937.

II. Kiemelt közlemények

1. Piko P, et al. The effect of haplotypes in the CETP and LIPC genes on the triglycerides to HDL-C ratio and its components in the Roma and Hungarian general populations. *Genes (Basel)*. 11(1):56. (2020)
2. Piko P, et al. Impact of genetic factors on the age of onset for type 2 diabetes mellitus in addition to the conventional risk factors. *J Pers Med*. 11(1):6. (2020)
3. Llanaj E, et al. Applicability of obesity-related SNPs and their effect size measures defined on populations with European ancestry for genetic risk estimation among Roma. *Genes (Basel)*. 11(5):516. (2020)

III. Kiemelt közlemények

1. Karolina Kósa, Cintia Katona, Magor Papp, Gergely Fürjes, János Sándor, Klára Bíró, Róza Ádány: Health mediators as members of multidisciplinary group practice: lessons learned from a primary health care model programme in Hungary. *BMC Family Practice* 2020;21:19
2. Cintia Katona, Éva Gutási, Magor Papp, Orsolya Varga, Karolina Kósa: Facilitating equal access to primary care for all: work experiences of health mediators in a primary health care model programme in Hungary. *BMC Family Practice* 2020; 21:212.

A Megelőző Orvostudományi Bizottságot 2020-ban szakmai rendezvényeken a Bizottság elnöke Vokó Zoltán képviselte 2020. május 21-én. A CEU Határtalan Tudás sorozatának konferenciája

záró beszélgetésének kérdései az alábbiakra fókuszáltak: Elmúlt a járvány vagy veszélyben vagyunk még? Indokolt volt-e a globális bezárkózás? Lehet-e két beteg élete között dönteni? Paradigmaváltás jön-e ezek után az egészségügyi ellátásban és az etikai szabályozásban? A záró beszélgetésen megvitatásra került, hogy milyen bioetikai kérdések merültek fel a COVID-19 járvány kapcsán, milyen a rendelkezésre álló vakcinák és gyógyszerek hatékonysága, hogyan változtatta meg a magyar lakosság minden napjait a járvány. A záró megbeszélése részt vett Falus András, akadémikus, immunológus, Széchenyi-díjas tudós, a SOTE Genetikai Sejt- és Immunbiológiai Intézetének igazgatója. Vokó Zoltán, az MTA doktora, a MOB elnöke, epidemiológus, a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Technológiaértékelő és Elemzési Központ igazgatója, a tömeges tesztelés egyik vezetője. Sándor Judit, a CEU professzora, a CEU Bioetikai és Jogi központ vezetője.

A Magyar Tudományos Akadémia a Magyar Tudomány Ünnepe programsorozatának 2020. november 5-én tartott „A lakosság egészségének kutatása és fejlesztése” címmel Vokó Zoltán tartott előadást. Előadásában „Melyek a sikeres modern népegészségügy legfontosabb jellemzői?” kérdést válaszolta meg. Történeti példákon keresztül mutatta be a bizonyítékokon alapuló népegészségügy, az egészségfejlesztés és a megelőzés eszköztárát – részletesen ismertette a sikeres modern népegészségügy legfontosabb jellemzőit.

A Health Literacy Survey 2019 (HLS19) nemzetközi felmérés keretében Bíró Éva Bizottsági tag irányításával felmérték a magyar lakosság általános, vakcinációs, digitális és kommunikációs egészségműveltségét. Eredményeik szerint a hazai felnőtt lakosság egészségműveltsége nem kedvezőtlenebb, mint a résztvevő országok adatainak átlaga. Ugyanakkor ez nem jelenti azt, hogy az átlagnál alacsonyabb egészségműveltségű, hátrányos helyzetű csoportokban ne lenne szükség célzott beavatkozásra a különbségek csökkentésére irányuló intervenciók formájában. A World Health Organization Action Network on Measuring Population and Organizational Health Literacy hálózat koordinálja az egészségműveltség mérőeszközök fejlesztését és az azokkal történő adatgyűjtést. Ennek részeként zajlott a HLS19 felmérés.

A MOB tagjai közül Ádány Róza, a MOB volt elnöke 2020. szeptember 17-én rangos nemzetközi szakmai elismerésben, a H.R. Leavell Award-ban részesült. A Népegészségügyi Világszervezet, a World Federation of Public Health Association (WFPHA) legmagasabb kitüntetését a nemzetközi szinten kimagasló népegészségügyi tevékenység elismeréseként háromévente ítéli oda. Ádány Róza professzornő az európai népegészségügyi képzés és kutatás-fejlesztés területén elért eredményeiért részesült a díjban, kiemelten a nem fertőző betegségek epidemiológiai hátterének feltárása területén végzett munkáját, kiemelve a roma lakosság egészségi állapotának javítása érdekében végzett kutatásait.

A MOB tagjai 2020-ban közel 20 szakmai folyóiratban közzétették eredményeiket az egészségtudományok területén.

AZ MTA ORVOSI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ORVOSI DIAGNOSZTIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

2019 évben a főbb **radiológiai kutatások** részben a radiomika és a mesterséges intelligencia (AI) modellek fejlesztésére irányultak, de történtek vizsgálatok többek között a digitális variancia angiográfia bevezetéséről a széndioxid asszisztált alsó végtagi intervenciók során, az atherosclerosis és rizikófaktorok (pl. coronaria atherosclerosis és visceralis adipositas), a CT során fémműtermék csökkentő algoritmusokról, a kontrasztanyag ultrahang (CEUS) szerepéről a májgócok

differentiálásában, stroke-kal kapcsolatos funkcionális MR vizsgálatokról, cerebrális mikrovérzések MR-rel történő kimutatásáról.

A magyar nukleáris medicina a tudományág születésétől egészen a 2000-es évek elejéig Európa élvonalába tartozott. A technika alapjait a magyar származású, Nobel díjas Hevesy György fektette le, akit a világ a Szakma Atyjának tekint. A logikai alapokat tekintve, e területnek nincsenek határai. A kutatások és a gyakorlati felhasználás lelkét az alkalmazott radionuklidok, különböző jelölt molekulák, vegyületek jelentik. A szakma jeles képviselői megteremtették a modern nukleáris hibrid technológiák (SPECT/CT, PET/CT, PET/MR) klinikai applikációinak feltételeit, továbbra is szerepet vállalva a tudományág fejlődését eredményező kutatásokban.

A hazai nukleáris medicina fejlődése nemcsak saját tudományágon belül mérhető, hanem felgyorsította és támogatta a társszakmák, orvos- és más élettudományi ágak alap és alkalmazott kutatásait. A nukleáris medicina a klinikai kutatások mellett az alapkutatásokban is fontos szerepet játszik és hatással volt/van több hazai és nemzetközi ipari fejlesztésre. Az ezredforduló után a hazai nukleáris medicina fejlődése megtorpant, a kutatási potenciál igen jelentősen csökkent.

2019 évben a nukleáris medicina kutatások - a nemzetközi gyakorlatot követve - a radiokémia fejlesztésére irányultak.

A 2019 évben az ország klinikai diagnosztikai **laboratóriumban** elsőrendű kérdéssé vált a rutin bakteriológiai, mikológiai diagnosztika minőségének standardizálása.

Ennek részeként egyrészt a bakteriológiai és mikológiai diagnosztikában egy új alapon nyugvó MALDI-TOF MS rendszerű identifikálás vált a rutin diagnosztika részévé. A MALDI-TOF-MS-sel történő identifikálás egyrészt lerövidíti a kórokozó taxonómiai azonosítását félórára (korábbi 1-2 nap helyett), másrészt jóval pontosabb identifikálást tesz lehetővé. Tekintettel a MALDI-TOF készülék magas árára, egyetemi centrumokban, illetve nagy laboratóriumokban került elsősorban beszerzésre ilyen készülék, azonban a kis laboratóriumok kiszolgálása is megoldott a MALDI-TOF nagy kapacitásának köszönhetően. Az identifikálás ilyen szintű megoldása mind a nagy centrumok, mind a kisebb laboratóriumok számára költséghatékony megoldást jelentett. A potenciálisan kórokozó mikrobák gyors azonosítása lehetővé tette az empirikus terápia optimalizálását.

2019-ben a rutin **mikrobiológiai** diagnosztika kiemelt feladata kórokozók antimikrobiális szerekkel szembeni érzékenységének a meghatározása. Az érzékenységi eredmények meghatározásának standardizálására európai szinten standard technikák és értékelési szempontok kerültek kidolgozásra, az EUCAST rendszer. A magyarországi mikrobiológiai laboratóriumokban fokozatosan az EUCAST rendszer került bevezetésre, ma már az ország összes laboratóriuma az EUCAST ajánlásait követi.

2019 évben a daganatok **(onkoiaenetikai/aenomitikai (genetika))** hátterének megismerése továbbra is bővelkedik mérföldkövet jelentő felfedezésekben, amelyek transzformáló hatása az onkológia minden területét érintik: a molekuláris diagnosztikától, a kockázatfelmérésen és kockázatcsökkentésen át az új precíziós terápiáig. A teljes genomra kiterjedő, új generációs szekvenálások (NGS: WGS, WES, génpanelek elemzése), valamint a genom- és transzkriptomszintű asszociációs vizsgálatok (GWAS, TWAS) révén egyre jobban feltárul a rákgenomok és a betegséghajlamot hordozó örökölt genomok bonyolult felépítése. A hazai kutatók továbbra is szorosan kapcsolódnak a nemzetközi élvonalhoz az örökletes és familiáris daganatok kóreredetét feltáró genetikai és genomikai kutatásaikkal (MTA-30 kiadvány fejezete).

Igaz, Peter (szerk.); Patócs, Attila (szerk.): Genetics of Endocrine Diseases and Syndromes. Cham, Svájc; Springer International Publishing (2019), 473 p. DOI ISBN: [97833030259044](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90444-4) ISBN: [97833030259051](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90444-4)

Közreműködtek:

Radiológia: Tárnoki Ádám Domonkos, PhD, ODTB-tag, e-mail: tarnoki.adam@oncol.hu

Nukleáris medicina: Borbély Katalin, az MTA Doktora, az ODTB titkára, e-mail: dr.borbely.katalin@gmail.com; Garai Ildikó, PhD és Besenyi Zsuzsanna, PhD (NMSzK)

Mikrobiológia: Szabó Dóra, PhD, ODTB-tag, e-mail: szabo.dora@med.semmelweis-univ.hu

Onko-genetika/genomika: Oláh Edit, az MTA rendes tagja, ODTB-tag, e-mail: olah.edit@oncol.hu

2020

2020 évben a COVID járvány miatt a **radiológiai** kutatások a COVID-19 eltérések mellkas CT-vel történő, mesterséges intelligencián alapuló vizsgálataira, AI modellek kialakítására irányultak. Ezen kívül történtek kutatások a horacoabdominalis és mesenterialis aneurysmák hybrid repair intervenciós megoldásaival, coronaria CTA során dóziscsökkentési, a cardiovascularis CT vizsgálatok AI lehetőségeivel, az alvási apnoét befolyásoló radiológiai tényezőkkel kapcsolatosan, továbbá a sclerosis multiplex korai MR kimutatásával kapcsolatosan is zajlottak neuroradiológiai vonatkozású vizsgálatok. 2020 évben megalakult a populáció alapú ikerregiszter, ami a radiogenomikai vizsgálatoknak is lehetőséget nyújt.

Tekintettel a Szakma „megtorpanására”, a **nukleáris medicina Szakmai Kollégiumi Tagozata** 2020. végén és 2021. elején országos felmérést készített a hazai helyzet elemzésére, amely a betegellátáson túl felmérte a szakma infrastrukturális hátterét, a humán erőforrás potenciált, a radiofarmakon fejlesztési potenciált és a jelen oktatás struktúráját. A felmérés alapján *javaslat készült a jövőbeli fejlesztésekre is, mellyel a nukleáris medicina fontos, bizonyított eszköze lehet a nemzeti kutatás-fejlesztési projekteknél* (Prof. Dr. Borbély K. „A nukleáris medicina jelene és jövője az „Egészséges Magyarország 2021-2027” Egészségügyi Ágazati Stratégia tükrében”).

Az NM radionuklid kutatások, a különböző megbetegedésekben alkalmazható AI modellek és a hibrid technikák gyakorlati alkalmazásának jelentős alapjául szolgáltak a 2020-tól megjelent kutatási eredményeket leíró, összefoglaló közlemények:

Borbély K., Garai I., Baranyai T., Patkó PZ.: PET-alapú mérések az onkológiában. Magyar Onkológia 2020; 64: (2): 87-96.

Németh Z, Wijker W, Lengyel Z, Hitre E, Borbély K. Metabolic Parameters as Predictors for Progression Free and Overall Survival of Patients with Metastatic Colorectal Cancer. Pathol Oncol Res. 2020 Oct;26(4):2683-2691. doi: 10.1007/s12253-020-00865-5.

Mikecz P, Fekete A, Tóth G, Környei J, Bali T, Cserenyák T, Borbély K. 2020 onkológiai PET-radiógyógyszerei a klinikumban és a kutatásban. Magyar onkologia 2020; 64 (2): 104-111.

Forrai G, Kovács E, Ambrózay É, Barta M, Borbély K, Lengyel Z, Ormándi K, Péntek Z, Tasnádi T, Sebő É. A képalkotó vizsgálómódszerek alkalmazása az emlődaganatok korszerű szűrésében, diagnosztikájában és ellátásában - Szakmai útmutató a IV. Emlőrák Konszenzus Konferencia alapján. Magy Onkol. 2020 Dec 14;64(4):278-299.

Györke T, Carr R, Cerci JJ, Meneghetti C, Redondo F, Celli M, Gorospe C, Auewarakul CU, Jorgov L, Paez D, Fanti S. Combined Visual and Semiquantitative Evaluation Improves Outcome Prediction by Early Midtreatment 18F-FDG PET in Diffuse Large B-Cell Lymphoma. J Nucl Med. 2020 Jul;61(7):999-1005. doi: 10.2967/jnumed.119.231621.

Kedves A, Tóth Z, Emri M, Fábián K, Sipos D, Freihat O, Tollár J, Cselik Z, Lakosi F, Bajzik G, Repa I, Kovács Á. Predictive Value of Diffusion, Glucose Metabolism Parameters of PET/MR in Patients With Head and Neck Squamous Cell Carcinoma Treated With Chemoradiotherapy. Front Oncol. 2020 Sep 2;10:1484. doi: 10.3389/fonc.2020.01484.

Kovács Á, Légrádi G, Wirth A, Nagy F, Forgács A, Barna S, Garai I, Bükki T. A mesterséges és emberi intelligencia értéke a csontszcintigráfia példáján keresztül. *Magy Onkol.* 2020 Jun 10;64(2):153-158.

Emri M. A mesterséges intelligencia módszerei és alkalmazásuk a képalkotó diagnosztikában [Methods of artificial intelligence and their application in imaging diagnostics]. *Magy Onkol.* 2020 Jun 10;64(2):145-152.

A 2020-as évet a COVID-pandémia határozta meg nemcsak Magyarországon, hanem világszerte. A pandémia első időszakában a diagnosztikai kihívásoké volt a vezető szerep, melyet a terápiás, illetve a megelőzési lehetőségek - különböző vakcinák – váltottak idővel fel. A COVID pandémia során a **mikrobiológia** laboratóriumok szerepe jelentősen megnőtt, tekintettel a SARS-CoV2 diagnosztika jelentőségére.

- A SARS-CoV2 vírus kimutatása molekuláris technikákkal történt. A pandémia okozta helyzetben a mikrobiológiai laboratóriumokban a molekuláris detektálási technikák, a PCR technikák elterjedtek, hangsúlyuk a mikrobiológiai diagnosztikában megemelkedett. Ezzel párhuzamosan a molekuláris rapid technikák is bevezetésre kerültek, hiszen a vírus gyors kimutatásának járványügyi jelentősége kiemelkedő. Magyarországon a mutációk meghatározására alkalmas szekvenálási technikák, szekvenáló gépek sajnos nem elterjedtek, néhány centrumra korlátozódnak.
- A COVID-pandémia során megnőtt az intenzív ellátást igénylő betegek száma, a multirezisztens baktériumok gyakoribbá váltak. A klinikusi igény kielégítésére a rendelkezésre álló molekuláris technikák segítségével, fejlesztésével széleskörben elterjedt a rezisztenciák molekuláris detektálása.

2020 évben a COVID-19 járvány miatt világszerte bezártak a kutatóhelyek, de a **genetikai** műhelyek besegítettek a COVID-19 gyors, PCR alapú diagnosztikai tevékenységbe (pl. OOI). Hatalmas előrelépés, hogy – két évtizedes halasztás után – 2020-ban rendeződött a hazai molekuláris genetikai diagnosztikai vizsgálatok indikációs körének szabályozása, létrejöttek a molekuláris tumor boardok: a szabályozás révén a vizsgálatok elvégzése azokra a hazai központokra hárul, ahol mind a szaktudás, szakképzettség és infrastruktúra is megfelel a betegellátáshoz nélkülözhetetlen molekuláris genetikai vizsgálati leletek gyors és szakszerű biztosításához. A szabályozás a finanszírozást is érinti, aminek köszönhetően a tumorgenetika területén közel megduplázódott az elvégzett molekuláris genetikai diagnosztikai tesztek száma, egyben megteremtve a genetikai vizsgálatok minőségbiztosítását is.

A 'lock-down' pozitív hozadéka, hogy nemzetközi és hazai viszonylatban is jelentősen megemelkedett a genetikai/genomikai publikációs aktivitás.

Bozsik, Anikó; Pócza, Tímea; Papp János; Vaszkó, Tibor; Butz Henriett; Patócs, Attila; Oláh, Edit: *Complex Characterization of Germline Large Genomic Rearrangements of the BRCA1 and BRCA2 Genes in High-Risk Breast Cancer Patients - Novel Variants from a Large National Center.* *Intern J Mol Sciences* (2020) 21: 13 Paper: 4650,17 p. (2020)

Közreműködtek:

Radiológia: Tárnoki Ádám Domonkos, PhD, ODTB-tag, e-mail: tarnoki.adam@oncol.hu

Nukleáris medicina: Borbély Katalin, az MTA Doktora, az ODTB titkára, e-mail: dr.borbely.katalin@gmail.com; Garai Ildikó, PhD és Besenyi Zsuzsanna, PhD (NMSZK)

Mikrobiológia: Szabó Dóra, PhD, ODTB-tag, e-mail: szabo.dora@med.semmelweis-univ.hu

Onko-genetika/genomika): Oláh Edit, az MTA rendes tagja, ODTB-tag, e-mail: olah.edit@oncol.hu

AZ MTA MŰSZAKI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGAI
2019-2020-2021

ANYAGTUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

- 2018-ban megjelent Tóth László „**Fracture Mechanics and Engineers**” c. 274 oldalas **könyve**, mint a terület egy alapvetően fontos áttekintő műve;
- A tudományterület kutatói levezették és publikálták a makro-méretű, de nano-szemcsékből álló alkatrészek szegregációval biztosított stabilitásának feltételeit;
- Összefoglalták és publikálták az **összes határfelület-típusra általánosan érvényes határfelületi energia-modelleget**, amelyek az anyagok (különösen a nano-anyagok) mikroszerkezetének és tulajdonságainak tervezésére használhatóak (kiemelendő, hogy a mesterséges anyagokban 40 000 feletti a szerves határfelület-típusok száma).

ÁRAMLÁS- ÉS HŐTECHNIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A referenciaidőszak főbb kutatási területei és eredményei:

- Akusztika területén a **csendes forgógépek tervezése** és zajforrás-feltérképezése mikroföntomb alkalmazásával;
- Az áramlás technika egy fontos kihívása a hidrodinamikai rendszerekben a hordalékszállítás méréses és szimulációs vizsgálata, tovább a környezeti áramlások (beleértve a városi specifikumokat is) modellezése. E területeket az ismeretek bővítése szisztematikusan zajlott;
- Rendszermeghibásodások csökkentésének fontos módszere a **kavitáció kialakulásának vizsgálata és annak modellezése**, és a turbulens struktúrák eddigieknél mélyrehatóbb numerikus vizsgálata;
- Fontos biztonsági és üzemeltetési kihívás a rugóterhelésű szelepek dinamikus tulajdonságainak modellezése és viselkedésének elemzése;
- A környezetterhelés csökkentésének jelentős potenciállal rendelkező területe, ahol az akadémiai köztestületi tagok jelentős eredményeket tudnak felmutatni, a hőszigetelő anyagok hőtechnikai tulajdonságainak bővülő feltárása, valamint belső terek hő- és a levegőminőségi komfortjának vizsgálata, utóbbi célja többek között a megfelelő, illetve kellemes hőérzet kialakítása;
- További fontos, eredményes terület a **hőerőgépek és tüzelőberendezések károsanyag- és üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásának csökkentését célzó alternatív és megújuló tüzelőanyagokra végzett kutatások**;
- Szintén lendületet kapott a földgázfelhasználás csökkentésére szolgáló **hidrogén-bekeverés tüzeléstechnikai elemzése**.

AUTOMATIZÁLÁSI ÉS SZÁMÍTÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Autonóm autók irányítása

A témakörben a SZTAKI vezetésével olyan útvonaltervezési módszerek kutatása zajlott, amelyek a domborzat, a közlekedési helyzet és a járműplatform aktuális kötöttségeit egyaránt figyelembe veszik, és az átlagos, emberi vezetőkhez képes 5-10 százaléknyi üzemanyagot tudnak megtakarítani. A SZTAKI autonóm járműjével sikeres demonstrációra került sor a ZalaZONE próbapálya megnyitóján, ahol a fedélzeti LIDAR-szenzor szolgáltatott valós idejű információkat az autó GPS-alapú pályakövetéséhez. Komoly eredmény, hogy a rendszer sikerrel vette a véletlenszerűen megjelenő akadályok elkerülését is.

Ipari, egyetemi és kutatóintézeti partnerek közösen demonstrálták a kötött oszlopban haladó kamionokat. A kamionok előre definiált információkat osztottak meg egymással, és a sofőr beavatkozása nélkül képesek voltak a megadott követési távolságmegtartására. [1].

Összeütközés-elkerülés

Pilóta nélküli légitárművek egymással történő összeütközésének elkerülésére olyan módszerek kerültek kidolgozásra, amelyek csak vizuális szenzorok alapján képesek az összeütközés időpontját és az elkerülés ideális irányát meghatározni. A merevszárnyas, pilótanélküli repülőgépek kameraalapú elkerülését a világon először a SZTAKI mutatta be valós repülési kísérletben [2].

Vésznavigáció

Kifejlesztésre és tesztelésre került egy olyan vizuális információkra és fedélzeti navigációs szenzorokra támaszkodó rendszer, amely a polgári repülésben alkalmazott ILS vagy GPS-es leszállító berendezések meghibásodása esetén is képes a repülőgép robotpilótája számára információt szolgáltatni és a leszállást végrehajtani.

Rugalmas szárnyak

Európai partnerekkel közösen olyan szabályozásméleti módszerek kutatására és implementálására került sor a SZTAKI által fejlesztett avionikai rendszeren, ami képes a repülőgép szárnyának rugalmas viselkedését úgy irányítani, hogy a külső szemlélőnek a szárny sokkal merevebbnek és aerodinamikai szempontból alacsonyabb ellenállásúnak tűnik. Ezáltal a repülőgép tervezésben olyan új lehetőségek nyílnak meg, ami 8 százalékos üzemanyag-megtakarítást vagy a hasznos teher 25 százalékos növekedést teszi lehetővé a következő generációs utasszállító repülőgépeknél. [3]

Látásalapú navigáció

A hagyományos, Földhöz rögzített koordináta-rendszerrel működő pozicionálás nem mindig működik. Például, ha egy víz alatt mozgó tengeralattjáró vizsgálja egy olajfúrótorony korrózióját, a GPS víz alatt nem működik, de fedélzeti kamerákkal a jármű relatív navigációja megoldható. A látható tartományban dolgozó kameráknak a távolságokról viszont nincs információjuk, így csak szenzorfüzűs módszerekkel, vagy a környezetet leíró adatbázisokkal lehetséges a 3D navigáció. A SZTAKI-ban demonstrálásra került vízalatti, földi és légi járművek vizuális szenzorokon alapuló navigációja és irányítása. Autonóm, víz alatti járművekhez kidolgoztak egy teljes relatív navigációs irányítási architektúrát, amelyet szimulációs környezetben teszteltek. A VISION H2020 projektben pedig az ONERA pilóta nélküli repülőgépén olyan relatív navigációs algoritmusok kerültek fejlesztésre, melyek a GPS kiesése esetén is képesek a repülőgépet a kijelölt pályára leszállítani. [4]

Fenti témakörökben született releváns publikációk:

- [1] Németh, B; Gáspár, P: LPV Design for the Control of Heterogeneous Traffic Flow with Autonomous Vehicles Acta Polytechnica Hungarica 16: 7 pp. 233-246., 14 p. (2019)
- [2] Bauer, P; Hiba, A; Bokor, J; Zarándy, Á: Three dimensional intruder closest point of approach estimation based-on monocular image parameters in aircraft sense and avoid Journal of Intelligent & Robotic Systems 93: 1-2 pp. 261-276., 16 p. (2019)
- [3] Luspay, T., Ossmann, D., Wuestenhagen, M., Teubl, D., Baár, T., Pusch, M., Vanek, B & Lowenberg, M. H. (2019). Flight control design for a highly flexible flutter demonstrator. In AIAA Scitech 2019 Forum (p. 1817).
- [4] Bauer, P; Hiba, A; Zsedrovits, T: Real Flight Application of a Monocular Image-Based Aircraft Collision Decision Method International Journal of Aerospace Engineering 2019 pp. 1-16. Paper: 7191839, 16 p. (2019)

GÉPSZERKEZETTANI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A legkülönbözőbb gépek – például robotok vagy járművek – számítógépes szabályozása során jelentős lehet a **mintavételezés és a kerekítés** szerepe, amelyek ún. **mikro-kaotikus rezgésekhez** vezethetnek. Ezeknek a kis amplitúdójú rezgéseknek a kísérleti kimutatásához először be kellett látni elméleti úton, hogy a valóságos szerkezetekben, súrlódás mellett is tapasztalható a jelenség, másrészt pedig figyelembe kellett venni, hogy a szabályozó bemenetén is és kimenetén is történik kerekítés. Egy rugalmasan változtatható, egyre összetettebb modellek vizsgálatára alkalmas berendezéssel sikerült olyan méréseket végezni, melyek jó egyezést mutatnak a megfelelő modellek numerikus szimulációival.

A mikro-kaotikus rezgések többek között az **önvezető járművek** oldalirányú (sávtartó) szabályozásának stabilitását is befolyásolhatják, amit mind elméleti, mind kísérleti úton vizsgáltak a témakör kutatócsoportjának tagjai a Michigani Egyetemen együttműködve. Az eredmények alapján már a hátrafelé menetben történő sávtartást is sikerült megvalósítani egy megfelelően tervezett, az előzetes elméleti eredményeket kísérletileg igazoló berendezéssel. A vizsgálatok célja az **önvezető motorkerékpárok** dinamikai tulajdonságainak feltérképezése, és egy ilyen jármű építésének elméleti megalapozása. Az ezzel kapcsolatos kutatásokhoz kísérleti állomás épült, mely alkalmas a felállított mechanikai modell ellenőrzésére.

Folytatódott az **emberi járás és futás** szabályozásának vizsgálata is. **Sikerült létrehozni egy emberi szabályozáshoz hasonlóan működő lábmodellt**, és a kutatók meghatározták azokat a paramétereket, melyek mellett a leginkább emberszerű a modell mozgása. Tovább fejlődtek a futás és szökdelés matematikai modelljei is. Az eredmények szerint a talaj-láb ütközés erősségét és az izomterhelést nem lehet egyidejűleg minimalizálni.

Az említett kísérletek támogatásához egy speciális, **érintésmentes rezgésmérési eszköz** kifejlesztésére is sor került. A berendezés képes gyorsan forgó alkatrészek rezgéstani elemzésére is, akár több tízezres percenkénti fordulatszámok mellett.

A témakörben 2019-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk:

Beregi S., Takacs D., Stepan, G.: Bifurcation analysis of wheel shimmy with non-smooth effects and time delay in the tyre-ground contact, *NONLINEAR DYNAMICS* 98: 1 pp. 841-858., (2019) <https://link.springer.com/article/10.1007/s11071-019-05123-1>

Gyebrószki G, Csernák G: Twofold quantization in digital control: deadzone crisis and switching line collision. *NONLINEAR DYNAMICS* 98(2):1365-1378. (2019) <https://link.springer.com/article/10.1007/s11071-019-05268-z>

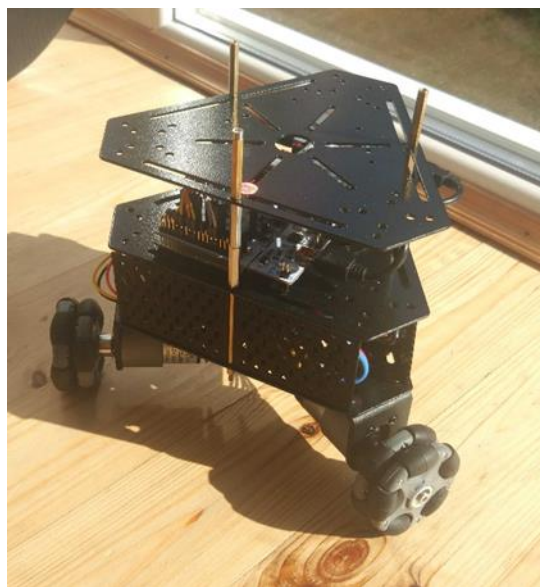
Zelei A, Krauskopf B, Piironen P T, Insperger T: Stable periodic motion of a controlled segmented leg model of pedal locomotion with inelastic ground-foot collision, *NONLINEAR DYNAMICS* 97: (3) pp. 1945-1958., (2019). <https://link.springer.com/article/10.1007/s11071-019-04911-z>

Stepan G, Beri B, Miklos A, Wohlfart R, Bachrathy D, Porempovics G, Toth A, Takacs D: On stability of emulated turning processes in HIL environment. *CIRP ANNALS-MANUFACTURING TECHNOLOGY*, 68:1 405-408. (2019) <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2019.04.035>

A témakörben támogatott kutatócsoport kiemelt eredményei a 2020. évre vonatkozóan, a tématerületek megjelölésével

A kutatócsoportban végzett munka az ötéves terv szerint folytatódott a beszámolási évben. Az *alulaktuált mechanikai rendszerek* tématerületen (5, digitalizáció) a robotszabályozási algoritmusok fejlesztése volt a vizsgálatok fókuszában. Ennek keretében olyan iterációs algoritmust fejlesztettek ki a kutatók, amivel biztosítható a rendszer optimális irányítása. A térbeli helyzetmeghatározás során elérhető pontosságról a szakirodalom szinte csak statikus helyzetben ad információt, ezért azt is megvizsgálták, hogy a mozgás jellemzői hogyan befolyásolják a pontosságot. A robotkarok gyakran többféleképpen is meg tudják oldani ugyanazt a feladatot. Az elvégzett vizsgálatok szerint az ezt feloldó redundanciakezelő algoritmusok stabilitását jelentősen befolyásolhatja a mintavételezés és a kerekítés. Ezek a digitális hatások ún. mikro-kaotikus rezgésekhez vezethetnek. Ennek a jelenségnek a kísérleti kimutatásával és az ehhez kapcsolódó szabályozási hiba nagyságának becslésével is sikeresen foglalkoztak a kutatók. Az említett módszerek az emberi egyensúlyozás és járás (tématerület: 1, egészség) vizsgálata során [3,5] is felhasználhatók. Egy olyan modellt sikerült felállítani az idős korosztályban előforduló egyensúlyvesztéses balesetek megelőzése érdekében, melyben a kerekítés és a szaturáció az ember testhelyzetének érzékelésében, valamint a bokaizmok beavatkozásában jelent meg.

A *dinamikai érintkezési feladatok* témakörben a forgácsolás dinamikájának környezetszimulációját [1] és a járművek sávtartó szabályozását [2] vizsgálták a kutatók (tématerület: 6, egyéb). Az elvégzett mérések igazolták az elméleti úton megjósolt instabil paramétertartományokat. A stabilitási tulajdonságokat az érintkezési felületen jelentkező csillapítási jelenségek is befolyásolják. Ezek kísérleti és numerikus vizsgálata [4] megmutatta, hogyan becsülhető az egyes rezgési frekvenciákon bekövetkező disszipáció mértéke. A két fő témakör határterületéhez sorolható egy omnidirekcionális kerekekkel felszerelt robot megépítése, amelyben több szinten egymásba ágyazott, eltérő időskálájú szabályozási feladatokat kellett megvalósítani (1. ábra).



1. ábra. Omnidirekcionális kerekű robot

Tudományszervezési eredmények, események

A kutatóhely tudományos munkájának általános ismertetése

Az MTA-BME Gépek és Járművek Dinamikája Kutatócsoport tagjai nemzetközi szintű kutatásokat végeznek a **járműdinamika alapkutatási problémáihoz** kapcsolódóan. Az utóbbi években két olyan téma került előtérbe, melyek iránt mind az ipar, mind a tudományos közösség részéről kitüntetett érdeklődés tapasztalható: az *alulaktuált mechanikai rendszerek* és a *dinamikai érintkezési feladatok* vizsgálata.

A kutatócsoportban számos módszert fejlesztettek ki *alulaktuált* rendszerek (például tolató járműszerelvények) szabályozásának tervezésére és elemzésére, amelyek szabadsági fokánál kevesebb beavatkozó szerv áll rendelkezésre. A matematikai eszköztár azonossága miatt a kidolgozott módszerek a robotok, az emberi járás/futás, és az emberi egyensúlyozás vizsgálata kapcsán is alkalmazhatók. A számítógépes szabályozások kidolgozása és megvalósítása során a kutatók figyelembe veszik a digitális hatásokat is, azok ugyanis ronthatják a dinamikai tulajdonságokat, és kaotikus rezgésekhez vezethetnek.

Egyre nagyobb az igény a mechanikai *érintkezés* és *súrlódás* megbízható modellezésére, mert enélkül nem lehetséges a szerkezetek pontos modális analízise és stabilitásvizsgálata. A kapcsolódó vizsgálatok ígéretes alkalmazási területe a gördülő kerék és a talaj kapcsolatának pontosabb modellezése és ennek felhasználása járműszerelvények stabilitásvizsgálatában.

A két témakör között kapcsolódási pontot jelent a kerekeken mozgó járművek szabályozási algoritmusainak fejlesztése, ami az önvezető gépkocsik és a mobil robotok várható elterjedése miatt fokozott jelentőséggel bír.

A tudomány és a társadalom, társadalmi hasznosság

A műszaki fejlődéssel párhuzamosan rohamosan nő a **digitálisan szabályozott berendezések** száma és azok komplexitása. Ugyanakkor a több szabadsági fokkal rendelkező szabályozott járművek vagy gépek esetében általában nincs lehetőség arra, hogy minden szabadsági fokhoz külön beavatkozó rendszert kapcsoljanak. Az így létrejövő alulaktuált rendszerek szabályozásához elengedhetetlen a szóban forgó gépek vagy járművek pontos mechanikai modellezése és speciális algoritmusok kidolgozása. A kutatócsoport ezzel kapcsolatos eredményeinek számos felhasználási területe lehetséges. Például **önvezető járművek pályatervezése során alkalmazhatóak ezek az eljárások**, garantálva a manőverek biztonságos végrehajtását. Egy másik alkalmazási terület a mobil robotok szabályozása, ahol a biztonság mellett a pontosság és a szabályozás beállási ideje is fontos szempont. A robotszabályozások elemzése természetesen vezet az emberi mozgások vizsgálatához, hiszen gyakran a robotok is az emberi mozgást utánozzák. **Az emberi mozgás dinamikájának és a mozgás közbeni emberi egyensúlyozás mechanizmusának a megértésével számos olyan eredményt értek el a kutatók, amelyek segíthetnek a sportsérülések valamint az – idős korosztályt különösen veszélyeztető – egyensúlyvesztés és elesés elkerülésében.** Manapság már szinte mindenki rendelkezik okostelefonnal vagy okosórával, amellyel gyorsulás- és szögsebesség-érzékelőit felhasználva az emberi járás és szabályozás paraméterei megfigyelhetők. A paraméterekben bekövetkezett változások segítségével mozgásszervi megbetegedések (pl. ízületi kopás) is előre jelezhetőek.

A kutatóhely legfontosabb hazai és nemzetközi eredményes K+F+I együttműködései az elmúlt két évben

A kutatócsoport tagjai számos hazai és nemzetközi tudományos testületben vesznek részt, ami alkalmat ad az információcserére és más kutatókkal való kapcsolatépítésre. A kutatócsoportban felhalmozott speciális tudásanyag átadására rendszerint egyetemi kurzusokon és üzleti partnereknek tartott előadásokon kerül sor, elősegítve a gazdaság versenyképességét. **A nemzetközi kapcsolatok közül a kínai Nanjing University of Aeronautics and Astronautics-szal kötött kutatási együttműködés emelhető ki**, ami kölcsönös látogatások, közös publikációk, konferencia- és szemináriumi előadások formájában valósul meg.

A kutatóhely innovációs és pályázati tevékenysége az elmúlt két évben

A kutatócsoport tagjai az alábbi öt NKFI-pályázat támogatásával végzik kutatómunkájukat:

- **Numerikus- és környezetszimuláció marógépek rezgés csökkentésére szerszámélgeometria és mechanikai érintkezések optimalizálásával** (2020-09-01 – 2025-08-31, NKFI KKP 133846)

A projekt követi a kutatócsoport vezetőjének korábban megvalósított ERC Advanced Grant (SIREN) projektje kutatási irányvonalát, annak új alkalmazásközele, de még továbbra is alapkutatás szintű kiterjesztésével és tovább gondolásával. A kutatás az iparban a közeljövőben felmerülő vékonyfalú, illetve alumínium munkadarabok forgácsolásával foglalkozik és nyújt új eredményeket.

- **Robotokkal támogatott forgácsolás dinamikája** (2019-12-01 – 2023-11.30, NKFI K 132477)
- **Az emberi és mesterséges futás dinamikája – lépések a modell alapú predikciók felé** (2018-09-01 – 2022-06-30, NKFI FK 128636)
- **Egy nyomon haladó járművek dinamikai modellezése és stabilizálása** (2018-10-01 – 2022-09-30, NKFI K 128422)
- **Egyensúlyozás biomechanikája idősödő társadalmakban** (2019-05-01 – 2022-04-30, 2018-2.1.14-TÉT-CN-2018-00008). A kínai partner intézmény: Nanjing University of Aeronautics and Astronautics.

A kutatóhelyen a 2020. évben megjelent 5 legfontosabb tudományos publikáció

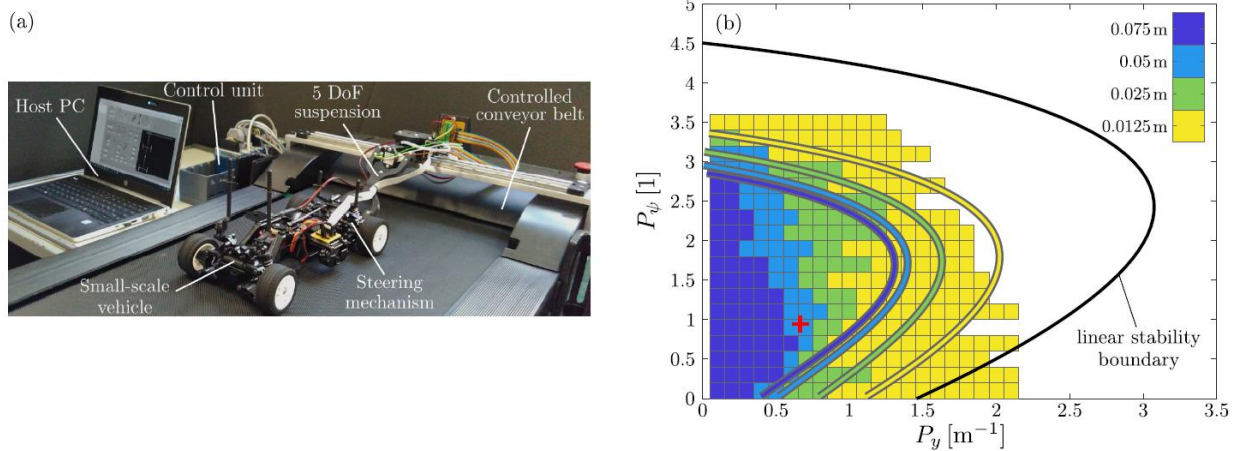
- [1] Beri, Bence; Miklos, Akos; Takacs, Denes; Stepan, Gabor: Nonlinearities of hardware-in-the-loop environment affecting turning process emulation, INTERNATIONAL JOURNAL OF MACHINE TOOLS AND MANUFACTURE 157, 103611 (2020) <https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2020.103611>
- [2] Mi, Tian; Stepan, Gabor; Takacs, Denes; Chen, Nan: Vehicle Shimmy Modeling With Pacejka's Magic Formula and the Delayed Tire Model, JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND NONLINEAR DYNAMICS 15:3 Paper: 031005 (2020) <https://doi.org/10.1115/1.4045943>
- [3] Nagy, Dalma; Bencsik, Laszlo; Insperger, Tamas: Experimental estimation of tactile reaction delay during stick balancing using cepstral analysis, MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING 138, 106554 (2020)
- [4] Magyar, Balint; Pere, Balazs; Csernak, Gabor; Zana, Roland; Wohlfart, Richard; Stepan, Gabor: Experimental analysis and numerical modelling of contact damping, JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION, 484, (2020), 115544, <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2020.115544>
- [5] Zana, Roland Reginald; Zelei, Ambrus: Introduction of a Complex Reaction Time Tester Instrument, PERIODICA POLYTECHNICA MECHANICAL ENGINEERING 64(1):20-30, (2020) DOI: <https://doi.org/10.3311/PPme.13807>

A támogatott kutatócsoport kutatási eredményei a 2021. évre vonatkozóan

A kutatócsoportban végzett munka az ötéves terv szerint folytatódott a beszámolási évben. Az *alulaktuált mechanikai rendszerek* tématerületen (5, digitalizáció) egy olyan mozgásszabályozási algoritmus fejlesztése volt a vizsgálatok fókuszában [1], mely néhány másodperccel előre képes megtervezni a mozgást és a kívánt pozícióhoz képest mért hiba minimalizálására törekszik a rendszer dinamikai tulajdonságainak figyelembevételével. **Az algoritmus** a legtöbb **alulaktuált rendszerre alkalmazható**, mint például a **daru-szerű szerkezetek, önvezető vízi, víz alatti és légi járművek, lágy szerkezetű (compliant) robotok, és lábakon közlekedő rendszerek**. Ez utóbbi területhez kapcsolódik az emberi egyensúlyozás és járás (tématerület: 1, egészség) matematikai modellezése és kísérleti vizsgálata [2]. A kísérletek szerint az egyensúly viszonylag nagy megzavarása mellett az egyhelyben álló ember egyensúlyozásának mechanizmusa jól leírható egy pozícióval és sebességgel arányos, késleltetett szabályozóval.

A *dinamikai érintkezési feladatok* témakörben (6, egyéb) egy súrlódásos oszcillátor dinamikáját vizsgálva kimutatták a kutatók, hogy az aszimmetrikus megoldások közelében gyakran tranziens kaotikus viselkedés tapasztalható [3]. Olyan paramétertartományokat is sikerült találni, ahol a súrlódási tényező csökkentése letapadásos megoldások megjelenésével jár. Folytatódott a mechanikai érintkezés vizsgálatára korábban kidolgozott, elektromos méréseken alapuló módszer [4] fejlesztése is, vonalmenti érintkezés helyett felületi érintkezést feltételezve. A járművek sávtartó

szabályozásában megjelenő időkésés hatását nemzetközi együttműködés keretében [5] vizsgálták a kutatók, a hirtelen zavarásokkal szembeni robusztusságra fókuszálva. A numerikus módszerrel, kiskálájú kísérleti eszközzel, valamint valós járművel végzett mérések igazolták az elméleti úton megjósolt eredményeket (2. ábra).



2. ábra: (a) Kiskálájú kísérleti berendezés. (b) Elméleti úton számított maximális zavarási szintek (színes görbék) összevetése a kísérleti eredményekkel (színes téglalapok) a szabályozó paraméterek síkján.

Tudományszervezési eredmények, események

A kutatóhely tudományos munkájának általános ismertetése

A kutatócsoport tagjai nemzetközi szintű kutatásokat végeznek a járműdinamika két olyan témakörében, amelyek iránt mind az ipar, mind a tudományos közösség részéről nagy érdeklődés tapasztalható. E két téma az *alulaktuált mechanikai rendszerek* és a *dinamikai érintkezési feladatok* vizsgálata.

A korábbi munka folytatásaként, a kutatók számos módszert fejlesztettek ki *alulaktuált* rendszerek (például járműszerelvények, robotok) szabályozásának tervezésére és elemzésére. A matematikai eszköztár azonossága miatt e módszerek az emberi járás és egyensúlyozás vizsgálata kapcsán is alkalmazhatók. A szabályozási algoritmusok kidolgozása során a kutatók fokozottabban figyelembe veszik a digitális hatásokat is, mert azok ronthatják a dinamikai tulajdonságokat, és kaotikus rezgésekhez vezethetnek.

Rendületlenül növekvő az igény a mechanikai *érintkezés* és *súrlódás* megbízható modellezésére, mert enélkül nem lehetséges a szerkezetek pontos modális analízise és stabilitásvizsgálata. A kapcsolódó vizsgálatok ígéretes alkalmazási területe a gördülő kerék és a talaj kapcsolatának pontosabb modellezése, és ennek felhasználása járműszerelvények stabilitásvizsgálatában.

A két témakör között a kereken mozgó járművek szabályozási algoritmusainak fejlesztése jelenti a fő kapcsolódási pontot, ami az önvezető gépkocsik várható elterjedése miatt fokozott jelentőséggel bír.

A tudomány és a társadalom, társadalmi hasznosság

Napjainkban rohamosan nő a digitálisan szabályozott berendezések száma és komplexitása. Viszont a több szabadsági fokkal rendelkező járművek vagy gépek esetében általában nincs lehetőség arra, hogy minden szabadsági fokhoz külön beavatkozó rendszert kapcsoljanak. Az így létrejövő *alulaktuált* rendszerek szabályozásához elengedhetetlen azok pontos mechanikai modellezése és speciális algoritmusok kidolgozása. Szintén folytatólagos munkában a kutatócsoport

ezzel kapcsolatos eredményeinek számos felhasználási területe lehetséges. Például önvezető járművek pályatervezése során ezek az eljárások garantálják a manőverek biztonságos végrehajtását. Egy másik alkalmazási terület a mobil robotok szabályozása, ahol a biztonság mellett a pontosság és a szabályozás beállási ideje is fontos szempont.

A kutatóhely legfontosabb hazai és nemzetközi eredményes K+F+I együttműködései az elmúlt évben

A kutatócsoport tagjai számos hazai és nemzetközi tudományos testületben és konferencián vesznek részt, ami alkalmat ad az információcserére és más kutatókkal való kapcsolatépítésre. A csoport nemzetközi beágyazottságát mutatja, hogy tagjai szervezték a 10th ECCOMAS Multibody Conference többtest-dinamikai konferenciát. Ennek kiemelt eseménye volt Dr. Röst Gergely nyilvános előadása „From Newton to COVID-19” címmel, amit az Európai Akadémia Budapest Tudásközpontja is szponzorált. Egy további kutató szekcióülést szervezett a 21th SLAM Conference on Applications of Dynamical Systems konferencián. A nemzetközi kutatási kapcsolatok közül a kínai Nanjing University of Aeronautics and Astronautics-szal illetve az USA-beli University of Michigan-nel végzett együttműködések emelhetők ki, melyek kölcsönös látogatások, közös publikációk, konferencia és szemináriumi előadások formájában valósultak meg.

A kutatóhely innovációs és pályázati tevékenysége az elmúlt két évben

A kutatócsoport tagjai továbbra is az alábbi öt pályázat támogatásával végzik kutatómunkájukat:

- **Numerikus- és környezetszimuláció marógépek rezgéscsökkentésére szerszámél-geometria és mechanikai érintkezések optimalizálásával** (2020-09-01 – 2025-08-31, NKFI KKP 133846)

A projekt követi a kutatócsoport vezetőjének korábban megvalósított ERC Advanced Grant (SIREN) projektjének kutatási irányvonalát, annak kiterjesztésével és továbbgondolásával. A kutatás az iparban a közeljövőben felmerülő vékonyfalú munkadarabok forgácsolásával foglalkozik.

- **Robotokkal támogatott forgácsolás dinamikája** (2019-12-01 – 2023-11.30, NKFI K 132477)
- **Az emberi és mesterséges futás dinamikája – lépések a modell alapú predikciók felé** (2018-09-01 – 2022-06-30, NKFI FK 128636)
- **Egy nyomon haladó járművek dinamikai modellezése és stabilizálása** (2018-10-01 – 2022-09-30, NKFI K 128422)
- **Egyensúlyozás biomechanikája idősödő társadalmakban** (2019-05-01 – 2022-04-30, 2018-2.1.14-TÉT-CN-2018-00008). A kínai partner: Nanjing University of Aeronautics and Astronautics.

A kutatóhelyen a 2021. évben megjelent legfontosabb tudományos publikációk

[1] Bodor, B., Zelei, A., Bencsik, L.: Predictive trajectory tracking algorithm of underactuated systems based on the calculus of variations, ASME JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND NONLINEAR DYNAMICS, 16(8):081002, (2021), doi: [10.1115/1.4051168](https://doi.org/10.1115/1.4051168).

[2] Zelei, A., Milton, J., Stepán, G., Insperger, T.: Response to perturbation during quiet standing resembles delayed state feedback optimized for performance and robustness, SCIENTIFIC REPORTS 11:11392, (2021). <https://www.nature.com/articles/s41598-021-90305-4>

[3] Csernák, Gábor; Licskó, Gábor: Asymmetric and chaotic responses of dry friction oscillators with different static and kinetic coefficients of friction, MECCANICA, 56 pp. 2401-2414. (2021) <https://doi.org/10.1007/s11012-021-01382-8>

[4] Magyar, Bálint; Wohlfart, Richárd; Zana, Roland; Hénap, Gábor; Csernák, Gábor; Stepan, Gabor: Evaluation of contact force distribution along a curve, based on measured electric potentials, ACTA MECHANICA, 232 pp. 853-879 (2021) <https://doi.org/10.1007/s00707-020-02898-y>

[5] Beregi, Sandor; Avedisov, Sergei S; He, Chaozhe R; Takacs, Denes; Orosz, Gabor: Connectivity-based delay-tolerant control of automated vehicles: theory and experiments, *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, pp. 1-15. (2021) <http://real.mtak.hu/137673/>

INFORMATIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Kiemelten a SZTAKI kutatóinak tudományos tevékenysége

Informatikai felhők és alkalmazásainak területén (2019)

Az új tudományos eredmények egyre inkább a nagy mennyiségben előálló adatok hatékony tárolására és feldolgozására támaszkodnak, amelyhez az informatikai felhők jelentős segítséget nyújtanak, mivel az adat-elvű kutatáshoz szükséges, rendkívül nagy kapacitású hardverinfrastruktúrát és a speciális szoftverkörnyezeteket akár kulcsrakészen is képesek biztosítani a tudományos műhelyek számára.

Az informatikai felhők kutatása és hasznosítása 2019-ben jelentős mérföldkőhöz érkezett hazánkban: a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI) és a Wigner Fizikai Kutatóközpont által még 2016-ban elindított federált, közösségi **MTA Cloud kutatási infrastruktúrát alkalmazó tudományos projektek száma 100 fölé emelkedett**. A SZTAKI felhőkutatási, irányításelméleti, ipari digitalizációs és más informatikai projektjei mellett jelentős mértékű a rendszer természettudományi célú felhasználása, így a Wigner FK mellett a Természettudományi Kutatóközpont vagy a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont részéről – de nagyszámú projekttel képviselteti magát a Társadalomtudományi Kutatóközpont és a Bölcsészettudományi Kutatóközpont is.

A kutatásokhoz (pl. modellezéshez és szimulációs célokra) gyakran összetett, nagyléptékű platformot szükséges kialakítani, ami számos szoftverkomponens és az azokból kialakított szolgáltatások összehangolt működésén alapul [1]. Az ilyen komplex rendszerek magas szinten automatizált karbantartása és működtetése számos kihívást támaszt.

Egyrészt a problémakört megcélzó ún. orkesztrációs módszerek területén jelentős kutatási eredményeket sikerült elérni, amelyek az informatikai környezet és az igények folyamatos változása mellett is képesek a kitűzött feladatokat ellátni [2]. A kísérleti keretrendszer (MiCADO) az angol University of Westminster és a SZTAKI közötti hosszútávú együttműködés eredménye és az Európai Unió Horizont 2020 (H2020) keretprogramjában 2019. szeptemberében befejeződött „Cloud Orchestration at the Level of Application” projektben került kidolgozásra [3].

Másrészről megfigyelhető, hogy számos esetben nehézségekbe ütközik az esetleges hibák és teljesítményproblémák eredetének feltárása ezekben a rendszerekben. **A 2019-ben sikeresen elindított, Országos Tudományos Kutatási Alapprogram (OTKA) által is támogatott kutatás olyan lehetséges megoldásokra összpontosít, amelyek a felhő-alapú komplex szolgáltatások kialakításának és menedzsmentjének a megbízhatóbbá és hatékonyabbá tételét segíthetik elő a hibalehetségek automatizált, irányított feltárásával.** A munka során a formális módszerek és megközelítések mellett a mesterséges intelligencia, és azon belül a gépi tanulás területén elért legújabb eredményekre is támaszkodik a kutatócsapat.

Az elért eredményeknek köszönhetően 2019-ben elindulhatott a H2020 NEANIAS projekt (www.neanias.eu), melyben az **Európai Nyílt Tudományos Felhő (European Open Science Cloud, EOSC)** megvalósításához járul hozzá az intézet. Az EOSC az Európai Unió legjelentősebb

kezdeményezése abból a célból, hogy egy federált, nyílt, multi-diszciplináris informatikai környezetet biztosítson a kutatók, az innovátorok, a vállalati szektor és az állampolgárok számára. A NEANIAS projektben tematikus felhőszolgáltatások kidolgozása az elsődleges cél mind a tengeralatti, mind a légköri, mind pedig az űrkutatás nemzetközi szintű támogatására, amely részben az MTA Cloud segítségével valósul meg a SZTAKI, mint a tématerületek átölelő, központi szolgáltatások kidolgozásáért felelős munkacsoport vezetőjének irányítása alatt.

Az eredmények ipari célú hasznosítása a német **Fraunhofer IGD által koordinált H2020 CloudiFacturing projektben** (www.cloudifacturing.eu) zajlik a SZTAKI munkacsoport vezetői szintű koordinálásával, melynek célja a gyártási folyamatok és a termelékenység optimalizálása informatikai felhő, valamint nagy számítási teljesítményt igénylő (HPC) alapú modellezéssel és szimulációval, online gyári adatok és fejlett adatelemzési módszerek felhasználásával – ezáltal hozzájárulva a gyártóipari KKV-k versenyképességéhez és erőforrás-hatékonyságához, végső soron az **Ipar 4.0-hoz és a körkörös gazdasághoz**. A CloudiFacturing több mint 60 európai szervezet és gyártóipari KKV bevonásával mintegy 20, határokon átvelő alkalmazási kísérletet támogat, amelyeket két nyílt felhívás keretében választottak ki.

Kitekintésként említést érdemel, hogy az MTA Cloud informatikai és kapcsolódó szakértői kapacitásai felajánlásra kerültek a hazai víruskutatók számára, ennek segítségével **2020-ban elsőként sikerült genetikai alapon modellezni a COVID-19 járvány magyarországi terjedését a pandémia első hulláma során** [4].

A kutatóhelyen a 2019-20. években megjelent legfontosabb tudományos publikációk

- [1] Taylor, SJE; Anagnostou, A; Kiss, T; Terstyánszky, G; Kacsuk, P. (2019) *Enabling Cloud-Based Computational Fluid Dynamics With a Platform-as-a-Service Solution*. IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL INFORMATICS, 15 (1). pp. 85-94. ISSN 1551-3203 **10.1109/TII.2018.2849558** (D1)
- [2] Kovács, J. (2019) *Supporting Programmable Autoscaling Rules for Containers and Virtual Machines on Clouds*. JOURNAL OF GRID COMPUTING, 17. pp. 813-829. ISSN 1570-7873 **10.1007/s10723-019-09488-w** (Q1)
- [3] Kiss, T; Kacsuk, P; Kovács, J; Rákóczi, B; Hajnal, Á; Farkas, A (2019) *MiCADO-Microservice-based Cloud Application-level Dynamic Orchestrator*. FUTURE GENERATION COMPUTER SYSTEMS, 94. pp. 937-946. ISSN 0167-739X **10.1016/j.future.2017.09.050** (D1)
- [4] Kemenesi, G. et. al (2020) *Multiple SARS-CoV-2 Introductions Shaped the Early Outbreak in Central Eastern Europe: Comparing Hungarian Data to a Worldwide Sequence Data-Matrix*. VIRUSES, 12 (12). ISSN 1999-4915 **10.3390/v12121401** (Q2)

A PPKE-ITK kutatóinak tudományos tevékenysége a COVID-19 járvány modellezése és analízise témakörében

A COVID-19 járvány kitörése világszerte nehéz helyzet elé állította a döntéshozókat, hiszen rendkívül sok bizonytalansággal és ellentmondással terhelt információ alapján kellett több komoly járványhullám során kompromisszumos megoldásokat találni az egészségügyi rendszer terhelésének, a gazdaság megfelelő működtetésének, valamint a társadalom tűrőképességének együttes figyelembevételével. A járványok dinamikus modellezése több évtizede klasszikus területnek számít a tudományban, az adott helyzet mégis számos gyorsan kezelendő új problémát vetett fel. A PPKE-ITK munkatársai már 2020 tavaszától kezdve aktívan részt vettek több ilyen feladat megoldásában, amelynek során alapvetően fontosnak bizonyult a Kar hagyományos multidiszciplináris kutatási palettája, ahol magas színvonalú szakértelem található **biológiai és bioinformatikai modellezés, dinamikus rendszerek analízise és szabályozása, illetve különleges architektúrákat igénylő nagy teljesítményű számítások elvégzése területén**. A

munka során világossá vált, hogy az említett területeken a járvány előtt végzett több mint egy évtizedes alapkutatási tapasztalat nélkülözhetetlen a hatékony gyakorlati megoldások kidolgozásában. **A PPKE-ITK mindvégig értékes szakmai támogatást kapott az Emberi Erőforrások Minisztériuma Epidemiológiai és Klinikai Kutatási Munkacsoportjától, illetve az SZTE Járvány matematikai Modellező és Epidemiológiai Elemző Kutatócsoportjától.**

A kutatás egyik legjelentősebb eredménye egy ágens-alapú szimulátor kifejlesztése, amely városi környezetben képes szimulálni a járvány terjedését [1]. A keretrendszer képes az ágensek életkorát, egészségügyi állapotát, fertőzési státuszát, mindennapi mozgását, szokásait, azaz életét és társadalmi eseményeit egyéni szinten tárolni és követni egy elméletileg is megalapozott sztochasztikus szimuláció keretében. A részletes téridőbeli felbontás mellett lehetőség van olyan beavatkozások részletes specifikációjára és vizsgálatára, mint a társadalmi események korlátozása/tiltása, iskolák és egyéb közösségi terek bezárása, kijárási tilalom bevezetése, továbbá a fertőzöttek fokozott tesztelése és karanténba helyezése, valamint a vakcinázás. A kiemelkedő számítási teljesítmény lehetővé teszi, hogy nagy szimulációs igényű problémák (pl. optimalizálás, szabályozótervezés) is megoldhatók a szimulátor segítségével.

További fontos eredmény, hogy a résztvevő munkatársak az SZTE és a SZTAKI kutatóival együtt olyan **döntéstámogatási módszert dolgoztak ki, amely determinisztikus dinamikus modellen és korszerű rendszerelméleti megközelítésen alapul** [2]. A teljesítendő követelmények (pl. a **kórházban ápoltak akár időben változó maximális száma**, előre meghatározott intézkedési szintek betartása) tömör logikai kifejezések formájában adhatók meg, amelyekből a rendszermodell felhasználásával automatikusan generálható a megoldandó komplex optimalizálási feladat. Így **az aktuális járványadatok visszacsatolásával hatékonyan támogatható** és frissíthető az a stratégia, amely egyszerre próbálja biztosítani a gazdaság és az egészségügyi ellátórendszer működőképességét.

A kutatások harmadik lényeges problémafelvetése az volt, hogy a COVID-járvány magyarországi adataiból ki lehet-e számolni nem pontosan vagy egyáltalán nem megfigyelt mennyiségeket, olyanokat, mint például a napi fertőzések száma, vagy a betegség különböző stádiumaiban lévő fertőzöttek. A tudományos irodalom túlnyomó részétől eltérően ez a feladat nem statisztikai, hanem rendszerelméleti inverziós problémaként került közelítésre és megoldásra [3].

A kutatóhelyen legutóbb megjelent legfontosabb tudományos publikációk

[1] Reguly, István Z., Dávid Csercsik, János Juhász, Kálmán Tornai, Zsófia Bujtár, Gergely Horváth, Bence Keömlény-Horváth et al. "Microsimulation based quantitative analysis of COVID-19 management strategies." *PLoS Computational Biology* 18, no. 1 (2022): e1009693

[2] Péni, Tamás, Balázs Csutak, Gábor Szederkényi, and Gergely Röst. "Nonlinear model predictive control with logic constraints for COVID-19 management." *Nonlinear Dynamics* 102, no. 4 (2020): 1965-1986.

[3] Polcz, Péter, Balázs Csutak, and Gábor Szederkényi. "Reconstruction of Epidemiological Data in Hungary Using Stochastic Model Predictive Control." *Applied Sciences* 12, no. 3 (2022): 1113.

ELEKTRONIKUS ESZKÖZÖK ÉS TECHNOLÓGIÁK TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGA

Büszkén emelendő ki, hogy a BME-EET LED kutatócsoport tagjai a teljesítmény-LED-ek úgynevezett **"life-time budget"**, azaz **visszamaradó élettartam-modellje kidolgozásáért The Harvey Rosten Award for Excellence-díjban részesültek**. Kutatásaikat azóta is folytatják Európai Unió projektjei keretein belül (Delphi4LED, Ai-Twilight), a téma rendszeres nemzetközi publikálása mellett.

Az Integrált Termikus Megoldások kutatócsoport validatív termikus karakterizáló módszert dolgozott ki mikro- és milliméterű félvezető eszközökbe eltemetett csatornák hűtőközeg-áramlási sebességtől függő hőátadásának meghatározására, valamint kompakt termikus modellt alkotott a csatorna egyes szegmensein történő hőátadás meghatározására (OTKA 109232A nano-elektronika területén a **BME-EET Félvezetőtechnológiai Laboratóriuma kidolgozta teljesen új működési megközelítésen alapuló logikai áramkörök elvét és elkészítette ezek első megvalósításait.** A kidolgozott technológiával lehetőség nyílik mesterséges neuronok hardverben történő megvalósítására. **A technológiát a BME szabadalomra is sikeresen bejelentette.**

Napelemes kutatási területén **ipari partnerrel együttműködve részt vett a TERRÁN GENERON napelemes tetőcserép kifejlesztésében,** amely 2019-ben elnyerte a **Construma Nagydíjat és az E.ON Energy Globe díját is.**

A BME-EET közreműködésével zajlik a nagy átbocsájtó-képességű, gyógyszerjelölt-molekulák válogatásra alkalmas mikroreaktor-eszköz fejlesztése. Ezzel a mikrochip-méretű eszközzel preklinikai fázisában vizsgálható egy-egy gyógyszermolekula májban kifejtett hatása.

Az elektronikai szerelés fontos lépése az újra-ömllesztés forrasztás. A kutatások során a tömeggyártásban is alkalmazott kemencék újszerű, nyomásszenzorokkal történő feltérképezése került bevezetésre, és pontosítva lettek a hőmérő szenzorokkal való mérések alapelvei. Az áramköri szerelvényeken történő hőátadás vizsgálata mellett, speciális, nagyméretű alkatrészekben és az áramköri hordozók keresztmetszetén is hőeloszlást modelleztek, az egyes szerelvényeket érintő hibák minimalizálása és a teljes szerelvény szimulációjának előkészítéseként. A csoport a szerelés speciális, nanotechnológiai adalékokkal kezelt vezető ragasztóinak üvegesedési hőmérséklete meghatározásában is részt vett nemzetközi kooperációban.

Nemzetközi autóelektronika-gyártó cégekkel együttműködve, az elektromos hajtású járművek térnyerésére felkészülve új generációs forrasztótvözetek kerültek kifejlesztésre. A tömeggyártásra alkalmas forrasztótvözetek tulajdonságait gyorsított élettartam tesztekkel vizsgálták, hogy a képet kapjanak a jellemző meghibásodási módokról. **Az így nyert információk segítségével megbízhatóbb elektronika fejleszthető.**

Gépi tanuláson alapuló módszereket optimalizáltak és hasonlítottak össze az elektronikus áramkörök tömeggyártásánál alkalmazott legkritikusabb lépés, a stencilnyomtatás modellezésére, valamint az alkatrész-helyrehúzó vizsgálatára. **A kutatás bizonyította, hogy a gépi tanuláson alapuló módszerek hatékonyan használhatók a gyártási folyamatok modellezésére, a becslési hibák a különböző paraméterekre az ipari szabványoktól akár nagyságrenddel is kisebb lehet.** A kutatások nagyban segítik a hazai elektronikai gyártás kimenetének hibamentes, magas minőségre és hosszú megbízhatóságra történő optimalizálását.

A brnói CEITEC intézettel együttműködésben egy újszerű plazmonikus nanokompozitot fejlesztettek, amely epoxi felületére rögzített hexagonálisan rendezett arany nanorészecskékből áll. A nanokompozitot sikeresen alkalmazták nukleotidok (pl. DNS molekulák) lokalizált felületi plazmonrezonanciás (LSPR), illetve felületerősített Raman-spektroszkópiás (SERS) elvű jelölésmentes érzékeléséhez. A szenzort a jövőben hordozható mérőrendszerekbe tervezik integrálni, betegségdiagnosztikai és környezetvizsgálati alkalmazásokhoz.

Újszerű mérési módszert fejlesztettek a COVID-19 járvány elleni leghatékonyabb védekezés, az egyéni légzésvédő maszkok minősítésére. A módszer gyorsan és olcsón képes a maszkok szűrési hatékonyságának meghatározására.

ELKH Energiatudományi Kutatóközpont (EK), Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet (MFA), Mikrorendszerek és Nano-érzékelők Kutatócsoportok

A POSITION-II ECSEL projekt keretében a csoport katéter hegyébe építhető, a Philips „FLEX to RIGID (F2R)” technológiai platformjával kompatibilis erőérzékelő rendszereket fejlesztett. A laboratórium részt vett a saját fejlesztésű, valamint a Philips által gyártott CMUT (Capacitive micromachined ultrasonic transducers) típusú detektorok alkalmazás-specifikus integrálási és mesterséges intelligencia-alapú kiolvasási módszerének kidolgozásában is.

A saját fejlesztésű 3D MEMS erőmérőt a világon elsőként alkalmazták autógumi deformációjának valós idejű monitorozására. A cél az autógumi és útfelület közötti tapadás folyamatos monitorozása az esetleges megcsúszás korai detektálása, ill. az útfelület minőségének vizsgálata. A beültetési eljárást a csoport mintaoltalommal védette le. A különböző útfelületen végzett dinamikus tesztek több hazai akadémiai partnerrel közösen végezték (SZTAKI, ELTE, Neumann Egyetem).

A Laboratórium munkatársai a 77 Elektronika Kft.-vel együttműködve olyan mikrofluidikai alapú Lab-on-a-Chip rendszer fejlesztésén dolgoztak, amely képes vérminta megfelelő sebességű autonóm szállítására, és megfelelő felületfunkcionalizálás alkalmazásával kardiovaszkuláris marker fehérjék kimutatására Point-of-Care diagnosztikai eszközben. A céggel közösen vettek részt a Pécsi Tudományegyetem által vezetett, az emberi mesterséges megtermékenyítés hatékonyságának javítását célzó projektben, mikrofluidikai kazetta tervezésével és gyártásával.

Az orosz Nemzeti Nukleáris Kutató Egyetem Moszkvai Mérnöki Fizikai Intézetével közös TéT projekt keretében gázérzékelőkben használható mikroméretű fűtőtesteket fejlesztettek ki. A fűtőtest 1,5 V feszültségen mindössze 28 mW teljesítménnyel eléri az 530 °C-t, felületi hőmérséklet egyenletessége $\pm 1\%$ -on belüli és legalább 5000 órán át stabil, így piac képes alkalmazásokban is megállja a helyét. A technológiát és a fűtőtest geometriát mintaoltalom védi.

Ipari partnerekkel közösen új **RF kommunikációs protokollt dolgoztak ki** extrém alacsony fogyasztású, környezeti energiákból működtetett autonóm szenzorhálózatok számára. Az időalapon kódolt adattovábbításra a résztvevők hazai szabadalmat nyújtottak be.

ELEKTROTECHNIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Az MTA Műszaki Tudományok Osztálya Elektrotechnikai Tudományos Bizottsága meghatározó feladata a magyar műszaki felsőoktatás, a kapcsolódó kutatóhálózatok és az ipar szegmensei összefogása a villamos gépek, hajtások, diagnosztika, elektromos hajtású járművek, e-mobilitás, villamosenergia-rendszerek, energiatermelés, elektromágneses térszámítás témakörökben.

Legfontosabb eredményei:

- **A SMOG-1 műhold** pályára állását követően még mindig kering és hibátlanul működik. Ehhez a témához köthető a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen induló Űrmérnök MSc képzés. Az egyetemen tanszékein számos doktorandusz hallgató nyert el KDP ösztöndíjat, amely erősíti az kutatói szféra és az ipar kapcsolatát.
- A Bizottság tagjai számos nemzetközi konferencia szervezésében, kiadványok és folyóiratok szervezésében, nemzetközi szervezetekben, munkabizottságokban (pl. CIGRÉ, IEEE) és pályázatokban (pl. H2020, Lendület) vesznek részt. A projektekben való részvétel eredményeképp a résztvevő hazai cégek első kézből próbálhatják ki a legújabb technológiákat, fejlesztéseket. Egyéb források felhasználásával ezen technológiák, eszközök, módszertanok adaptálása, hazai környezetben történő fejlesztése valósul meg.
- **A „Koreai-magyar közös kutatás nukleáris vezérlő- és műszerkábelek állapotalapú karbantartási technológiájának fejlesztésére”** (azonosító: KNN123672) című projekt célja nukleáris létesítmények biztonsági kábelei dielektromos méréseken alapuló roncsolásmentes vizsgálati módszereinek kidolgozása, amelyben a partner a Yonsei Egyetem, Szöul, Korea volt.

- Az egyetemeken az elmúlt időszakban több nagyon jól felszerelt kompetenciaközpont alakult. Az e-mobilitást támogató nagyteljesítményű elektromos fékpadoknak köszönhetően több nemzetközi székhelyű vállalattal, illetve magyarországi székhellyel is rendelkező multinacionális céggel is sikeres K+F tevékenységre irányuló projektek zárultak. Az egyetemeken felépült kompetenciákat felhasználva továbbképzések indultak az ipari szereplők számára, illetve az ezirányú egyetemi képzések is megújultak.

ENERGETIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A beszámolási időszak főbb kutatási területei és eredményei

- A közel nulla és a nettó nulla energiafelhasználású szint elérési lehetőségeinek elemzése a hazai meglévő lakóépület állományra, **energiahatékonysági és a megújuló energiaforrásokat** integráló megoldások alkalmazásával, különös tekintettel a hőellátás elektrifikációjára;
- Jellemeztes *energiafelhasználási profilok* meghatározása lakóépületekre okosmérőkkel gyűjtött nagyfelbontású adatbázis alapján, klaszterezési technikák segítségével;
- Nagykapacitású szezonális (Power-to-Gas) és napi szintű (Carnot-akkumulátorok) **energiatárolási módszerek** beilleszthetősége a villamosenergia-hálózatba;
- Szerves munkaközegű körfolyamatok alkalmazhatósága alacsony hőmérsékletű hőforrások (geotermikus és ipari hulladékhő) villamosenergetikai hasznosítására;
- A hidrogén szerepe az energetikában; **földgáz-hidrogén keverékek felhasználhatósága** hagyományos, földgáz-üzemű berendezésekben;
- 3. és 4. generációs atomerőművek biztonsági elemzéséhez kapcsolódó kutatások, különös tekintettel a **VVER technológia**, valamint a gázhűtésű gyorsreaktorok, a szuperkritikus nyomású vízzel hűtött reaktorok és a folyékony ólommal hűtött reaktorok vizsgálatára;
- **Atomerőművi üzemanyag-burkolatok üzemzavari viselkedésének kísérleti és numerikus vizsgálatára;**
- Numerikus eljárások és számítógépes kódok, modellek fejlesztése atomreaktorokban lejátszódó folyamatok vizsgálatára;
- Az **atomenergia fenntartható fejlődésben** és a fenntartható villamosenergia-rendszerekben betöltött szerepének vizsgálata modern numerikus modellek felhasználásával és fejlesztésével;
- **A nap- és szélenergia beilleszthetősége a magyar és európai hálózatba.**

A fenti témákban a kutatók számos publikációt jelentettek meg, valamint nemzetközi konferenciákon is tartottak előadásokat.

ÉPÍTÉSZETI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

1. Az épületek energiafelhasználása csökkentésének területén:

- A szabályozások tovább fejlesztésének szakmai előkészítése (pl. a nemrégiben bevezetésre került „közel nulla energiaigényű épület” szabályozási fogalom követelményrendszere kidolgozásában kifejtett tevékenység.);
- Green Future, alacsony energiafelhasználású, **passzív – sőt aktív – épületek nemzetközi standardjai hazai bevezetésében** történő közreműködés;
- Többdimenziós hőáramok modellezése;
- Egyes energiatakarékosságot eredményező épületszerkezeti elemek (pl. nyílászárók) fejlesztése.

2. Az épített örökség feltárását, megőrzését, megújítását szolgáló tudományos tevékenység, amely a nemzeti emlékezet megerősítéséhez járul hozzá, a társadalmi felelősség szem előtt tartása mellett.

A digitális technológiák alkalmazása a történeti épületkutatásban.

3. A történeti épületek épületrekonstrukciós módszereinek, technológiáinak fejlesztései, szem előtt tartva a fenntarthatóságot.

4. **A tűzkárok megelőzését szolgáló tűzrendészeti szabályozás elméleti megalapozásának** fejlesztésében való részvétel.

5. Urbanisztikai kutatások annak tudományos megalapozására, hogy az önkormányzatok céltudatos, fenntartható, integrált, stratégiai településfejlesztést tudjanak megvalósítani, a települések, településrészek infrastruktúrájának, épületállományának a jelenkor és a jövő követelményeihez történő fejlesztésével. Erre egy példa a lakótelepek megújításának kérdésköre, de nem szabad elfeledkezni például a belső városrészek rehabilitációjának problémaköréről sem, aminek korábbi megalapozása alapján ma is folyik rehabilitációs tevékenység: ld. VIII. és IX. kerületben.

Solar Decathlon

A 2019-es év meghatározó nemzetközi egyetemközi szakmai eseménye a Solar Decathlon volt, amelyet abban az évben Magyarországon, Szentendrén rendeztek meg. A projekt célja saját megfogalmazásuk szerint: „A Solar Decathlon központi célja a megújuló energiák – elsősorban a napenergia – használatával és az innovatív technológiák alkalmazásával összefüggő építészeti megoldások népszerűsítése az egyetemista csapatok által felépített pályaműveken keresztül.” A végeredményről és a projekt részleteiről a saját weblapjuk tudósít: <http://sde2019.hu/>

Bauhaus 2019 konferencia

Az Építészettörténeti, Építészetelméleti és Műemléki Állandó Bizottság a Településtudományi Állandó Bizottsággal közösen szervezte meg a Bauhaus 2019 című konferenciát, a Bauhaus megalakulásának 100 éves évfordulója alkalmából 2019. június 12-én a BME-n. A konferencia során az előadók – többségében a két állandó bizottság tagjai – egy-egy tudományos előadással emlékeztek meg a 20. század legnagyobb hatású művészeti intézményéről, a németországi Bauhausról, ami 100 évvel ezelőtt kezdte meg működését. Az előadások témái nemcsak a művészeti iskola mindössze 14 évig tartó működésével foglalkoztak, hanem napjainkig tartó hatásával, valamint a Bauhaus jelző mai, tágabb értelmezésével is.

Széles körű (online és országos szakmai médiumokon keresztül történt) meghirdetésnek is köszönhetően 180 fő vett rajta részt, nem csak az Állandó Bizottságok tagjai, egyetemi kollégák és hallgatók, hanem a Magyar Építész Kamara számos tagja, és további érdeklődők. A konferencia megnyitója és előadásai megjelentek az Építés – Építésztudomány 48 (2020) 1–2. számában.

Doconf 2019 nemzetközi konferencia

A DOCONF Facing Post-Socialist Urban Heritage nemzetközi rendezvénysorozatot a BME Urbanisztika Tanszéke indította 2015-ben, azzal a céllal, hogy a Közép-kelet európai térség építésztudományi doktori és posztdoktori kutatói, illetve intézményei közti nemzetközi együttműködést ösztönözze. A konferencia központi témája az 1945 után épült városi és táji léptékű modern örökség értelmezése, jelenkori kihívásainak és a beavatkozásoknak a lehetséges eszköztára, elsősorban esettanulmányok megvitatásán keresztül. Az idén megszervezett tudományos program támogatói között a TTÁB fontos szerepet töltött be, a 22 fős tudományos bizottság mind a 10 magyar tagja a Bizottság tagja volt. Az előadók doktori hallgatók, doktorjelöltek és az 5 éven belül védett posztdoktorok, akiknek kutatásai a jövőben meghatározó módon alakíthatják a térségünkkel kapcsolatos nemzetközi diskurzust. A konferenciát 2019. október 4-5-én a BME-n rendezték meg.

<http://www.urbanisztika.bme.hu/en/doconf2019/>

<http://epiteszforum.hu/szembenezni-a-posztszocialista-varosepiteszeti-orokseggel>

A tudományágban a rendezvényekre elrendelt országos zárlat miatt az ez évre tervezett rendezvényeket elhalasztották vagy online platformra szervezték át.

2020. november 12. Online – Tudományos Konferencia Hajnóczi Gyula Emlékére – Építészettörténészek és Műemlékkutatók Konferenciája III.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építészmérnöki Kar Építészettörténeti és Műemléki Tanszéke az MTA Akadémia Építészettörténeti, Építészetelméleti és Műemléki Állandó Bizottsága részvételével Hajnóczi Gyula, az ismert, elismert és nagy tekintélyű egykori professzor tiszteletére, születésének 100. évfordulója alkalmából online tudományos konferenciát szervezett. A hazai és külföldi előadók részvételével megrendezett konferencia előadásai az alábbi linken érhetők el:

[Előadások videóanyaga – Videos of the Conference](#)

A program az alábbi linken olvasható:

[Programfüzet booklet formátumban](#)

Az előadások angol nyelvű cikkek formájában az Építés – Építészettudomány következő – 2021/1–2. számában jelennek majd meg. <https://akjournals.com/view/journals/096/096-overview.xml>

A klímaváltozás és Magyarország területi fejlődésének egyenlőtlenségi kérdései – akadémiai tudományos vitaalkalom

A Covid járvány miatti korlátozások időszakában a Településtudományi Állandó Bizottság és az Építéstudományi Állandó Bizottság együttes online nyitott ülésének keretében lezajlott szakmai vitaalkalom 2020. december 10-én.

Az ülés átfogó témája Magyarország klímaváltozással kapcsolatos intézkedéseinek területi hatásai voltak. A 2006-os TNM rendelettel indult meg az építési szabályozásokban ezek alkalmazása. A szabályok évről évre erősebb követelményeket írnak elő az új építésekre és a felújításokra is. A 2021-ben az Európai Unió direktívák alapján érvénybe lépő szabályok jelentős változásokat tartalmaznak. Vajon ezeknek a belépő változásoknak milyen hatása lesz az ország képére, területi fejlődésére? Csökkenti-e a különbségeket, vagy fokozza az ország szétszakadását és növeli a társadalmi egyenlőtlenséget? A „klímacélok” teljesítése az egész ország, de az egész Föld érdeke is, mégis milyen lesz az új szabályoknak hatása? Milyen eszközökkel lehet segíteni a leszakadó országrészeknek, milyen programokat kellene támogatni az országnak ahhoz, hogy teljesüljenek a klímacélok és a társadalom leszakadó rétegei se csússzanak lejjebb?

Előadó és moderátor: Alföldi György (MTA ÉTB Településtudományi Állandó Bizottság elnök), felkért hozzászóló Medgyasszay Péter (MTA ÉTB Építéstudományi Állandó Bizottság elnök) a klímaszabályok országos bevezetéséről és azok szükségességének aspektusáról. A bizottsági tagokon kívül meghívást kaptak az Építészeti Tudományos Bizottság tagjai, a Csonka Pál Doktori Iskola és DLA Doktori Iskola oktatói és hallgatói.

A tudományág képviselőinek eredményességét mutató díjak a beszámolót felölelő időszakban

Veöreös András – a Műemlékvédelemért – Forster Gyula-díj – Podmaniczky-díj

Arnóth Ádám – Rados Jenő Emlékérem

Winkler Barnabás – Média Mesterdíj – MMA aranyérem

Ferkai András – Prima-díj

Szabó Levente – Budapest Építészeti Nívódíja

Reith András – Gábor Dénes-díj

Fejérdy Tamás – Műemlékvédelemért – Forster Gyula-díj

Szabó Levente – Széchenyi Irodalmi és Művészeti Akadémia rendes tagja

Winkler Barnabás – Rados Jenő emlékérem

Birgoffer Péter – Az „Év tetője 2020” pályázat legjobb szaktervéért megítélt „Aranyceruza vándordíj” a Budavári Lovarda tetőzetének megtervezésért (Az ÉMSZ – Épületszigetelők Tetőfedők és Bádigosok és Ácsok Magyarországi Szövetsége által odaítélve)

KÖZLEKEDÉS- ÉS JÁRMŰTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

A Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék K+F kapcsolatainak köszönhetően a Közlekedésbiztonság tantárgy keretén belül 19 hallgatónak volt lehetősége **tesztelni Európa egyik legfejlettebb és legmodernebb vezetéstechnikai központjában (a Drivingcamp Hungary – vezetéstechnikai és rendezvényközpontban) a vezetési képességeiket.** A hallgatóknak egy Mercedes B osztályú gépkocsival kellett megoldaniuk nagysebességű pályaszakaszon szlalom, jávorszarvas és vészfékezés feladatokat.

PhD-hallgatóik (Krizsik Nóra, Homonnai Péter és Szabó Zsombor) felszenzorozták a járművet és a hallgatókat is. Mérést végeztek, melynek célja annak megállapítása volt, hogy milyen hatást gyakorol a vezetési képességekre a megkülönböztető jelzés (rendőrségi sziréna) alkalmazása. A mérések során olyan adatokat rögzítettek, mint a centrális és perifériás reakcióidő, járműdinamikai jellemzők, OBD adatok, dinamikus reakcióidő és a hallgatók pulzusa.

A mérési eredmények mellett kiemelt fontosságú, hogy a hallgatók az órákon elhangzott elméleti ismeretek mellett, vezető instruktorok irányításával, biztonságos környezetben tanulhatták meg a jármű helyes irányítási technikáját különböző vészhelyzetekben.

A rendezvény tudományos felelőse, Dr. Sipos Tibor – aki kutatási eredményeit rendszeresen publikálja és előadásával megtisztelti a MTA KJTb közlekedésbiztonsági üléseit – ugyan kísérleti jelleggel vezette be a „kötelező” tantárgyi programon kívüli eseményt, de megerősítette, hogy a hallgatói visszajelzésekre és a nagy érdeklődésre való tekintettel a következő félévekben is készülnek hasonlóan izgalmas feladatokkal.

A Magyar Mérnökakadémia 2021. évi **Michelberger Mesterdíját 2022. április 22-én adták át a SZTAKI-ban.** A második alkalommal kiírt pályázat győztese Dr. Tettamanti Tamás egyetemi docens, aki eredményeit és kutatási tervét a közúti közlekedés szimulációs modellezése és a jelzőlámpás irányítás területén mestere, Dr. Varga István egyetemi tanár, az MTA doktora, a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar dékánja támogatásával alkotta meg.

A nyertes pályázat címe: Rugalmas forgalomirányító rendszer tervezése és megvalósítása automatizált jármű- és közlekedéstechnológiák teszteléséhez. Az automatizált közlekedés és autonóm járművek ZalaZONE Járműipari Tesztpályán való próbaüzemi vizsgálatának hatékonysága Tettamanti módszertana segítségével jelentősen növelhető lesz. A díjazottakat Dr. Bokor József a SZTAKI tudományos igazgatója, a Bíráló Bizottság elnöke és az MMA Innokatalizátor programját támogató NKFIH elnökhelyettese, Dr. Szabó István méltatták.

METALLURGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Az MTA Metallurgiai Tudományos Bizottsága figyelemmel kíséri a tagjai által személyesen is képviselt területek tudományos tevékenységét és eredményeit. Ezek áttekintésére a megrendezett bizottsági tudományos üléseken és ankétokon volt mód. A megjelölt időszakban egyrészt a magyarországi alumíniumipar legnagyobb és eredményesen fejlesztő vállalata részéről felmerült kutatási igényekhez, másrészt a szakhatóság által is támogatott kiválósági kutatási területen belül kialakult együttműködésbe csatlakozva a Miskolci Egyetem Metallurgiai Intézetében folyt nemzetközi érdeklődésre is számot tartó innovációs kutatás:

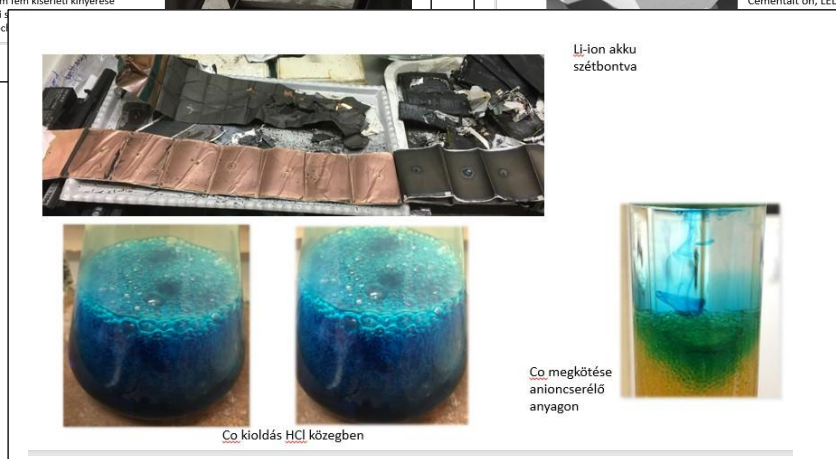
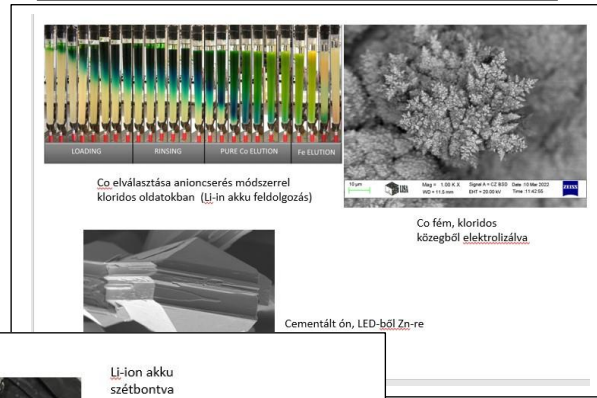
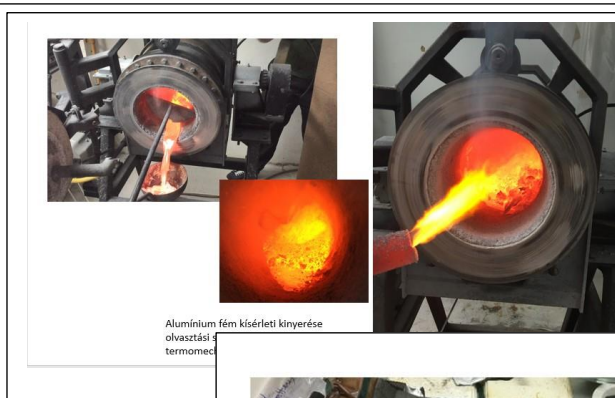
1) **ALUFORM GINOP-2.2.1-15-2016-00018** jelű „Új, piacképes hengerelt alumínium termékek technológiájának fejlesztése, a műszaki anyagtudomány legújabb eredményei alapján a piacvezető hazai iparvállalat, az ARCONIC-Kőfém Kft. és kiemelkedő hazai felsőoktatási K+F intézmények együttműködésében” című projekt keretében a Miskolci Egyetem Metallurgiai Intézetében kifejlesztésre kerültek új módszerek és eljárások. Ezek között nagy gazdasági jelentősége lehet az alumíniumolvasztási salakok meleg feldolgozásánál a fémkinyerés és az energiafelhasználás hatékonyságának a növelését szolgáló fejlesztéseknek. A nagyhőmérsékletű folyamatok vizsgálata alapján, a sóadagolásra és a hevítési módszerre új technológia került kidolgozásra. Erre vonatkozó szabadalmi leírás is készült magyar és angol nyelven. Továbbá, létrejött egy helyben megvalósítható hidrometallurgiai eljárás a maradványsalakok kloridos sótartalmának az eltávolítására, valamint a korábbi környezetre veszélyes végmaradványnak egy hasznos anyaggá átalakítására. Az eredményeket magyar és angol nyelvű publikációk is bemutatták.

2) **Az ITM támogatásával zajlott Tématerületi Kiválósági Program (NKFIH-846-8/2019) keretében, valamint az ITM Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap NKFIH (TKP-17-1/PALY-2020) alapján** támogatott kutatásként a Miskolci Egyetem Metallurgiai Intézetében újszerű hidrometallurgiai eljárások kerültek kifejlesztésre különleges elektronikai hulladékokból történő ritkafémkinyerésre. Ezek között megvalósíthatósági szintre jutott:

- Egy **környezetbarát indium** előállítási eljárás a hulladékká vált folyadékkristályos (LCD) kijelzők hasznosítására. A fő lépései az indium-ón-oxid (ITO) rétegéből részben szelektív sósavas kioldás, a szabályozott hidrolitikus precipitáción alapuló oldattisztítás és az értékes fém alumínium felületen történő hatékony cementálása.
- A világítástechnikában szinte egyeduralkodóvá váló **fehér LED elektronikus fényforrások értékes ritkafém (Ga, In) tartalmának** a szelektív kinyerésére alkalmas újszerű hidro-elektrometallurgiai módszer kidolgozása. A teljes feldolgozást teszi lehetővé a közönséges fémtartalom salétromsavas közeggel eltávolítása, valamint az értékes LED magok kiszabadítása, amit követő termikus kezelés és sósavas oldatba vitel, valamint az anion-cserés oldattisztítás lehetővé teszi a nagytisztaságú gallium közvetlen elektrolitikus kinyerését hatékony módon.

A különleges elektronikai hulladékokból történő ritkafém-kinyerés kifejlesztett hidrometallurgiai módszerei rugalmas méreteken megvalósíthatók. A kutatási eredményeket több nemzetközi folyóiratcikk, illetve publikálás alatti kézirat foglalja össze és ismerteti a tudományos-szakmai világban.

A kutatások a Miskolci Egyetem működésében és a kapcsolódó oktatásban is jó hatással voltak.



SZÁL- ÉS KOMPOZITTECHNOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Intelligens maszk

2019–2020-as éveket a leginkább a Covid-járvány határozta meg. Ehhez a témához kapcsolódó egyik kiemelt kutatási eredmény egy intelligens maszk fejlesztése, amelyet nagyrészt a BME Polimertechnika Tanszék kutatói végeztek. Több hírportál is beszámolt a fejlesztésről:

https://www.bme.hu/hirek/20210607/Uj_generacios_intelligens_maszk_fejlesztese_indult_a_B_MEn

<https://www.helloworldonline.hu/hir/intelligens-maszkot-fejlesztettek-muszaki-egyetemen-295273.html>

Az eredmények súlyát jól tükrözi a témában készített szabadalmi bejelentés:

He H., Guo J., Molnár K.: Triboelektromos légzésfigyelő szenzor, valamint arcmaszk, amely ilyen triboelektromos légzésfigyelő szenzort tartalmaz. P2100102, Magyarország (2021)

Szintén jól reprezentálja az eredmények súlyát a D1-es 17,881-es impaktfaktorú újságban megjelent közlemény is:

He H., Guo J., Illés B., Géczy A., Istók B., Hliva V., Török D., Kovács J. G., Harmati I., Molnár K.: Monitoring multi-respiratory indices via a smart nanofibrous mask filter based on a triboelectric nanogenerator. Nano Energy, 89, 106418/1-106418/ (2021) 10.1016/j.nanoen.2021.106418

T-RTM technológia

MTA-BME Lendület Könnyűszerkezetes Polimer Kompozitok Kutatócsoport 2020-ban kezdte meg működését, amelynek keretében a kutatók egy speciális hibrid technológia, a termoplasztikus gyantainfúzió (Thermoplastic-Resin Transfer Molding, T-RTM) továbbfejlesztését tűzték ki célul.

A T-RTM eljárás a polimerek in-situ, szerszámban történő polimerizációján alapszik, egyesítve a hagyományos kompozitok és a fröccsöntés előnyeit. Ezért a kutatás fő céljai az in-situ polimerizáción alapuló technológia polimerizációs és kristályosodási kinetikájának feltárásán keresztül szimulációs módszerek fejlesztése, speciális, 3D nyomtatáson alapuló előforma készítési technológiák fejlesztése az irányított teherviselő képesség elérésére, ráfröccsöntési és rányomtatási technológiák fejlesztése a termékek összetettebb geometriájának megvalósítására, valamint az így előállított hibrid anyagok újra-hasznosításának kidolgozása. A kutatócsoport rendelkezik egy olyan egyedi háromkomponensű vertikális elrendezésű fröccsöntőgéppel, amelynek két hagyományos komponense mellett megjelenik a T-RTM egység is. Ezzel a berendezéssel (3. ábra) a világon egyedülálló eszköz jelent meg a kutatásban, amely ilyen kombinációban még nem található meg az iparban.



3. ábra T-RTM berendezés (jobb oldalt: 2K vertikális fröccsöntőgép, bal oldalt hátul: T-RTM egység)

Devulkanizáció

Korunk egyik legnagyobb problémája a környezetünkben felhalmozódó hulladék, amely kiaknázatlan alapanyag- és energiaforrás lehet. A polimerek újrafeldolgozásával más sokan foglalkoznak és sok fejlesztés született, de az egyik legnagyobb problémát jelentő autógumi-újrahasznosításra a mai napig nincs elterjedt megoldás. Erre keres és talál megoldást BME kutatócsoportja a gumik devulkanizációjával és alapanyagában történő újrahasznosításával.

A téma erősségét mutatja a kutatócsoporttól megjelent számos D1-es és Q1-es folyóiratcikk:

Simon D. Á., Bárány T.: Effective thermomechanical devulcanization of ground tire rubber with a co-rotating twin-screw extruder. Polymer Degradation and Stability, 190, 1-12 (2021)

<https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2021.109626> IF=5.03 D1

Simon D. Á., Pirityi D., Tamás-Bényei P., Bárány T.: Microwave devulcanization of ground tire rubber and applicability in SBR compounds. Journal of Applied Polymer Science, 137, 48351/1-1-8/ (2020) 10.1002/app.48351 IF=3.125 Q1

Simon D. Á., Pirityi D. Z., Bárány T.: Devulcanization of ground tire rubber: microwave and thermomechanical approaches. Scientific Reports, 10, 16587/1-13/ (2020)
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-73543-w> IF=4.379 D1

SZILÁRD TESTEK MECHANIKÁJA TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Mérnöki szerkezeteink, gépeink és berendezéseink optimális tervezésének, megbízható működésének záloga, hogy minél pontosabb információkkal rendelkezünk a szilárd testek mechanikai viselkedéséről. Elméleti eredményekre és kísérletekre alapuló, empirikus adatokra van szükségünk ahhoz, hogy nemzetközi szinten is kimagasló, innovatív, piacképes termékek készülhessenek, amelyeknek piaci előnyét a megfelelő elméleti háttérrel alapuló numerikus tervezési eljárások, az optimális szerkezeti kialakítást feltáró kísérletek, a természeti erőforrásokat és az előállítás költségeit egyszerre kímélő, optimális kialakítás biztosítják. **A tudományterület a mérnöki szerkezetek létrehozásának minden méretskáláját támogatja tudományos és alkalmazott eredményeivel egyaránt, az orvosi berendezések biomechanikai kialakításától a szerszámgépek és atomerőművek biztonságos működésén keresztül hídjaink tervezéséig.**

Szerkezet-építőmérnöki tudományok területén az építőipari digitalizációhoz kapcsolódó kutatási és gyakorlati alkalmazási eredményeket érték el, amelyek elősegítik a fenntartható és környezettudatos szerkezetek fejlesztését, építését, üzemben tartását. **Kiemelt fontosságú hazai szerkezetek teherbírását és várható élettartamát vizsgálták pontosított modellek segítségével, ez lehetővé tette többek között a Széchenyi-lánchíd felújításának időbeli eltolását, az Operaház és az Eiffel-csarnok megerősítését, átépítését, az M0 Hárosi Duna-híd felújítását a forgalom fenntartása mellett.** A kutatási eredmények jövőbeli hasznosulása az új, fenntarthatósági elveken fejlesztett szerkezetek mellett, a meglévő szerkezet esetén is várható: pontosabb élettartam-becsléssel és monitoring rendszerek alkalmazásával a korosodó acélszerkezetek várható élettartama számítható, károsodási mértéke becsülhető, felújításának szükségessége felülbírálnak, ami az új beruházások ütemezését segítheti. Ehhez kapcsolódó további kutatások az extrém hatások vizsgálatára és a reziliens infrastruktúrák fejlesztésére irányulnak, amelyek a **Paks 2 nagyberuházással kapcsolatos független statikai elemzést** teszik lehetővé. Nemzetközi szinten a hazai kutatóknak vezető szerepkör jut a műszaki szabványalkotó testületek munkájában. További kutatási területként az új anyagok, például nagyszilárdságú acél, szálas műanyagok, biológiai eredetű megújuló anyagok szerkezeti alkalmazásának vizsgálatával is foglalkoznak.

Már korábbi fejezetekben is kifejtésre került, hogy **robotok vagy járművek számítógépes szabályozása** során jelentős lehet a mintavételezés és a kerekítés szerepe, amelyek mikro-kaotikus rezgésekhez vezethetnek. Egy rugalmasan változtatható, egyre összetettebb modellek vizsgálatára alkalmas berendezéssel sikerült olyan méréseket végezni, amelyek jó egyezést mutatnak a megfelelő modellek numerikus szimulációival. A mikro-kaotikus rezgések többek között az **önvezető járművek oldalirányú (sávtartó) szabályozásának stabilitását** is befolyásolhatják, amit mind elméleti, mind kísérleti úton vizsgáltak a kutatócsoport tagjai **a Michigani Egyetemmel együttműködve.** Az eredmények alapján már a hátrafelé menetben történő sávtartást is sikerült megvalósítani egy megfelelően tervezett, az előzetes elméleti eredményeket kísérletileg igazoló berendezéssel. A további vizsgálatok célja az önvezető motorkerékpárok dinamikai tulajdonságainak feltérképezése, és egy ilyen jármű építésének elméleti megalapozása. Az ezzel kapcsolatos kutatásokhoz kísérleti állomás épült, amely alkalmas a felállított mechanikai modell ellenőrzésére.

A 2020-as év egyik kiemelkedő eredménye a törési folyamatok jobb megértésével kapcsolatos. E folyamatok megértése számtalan területen igen fontos, a mérnöki szerkezetek tönkremenetelétől a

közetek aprózódásán és természetes környezetünk morfológiájának változásain át a bolygóközi folyamatok feltárásáig. Egy 2020-as cikkben a törési folyamatok során keletkező alakzatok, például kőzettömbök topológiáját sikerült felfedezni. **Az eredmények igen fontosak számos tudományterületen, a geológiától a természeti katasztrófák (pl. kőomlások) és bányászati robbantások során keletkező törmelék viselkedésének megértésén át az űrkutatásig (pl. megfelelő leszállóhely kiválasztása).** A cikkben bemutatott eredményeket a Science folyóirat a 2020-as év 10 legfontosabb, koronavírussal nem kapcsolatos felfedezése közé sorolta.

Egyre nagyobb az igény a mechanikai érintkezés és súrlódás megbízható modellezésére, mert enélkül nem lehetséges berendezéseink stabil működésének biztosítása. A kapcsolódó vizsgálatok ígéretes alkalmazási területe a járművek kerekeinek és a talaj kapcsolatának pontosabb modellezése és ennek felhasználása járműszerelvények stabilitásvizsgálatában. Az elvégzett mérések igazolták az elméleti úton megjósolt instabil paramétertartományokat. A stabilitási tulajdonságokat az érintkezési felületen jelentkező csillapítási jelenségek is befolyásolják. Ezek kísérleti és numerikus vizsgálata megmutatta, hogyan becsülhető az egyes rezgési frekvenciákon bekövetkező disszipáció mértéke. Az eredményekre alapozva megépítésre került egy omnidirekcionális kerekekkel felszerelt robot, amelyben több szinten egymásba ágyazott, eltérő időskálájú szabályozási feladatokat lehet megvalósítani.

TÁVKÖZLÉSI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A távközlő rendszerek, számítógép hálózatok elmúlt évtizedekben tapasztalt hihetetlen fejlődése továbbra is töretlen lendülettel folytatódik. A 2019–2020 közötti időszakban a magyar kutatócsoportok számos területen érték el jelentős nemzetközi eredményeket, melyek közül az alábbiakban csak három, a jelenünket és jövőnket talán leginkább meghatározó területet emelnénk ki.

Kvantumkommunikáció: A kvantummechanika törvényeinek gyakorlati felhasználására kiválóan alkalmas a távközlési szakterület. Általuk kiválthatók a jelenleg használt algoritmikus titkosítási megoldások a természet (fizika) által garantált biztonsággal. Magyarország aktív szereplője az európai EuroQCi bizottságnak, mely a páneurópai kvantumhálózat létrehozását tűzte ki célul. A 2019–2020 időszakban előkészítő és harmonizációs munkák folytak az első kvantumhálózat-szegmensek kiépítésének 2022 második félévére tervezett megkezdésének érdekében. Hazánkban a Hunqtech konzorcium (2017–2021) biztosította akadémiai és ipari szakértelem képezte a kutató-fejlesztő munka bázisát, melyet szakmai értelemben folytonosan követett a **Kvantuminformatikai Nemzeti Laboratórium 2020-ban.** A 2019-es és 2020-as esztendőben mind a szabadlégköri (műholdas), mind az optikai szál alapú kvantumhálózati szegmensek területén jelentős kutató-fejlesztő-innovációs tevékenység folyt. A saját megoldások éles tesztje 2022 első felében esedékes. A kutatásai eredmények a szakterület vezető folyóirataiban kerültek publikálásra.

Mesterséges Intelligencia (MI): A mesterséges intelligencia napjaink talán leghangsúlyosabb részterülete, a gépi tanulás, azon belül pedig a mélytanulás. A mélytanulás nagymennyiségű adat esetén képes más gépi tanuló módszereknél jobb eredményt elérni. A mélytanulást a távközlés különböző területein egyre több célra használják: forgalomelemzésre és -előrejelzés, prediktív karbantartás, hálózatok rendellenességeinek felismerésére és orvoslására, felhasználói viselkedés modellezésére, de akár ügyfélanalitikára és hitelminősítésre is. Hordozható és hálózatba kötött szenzorok segítségével **orvosi alkalmazásokhoz** (betegségek felismerésére genotípus, képek, hangok stb. alapján), sportolók és sportok elemzésére (sportanalitika) is, vadkár megakadályozására és más mezőgazdasági és vízügyi vagy akár élelmiszerbiztonsági alkalmazásokra is alkalmas a technológia. Hazánkban több mint 350 szervezet már csatlakozott az MI Koalícióhoz, mely célja, hogy Magyarország MI fejlesztések terén az európai élvonalba kerüljön. Emellett 2020-ban

megalakult a **Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium (MILAB)**, mely célja szintén Magyarország szerepének megerősítése az MI területén.

5G Cellás Mobilhálózatok és a Jövő Internetje: A negyedik generációs cellás mobilhálózatokhoz képest az 5G nemcsak kisebb fogyasztású, spektrumhatékonyabb rádiós interfészt és antennarendszereket hozott, de kiterjesztette egyrészt ultra-megbízható kis-késleltetésű kommunikációra (URLLC) is, másrészt tömeges, kis-fogyasztású, nagy-hatótávú gépek közti kommunikációra (mMTC) is. Azonban a legnagyobb változást a maghálózat (core) hozta, ahol a hálózat peremén és mélyebben is a hálózatban, felhő alapon valósítják meg a hálózati funkciókat. A késleltetésre érzékeny feladatokat közelebb a felhasználóhoz a hálózat peremén, míg a nagy számításigényűeket távolabb a felhasználótól, mélyebben a hálózatban végzik. A hálózat és ember közti kommunikáció (interfész) is változik, virtuális és javított valóság (VR/AR), 3D kép, beszéd, érintés, mozgás és számos új intuitív, empirikus és kognitív elem jelenik meg.

A több évtizedes Internet is számos új megoldást igényel, hiszen szinte valamennyi hálózati forgalom Internet alapú, és hatékonyabb, jobban skálázódó megoldások is kellenek.

Számos rangos eredmény született a következő területeken. **A hálózatok adatbiztonságának (Security) javítása, rendelkezésre állás (availability) javítása akár katasztrófavédelmi szempontból is, hálózatanalitikai elemzések és analógiák vonása más közösségi vagy biológiai hálózatokkal, járműkommunikáció és okos városok infokommunikációs infrastruktúrája, okos 4.0 ipar, ipari tárgyak internetje (IIoT), okos, 5G hálózat felett vezérelt drónok, drónrajok, vízi és szárazföldi mozgó eszközök, robotkarok, gyártósorok és gyárak, továbbá a felhőkben elosztott alkalmazások összehangolása (orchestration), vezérlése, automatizálása és optimalizálása, valamint az eszközök csoportjainak kezelése terén.**

A BME-VIK kutatási infrastruktúrája két (Ericsson és Nokia) kutatási célú felhő-alapú (CN: Cloud-Native) nem-nyilvános (NPN: Non-Public Network) kísérleti hálózattal bővült, melyek majd 4G nélkül, egyedülállóan (SA: StandAlone) is működőképesek lesznek.

VÍZGAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

Kiterjedt és igen részletes kutatások zajlottak a medermorfológiai és hordalékmozgás területén, amely évenkénti bontásban az alábbi:

2019

A BME által vezetett DanubeSediment DTP Interreg projektben (<https://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danubesediment>) **bemutatták, hogy hogyan változott meg a Duna teljes szakaszán a hordalékvándorlás mértéke a vízlépcsőépítések előtti időszakhoz képest és kimutatták, hogy a folyó beduzzasztott szakaszai jellemzően töltődnek**, a szabad folyású szakaszok pedig mélyülnek. Jó hordalékgazdálkodási gyakorlatokat mutattak be, amelyek a hordalékvándorlás folytonossági problémáit mérsékelni képesek (Habersack et al., 2019). Megvizsgálták, hogy a jövőben várható változások a Duna vízhozamában milyen mértékű vízszintváltozást okozhatnak a Paksi Atomerőmű vízkivételénél. Az MTA ÖK-val együttműködésben **hidromorfológiai alapú folyami élőhely vizsgálati módszereket dolgoztak ki és alkalmaztak a Duna hazai szakaszán** (Füstös et al., 2019).

2020

Elemezték a Dráva hazai szakaszának mederalakváltozási tendenciáit, és számszerűen kimutatták a különböző emberi beavatkozások hatásait (folyószabályozás, kotrás, vízlépcsők). Javaslatot tettek a Dráva medrének helyreállítási beavatkozásaira. Kifejlesztettek egy a vegyes szemösszetételű

folyómedrek morfológiai változását modellezni képest modellt és összekapcsolták egy 3D hidrodinamikai modellel (Török et al., 2020). Részletes terepi mérésekkel és számítógépes hidromorfológiai modellezéssel megvizsgálták a Duna hazai szakaszára javasolt hajózási célú beavatkozások hatásait. Kiterjedt összehasonlító elemzéseket hajtottak végre folyók lebegtetett hordalékvándorlásának mérési módszereire (Pomázi és Baranya, 2020). Új, vízalatti videókra épülő módszert fejlesztettek a folyómedrekben mozgó görgetett hordalék mérésére (Ermilov et al., 2020).

2021

Újszerű terepi vizsgálatokkal és **részletes szimulációs eljárásokkal vizsgálták a hajók által keltett hullámok folyópartra kifejtett áramlástan, hordalékvándorlást (Fleit és Baranya, 2021) és élőhely minőségi hatását** (Fleit et al., 2021). Összekapcsolt fizikai és biológiai mérésekkel megvizsgálták a Paksi Atomerőmű melegvíz visszavezetésének a halak megjelenésére és élőhelyválasztására kifejtett hatását. Részletes mederdomborzati felmérésre épülő görgetett hordalékmérési eljárást fejlesztettek és teszteltünk a Mississippi folyó egy szakaszára (You et al., 2021).

Fent idézett munkák:

Ermilov, A.A.; Baranya, S.; Török, G.T. (2020) Image-Based Bed Material Mapping of a Large River. *Water* 2020, 12, 916.

Fleit, G., Baranya, S. (2021) Acoustic Measurement of Ship Wave–Induced Sediment Resuspension in a Large River. *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering* 147 (2), 04021001

Fleit, G., Hauer, C., Baranya, S. (2021) A numerical modeling-based predictive methodology for the assessment of the impacts of ship waves on YOY fish. *River Research and Applications* 37 (3), 373-386

Füstös V., Baranya S., Fleit G., Erős T., Szalóky Z., Tóth B., Józsa J. (2019). A felső-magyarországi Duna élőhelyszempontú hidrodinamikai vizsgálata. *Pisces Hungarici* 13 (2019) 81–90.

Habersack H., Baranya S., Holubova K., Vartolomei F., Skiba H., Babic-Mladenovic M., Cibilic A., Schwarz U., Krapesch M., Gmeiner Ph., Haimann M. (2019). Danube Sediment Management Guidance. Output 6.1 of the Interreg Danube Transnational Project DanubeSediment co-funded by the European Commission, Vienna.

Pomázi, F.; Baranya, S. (2020) Comparative Assessment of Fluvial Suspended Sediment Concentration Analysis Methods. *Water* 2020, 12, 873.

Török, G.T., Józsa, J., Baranya, S. (2020) A Novel Sediment Transport Calculation Method-Based 3D CFD Model Investigation of a Critical Danube Reach. *Polish Journal of Environmental Studies* 29 (4).

You, H., Muste, M., Kim, D., Baranya, S. (2021). Considerations on Acoustic Mapping Velocimetry (AMV) Application for in-situ Measurement of Bedform Dynamics. *Front. Water* 3: 715308.

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ANALITIKAI ÉS KÖRNYEZETKÉMIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A 2019 és 2021 időszakon átívelő irányzatok az analitikai és környezeti kémia területén

A 2019–2021-es időszakban is a modern elválasztástudományi kutatások szorosan kapcsolódtak az aktuális biológiai, biokémiai, orvosi és gyógyszeripari kutatásokhoz. A terület szakemberei sikeresen járultak hozzá új, fejlesztés alatt álló kismolekulás és biológiai gyógyszerek hatásmechanizmusának és metabolizmusának vizsgálatához, betegségek korai diagnosztikájához.

A 2019–2021-es időszakban a hazai spektroszkópus közösség erőfeszítése nano- és mikrorészecskék, és struktúrák előállítására, fizikai-kémiai karakterizálására, valamint ezek analitikai alkalmazására irányuló kísérleti és numerikus módszerek, valamint eszközök fejlesztése a lézer- és plazmaspektroszkópia teljesítménynövelésére irányult.

A környezettudomány területén a nanotechnológiai fejlesztések, a nanoanyagoknak a fizikai környezetre (talaj, természetes vizek) és a biológiai környezetre (baktériumok, gombák, állati sejtek, szövetek, tumorszövet) gyakorolt effektusait és ezek következményeit is részletesen tanulmányozzák.

Újfajta, kiterjesztett hasonlósági mértékeken alapuló összehasonlítási kemoinformatikai módszert fejlesztettek ki, mellyel a hasonlóságok számítása a korábbi módszerekhez képest lényegesen gyorsabban, akár másodpercek alatt elvégezhető milliós nagyságrendű molekula adatbázisokon is.

2019

Spektrokémiai területen mikrofluidikai chipok fejlesztése történt nanorészecskék ICP-MS analíziséhez. A Richter Gedeon Nyrt. első bioszimiláris készítményét, a csontritkulás kezelésére alkalmazható Terrosa®-t 2019-ben vezette be Európában. Környezettudomány területén nanokompozitok fejlesztése volt sikeres, amivel lehetőség nyílik napfény segítségével szennyező anyagok lebontására felületeken, vizekben. Az új fotokatalizátor alapja a nagy fajlagos felületű és könnyű szén aerogél, aminek a felületére titán-dioxid nanofilmet vittek fel atomi rétegleválasztással.

2020

NMR-szakemberek fontos lépést értek el az Alzheimer-kórban szerepet játszó ún. „amiloid állapot” molekuláris megértésében. A spektroszkópia területén elért fontosabb eredmények: plazmadiagnosztika és ezen eredmények analitikai, környezetvédelmi célú alkalmazása; hangolt tulajdonságú kétkomponensű nanorészecskék előállítása elektromos kisülési plazmákban, illetve ezen részecskék detektálása és analitikai alkalmazása (pl. plazmonikai jelerősítésre); térbeli heterodin spektrométer fejlesztése Raman- és LIBS-spektroszkópiái alkalmazásra; biológiai és geológiai minták lokális és térbeli felbontású kvantitatív és kvalitatív analízise nyomelemek vagy nanorészecskék eloszlásának kimutatására; környezet-kronológiai állapotfelmérés, mézek összetételének meghatározása alapján. A termonalitikus kollégák megállapították, hogy biomassza anyagok termikus átalakításával értéknövelt szilárd és cseppfolyós tüzelőanyagok, vegyipari alapanyagok állíthatók elő. Két fő módszere a pirolízis és a hidrotermális szenesítés, amit a moszatpáfrány (azolla) példáján hasonlítottak össze. Megállapították, hogy a hidrotermális kezelés erősebb degradációt eredményezett az azonos hőmérsékletű pirolízishez viszonyítva. Megfigyelték, hogy az előkezelés módja és hőmérséklete is meghatározó a keletkező szilárd és cseppfolyós termékek tulajdonságaira és összetételére. Hatalmas jelentősége volt a COVID-19 elleni küzdelemben Favipiravir és Remdesivir hatóanyagtartalmú gyógyszerek hazai előállításának. A készítmények klinikai alkalmazása nem valósulhatott volna meg a termékek

minőségbiztosításához elengedhetetlenül fontos gyógyszeranalitikai módszerek kifejlesztése nélkül. A Favipiravir generikus készítményét az EGIS, a Remdesivir készítményt pedig a Richter fejlesztette ki rendkívül rövid határidővel, ahol az esetleges szennyezések kontrolstratégiáját akár ppm/ppb szinten kell biztosítani. Ehhez a gyógyszergyárak kiváló műszerezettsége és gyógyszeranalitikai tudása meghatározó jelentőségű. A konzorciumi (ELKH-TTK/Első Vegyi Industria Zrt./Richter Gedeony Nyrt./Meditop Kft.) formában előállított Favipiravir esetében az ELKH-TTK Műszercentruma meghatározó szerepet játszott a vizsgálati módszerek kidolgozásában.

Az Analitikai és Környezetkémiai Tudományos Bizottság nemzetközi tudományosságban elfoglalt helyzete

A kromatográfia helyzete Magyarországon kettős. Azok a kutatócsoportok, amelyek sikeresek a pályázatok elnyerésében és kutatásaik során nem használnak nagyműszereket (>150 M Ft), jellemzően rendelkeznek azzal az infrastrukturális háttérrel, amellyel nemzetközi szintű kutatási tevékenység eredményesen végezhető. Ugyanakkor nagyműszerek tekintetében a környező országokkal összehasonlítva is jelentős a lemaradásunk, ami – az infrastrukturális pályázatokból kimaradt – budapesti régióban a legsúlyosabb. A kutatókat sújtó adminisztrációs terhek csökkentik a tudományos tevékenység eredményességét és hatékonyságát. Ugyanakkor az elválasztástudományok területén működő kutatócsoportok nemzetközi beágyazottsága és kapcsolatrendszere kiemelkedő.

A Környezetkémiai Munkabizottság kutatócsoportjai nemzetközileg igen elismertek, jelentős publikációs aktivitással rendelkeznek (átlagosan évi 50-80 publikáció), közleményeik az adott kutatási területhez tartozó D1 és Q1 besorolású nemzetközi folyóiratokban jelennek meg. A munkabizottság kutatócsoportjai részt vesznek analitikai mérés technikák, szenzor alapú kémiai eljárások kidolgozásában. A módszerfejlesztés mellett igen intenzív a legkorszerűbb technikákat és a legújabb tudományos eredményeket a gyakorlatban alkalmazó, széles körű ipari, K+F tevékenység is, mellyel hozzájárul a technológiai intenzív vállalkozások versenyképességének erősítéséhez és az újonnan alakult spin-off cégek fejlődéséhez.

A hazai spektrokémia kapcsolata nemzetközi trendekkel: modern, első vonalbeli mérőeszközök és módszerek fejlesztése alkalmazott kutatásokhoz (kifejlesztett nano- és tömbi anyagok, környezeti minták jellemzése), demo és akkreditált spektroszkópiai laboratóriumok üzembe állítása felsőoktatási/kutatási intézményekben, kis- és közepes vállalkozásokkal való ipari kapcsolatok kiépítése és erősödése. Kiemelten jelentős területek az online elvű monitor-, és detektorfejlesztések és alkalmazások, amelyekkel gyorsabb és pontosabb a kifejlesztett (pl. nano) anyagok elemzése és az ipari szennyezések kimutatása. Utóbbiakra így hatékonyabbá tehető a szennyezés elleni védekezés, illetőleg a szennyvízkezelés.

Az NMR spektroszkópia és alkalmazásai az önmagukban is szerteágazó, inter- és multidiszciplináris területeket felölelő és összekötő technikák gyűjtőneve). Az NMR-hez kapcsolódó területek hazai hagyományai a kémiai- és biológiai szerkezetkutatásban, anyagtudományban, elméleti kutatásokban és azokhoz kapcsolódó módszerfejlesztésen a legerősebbek és tekinthetők nemzetközi szinten is kiemelkedőnek. Agrár- és élelmiszertudományi alkalmazások korábban kisebb hangsúlyt kaptak, de éppen az elmúlt 3-5 évben a borászat vonatkozásában erősödtek.) Országos szinten a műszerezettség egy-egy csúcskészülék révén nincs látványos elmaradásban a nemzetközi trendektől, a kutatóintézetek többségében azonban fejlesztendő. (A 2019–2021 időszak hazai szerzőinek 478 publikációja (2326 hivatkozással) jelent meg.) Az NMR szakterületen fejlesztendő területek: a szakmai szakterületi utánpótlás képzése (mivel annak gyakorlati művelése különösen mély elméleti és gyakorlati alapokat kíván, melyet az intenzíven fejlődő automatizáció önmagában nem old meg.) A terület komplexitása egyértelműen és hangsúlyosan specialisták képzését teszi

szükségessé, az NMR tudományágakat összekötő szerepkörének erősítése, az adott kutatóintézetek tudományos hálózatába történő beágyazottságának növelésével; intézetek és egyes kutatók közti együttműködések további erősítése, best practice-know how folyamatos és gördülékeny megosztása, melynek elsődleges felülete a hazai szakmai NMR-közösség.

A termoanalitika tudományterületének vezető szakfolyóiratát, a Springer Verlag *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* c. folyóiratát 1969-ben hazánkban alapították és azóta is itt szerkesztik. A folyóirathoz kapcsolódó kétévente megrendezésre kerülő konferenciát 2017-ben rendezték meg először, majd az újság 50. születésnapja alkalmából 2019-ben másodszorra, mindkét alkalommal Budapesten. A termikus módszerek elsősorban a gyógyszer-, polimer- és az anyagtudomány területén terjedtek el, interdiszciplináris tudományterületen egyre szélesebb körben alkalmazzák. A hazai termoanalitikai eredmények követik a nemzetközi tendenciát, eredményességét mutatja, hogy évről évre több publikáció jelenik meg kiemelkedő nemzetközi folyóiratokban.

A Biologikum-analitikai Munkabizottság tevékenysége, szakmai fórumai erősítik a korábbi tudományos együttműködések, lehetőséget teremtenek új kutatási-fejlesztési kooperációk kialakítására, amelyek idővel egyre több publikálható tudományos eredménnyel is szolgálhatnak, hasonlóan ahhoz, ahogyan az ezen a területen már régebb óta tevékenykedő vezető biotechnológiai cégek és azokkal együttműködő akadémiai intézetek magas színvonalú tudományos eredményeket szolgáltatnak.

A Környezeti Kémia Munkabizottság tagsága a környezeti kémia összes aldiszciplinájával foglalkozik, ezek közül kiemelten nagy aktivitás csoportosul a környezeti energetika, környezettoxikológia, nanoszerkezetek környezeti hatásai, a talajkémia és a légkörkémia, konkrétabban a légköri nukleáció, a víztisztítás területei köré.

A Kemometria és Kemoinformatika tudománya is megszenvedte a világjárvány hatását, sok esetben a mérések ellehetetlenülése miatt a kísérletes adatok száma lecsökkent, ezzel szemben rengeteg új számítási módszer került be a köztudatba. A mesterséges intelligencián és gépi tanuláson alapuló algoritmusok megreformálták a munkabizottság teljes kutatási palettáját. Mára már nincs magyarországi kemometrikus, aki ne foglalkozna valamilyen mértékben ezen módszerek alkalmazásával, hiszen ez a trend a nemzetközi viszonylatban is. Ezen algoritmusok meghatározóak lesznek a tudományág szempontjából az elkövetkező évtizedben is, de ehhez megfelelően tudott a munkabizottság nagy része már az elmúlt néhány év során is alkalmazkodni.

A Szerves és Gyógyszeranalitikai munkabizottság által művelt interdiszciplináris kutatási területek széles spektrumot fognak át. A gyógyszeranalitikai technikák közül publikációk számában kiemelkednek a kromatográfiás technikák (HPLC, GC), természetesen már a kapcsolt technikákkal (MS). Emellett kiemelkednek a spektroszkópiai technikák, beleértve a szilárdfázisú méréseket. A gyógyszeranalitikával, minőségbiztosítással foglalkozó nagyszámú ipari, akadémiai és hatósági analitikusok nemzetközi szinten is kiemelkedő tudása hozzájárul ahhoz, hogy a hazai gyógyszerkutatás-fejlesztés nemzetgazdasági és világ szinten is élvonalat képviseljen.

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

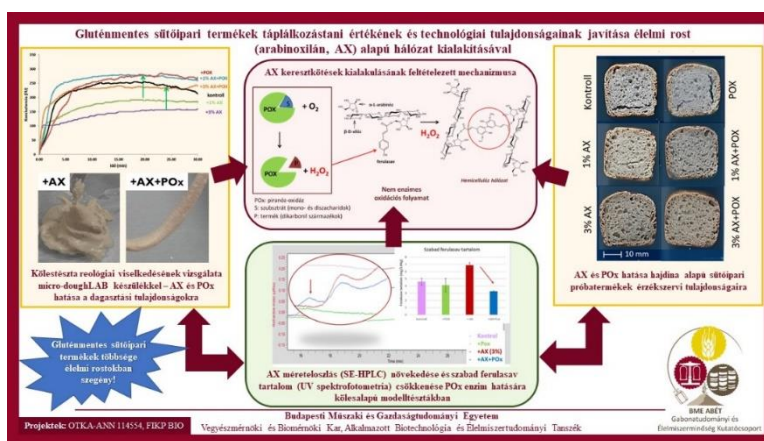
ÉLELMISZER-TUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Az élelmiszer-tudomány területe rendkívül szerteágazó, magába foglalja többek között az élelmiszer-kémia, élelmiszer-analitika, élelmiszer-technológia, mikrobiológia, biotechnológia és a táplálkozástudomány eredményeit is. Nemzetközi és hazai források támogatásával jelentős tudományos eredmények, új analitikai módszerek, technológiai eljárások és termékek születtek a

különböző oktatási- és kutatóintézetek kutatócsoportjainak iparvállalatokkal való együttműködése révén.

Az élelmiszer-tudomány egyik kiemelt területén, a gabonakutatások során a búza mellett a kiskabonák (köles, cirok, zab stb.) és álgabonák (hajdina, amaránt, quinoa) értéknövelt hasznosítása és a hozzá kapcsolódó, elméleti háttérrel tisztázó alapkutatása került előtérbe, mely a biodiverzitás növelése mellett hozzájárult a búzafogyasztással kapcsolatos gluténérzékenység problémájának csökkentéséhez. Új értékes rozsfraekciók és előállításuk malmai technológiáit dolgozták ki, illetve búzamentes zabvonal, azok hőkezelési technológiája és minősítési módszertana került kifejlesztésre. A rostfrakciók korszerű analitikai vizsgálata és a sütőipari minőség makro- és mikroanalitikai módszertanának együttes fejlesztése elvezetett az arabinoxilánokban rejlő fejlesztési lehetőségek felismerésére, melyek képesek a fehérjék közötti hálózatképződés elősegítésére, javítva ezzel pl. a kovászos erjesztésű rozskenyerek állagtulajdonságait. Rozs eredetű arabinoxilánok és enzimkészítmények felhasználásával vált lehetővé a kedvezőbb tápértékű, gluténmentes kiskabonák, mint a köles minőségi paramétereinek javítása gluténmentes termék- és technológia fejlesztésben. A malmai melléktermékek hasznosítása pedig a fenntartható, körforgásos termelés kialakítását célozta. Így került sor mikrobiológiai cukrosítási eljárás kidolgozására búzakorpa bioetanol célú hasznosítása céljából. Az egészséget támogató biotechnológiai kutatások eredményeként probiotikus gyümölcslevek fejlesztésének megalapozására is sor került.



Fontos fejlesztési területként jelöljük meg a körforgásos, zöld gazdálkodás jelenleginél hatékonyabb tudományos támogatását. Ennek szemléletében tettünk javaslatot a „rostgazdaság” és a fehérjégazdaság” kialakítására, a jelenlegi mezőgazdasági és élelmiszeripari tevékenységek kísérő és melléktermékeinek értéknövelt hasznosításával kapcsolatos K+F+I tevékenységek intenzitásának növelésére, melyhez jól illeszkedik az élelmiszer-tudományi terület kutatási profilja, portfóliója, kapacitása és tudásbázisa.

Referenciák

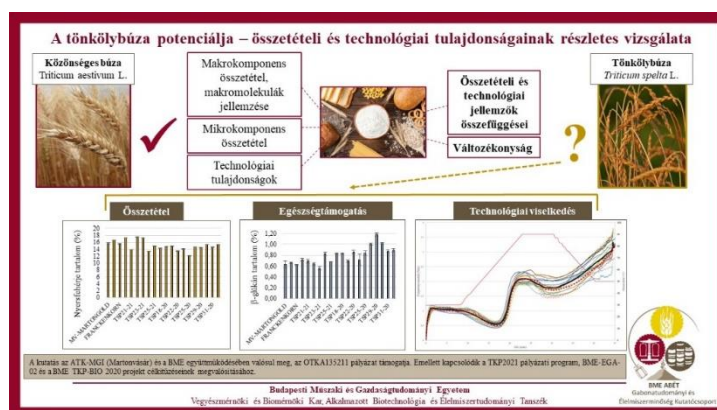
1. K. Török; M. Szentmiklóssy, K. Tremmel-Bede, M. Rakszegi, S. Tömösközi (2019): Possibilities and barriers in fibre-targeted breeding: Characterisation of arabinoxylans in wheat varieties and their breeding lines, JOURNAL OF CEREAL SCIENCE 86 pp. 117-123. Q1
2. R. Németh; D. Bender, E. Jaksics, M. Calicchio, B. Langó, S. D'Amico, K. Török, R. Schoenlechner, S. Tömösközi (2019): Investigation of the effect of pentosan addition and enzyme treatment on the rheological properties of millet flour based model dough systems FOOD HYDROCOLLOIDS 94 pp. 381-390 Q1
3. R. Németh; A. Farkas, S. Tömösközi (2019): Investigation of the possibility of combined macro and micro test baking instrumentation methodology in wheat research. JOURNAL OF CEREAL SCIENCE 87 pp. 239-247. Q1

4. C. Farkas, J.M. Rezessy-Szabó, V.K. Gupta, D.H. Truong, L. Friedrich, J. Felföldi, Q.D. Nguyen (2019): Microbial saccharification of wheat bran for bioethanol fermentation, Journal of Cleaner Production 240: 118269. Q1
5. B.T. Nguyen; E. Bujna; N. Fekete; A.T.M. Tran; J.M. Rezessy-Szabo; R. Prasad; Q.D. Nguyen (2019): Probiotic Beverage From Pineapple Juice Fermented With *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* Strains. FRONTIERS IN NUTRITION 6 Paper: 54 Q1

2020

Az élelmiszer-tudomány területe rendkívül szerteágazó, magába foglalja többek között az élelmiszer-kémia, élelmiszer-analitika, élelmiszer-technológia, mikrobiológia, biotechnológia és a táplálkozástudomány eredményeit is. Nemzetközi és hazai források támogatásával jelentős tudományos eredmények, új analitikai módszerek, technológiai eljárások és termékek születtek a különböző oktatási- és kutatóintézetek kutatócsoportjainak iparvállalatokkal való együttműködése révén.

Az élelmiszer-tudomány központi kutatási területét jelentő gabonakutatások fókuszába a nemzetközileg elismert régi magyar búzafajták (mint a Bánkúti 1201) és tájfajták, valamint keresztezett búzavonalak tanulmányozása került. Fehérjeösszetételükre és gluténfüggő technológiai tulajdonságaikra vonatkozóan átfogó kutatási eredmények állnak rendelkezésre, ugyanakkor szénhidrátfüggő



viszkózus tulajdonságaikról kevés az ismeretanyag. Ezen búzafajták komplex reológiai vizsgálata rávilágított arra, hogy a nagy változatosság lehetséges okai a keményítő és más szénhidrátok (pl. arabinoxilánok) összetételei és szerkezeti különbségei lehetnek. Speciális szénhidrát összetételű (normál waxy és nagy amilóz tartalmú) búzavonalak esetében megállapítás nyert, hogy a keményítő összetétel változása nem jár együtt a glutén mennyiségét és minőségét jellemző változásokkal. Az eredmények gyakorlati hasznosítása lehetővé vált az ipari együttműködés keretében a mátészalkai búzakeményítő üzem újraindításában, minősítési rendszereinek kidolgozásában, termékprofiljának fejlesztésében. Gabonafogyasztással összeköthető megbetegedések csökkentése érdekében a gluténmentes élelmiszerek rutinszerű analitikai vizsgálatára alkalmas búzaalapú referenciaanyag továbbfejlesztése indult meg rozs és árpafajták bevonásával, illetve a tápcsatornában fermentálható rövid szénláncú szénhidrátok (FODMAP) vizsgálatára. A gabonákat érintő élelmiszer-biztonsági kockázat csökkentése érdekében a mikotoxin szennyezés biotechnológiai úton való eltávolítására sikeres megoldások születtek. Kimutatták, hogy az egyes élelmiszerekből származó tejsav- és bifidobaktériumok képesek a toxikus mikotoxinok (aflatoxin B1) megkötésére a felszínükön. Így, megakadályozhatják azok biotranszformációját és a még toxikusabb metabolitok (sterigmatocystin) emésztőrendszerbe kerülését.

Referenciák

1. Á. Bánfalvi, R. Németh, A. Bagdi, S. Gergely, M. Rakszegi, Z. Bedő, L. Láng, G. Vida, S. Tömösközi, (2020), A novel approach to the characterization of old wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties by complex rheological analysis, JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE 100 : 12 pp. 4409-4417., 9 p. Q1

2. E. Jaksics, B. Paszerbovics, B. Egri, M. Rakszegi, K. Tremmel-Bede, G. Vida, S. Gergely, R. Németh, S. Tömösközi (2020): Complex rheological characterization of normal, waxy and high-amylose wheat lines, JOURNAL OF CEREAL SCIENCE 93 Paper: 102982, 11 p. Q1
3. M. Szentmiklóssy, K. Török, É. Pusztai, S. Kemény; K. Tremmel-Bede, M. Rakszegi, S. Tömösközi (2020): Variability and cluster analysis of arabinoxylan content and its molecular profile in crossed wheat lines JOURNAL OF CEREAL SCIENCE 95 Paper: 103074 , 8 p. Q1
4. K.Tremmel-Bede, M. Szentmiklóssy, S. Tömösközi, K. Török, A. Lovegrove, P. Shewry, L. Láng, Z. Bedő, G. Vida, M. Rakszegi (2020) Stability analysis of wheat lines with increased level of arabinoxylan PLOS ONE 15: 5 Paper: e0232892, 15 p. Q1
5. E. Schall, K. Scherf, Z. Bugyi, L. Hajas, K. Török, P. Koehler, R. Poms, S. D'Amico, Stefano; R. Schoenlechner, S. Tömösközi, (2020) Characterisation and comparison of selected wheat (Triticum aestivum L.) cultivars and their blends to develop a gluten reference material, FOOD CHEMISTRY 313 Paper: 126049, 9 p. Q1
6. I.Bata-Vidács, J. Kosztik, M. Mörtl, A. Székács, J. Kukolya (2020): Aflatoxin B1 and sterigmatocystin binding potential of non-Lactobacillus LAB strains. Toxins, 12(12), 799. Q1

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

FIZIKAI KÉMIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A hazai kolloidkémia vezető kutatási irányai – a nemzetközi trendekkel egyezően – megerősítik, hogy a tudományterület a nanotechnológia egyik alapkőve, nélkülözhetetlen az orvosbiológiai kutatásokban és megkerülhetetlen környezeti és energetikai területen is. A kolloidkémiai kutatásokra, azok eredményeire hagyományosan számítanak a hazai iparvállalatok, ill. a gazdaság különböző szektorai (MOL, gyógyszergyárak, úrkutatás).

Orvosbiológiai vonatkozású új eredmény az immunoglobulin-stabilizált pirosan emittáló arany nanoklaszterek szintézise, a módosított poliaszparaginsav alapú hidrogél szövettámaszok és filmek sejtek életképességére gyakorolt hatásának vizsgálata, a kemoterápiás célokra alkalmazható dendrimer-szén nanokompozitokkal elért eredmények.

Anyagtudományi vonatkozásúak a szilárd nanoszemcsés többkomponensű ötvözetek komponens-szegregációjára vonatkozó új ismeretek, az ultrakönnyű, kiváló hőszigetelő és hőálló anyagok kifejlesztése (melyek tesztelésére az ATL-1 PocketQube műhold által a világűrben is sor került). Szoros hasonlóságot állapítottak meg a szintetikus grafén oxidált változatának és a talajalkotó huminsavak felületi töltéstulajdonságai között.

Környezeti adszorbensek jellemzése válik lehetővé az alkalmazás körülményei között a NMR technikák együttes alkalmazásával. Nemzetközileg is kiemelkedő eredmények születtek az önszerveződő 2D nanorészecskés, illetve 3D rendszerek vizsgálata révén (gáztárolásra ill. szennyezőanyagok eltávolítására alkalmas fémorganikus térhálós rendszerek, MOFok).

Ipari célokra heterogén katalitikus eljárásokat dolgoztak ki, ezek közt legjelentősebb a zeolítkatalízis alkalmazása üzemanyagok és adalékaik előállítására. Szisztematikus eljárást dolgoztak ki fémionok sztereoeaktív koordinálására, amellyel tervezhető tulajdonságú hatékony enantioszelektív katalizátorokat állítottak elő. Sikeres modellszámításokat végeztek a sejtműködésben fontos ioncsatornák jellemzésére. Felderítették ruténium-komplexek egyes családjainak és átmenetifémek porfirinkomplexeinek fotokémiai tulajdonságait és alkalmazhatóságukat fotokatalitikus célokra.

2019-ben támogatást nyert az MTA-SZTE Lendület Funkcionális Fémkomplexek Kutatócsoport, mely új típusú fémtartalmú rákellenes vegyületek kifejlesztésével és farmakológiai viselkedésük jobb megértésével foglalkozik.

A MTA Homogén Katalízis Kutatócsoportjában igazolták a különböző Rh(I)- és Ir(I)-komplexről, hogy aktívak vizes közegben a para-hidrogén megfelelő módon történő beépítésében. Ezzel lehetőség nyílik hiperpolarizált biomarker-molekulák előállítására, melyek alkalmasak lehetnek a kontraszt fokozására MRI-diagnosztikában. Az Ir-NHC-foszfin homogén katalizátor alkalmazásával kapott eredményeink kiemelt jelentőséggel bírnak a vizes közegű H₂-akkumulátorok gyakorlati megvalósításában és alkalmazhatóságában.

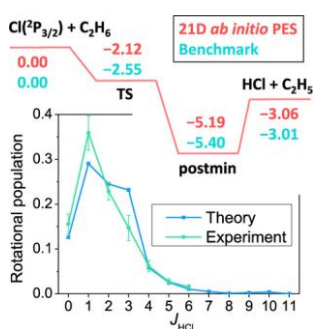
Várhatóan rákellenes hatású platinafémtartalmú komplexek előállítása és vizsgálata is megtörtént.

Új eredmények születtek a környezetvédelmi szempontból fontos N-klóraminok képződésének és lebontásának kinetikája területén.

2020

A Ritka(föld)fém Kutatócsoportjában Mn(II)-alapú „intelligens” MRI kontrasztanyag-jelölteket állítottak elő a pH neminvazív módon történő detektálására, valamint MRI angiográfiás vizsgálatokhoz.

A Bioszervetlen Kémiai Kutatócsoportjában több támadási pontú hipoxia-aktivált komplexek szintézise és vizsgálata történt meg.



Egy közel 25 éves elméleti-kísérleti ellentmondás megoldása történt meg a Cl + C₂H₆ reakció esetén. *A közlemény az MTA Kémiai Tudományok Osztályának a hónap publikációjaként is szerepelt.*

Környezetvédelmi szempontból fontos nitrogén-oxidok égésének a kinetikai leírását végezték.

Egy gyógyszerhatóanyag (Nitrofurantoin) fotolitikus és TiO₂-alapú fotokatalitikus bomlásának leírása történt meg.

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA GYÓGYSZERÉSZTUDOMÁNYI OSZTÁLYKÖZI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁG

Az MTA GYOÁB a gyógyszerészeti tudományok multidiszciplináris területén tevékenykedik. A bizottság tagjai által jegyzett tudományos eredmények elsősorban farmakognózia, farmakológia, gyógyszer technológia és gyógyszerészeti kémia területein születnek, melyek széles körben felölelik ezen tudományágakat. A GYOÁB tudományos törekvéseire jellemző az célok gyakorlatias megfogalmazása és az eredmények esetén társadalmi hasznosíthatóság szempontjainak prioritása.

1. A fenntartható kenderipar és a fogyasztói biztonság alapja a hozzáadott tudás (Szegedi Tudományegyetem)

Magyarország hosszú időn át kendernagyhatalomnak számított a rostkender-előállításban. Napjainkra a hangsúly a kender hatóanyagainak (kannabinoidok) előállítására tevődött át, melyeket a gyógyszer- és az élelmiszeripar hasznosít. A kannabinoid-alapú gyógyszerek, a kenderkivonatok (kannabidiolban (CBD) dús extraktumok) forgalombővülése kiemelkedő a gyógynövények körében.

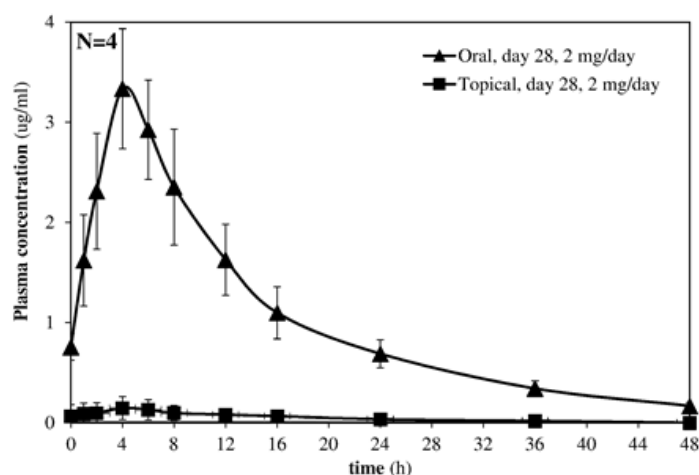
Ha a kendertermékekben nincs jelen a tudatmódosító hatásért felelős tetrahidrokannabinol (THC), azok forgalmazása nem jogszabály ellenes. Ez azonban nem jelenti azt is, hogy fogyasztásuk feltétlenül biztonságos. A kannabinoidokat tartalmazó gyógyszereket súlyos betegségek (pl. epilepszia, szklerózis multiplex) kezelésére alkalmazzák.

A kutatások rámutattak arra, hogy bár a kender hatóanyagai fontos gyógyszerhatóanyagok lehetnek, ezeknek biztonságossága nincs kellőképpen alátámasztva ahhoz, hogy élelmiszerként is alkalmazzák azokat. Laboratóriumi vizsgálatok bizonyították a CBD szívizomséjtekre kifejtett, potenciálisan szívrítmuszavart okozó hatását, s azt is, hogy ez a vegyület hőkezelés hatására (pl. e-cigaretákban) a pszichotróp THC-vá alakítható. Kutatásaink a kannabinoidokkal kapcsolatos szabályozás és ellenőrzési gyakorlat finomhangolásának szükségességére hívják fel a figyelmet, valamint arra, hogy a kenderipar nemzetgazdaságilag akkor képes igazán nagy hozzáadott értékű termékek előállítására, ha a gyártáshoz magas szintű kutatási tevékenység társul [1-7].

2. Amlodipin sók újra pozicionálása végbél betegségek lokális kezelésére (Sommelweis Egyetem)

Ismert gyógyszer hatóanyagok új indikációkban történő felhasználása, azaz újra pozicionálása, napjainkban mind gazdasági, mind társadalmi szempontból egyre inkább felértékelődik. Ennek alapvető oka, hogy az originális gyógyszerek kifejlesztésének költsége folyamatosan növekszik, ami nem jár együtt a ténylegesen forgalomba hozott gyógyszerek számának növekedésével.

A szabadalomban bemutatott hatóanyag újra pozicionálás azon a felfedezésen alapul, hogy végbél betegségek kezelhetők kalciumcsatorna-blokkolót, pl. amlodipin sókat tartalmazó helyi hatású készítményekkel. Ez a kezelés az alkalmazás helyére, és annak közvetlen környezetére irányítható, a hatóanyagra jellemző szisztémás hatás nélkül, amlodipin sókat tartalmazó gél készítményekkel. Az amlodipin azonos napi dózisu szájon keresztüli és helyi alkalmazása esetén mért plazmakoncentrációk is alátámasztják, hogy a gélből felszívódott hatóanyag elenyésző mértékű a szájon keresztüli formához képest [8].



Az amlodipin plazmakoncentráció-értékei (átlagérték $\pm$ SD) nőstény Gottingeni minidisznókban a kezelés 28. napján, azonos dózisu szájon át (oral) és 0,2%-os hatóanyag-tartalmú gélként (topical) lokálisan alkalmazva

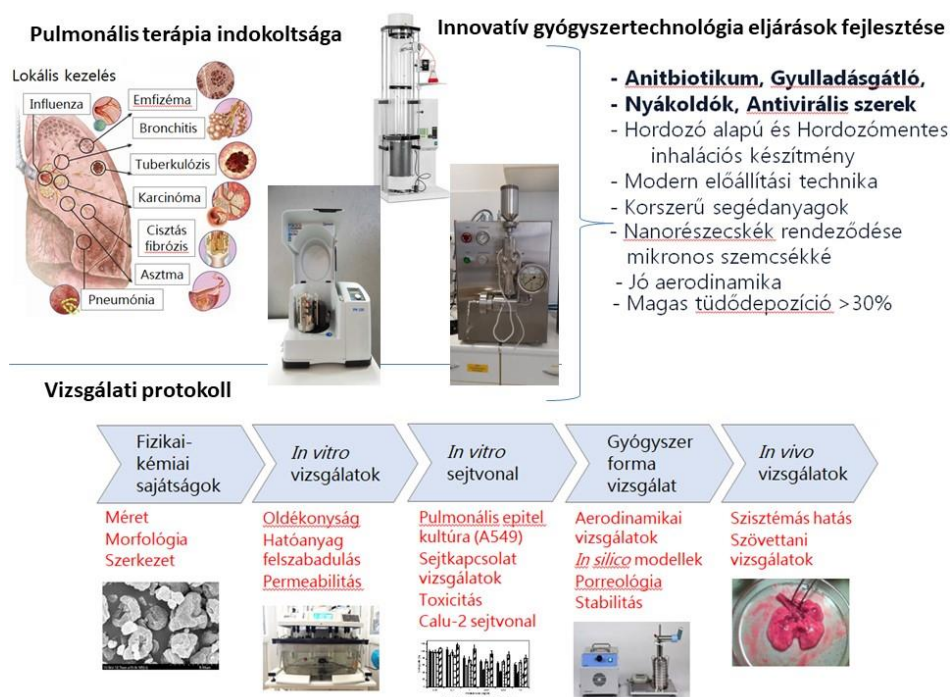
3. Nanotechnológiai eljárások fejlesztése tüdőmegbetegedések korszerű terápiája céljából (Szegedi Tudományegyetem)

A krónikus tüdőbetegségek világszerte komoly problémát jelentenek, s vezető helyet foglalnak el a halálozási statisztikákban. A leggyakrabban előforduló tüdőbetegségek az asztma, a krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD), a tuberkulózis, a tüdőgyulladás, valamint a tüdőrák. Ezért a hatékony terápiás protokollok fejlesztése, innovatív gyógyszerkészítmények előállítása aktuális feladatnak tekinthető. A tüdőbetegségek terápiája során előtérbe kerültek a száraz porinhalációs készítmények, amelyek stabilak és a betegek is szívesen alkalmazzák.

Olyan nanotechnológiai eljárások kutatása és fejlesztése történik, amelyek alkalmasak a hatóanyagok (antibiotikum, gyulladásgátló, nyákoldó, antivirális szer) szemcseméretének csökkentésére (kisebb, mint 200 nm) és ezzel megnövelt terápiás hatékonyságú innovatív készítmények tervezésére.

Forradalmi jelentőségű a pulmonális terápiában a nanoméret tartományú részecskék alkalmazása. Az új összetételek korszerű, részben hazai fejlesztésű vizsgáló módszerekkel kerülnek tesztelésre. Az eredmények alapján lehet javaslatot tenni az előállításra, segítve ezzel az alapkutatást és az ipari alkalmazott kutatás előrehaladását.

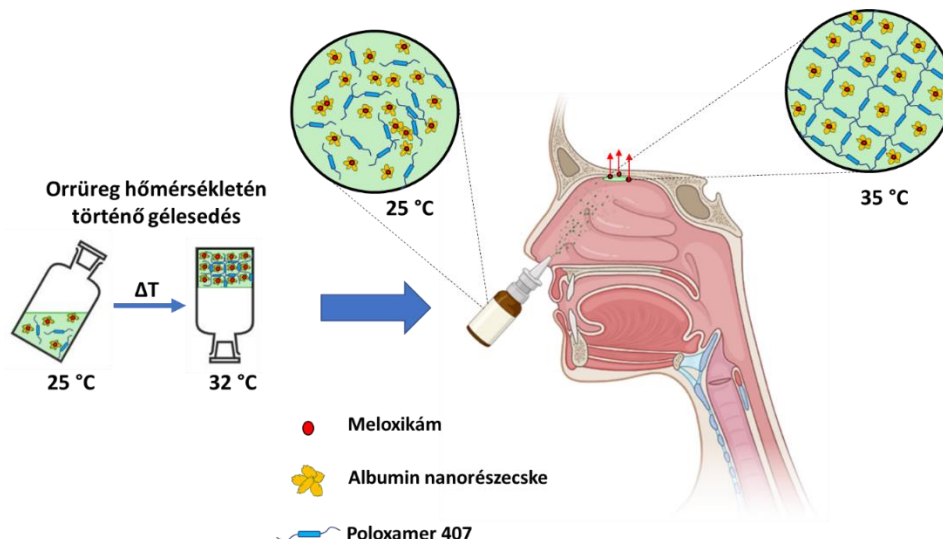
A kutatócsoport Magyarországon úttörő munkát végez. A munka további erőssége a nemzetközi kooperációs (Parmai Egyetem-Olaszország, Santiago de Compostella-i Egyetem-Spanyolország, Párizsi Egyetem-Franciaország), valamint az ipari partnerekkel (Chiesi Hungary, Richter, EGIS) való együttműködés [9-14].



4. Nanohordozók Quality by Design szemléletű fejlesztése a központi idegrendszer érintő megbetegedések orron keresztüli terápiájára (Szegedi Tudományegyetem)

Kutatásai eredmények igazolták, hogy a humán szérum albumin alapú nano-gyógyszerhordozó rendszerek fejlesztésével a hatóanyagok nagy része orron keresztül sikeresen a központi idegrendszerbe juttatható. Ezen tapasztalatok alapján és a Quality by Design szemléletet tudás- és kockázat alapú módszertanát alkalmazva olyan innovatív, versenyképes nanohordozó alapú

gyógyszerkészítmény került fejlesztésre, amely hatékony lehet egyes neurodegeneratív betegségek (pl. Alzheimer-kór) előrehaladásának lassításában. A kutatási eredmények társadalmi hasznosíthatósága, hogy az orron keresztül egyszerűen alkalmazható gyógyszerkészítmény előnyt jelent a betegek terápiás együttműködésének fokozásában, kiválthatja a kellemetlen, beadás helyén fájdalmat okozó, szakembert igénylő injekciós terápiát, valamint egyszerűbb beviteli mód a demenciával, esetleg nyelési nehézségekkel rendelkezők körében is. A kutatómunka gazdasági hasznosíthatósága, hogy az alapkutatáson túl kidolgozásra került a fejlesztett és egyéb nanohordozók orron keresztüli applikálására és hosszútávú eltarthatóságuk biztosítására alkalmas orvostechnikai eszköz koncepciója, illetve kézzelfogható prototípusa, amely tömeggyártható, ipari partner számára hasznosítható, saját, innovatív gyógyszerkészítmény gyártásához. [15-23]



5. A 3D nyomtatás társadalmi és gazdasági hasznossága (Debreceni Egyetem)

A 3D nyomtatás az utóbbi néhány évtized egyik legmodernebb gyártástechnológiai eljárásává nőtte ki magát. Számos területen, így az egészségiparban is jól alkalmazható eljárás, mellyel komplex, egyedi termékek állíthatók elő a digitális tervrajzoknak köszönhetően egy alacsony üzemeltetési költségű és lényegében anyagvesztés nélküli gyártás során. A 3D nyomtatással olyan hüvelygyűrűk előállításra a cél, amely különböző fertőzés elleni hatóanyagot tartalmaz. A kutatás alapötletét az adta, hogy a vaginális fertőzések elleni terápia sokszor nehézségekbe ütközik. Egyrészt a kezelés gyárilag előállított tömegtermékkel lehetséges, melyek sokszor drágák vagy az orvos által egyedi magisztrális vényen rendelt hüvelykúpokkal, melyek elkészítését a tapasztalatok szerint a gyógyszerháztartások csak több napos határidővel vállalják, ami egy ilyen betegség terápiáját nagymértékben megnehezíti. A hüvelygyűrűvel az a cél, hogy az orvos a beteg igényeinek megfelelően állapítsa meg a szükséges hatóanyagokat és a gyógyszerész által ez hamar rendelkezésre is álljon. Így a páciens a korábbi bonyolult és drága gyógyszeres terápiához képest egyedi terápiát kaphat, mellyel az oly gyakori visszaesés is elkerülhető. Összefoglalva, növekedni fog a beteg együttműködési készsége, megszűnnek a panaszai, így nem ró akkora terhet az egészségügyi ellátó rendszerre, mindezzel párhuzamosan pedig a munkahelyén is teljeskörű munkát tud végezni, amely pozitív társadalmi és gazdasági hatásokkal bír [24-25]

6. A gyomor- és bélrendszer simaizom működésének mérése az emésztőszervi megbetegedések diagnosztikájában (Szegedi Tudományegyetem)

Az emésztőszervi megbetegedések, motilitási zavarok a lakosság jelentős részét érintik, melyek hátterében a szervi elváltozáson kívül táplálkozási és pszichés okok is állnak. Mindezekig nem áll

rendelkezésre olyan mérőműszer, aminek segítségével a betegek gyomor-és bélműködését mérni lehetne. A kutatás fejlesztés során magyar ipari partner közreműködésével egy olyan simaizom elektromiográfiás rendszer került fejlesztésre, melynek segítségével először kísérleti állatokon igazoltuk az egyes emésztőszervi szakaszok jellegzetes elektromos hullámait, majd ezt átültetve klinikai környezetre, egészséges önkénteseken szorongásos teszt kiváltása közben történtek mérések. Megállapítható, hogy az egyes emésztőszervi szakaszok működése az egyszerűen a hasfalra elhelyezett elektródpa segítségével jól mérhető, kísérleti állatokban az egyes emésztőszervi mozgásokat befolyásoló gyógyszerek hatásai jól követhetők, emberben pedig a stressz okozta változások sokkal érzékenyebbek voltak az emésztőrendszerben, mint a szív- és érrendszerben. A módszert sikeresen teszteltük használatok táplálkozás kapcsán kialakuló emésztőszervi változásainak mérésére is. Összeségében a teljes mértékben magyar fejlesztésű mérési metodika új távlatokat nyithat meg az emésztőszervi betegségek humán diagnosztikájában, a stresszállapot objektív mérésében és az ezekkel kapcsolatos állatkísérletes kutatások előrehaladásában [26-27].

7. Biológiai hatóanyagok és gyógyszerterápiás készítmények fejlesztése rosszindulatú daganatos betegségek gyógyítására (Debreceni Egyetem)

A Debreceni Egyetem díszdoktora (2012) Andrew V. Schally Nobel-díjas tudós (University of Miami, Miller School of Medicine / V.A. Medical Center, Miami, Florida, U.S.A.) az egyetem Gyógyszerésztudományi Karának Biofarmácia Tanszékével több, mint 10 éve folytat tudományos együttműködést. Ennek keretében a Magyarországon is második legtöbb halálozást okozó rosszindulatú daganatos betegségek gyógyítására fejlesztenek új, innovatív, az egyes rákos betegek személyre szabott célzott kezelésére alkalmas biológiai hatóanyagokat és gyógyszerterápiás készítményeket. Ezek a kezelési lehetőségek az eddig ismert rákbetegségben alkalmazott gyógyszerterápiáktól eltérően hatékonyabb és kevesebb mellékhatással járó terápiás alkalmazásokat képesek megvalósítani elsősorban a humán szervezet hormonális rendszerével összefüggésben. A közös, kontinenseken átívelő, igen aktív és eredményes kutatómunka és a szoros tudományos együttműködés eredményei a szabadalmazott és fejlesztés alatt álló új gyógyszermolekulák mellett számos magas színvonalú nemzetközi folyóiratokban megjelent közleményt és rangos külföldi könyvkiadók (Elsevier/Academic Press) felkérésére íródott angol nyelvű szakkönyvet is eredményezett az elmúlt időszakban [28-32].



Halmos Gábor és Andrew V. Schally

1. Bajtel, Ákos; Kiss, Tivadar; Csupor, Dezső: Cannabis és kannabidiol: egy átalakuló gyógynövény és egy átalakítható hatóanyag. GYÓGYSZERÉSZET 66: 77-81. (2022)

2. Bajtel, Ákos; Kiss, Tivadar; Tóth, Barbara; Kiss, Szabolcs; Hegyi, Péter; Vörhendi, Nóra; Csupor-Löffler, Boglárka; Gede, Noémi; Hohmann, Judit; Csupor, Dezső: The Safety of Dronabinol and Nabilone: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. PHARMACEUTICALS 15: 1 Paper: 100, (2022)
3. Bajtel, Ákos; Kiss, Tivadar; Csupor-Löffler, Boglárka; Szendrei, Kálmán; Csupor, Dezső: Cannabis: gyógyszer, élelmiszer vagy kábítószer? ORVOSI HETILAP 162: 45 pp. 1808-1817, (2021)
4. Czégény, Zsuzsanna; Nagy, Gréta; Babinszki, Bence; Bajtel, Ákos; Sebestyén, Zoltán; Kiss, Tivadar; Csupor-Löffler, Boglárka; Tóth, Barbara; Csupor, Dezső: CBD, a precursor of THC in e-cigarettes. SCIENTIFIC REPORTS 11: 1 Paper: 8951, 6 p. (2021)
5. Topal, Leila; Naveed, Muhammad; Orvos, Péter; Pászti, Bence; Prorok, János; Bajtel, Ákos; Kiss, Tivadar; Csupor-Löffler, Boglárka; Csupor, Dezső; Baczkó, István et al. The electrophysiological effects of cannabidiol on action potentials and transmembrane potassium currents in rabbit and dog cardiac ventricular preparations. ARCHIVES OF TOXICOLOGY 95: 7 pp. 2497-2505., 9 p. (2021)
6. Csupor, Dezső: Élelmiszer-e a kender? MAGYAR KÉMİKUSOK LAPJA 75: 190 (2020)
7. Orvos, Péter; Pászti, Bence; Topal, Leila; Gazdag, Péter; Prorok, János; Polyák, Alexandra; Kiss, Tivadar; Tóth-Molnár, Edit; Csupor-Löffler, Boglárka; Bajtel, Ákos et al. The electrophysiological effect of cannabidiol on hERG current and in guinea-pig and rabbit cardiac preparations. SCIENTIFIC REPORTS 10: 16079, 9 p. (2020)
8. László, Ritter; László, Hornok; Péter, Mátyus; Romána, Zekó; Andrea, Ujhelyi; Richárd, Balázs Kárpáti; Tamás, Solymosi; Hristos, Glavinas: Topical Amlodipine Salts for the Treatment of Anorectal Diseases. US 11,197,848 B2, Benyújtás éve (szabadalom): 2019, Benyújtás száma: 16/425,028, Benyújtás országa: Amerikai Egyesült Államok
9. Chvatal A, Ambrus R, Party P, Katona G, Jójárt-Laczkovich O, Szabó-Révész P, Fattal E, Tsapis N: Formulation and comparison of spray dried non-porous and large porous particles containing meloxicam for pulmonary drug delivery. INTERNATIONAL JOURNAL OF PHARMACEUTICS. 559:68-75 (2019)
10. Benke E, Farkas Á, Szabó-Révész P, Ambrus R.: Development of an Innovative, Carrier-Based Dry Powder Inhalation Formulation Containing Spray-Dried Meloxicam Potassium to Improve the In Vitro and In Silico Aerodynamic Properties. PHARMACEUTICS 12(6):535. (2020)
11. Party P, Bartos C, Farkas Á, Szabó-Révész P, Ambrus R.: Formulation and In Vitro and In Silico Characterization of "Nano-in-Micro" Dry Powder Inhalers Containing Meloxicam. PHARMACEUTICS 13(2):211. (2021)
12. Athamneh T, Amin A, Benke E, Ambrus R, Gurikov P, Smirnova I, Leopold CS. Pulmonary drug delivery with aerogels: engineering of alginate and alginate-hyaluronic acid microspheres. PHARMACEUTICAL DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY 26(5):509-521. (2021)
13. Benke E, Varga P, Szabó-Révész P, Ambrus R.: Stability and In Vitro Aerodynamic Studies of Inhalation Powders Containing Ciprofloxacin Hydrochloride Applying Different DPI Capsule Types. PHARMACEUTICS 13(5):689. (2021)
14. Benke E, Winter C, Szabó-Révész P, Roblegg E, Ambrus R.: The effect of ethanol on the habit and in vitro aerodynamic results of dry powder inhalation formulations containing

ciprofloxacin hydrochloride. *ASIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES* 16(4):471-482 (2021)

15. Kiss T, Alapi T, Varga G, Bartos C, Ambrus R, Szabó-Révész P, Katona G.: Interaction Studies Between Levodopa and Different Excipients to Develop Coground Binary Mixtures for Intranasal Application. *JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES* 108(8):2552-2560. (2019)
16. Ismail R, Sovány T, Gácsi A, Ambrus R, Katona G, Imre N, Csóka I.: Synthesis and Statistical Optimization of Poly (Lactic-Co-Glycolic Acid) Nanoparticles Encapsulating GLP1 Analog Designed for Oral Delivery. *PHARMACEUTICAL RESEARCH* 36(7):99. (2019)
17. Katona G, Balogh GT, Dargó G, Gáspár R, Márki Á, Ducza E, Sztojkov-Ivanov A, Tömösi F, Kecskeméti G, Janáky T, Kiss T, Ambrus R, Pallagi E, Szabó-Révész P, Csóka I.: Development of Meloxicam-Human Serum Albumin Nanoparticles for Nose-to-Brain Delivery via Application of a Quality by Design Approach. *PHARMACEUTICS* 12(2):97. (2020)
18. Gieszinger P, Stefania Csaba N, Garcia-Fuentes M, Prasanna M, Gáspár R, Sztojkov-Ivanov A, Ducza E, Márki Á, Janáky T, Kecskeméti G, Katona G, Szabó-Révész P, Ambrus R.: Preparation and characterization of lamotrigine containing nanocapsules for nasal administration. *EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACEUTICS AND BIOPHARMACEUTICS* 153:177-186. (2020)
19. Sipos B, Szabó-Révész P, Csóka I, Pallagi E, Dobó DG, Béteky P, Kónya Z, Deák Á, Janovák L, Katona G.: Quality by Design Based Formulation Study of Meloxicam-Loaded Polymeric Micelles for Intranasal Administration. *PHARMACEUTICS* 12(8):697. (2020)
20. Sabir F, Katona G, Pallagi E, Dobó DG, Akel H, Berkesi D, Kónya Z, Csóka I.: Quality-by-Design-Based Development of n-Propyl-Gallate-Loaded Hyaluronic-Acid-Coated Liposomes for Intranasal Administration. *MOLECULES* 26(5):1429. (2021)
21. Katona G, Sipos B, Budai-Szűcs M, Balogh GT, Veszélka S, Gróf I, Deli MA, Volk B, Szabó-Révész P, Csóka I.: Development of In Situ Gelling Meloxicam-Human Serum Albumin Nanoparticle Formulation for Nose-to-Brain Application. *PHARMACEUTICS* 13(5):646. (2021)
22. Sabir F, Katona G, Ismail R, Sipos B, Ambrus R, Csóka I.: Development and Characterization of n-Propyl Gallate Encapsulated Solid Lipid Nanoparticles-Loaded Hydrogel for Intranasal Delivery. *PHARMACEUTICALS (BASEL)* 14(7):696. (2021)
23. Akel H, Csóka I, Ambrus R, Bocsik A, Gróf I, Mészáros M, Szecskó A, Kozma G, Veszélka S, Deli MA, Kónya Z, Katona G.: In Vitro Comparative Study of Solid Lipid and PLGA Nanoparticles Designed to Facilitate Nose-to-Brain Delivery of Insulin. *INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES* 22(24):13258. (2021)
24. Arany P, Papp I, Zichar M, Csontos M, Elek J, Regdon G Jr, Budai I, Béres M, Gesztelyi R, Fehér P, Ujhelyi Z, Vasvári G, Haimhoffer Á, Fenyvesi F, Váradi J, Miklós V, Bácskay I.: In Vitro Tests of FDM 3D-Printed Diclofenac Sodium-Containing Implants. *MOLECULES* 25(24):5889. (2020)
25. Arany P, Papp I, Zichar M, Regdon G Jr, Béres M, Szalóki M, Kovács R, Fehér P, Ujhelyi Z, Vecsernyés M, Bácskay I.: Manufacturing and Examination of Vaginal Drug Delivery System by FDM 3D Printing. *PHARMACEUTICS* 13(10):1714. (2021)

26. Pribék IK, Szűcs KF, Süle M, Grosz G, Ducza E, Vigh D, Tóth E, Janka Z, Kálmán J, Datki ZL, Gáspár R, Andó B.: Detection of acute stress by smooth muscle electromyography: A translational study on rat and human. *LIFE SCIENCES* 277:119492. (2021)
27. Nagy K, Fébel H, Bazar G, Grosz G, Gáspár R, Ferenc Szűcs K, Tóth T.: Non-invasive smooth muscle electromyography (SMEMG) as a novel monitoring technology of the gastrointestinal tract of awake, free-moving pigs-A pilot study. *PLOS ONE* 16(9):e0257311. (2021)
28. Halmos, G., Dobos, N., Juhász, É., Szabó, Z., Schally, A.: Hypothalamic Releasing Hormones. In: *Hormonal signaling in biology and medicine: comprehensive modern endocrinology*. Ed.: by Gerald Litwack, Academic Press, London, 43-64. (2019).
29. Fodor K, Dobos N, Schally A, Steiber Z, Olah G, Sipos E, Szekvolgyi L, Halmos G.: The targeted LHRH analog AEZS-108 alters expression of genes related to angiogenesis and development of metastasis in uveal melanoma. *ONCOTARGET* 11(2):175-187. (2020)
30. Harda K, Szabo Z, Juhasz E, Dezso B, Kiss C, Schally AV, Halmos G.: Expression of Somatostatin Receptor Subtypes (SSTR-1-SSTR-5) in Pediatric Hematological and Oncological Disorders. *MOLECULES* 25(23):5775. (2020)
31. Fodor K, Sipos É, Dobos N, Nagy J, Steiber Z, Méhes G, Dull K, Székvölgyi L, Schally AV, Halmos G.: Correlation between the Expression of Angiogenic Factors and Stem Cell Markers in Human Uveal Melanoma. *LIFE (BASEL)* 10(12):310. (2020)
32. Szabó Z, Dezső B, Fodor K, Szegedi K, Flaskó T, Szabó E, Oláh G, Sipos É, Dobos N, Gardi J, Schally AV, Halmos G.: Expression of Luteinizing Hormone-Releasing Hormone (LHRH) and Type-I LHRH Receptor in Transitional Cell Carcinoma Type of Human Bladder Cancer. *MOLECULES* 26(5):1253. (2021)

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
MŰSZAKI KÉMIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

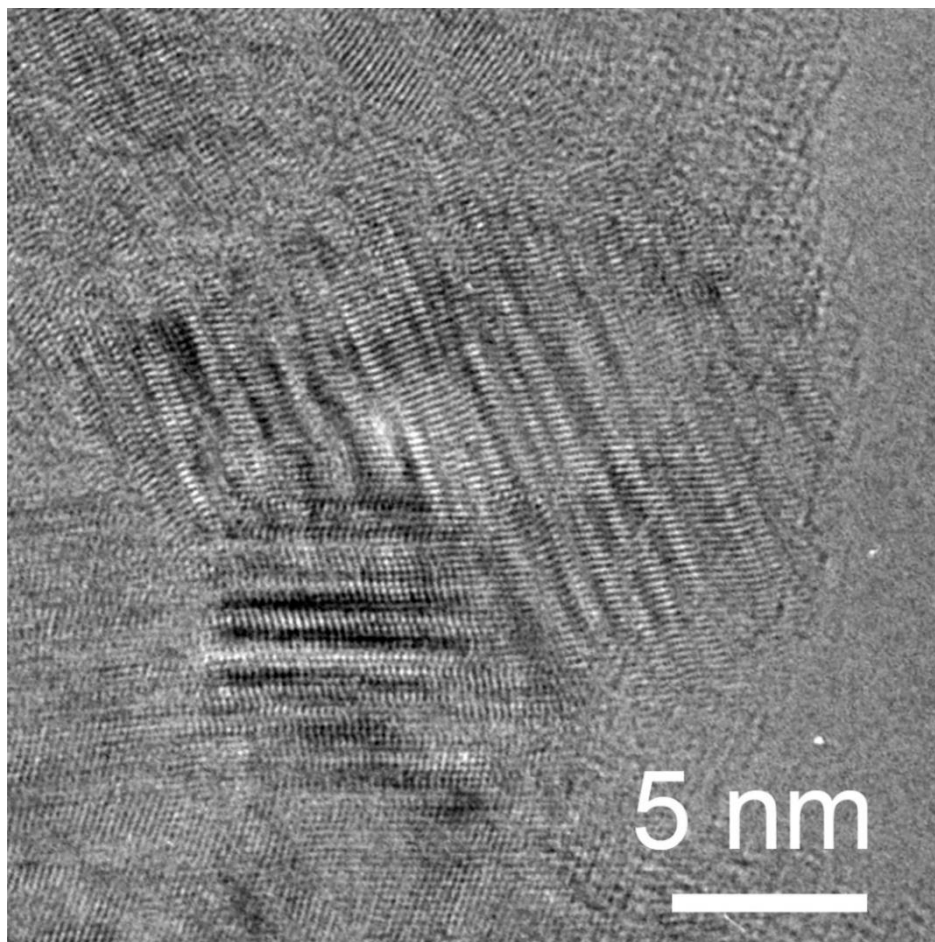
Az ELKH Természettudományi Központjában új generációs gyémánt-rokon anyagok tervezését végezték. A gyémánt kovalens kötésű szénatomjainak köszönhetően átlátszó és extrém nagy keménységű, továbbá szélessávú szigetelő rendkívül magas hővezető képességgel. Számos alkalmazásban azonban ezeknek a jellemzőknek a hangolására, illetve más kedvező tulajdonságokkal való ötvözésére van szükség. Például a gyémánt kemény, de nem képlékeny, könnyen eltörik, ezért nem használható nagy erejű ütést elnyelő – az ütés során képlékenyen viselkedő – anyagként. A résztvevő kutatók tanulmányai [1] szerint az aszteroida-beecsapódáskor létrejövő kőzetek és lökéshullámmal laboratóriumban előállított minták különleges nanoszerkezetei (1. ábra) mintájára kivételesen kemény, valamint megnövelt szívósságú és képlékeny anyagok állíthatók elő, továbbá hangolható elektromos vezetőképeségű, valamint változtatható optikai és hőelektromos tulajdonságokkal rendelkező gyémántok fejleszthetők ki.

A BME Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszékén és a Miskolci Egyetem Finomkémiai és Környezettechnológia Intézeti Tanszékén hatékony, gazdaságos módszer került kidolgozásra összetett, erősen nem-ideális, maximális forráspontú azeotrópot tartalmazó folyadékelegyek elválasztására. Új, a hazai gyakorlatban eddig nem alkalmazott fizikai-kémiai eljárás került fejlesztettek ki, mely a felületaktív anyagokkal szennyezett technológiai hulladékvizek tisztítására alkalmas. Az új műszaki eljárás messzemenően figyelembe veszi mind a környezetvédelem, mind a gazdasági versenyképesség, mind pedig a költséghatékonyság szempontjait is [2].

A fermentációval előállított itakonsav (dikarbonsav, mely tartalmaz egy kettős kötést is) kinyerését a Pannon Egyetem Biomérnöki, Memrántechnológiai és Energetikai Kutató Csoportjában tanulmányozták. Célja az itakonsav bipoláris elektróddal ellátott elektrodialízisének vizsgálata és az elválasztott itakonsav oldatból való kristályosítás optimalizálása volt. A bipoláris elektródos elektrodialízissel hulladékmentes elválasztást értek el: a szabad itakonsavon kívül az elválasztott NaOH a fermentáció pH szabályzására hasznosítható, míg az itakonsavmentes tápoldat a fermentációba visszavezethető, csökkentve ezáltal a termékgátást [3].

Irodalom

- [1] Németh P, McColl K, Garvie LAJ, Salzmann CG, Murri M, McMillan PF: Complex nanostructures in diamond. *Nat. Mater.*, 2020, 19, 1126-1131
- [2] Haaz, E., Fozer, D., Nagy, T. et al. Vacuum evaporation and reverse osmosis treatment of process wastewaters containing surfactant material: COD reduction and water reuse. *Clean Techn. Environ. Policy*, 2019, 21, 861–870
- [3] Komáromy, P., Bakonyi, P., Kucska, A., Tóth, G., Gubicza, L., Bélafi-Bakó, K., Nemestóthy, N.: Optimized pH and Its Control Strategy Lead to Enhanced Itaconic Acid Fermentation by *Aspergillus terreus* on Glucose Substrate. *Fermentation*, 2019, 5, 31-36



1. ábra: Komplex szerkezetű gyémánt a Canyon Diablo meteoritból.
(A felvételt Németh Péter készítette.)

2020

Biohidrogén fermentációk optimalizálását végezték el különböző inhibitor komponensek jelenlétében a Pannon Egyetem Biomérnöki, Memrántechnológiai és Energetikai Kutató Csoportjában annak érdekében, hogy ezen eredmények alapján hatékonyabb lignocellulóz, mint fermentációs alapanyag előkezelést és hasznosítást tudjanak megvalósítani. A kísérleti eredményekre Gompertz-modellt illesztve vizsgálták a hidrogén termelés kinetikáját, s folyamatos H_2 fermentációs bioreaktorok kialakításában vettek részt, mellyel célunk volt egy olyan komplett, membrán szeparációt is alkalmazó rendszer viselkedésének tanulmányozása, mellyel egyidejűleg valósulhat meg mind a termék előállítás, mind a termék tisztítás. Meghatározták a hidrogén szén-dioxidtól való elválasztását szignifikánsan befolyásoló paraméterek körét s gáz szeparációs membrán modullal beállították ezek olyan kombinációját, mellyel jelentősen megnövelt koncentrációjú szén-dioxidot, mint mellékterméket tudtak kinyerni. Ez a szén-dioxid felhasználható fotobioreaktorokban pl. algák termelésére, illetve visszavezetve a fermentorba növelheti a hidrogén kinyerés hatékonyságát azáltal, hogy pozitívan hat a gáz-folyadék fázisok közötti anyagátadási viszonyokra. Mindezen eredményeket a koronavírus járvány nehezítő körülményei ellenére is magas színvonalú újságokban publikálták [1], s ezek jelentős nemzetközi visszhangot váltottak ki.

Átfogó kutatások zajlottak a BME Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszékén és a Miskolci Egyetem Finomkémiai és Környezettechnológia Intézet Tanszékén a CO_2 leválasztás és hasznosítás termodinamikai vizsgálata területén is. Energiaintenzifikálási kutatások történtek a CO_2

emisszió csökkentésére. A megújuló energia fluktuáló termelésének és a szintén, de más frekvenciával fluktuáló energiafogyasztás összehangolása érdekében energiatárolási eljárás került kifejlesztésre. Az eljárás képes a levegőből közvetlenül megkötni a szén-dioxidot, alkalmazásával hatékonyan átalakítható vele a szén-dioxid metánná, illetve energetikai hatásfoka a jelenleg ismert szén-dioxid átalakító eljárások közül messze a legmagasabb [2].

A Pannon Egyetem Folyamatmérnöki Intézeti Tanszéke és az INSA Rouen franciaországi kutatóintézet között jött létre egy TÉT együttműködés, amely fenntartható technológiafejlesztés mentén a megújuló vegyianyag gyártást célozta. A két kutatóhely tudása kiegészítette egymást: a francia partner a kísérleti munkát vállalta magára, míg a magyar a matematikai, azon belül az áramlástan modellezését végezte. A vizsgált folyamatok többek között (az izocionátot nem tartalmazó) polimerek előállítása volt. A munkát a Covid járvány erősen gátolta: az utazások elmaradtak, az eredményeket csak on-line konferenciákon lehetett ismertetni. Ennek ellenére valamennyi kitűzött feladatot sikerült megoldani.

Irodalom

- [1] Nemestóthy, N., Bélafi-Bakó, K., Bakonyi, P.: Enhancement of dark fermentative H₂ production by gas separation membranes: A review. *Bioresource Technology*, 2020, 302, 122828
- [2] Valentinyi, N: Experimental investigation and modelling of the separation of ternary mixtures by hydrophilic pervaporation, *Sep. Sci. Technol.*, 2020, 55 601–617

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA RADIOKÉMIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Az Energiatudományi Központ munkatársai részvételével megvalósult a Kínai Tudományos Akadémia Dalian Institute of Chemical Physics (DICP) intézményében működő – Mössbauer Effect Data Center által gondozott – nemzetközi adatbázisrendszerének fejlesztése.

Az Energiatudományi Kutatóközpont Sugárkémiai Laboratórium feladata elsősorban az energiatakarékos szennyvízkezelési technológiák elméleti alapjának megteremtése nagyenergiájú ionizáló sugárzás alkalmazásával. A különböző környezeti szennyezők, mint például gyógyszerhatóanyagok lebonthatóságának részletes ismerete elengedhetetlen a korszerű szennyvízkezelési technológiák fejlesztéséhez. Fő feladatuk egyrészt a különböző bomlásmechanizmusok felderítése, másrészt a lebonthatóság és a kémiai szerkezet közötti összefüggések tisztázása. A Sugárhatáskémiai Munkabizottság tagjai intenzív kutatásokat folytattak az antibiotikum rezisztencia kifejlődésének megakadályozása terén nagyenergiájú ionizáló sugárzás felhasználásával. A kutatáshoz köthető elnyert pályázatok: 2018–2022 IAEA Coordinate Research Project /F23033/ on “Radiation Inactivation of Bio-Hazards using High Powered Electron Beam Accelerators” és 2019–2023 IAEA Coordinated Research Project /F23034/ on “Radiation based technologies for treatment of emerging organic pollutants”.

Az Energiatudományi Kutatóközpont Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratórium feladata alap- és alkalmazott kutatások végzése a Budapesti Kutatóreaktor neutronjaival, valamint komplementerröntgensugárzással, elemanalitikai-, anyagtudományi- és roncsolásmentes anyagvizsgálati technikák felhasználásával, valamint az ezekhez a munkákhoz szükséges berendezések fejlesztése és üzemeltetése. A laboratórium kutatói folytatták a nagy hagyományokkal rendelkező örökségtudományi (angolul *Heritage Science*) kutatásokat, vagyis múzeumi tárgyak, régészeti leletek roncsolásmentes anyagvizsgálatát. Ehhez kapcsolódóan 2019-ben indult a

„Csiszolt kőeszköz és szerszámkő nyersanyagok nagyműszeres vizsgálata a Kárpát-medence és környezete őskori távolsági és regionális kereskedelmi hálózatainak feltérképezéséhez” c. NKFI (OTKA) kutatás, az EK NAL vezetésével, az ELTE Közéttan-Geokémiai Tanszék, Magyar Nemzeti Múzeum, az akkori Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, a szegedi Móra Ferenc Múzeum és a miskolci Herman Ottó Múzeum közreműködésével. A kutatási téma ismeretterjesztés céljából az alábbi fórumon került bemutatásra: Szentmihályi, L., Kis, Z., Maróti, B., Szilágyi, V., Gmeling, K., Len, A., Janik, J. (2019). Tudomány az innováció szolgálatában: neutronos anyagvizsgálati módszerek ipari alkalmazásai a Budapesti Neutron Centrumban. Fizikai Szemle, 69(9), 304–310.

A Debreceni Egyetem Fizikai Kémiai Tanszékén kiterjedt kutatások folytak az ezüst- bentonit, szintetikus szorbensek (ZnAl and MgAl réteges kettős hidroxidok) és különböző agyagtartalmú talajok foszfát szorpciójának vizsgálata terén radioizotópok alkalmazásával. Az utóbbi módszer segítségével lehetővé válik a talajok növények számára hasznosítható foszfátkoncentrációjának meghatározása és így a műtrágyahasználat hatékonyságának növelése, ami nemzetgazdasági szempontból fontos.

2020

A Mössbauer-spektroszkópia területén dolgozó kutatók munkája eredményeként új információk láttak napvilágot a környezetvédelmi és mezőgazdasági szempontból fontos nanostruktúrált fémoxidokról. A szennyvíztisztítással kapcsolatosan új ipari Mössbauer-spektroszkópiai analitikai eljárások kerültek kifejlesztésre.

Az ELKH EK Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratóriumában a nukleáris reaktorok körüli sugárvédelmi betonok egyik fő alkotórészének, a kavics-homok frakciónak a felaktiválódási hajlamát vizsgálták a kutatók. Atomerőművi hulladékellhelyezéssel kapcsolatos kutatások keretében számos izotóp PGAA spektruma került meghatározásra és új PGAA módszerek kerültek kidolgozásra. A projekt során szorosan együttműködtek az Országos Atomenergia Hivatallal, az Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.-vel, valamint a RADCON nemzetközi projekt cseh, lengyel, szlovák, illetve dél-koreai partnereivel is. A bukaresti Horia Hulubei National Institute for Nuclear Physics and Engineering munkatársaival együttműködve feldolgozták a korábbi, nagyszámú római régészeti üvegek PGAA mérési adatait tartalmazó eredményeket.

Az EK Sugárkémiai Laboratórium kutatási érdeklődését illetően a szennyvízkezelési technológiák kidolgozása mellett előtérbe került az antibiotikum rezisztencia kialakulásának vizsgálata ionizáló sugárzással. A rezisztens és multirezisztens baktériumok és gének elterjedése súlyos kockázatot jelent az emberiség számára. Kutatásuk során arra keresték a választ, hogy az ionizáló sugárzás segítségével lehetséges-e a szennyvízben lévő antibiotikumok antibakteriális hatásának megszüntetése, annak megelőzésére, hogy az antibiotikummal szembeni rezisztencia kialakuljon. Kidolgoztak egy mikrobiológiai vizsgálatot, mely egy rezisztens és egy érzékeny *staphylococcus* törzs kiválasztásán alapult. E két altípus elegyítésével becsülhető, hogy a termelt melléktermék jelenlétében az érzékeny törzs milyen ütemben válik rezisztenssé. Ennek érdekében rezisztens/érzékeny *Staphylococcus aureus* együttes kultúrák populációdinamikáját vizsgálták modell szennyvízmátrixokban. Megállapították, hogy a nyomnyi mennyiségű antibiotikum jelenléte egyrészt biokémiai folyamatokat indít el a rezisztens altípusban, másrészt érzékenyíti ezt az altípust az elektronsugárzás során keletkező szabad gyökök támadásával szemben. Az eredmények a szennyvíztisztító telepeken az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia kialakulásának visszaszorításához járulhatnak hozzá. A kutatáshoz a következő elnyert pályázat köthető: 2019– 2022 2017-2.3.6-TÉT-CN – Magyar–kínai ipari kutatás-fejlesztési együttműködési pályázat, Technológia antibiotikumok eltávolítására és antibiotikum rezisztens gének inaktiválására kezelt szennyvízből nagyenergiájú ionizáló sugárzással.

A Tudományos Bizottság tagjai szoros szakmai kapcsolatot ápolnak hazai és nemzetközi szervezetekkel és ipari szereplőkkel: pl. Atomki, ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Szegedi Tudományegyetem, Tsinghua Egyetem (Beijing), Paks II Atomerőmű Zrt., püspökszilágyi Radióaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló.

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

SZERVES ÉS BIOMOLEKULÁRIS KÉMIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

Az SZBKTB 7 munkabizottság tevékenységét fogja össze:

Alkaloid-és Flavonoidkémiai Munkabizottság

Bioorganikus Kémiai Munkabizottság

Gyógyszerkémiai és Gyógyszertechnológiai Munkabizottság

Heterociklusos és Elemorganikus Kémiai Munkabizottság

Peptidkémiai Munkabizottság

Szénhidrát-, Nukleinsav- és Antibiotikumkémiai Munkabizottság

Szteroid- és Terpenoidkémiai Munkabizottság

Munkabizottságaink minden évben elkészítik a beszámolójukat a tevékenységükről. A kormánytájékoztatóhoz szükséges anyagot ezek alapján készítettük el éves bontásban.

2019

A Bioorganikus Kémiai MB tagjai részt vettek a középiskolások számára rendezett tudományos nyári tábor „AKI Kíváncsi Kémikus” lebonyolításában. Előadásokat tartottak a tudomány iránt érdeklődő laikusok számára (pl. Budapest Science Meetup).

Az éves munkabizottsági ülésen a Richter Gedeon Gyógyszergyár kutatói egy szelektív ösztrogén-receptor downregulátorként az áttétes mellrák terápiájában alkalmazott szintetikus ösztradiol származék ipari szintéziséről és diasztereomerjeinek azonosításáról számoltak be.

A Szteroid- és Terpenoidkémiai MB éves találkozóján nem csupán szerves kémiai jellegű előadások hangzottak el, hanem számos esetben az előállított vegyületek – sokszor nemzetközi együttműködések keretében megvalósuló – oldategyensúlyi, katalitikus aktivitásbeli, illetve *in vitro* farmakológiai (citotoxikus, kemoszenzitizáló hatás) vizsgálatainak eredményei is bemutatásra kerültek.

A Tudományos Bizottság tagjainak elismerései (díjak, kitüntetések) 2019-ben:

Hohmann Juditot és Keserű György Miklóst az MTA levelező tagjává, Huszthy Pétert az MTA rendes tagjává választották;

Blaskó Gábor: A Magyarországi Gyógyszerkutatásért díj;

Takácsné Novák Krisztina: Kajtári-Hollósi emléklakett;

Kiss Lóránd, Oláh György-díj;

Wölfling János, Magyar Érdemrend Tisztikereszt polgári tagozat;

Batta Gyula: Magyar Érdemrend tisztikeresztje (polgári tagozat).

2020

Az év elején kitört Covid járvány meggátolta a normál ügymenetet, így a tudományos tanácskozások (pl. a Munkabizottságok ülései) ill. az egyetemi oktatás/gyakorlatok is csak online formában voltak megtarthatók.

A korlátozások ellenére a SZBKTB területén dolgozó kutatók számos publikációt jelentettek meg. Néhány kiemelkedő cikk:

Bojtár, M., Németh, K., Domahidy, F., Knorr, G., Verkman, A., Kállay M., Kele, P.: Conditionally Activatable Visible-Light Photocages. *J. Am. Chem. Soc.* 2020, 142, 15164–15171.

Development of Bioconjugates and their Modul Constructs for Targeted Therapy of Cancers with High Mortality (Eds.: Gábor Mező, ELTE, Budapest, 2020) ISBN 978-963-489-286-1

Láng, A.; Jáklí, I.; Enyedi, K.N.; Mező, G.; Menyhárd, D.K.; Perczel, A. Off-pathway 3D-structure provides protection against spontaneous Asn/Asp isomerization: shielding proteins Achilles heel, *Q. Rev. Biophys.* 2020, 53, e2

Recent Trends in Carbohydrate Chemistry Vol. 1 – Synthesis, Structure and Function of Carbohydrates, Elsevier, 2020. Recent Trends in Carbohydrate Chemistry Vol. 2 – Synthesis and Biomedical Applications of Glycans and Glycoconjugates, Elsevier, 2020. Társszerkesztő: Somsák László

A Tudományos Bizottság tagjainak elismerései (díjak, kitüntetések) 2020-ban

Kotschy András: Zemplén Géza-fődíj;

Náray-Szabó Gábor: a Magyarországi Gyógyszerkutatásért díj;

Somsák László: Bruckner Győző-díj;

Keserű György Miklós: Gábor Dénes díj;

Hohmann Judit: Magyar Gyógyszerészeti Társaság Nikolics Károly-émlékérem.

Szerkesztőbizottsági tagságok:

Somsák László: Carbohydrate Research – szerkesztőbizottsági tag, vendégszerkesztő; Molecules – szerkesztőbizottsági tag, vendégszerkesztő; Mini Rev. Med. Chem. – vendégszerkesztő

Kovács Lajos: Molecules – szerkesztőbizottsági tag

Csávás Magdolna: Pharmaceuticals, Glycopeptide Antibiotics 2020, vendégszerkesztő

Kövér Katalin: ACS Omega, Editorial Advisory Board; Magnetic Resonance in Chemistry, Associate Advisory Board

További tevékenységek:

Filák László: Részt vett az Európai Szabadalmi Hivatalból (EPO) és a nemzeti hivatalokból felállított szabadalmi módszertani harmonizációs munkacsoportban, a szabadalmak egységével kapcsolatban (Convergence of practice - WG1 - Examination of unity of invention). Folyamatosan részt vesz a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának használatiminta-oltalmi és szabadalmi módszertani útmutatójának kidolgozásában.

A Természettudományi Kutatóközpont, mint 'ELIXIR Node' becsatlakozott az ELIXIR (European Life Science Infrastructure for Biological Information) munkájába, amely biztosítja az

élettudományi adatok és kapcsolódó szolgáltatások hozzáférhetőségét a kutatás és az ipar számára, továbbá koordinálja, egységesíti és fenntartja a bioinformatikai erőforrásokat. A Metabolikus Gyógyszer-kölcsönhatások Kutatócsoport (vezetője: Monostory Katalin) az ELIXIR 'Human Copy Number Variation' munkacsoportjának munkájában vesz részt közvetlenül. <http://elixir-hungary.org>

A Természettudományi Kutatóközpont három kutatócsoportja (Beke-Somfai Tamás, Monostory Katalin, Varga Zoltán vezetésével) a Toxi-Coop Toxikológiai Kutatóközpont ZRt-vel együttműködésben olyan új, extracelluláris RNS és mikro-RNS (miRNS) alapú, toxikológiai biomarkerek azonosítását és fejlesztését végzi, amelyek különböző kémiai anyagok élő szervezetekre gyakorolt káros hatásának, toxicitásának megállapítását célozza. A potenciális biomarkerek elsősorban a gyógyszer és növényvédőszer fejlesztés részét képező biztonsági vizsgálatok során alkalmazhatók a toxicitás korai és a klasszikus toxikológiai végpontoknál pontosabb megállapítására. <http://palyazat.ttk.hu/Biomarkerek>

Servier Kutatóintézet ZRt: Oktatási és kutatási együttműködés az ELTE-vel (MSc és doktori képzés, közös kutatási program), partnerség az ELTE által koordinált FIEK programban.

2021

A Covid járvány miatt az év első felében még mindig elsősorban az online felületen történtek a tudományos ülések, ill. az egyetemi képzések.

2020. december 10. és 2021. január 12. lezajlott a tudományos bizottság választása az MTA Titkárság elektronikus szavazórendszerében. A Tudományos Bizottság 2021. március 17-én tartott online ülésén megválasztotta a TB elnökét és titkárát, valamint a Kémiai Doktori Bizottságba delegált tagokat.

Elnök: Keserű György Miklós

Titkár: Bátori Sándor

Az év folyamán megtörtént a munkabizottságok újjáalakulása és többségük online formában megtartotta a tudományos ülését is.

A Tudományos Bizottság tagjainak elismerései (díjak, kitüntetések) 2021-ben:

Volk Balázs: Oláh György-díj

Bátori Sándor: Zemplén Géza-fődíj.

Novák Zoltán: Bruckner Győző-díj

Martinek Tamás: Szent-Györgyi Talentum Díj

Néhány kiemelkedő cikk/könyv:

Dávid Bajusz *et al.* Exploring protein hotspots by optimized fragment pharmacophores, *Nat Commun* **12**, 3201 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23443-y>, <https://rdcu.be/cGz7k>

Ilona Bereczki *et al.*, Natural apocarotenoids and their synthetic glycopeptide conjugates inhibit SARS-CoV-2 replication, *Pharmaceuticals*, **2021**, *14*, 1111. <https://doi.org/10.3390/ph14111111>

Flow Chemistry Graduate Textbook, Volume 1-2. Fundamentals and Applications, Editors: Darvas Ferenc, Dormán György, Ley Steve and Hessel Volker, Berlin, Boston: De Gruyter, **2021**.

Keglevich György évenként egy fejezettel járul hozzá a Special Periodical Reports on Organo P Chemistry (RSC) sorozathoz.

Szerkesztőbizottsági tagságok:

Keglevich György: a Current Organic Chemistry főszerkesztője, a Letters in Organic Chemistry regionalis szerkesztője, a Current Organic Synthesis és a Letters in Drug Design and Discovery társszerkesztője, a Symmetry / Chemical Section: főszerkesztője, a Molecules / green chemical section esetében section editor, ez utóbbi kettőnél jelenleg is special issue vendégszerkesztő, a Heteroatom Chemistry: társszerkesztője. Ezen kívül szerkesztő bizottsági tag: a Current Microwave Chemistry, PSSi, Green Processing and Syntheses folyóiratoknál.

Hazai László: a Current Organic Chemistry szerkesztő bizottsági tagja.

Ujváry István a Kábítószer és Kábítószer-függőség Európai Megfigyelőközpontja (EMCDDA) kibővített Tudományos Tanácsának szakértője.

További kiemelkedő eredmények

Az ELTE Biokémiai Tanszékén Málnási Csizmadia András vezetésével az Egyetem közreműködésével létrehozott cég, a Motorpharma keretében fejlesztette ki az MPH-220 jelű molekulát krónikus izomgörcsök kezelésére. Az új hatásmechanizmussal rendelkező gyógyszerjelölről 2020-ban jelent meg a publikáció az egyik legmagasabb impakt faktorral rendelkező folyóiratban (Máté Gyimesi *et al.*, *Cell*, **2020**, *183*, 335–346). A cikk megjelenése után 1 évvel, 2021. november 15-én kötötték meg a hazai gyógyszeripar egyik legnagyobb értékű gyógyszerfejlesztési licenz-szerződését egy amerikai céggel. A projekt kifejlesztésében Bátori Sándor szakmai tanácsadóként és az eredményeket védő szabadalom feltalálójaként vett részt.

A COVID-járvány gyógyszeres kezelésében fontos szerepet betöltő két gyógyszer hazai ellátása érdekében akadémiai és ipari szereplők összefogásával kidolgozták a gyógyszerek előállítását. A Favipiravir fejlesztését a Természettudományi Kutatóközpont vezette konzorcium, a Remdesivir előállítását a Richter Gedeon Nyrt. kutatói oldották meg

AZ MTA KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

SZERVETLEN KÉMIAI ÉS ANYAGTUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

A szerves kémiai és anyagtudományi területen tevékenykedő kutatócsoportok fő törekvése az új, katalitikus hatású vegyületek szintézise, zöld kémiai eljárások kidolgozása, a nanoméretű anyagok felületi tulajdonságainak és az azokon lejátszódó folyamatok mechanizmusának a felderítése, új, környezetbarát műanyagok fejlesztése, természetes polimerek (főleg a cellulóz és a keményítő, illetve származékaik) hasznosítása, valamint a természetes polimer-alapú töltőanyagot tartalmazó kompozitok előállítása. További cél az ilyen anyagok és eljárások átadása hasznosítható formában az ipari technológia, az elektronika, a katalitikus kémia, a biológia és az orvostudomány számára. Ezek a célkitűzések messzemenően kapcsolódnak a nemzetközi trendekhez (klíma célok, megújuló energiaforrások, új tulajdonságokkal rendelkező anyagok). A területhez kiterjedt ipari háttér is tartozik, a kutatómunka több vállalati kutatóhelyen jelenleg is intenzíven folyik. A területen dolgozó kutatók számos hazai és nemzetközi ipari és tudományos pályázatban vesznek részt. A területen sikeresen megszerzett tudományos fokozatok, a magyar és idegen nyelven megjelent közlemények, valamint a szabadalmak is mutatják a terület fontosságát. A terület kutatói által az elmúlt három évben elért legfontosabb eredményeket az alábbiakban foglaljuk össze.

2019

A biológiai fontosságú terpének és szteroidok között nagy számban megtalálhatók a telítetlen karbonsavak és észterek. A korábbi, átmenetifémek komplex vegyületeit alkalmazó katalitikus reakciók alapvető fontosságú építőeleme a toxikus szén-monoxid. Ennek kiküszöbölésére olyan rendszert dolgoztak ki, amely hangyasavból a reakcióelegyben (in situ) szabadítja fel a szén-monoxidot, és palládium-komplexek közvetítésével azonnal a célvegyületbe építi be [1].

Nagy felbontású elektronmikroszkóp és ellipszométer felhasználásával fontos eredményeket értek el a vékonyrétegek kutatásában [2]. Megállapították, hogy a hidrogénezett amorf szilícium-germánium ötvözetek optikai és fényelektromos tulajdonságai miatt széles tartományban hangolhatók, ezért többfokozatú napelem készítésére alkalmasak. Az orvosi implantátumoknál alkalmazott titán felületen nanostruktúrált kalcium-szilikát vékonyréteget hoztak létre elektrosztatikus szórás rétegleválasztási módszerrel. Jelentős eredmény, hogy termikus-, foto- és elektrokatalizátorokat állítottak elő technológiailag fontos reakciók számára: a hidrogén előállítására és a szén-dioxid értékesebb vegyületekké való átalakítására [3,4].

Precíz molekuláris tervezéssel új amfifil diblokk kopolimert hoztak létre, melyben poliizobutilént és poli(2-etil-2-oxazolin) blokkokat kapcsoltak össze imidazol kationon keresztül [5]. A kapott molekula micellás önszerveződése révén nanostruktúrált hidrogének előállítását teszi lehetővé. A láncba beépített imidazol további hangolható tulajdonságokat eredményez, melynek nagy jelentősége van a makromolekuláris nanorendszerek fejlesztésének területén.

Hivatkozások:

1. B. Bartal, L. Kollár, P. Pongrácz, *Mol. Catal.* 467 (2019) 143.
2. Barna, P.B. et al. Cross sectional complex structure analysis is a key issue of thin film research: A case study on the preferential orientation crossover in TiN thin films. *Thin Solid Films* 688 (2019) 137478.
3. Kiss, J., Kukovecz, Á., Kónya, Z., Beyond nanoparticles: The role of sub-nanosized metal species in heterogeneous catalysis. *Catal. Lett.* 149 (2019) 1441.
4. Samu, G.F., Scheidt, R. A., Balogh, Á., Janáky, C., Kamat, P. V., Tuning the Excited-State of CuI Films with Electrochemical Bias. *ACS Energy Lett.* 4 (2019) 702.

5. Kerscher, B., Trötschler, T. M., Pásztói, B., Grör, S., Szabó, A., Iván, B., Mülhaupt, R., Thermoresponsive Polymer Ionic Liquids and Nanostructured Hydrogels Based upon Amphiphilic Polyisobutylene-*b*-poly(2-ethyl-2-oxazoline) Diblock Copolymers, *Macromolecules* 52 (2019) 3306.

2020

Katalitikus hatású új, kétmagvú ródium(I)-karbénkomplexek mechanokémiai előállítását dolgozták ki és hasonlították össze azok szerves oldatban végzett szintézisével. A szilárd reagensek reakcióját golyósmalomban történő őrléssel valósították meg; az oldószermentes reakciók rövid idő alatt, jó hozammal játszódtak le. Mechanokémiai úton állították elő a komplexek ligandumait is. Eredményeik hozzájárulnak a környezetre ártalmas szerves oldószerek radikális kiküszöböléséhez a kémiai szintézisekből [6].

Új komplexképzési lehetőségeket nyitott meg a hattagú gyűrűben két foszfort és két karbént tartalmazó triciklus előállítása. A négy donoratomot tartalmazó ligandumrendszer különböző fémekkel való komplexálása során változatos koordinációs polimerek kialakítására nyílik lehetőség, melyekben akár kis molekulák tárolása is megvalósítható [7].

A királis – azaz egymással fedésbe nem hozható tükörképi formában létező – laktonok (gyűrűs észterek) szintézise nagy jelentőségű, hiszen a biológiai rendszerekkel való kölcsönhatásban a két forma viselkedése jelentős mértékben eltérhet. Allilfenolok karbonilezésével 5-, 6- és 7-tagú gyűrűs laktonokat állítottak elő, a hattagú laktonok esetében az eddigi legnagyobb enantioszelektivitással [8].

Tanulmányozták az új típusú, kétdimenziós, fémekkel is módosított bór-nitrid nanohálók sajátságait különböző elméleti és kísérleti módszerekkel. Sikerült bizonyítani, hogy az azobenzol molekula a bór-nitrid–ródium felülettel párhuzamos pozícióban, transz helyzetben van jelen, mely kiváló alapot nyújt az azobenzol molekulakapcsolás kivitelezésére [9]. Kimutatták, hogy a kobalt–mangán-oxid és egyéb nemesfémmentes rendszerek igen aktívak a szén-dioxid aktiválási reakciókban [10]. Bizonyították, hogy a speciális körülmények között előállított titán-dioxid rétegek kiváló fotókatalizátorok a víztisztításban. Fém-oxinitrid vékonyrétegek alkalmazhatóságát tapasztalták különböző optikai eszközök bevonataként. Fontos eredmények születtek a szén-dioxid elektrokémiai átalakításának mind a katalitikus, mind a reaktorfejlesztési vonatkozásaiban. Különböző perovszkit nanokristályokat állítottak elő a 10-100 nm-es mérettartományban sugárzási detektorként való alkalmazhatóság céljára.

Kiemelkedő eredmény a természetes szálakkal (cukornád bagasz) erősített polipropilén kompozitok előállítása [11]. A szálakat előzetesen lúgos kezeléssel módosították és mennyiségileg bizonyították, hogy a kompozitok tulajdonságainak javulása elsősorban a szálak tulajdonságjavulásával magyarázható. Az eredmények igazolják, hogy a természetes szálakkal erősített tömegműanyagból ipari felhasználásra is alkalmas szerkezeti kompozit állítható elő.

Hivatkozások

6. S. De, F. Joó, H. Horváth, A., C. E. Czégényi, J. Organomet. Chem. 918 (2020) 121308.
7. N. Rauf Naz, G. Schnakenburg, A. Mikeházi, Zs. Kelemen, L. Nyulászi, R. T. Boéré, R. Streubel, Chem. Commun. 56 (2020) 2646.
8. A. Abu Seni, L. Kollár, P. Pongrácz, Mol. Catal. 482 (2020) 110673.
9. Sztás, Á., Gubó, R., Pásztor, T., Farkas, A. P., Ajtai, T., Óvári, L., Palotás, K., Berkó, A., Kónya, Z., Adsorption of azobenzene, on hexagonal boron nitride nanomesh supported by Rh(111). J. Phys. Chem. C 124 (2020) 1182.

10. Varga, G., Sápi, A., Varga, T., et al., Ambient pressure CO₂ hydrogenation over a cobalt/manganese-oxide nanostructured interface: a combined in situ and ex situ study. *J. Catal.* 386 (2020) 70.
11. Bartos, A., Utomo, B. P., Kanyar, B., Anggono, J., Soetaredjo, F. E., Móczó, J., Pukánszky, B., Reinforcement of polypropylene with alkali-treated sugarcane bagasse fibers: Mechanism and consequences, *Compos. Sci. Technol.* 200 (2020) 7.

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ANTROPOLÓGIAI OSZTÁLYKÖZI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A hazai biológiai antropológiai kutatások interdiszciplináris jellegűvé váltak, így egyre inkább hazai és/vagy nemzetközi együttműködésben, számos intézmény és kutatócsoport szakembereit összefogva valósultak meg.

Az Árpád-ház Program (ÁHP) V.1. részprogramja, az **„Árpád-kori magyarság embertana és genetikája”** című, az EMMI által koordinált, a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tára (MTM ET), a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Embertani Tanszéke (SZTE ET) és Archeogenetikai Kutatócsoportja (AG), valamint az MTA BTK Régészeti Intézete együttműködésén alapuló, antropológiai és archeogenetikai részelemekből álló, a jelenleg ismert legmodernebb természettudományi módszerekkel zajló projekt keretében kezdődött el a Kárpát-medence népességének átfogó antropológiai és genetikai vizsgálata (2018-2023).

A „HistoGenes” – Az „Integrating genetic, archaeological and historical perspectives on Eastern Central Europe, 400–900 AD” című (ERC, Synergy Grant) projekt célja a Római Birodalom bukása utáni Kelet-Közép-Európa népességtörténetének mélyebb megismerése a nagy népvándorlások és a kora középkori politikai és kulturális változások időszakában. Az ELTE Régészettudományi Intézete által vezetett, hat esztendőre (2020–2026) tervezett kutatásba a Magyar Nemzeti Múzeum, a Szegedi Tudományegyetem és a Magyar Természettudományi Múzeum kutatói bekapcsolódtak be.

Három nemzetközi konferenciát szerveztünk:

A *Török Aurél Embertani Egyesület 3. konferenciáján* (Marosvásárhely), Magyarország, Románia, Szerbia, Horvátország kutatói vettek részt gazdag szakmai tartalmú előadásokkal és színes poszterszekcióval (elsősorban doktoranduszok és MSc hallgatók). A konferencia programját gazdagította a *„Beszélő baltak – történeti helyszínelők”* című, 2018-ban a szegedi Móra Ferenc Múzeumban bemutatott kiállítás. A *„Health and Life in Ancient Egypt – Mummies in Focus”* címmel szervezett konferencia az egyiptomi kutatással foglalkozó mintegy 40-45 szakember számára biztosított nemzetközi fórumot. A résztvevők két speciális Workshop-on is részt vehettek. Az *„Ancient Egyptian Mummy Workshop”*-on bemutatták a Nephthys Projektet, melynek célja a MTM Embertani Tárában őrzött egyiptomi múmia maradványok és a MNM-Simmelweis Múzeum gyűjteményébe tartozó múmiák multidiszciplináris kutatása. Az *„Ancient Tuberculosis Diagnosis Workshop”* keretében a hazai kutatók a szakterület legjobb német, olasz és brit szakértőivel közösen tekintették át a tuberkulózis kutatásának helyzetét.

A kutatási eredményeket **három kiállításon** is bemutattuk (*„Beszélő baltak – történeti helyszínelők*, Marosvásárhely; *„Korok, kórok”*, MNM-SOM Budapest, *„Attila örökösei – A hunoktól az Árpád-házig”*, MTM Budapest).

Az MTA támogatásával megjelent az **Anthropologiai Közlemények 2019. (60) kötete**.

Fontos paleopatológiai, genetikai és szakmódszertani munkák jelentek meg többek között a fertőző megbetegedések és az aktivitás indukálta csontelváltozások vizsgálata körében:

Balázs et al. 2019. Osteoarcheological and biomolecular evidence of leprosy from an 11–13th century CE Muslim cemetery in Europe (Orosháza, Southeast Hungary). *HOMO J. of Comp. Human Biol.* 70/2: 105–118., Berthon et al. 2019. Horse riding and the shape of the acetabulum: Insights from the bioarchaeological analysis of early Hungarian mounted archers (10th century). *International*

Journal of Osteoarchaeology 29:1, 117–126., Csáky et al. 2019. Genetic insights into the social organisation of the Avar period elite in the 7th century AD Carpathian Basin. *Sci. Rep.* 10, 948 (2020), Marciniak et al. 2019. Investigating human stature variation in prehistory with per-individual ancient DNA and osteological data. *Am. J. of Physical Anthrop.* 153-154., Neparáczki et al. 2019. Y-chromosome haplogroups from Hun, Avar and conquering Hungarian period nomadic people of the Carpathian Basin. *Sci Rep* 9, 16569., Sirak et al. 2019. Human auditory ossicles as an alternative optimal source of ancient DNA. *bioRxiv – The preprint server for biology* (2019) DOI: 30705531, Szeniczey et al. 2019. Hyperostosis frontalis interna in ancient populations from the Carpathian Basin – A possible relationship between lifestyle and risk of development *Int. J of Paleopathology*, 24: 108-118.

2020

Az Árpád-ház Program (ÁHP) V.1. részprogramja, az **„Árpád-kori magyarság embertana és genetikája”** című program két fő pillére az archaeogenetika és a hagyományos antropológiai vizsgálatok. A morfológiai kutatások elsősorban az aktivitás-indukálta szkeletális elváltozások területén hoztak jelentős eredményeket.

„Mohács 500” – A mohácsi csatában elhunytak maradványainak exhumálása és biológiai rekonstrukciója: A 2020-as év az antropológia művelői számára komoly szakmai kihívást jelentő, ugyanakkor rendkívül megterhelő felkérést hozott. Az 1526-os mohácsi csatavesztés 500 éves évfordulójához közeledvén a „Mohácsi Nemzeti Történelmi Emlékhely” kezelője, a Duna-Dráva Nemzeti Park igazgatósága kezdeményezte, hogy az emlékhely területén tömegsírokat tárjanak fel. Magyarországon ilyen volumenű és típusú tömegsír régészeti és antropológiai feltárására és az embertani anyag teljes körű, szakszerű felszedésére eddig nem volt példa. A III. sz. tömegsír feltárása 2020 augusztusában kezdődött meg. Az antropológia alapvetően a feltárással összefüggő feladatokra fókuszált, a csontvázak azonosítását, anatómiai rendben történő felszedését a SZTE Embertani Tanszékének antropológusai végezték, folyamatos szinergikus együttműködésben a JPM régészeivel, különös tekintettel a 3D dokumentáció, illetve annak a csontváz-azonosításban történő alkalmazása terén. A csontokon megfigyelhető nagyszámú traumás elváltozás (pl. lefejezés nyomai, vágásnyomok) arra enged következtetni, hogy a tömegsírba került emberek mészárlás (talán tömeges kivégzés) áldozatai lehettek.

Fertőző megbetegedések a múltban élt népeknél: A tuberkulózis történeti embertani leleteken történő makromorfológiai és molekuláris biológiai diagnosztikájának kutatása területén végzett munka eredményeként kiemelésre méltó három, nemzetközi folyóiratban megjelent publikáció. A tuberkulózis eddigi legrégebbi ismert előfordulása lehet az a subalyuki neandervölgyi leleten kimutatott tbc-fertőzés, amelyet magyar és brit kutatók ismertettek az Európai Régészeti Egyesület (EAA) 2020-as online európai kongresszusán.

Módszertani közlemény: Az archaikus DNS mintavételi technikák szempontjából jelentős módszertani cikk látott napvilágot. Az eredmények szerint a sziklacsont mellett a hallócsontok is hasznos aDNS forrásnak bizonyulnak, ráadásul ezek kiemelése jelentősen kisebb roncsolással is jár.

Az élő/recens népességgel foglalkozó új kutatási területek: A sportoló gyermekek és ifjak csontszerkezeti vizsgálatait kutatás keretében a sportoló gyermekek és ifjak DEXA műszerrel végzett csontszerkezeti vizsgálataihoz készítettek nem- és életkorfüggő referencia-sorozatok az ELTE Embertani Tanszéke és a Testnevelési Egyetem Sportélettani Kutató Központja együttműködésében. A sorozatok hiányában eddig világszerte az átlag népesség sorozatai alapján becsülték a csontszerkezeti mutatóikban is speciális csoport, a sportoló gyermekek csontfejltségét. A humánmeteorológiai témájú kutatás keretében egy új, az időjárási viszonyok és az egyedi testszerkezeti mutatók alapján történő, a hő terhelés és az időjárási viszonyoknak

megfelelő, optimális mértékű ruházat hőszigetelő mértékének előrejelzésére alkalmas modellt dolgoztak ki.

Az MTA támogatásával megjelent az *Anthropologiai Közlemények* 2020. (61) kötete.

Több mint egy tucat embertani és paleopatológiai cikk jelent meg a *Határtalan Régészet* folyóirat számaiban, népszerűsítve a szakma hazai kutatási eredményeit. Két tematikus szám külön kiemelendő (2020 V/3: *Beszélő boltak*, 2020 V/4: 2020/4. *Sosemvolt állatok: Kitaszítottak?*).

Fontos paleopatológiai, paleogenetikai és szakmódszertani munkák, illetve a recens népeségekkel kapcsolatos tanulmányok jelentek meg:

Ács et al. 2020. Carpathian Basin climate according to Köppen and a clothing resistance scheme. *Theoretical and Applied Climatology*, 141: 299–307., Ács et al. 2020. Human thermal climate of the Carpathian Basin. *Int J of Climatology*, Csáky et al. 2020. Genetic insights into the social organisation of the Avar period elite in the 7th century AD Carpathian Basin, *Nature: Scientific Reports*, 10: 948, Fehér et al. 2020. The association of psychosomatic health with physical status and lifestyle factors in adolescence. *Anthrop Anzeiger*, 75(4): 279–290., Harney et al. 2020. A minimally destructive protocol for DNA extraction from ancient teeth. *Genome Res. Published in Advance*, Kalabiska et al. 2020. Bone mineral reference values for athletes 11 to 20 years of age. *Int J of Environmental Research and Public Health*, 17(14): 4930., Sirak et al. 2020. Human auditory ossicles as an alternative optimal source of ancient DNA. *Genome Research* 30(3), 427–436., Spekker et al. 2020. Tracking down the White Plague: The skeletal evidence of tuberculous meningitis in the Robert J. Terry Anatomical Skeletal Collection. *PLOS ONE*;15(3), Spekker et al. 2020. Tracking down the White Plague. Chapter two: The role of endocranial abnormal blood vessel impressions and periosteal appositions in the paleopathological diagnosis of tuberculous meningitis. *PLOS ONE*;15(9), Tihanyi et al. (2020): “Brothers in arms”: Activity-related skeletal changes observed on the humerus of individuals buried with and without weapons from the 10th-century CE Carpathian Basin. *International Journal of Osteoarchaeology* 30(7)

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

BIOFIZIKAI OSZTÁLYKÖZI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A sejtek a külső/belső ingereket, jeleket receptor fehérjéikkel érzékelik, majd ezek feldolgozása, az ún. „jelátvitel” hozza létre a különféle sejtválaszokat, pl. a sejtosztódást vagy differenciálódást. Számos tumoros betegséget a sejtosztódást szabályozó sejtfelszíni receptorok, illetve az azokat aktiváló – más vagy ugyanazon sejt által termelt – ligandok túltermelődése/hibás működése okozza, ami kontrollálatlan sejtosztódáshoz vezet. Egyes tumorterápiákban a receptorokhoz kötődő ellenanyag molekulákkal állítják meg a sejtosztódást, melyek gátolják a ligand kötődését (pl. leukémiákban daclizumab, emlőtumorokban Herceptin terápia). A felnőttkori T sejt leukémiában az interleukin-2 receptor (IL-2R) túltermelődik. Míg a betegség krónikus formájában a daclizumab terápia hatékony, az akut formában, melyben a T sejtekben az IL-2 is folyamatosan termelődhet, hatástalan. A DE ÁOK Biofizikai és Sejtbiológiai Intézetének Fehérje Dinamika és Kölcsönhatások Kutatócsoportja Vámosi György vezetésével felfedezett egy új “intrakrin” jelátviteli mechanizmust, mely szerint az IL-2R-t és a ligandot is termelő T sejtekben a ligandkötés és jelátvitel már a sejtek belsejében, a Golgi apparátusban létrejöhet, még mielőtt a megtermelődött receptorok elérnék a sejtfelszínt. Ez magyarázza a sejtfelszíni receptorokra irányuló ellenanyag kezelés hatástalanságát, és a sejt belsejében található célpontok felé terelheti a terápiát. A kutatást a debreceni központú

Euro-BioImaging Node modern mikroszkópjai és molekuláris biológiai módszerek segítségével végezték (Volkó és mtsai, Proc Natl Acad Sci U S A. 2019 116:21120-21130).

RASSF1A egy nemrég felfedezett tumor növekedést gátló fehérje, amelynek csökkent működése rákos folyamatokhoz vezet. Kóros esetben a RASSF1A nem kívánt foszforiláció útján megjelölődik, és lebontásra kerül. Ezt a foszforilációt az AuroraA, egy sokfunkciójú kináz enzim végzi. Ennek közvetlen gátlása – az egyéb vitális funkciók miatt – nem jön számításba. Természettudományi Kutatóközpont Enzimológiai Intézetének Szerkezeti Biofizikai Kutatócsoportjában, Závodszy Péter vezetésével, a RASSF1A tumorszuppresszor fehérje és a működését szabályozó AuroraA közötti kapcsolat feltérképezését végezték el és feltártak egy olyan kötőhelyet, amelynek specifikus kikapcsolásával, a RASSF1A foszforilációja, várhatóan, úgy gátolható, hogy az AuroraA fontos élettani funkciói nem károsodnak. Ez utat nyit olyan hatóanyag fejlesztése előtt, amely gátolja a sejtek mutációjához és kontrollálatlan osztódáshoz, daganathoz vezető folyamatot. A hatóanyag fejlesztése során a felfedezett kötőhelyen történő célzott gátlás révén a hagyományos kinázgátló vegyületek esetében gyakran előforduló káros mellékhatások elkerülhetőek, azáltal, hogy az Aurora kináznak csak egyetlen funkcióját kapcsoljuk ki, miközben a szervezet számára nélkülözhetetlen egyéb funkciói nem sérülnek (Szimler és mtsai, Sci Rep. 2019 9:5550).

A jelölésmentes érzékelés optikai módon az orvosi diagnosztika egyik gyorsan fejlődő, ígéretes területe. Mikrofluidikai rendszerekben létrehozott érzékelők fontos szerepet játszanak akkor, amikor valamely diagnosztikai eljáráshoz csak igen kis, akár egyetlen cseppnyi térfogatú minta áll rendelkezésre. A Biofotonika és Biomikrofluidika Kutatócsoportban olasz együttműködésben fehérjék specifikus kimutatására alkalmas, mikrofluidikai környezetben, optikai elven működő csiplaboratóriumi detektort hoztak létre. Az eszközt teljes egészében lézeres mikrofabricáció módszerével állították elő: a mikrofluidikai csatornákat lézeres megvilágítást követő maratással, az érzékelőt pedig kétfotonos polimerizációval. A polimerből készült érzékelő felületét egy későbbi lépésben a detektálni kívánt fehérjét specifikusan megkötő anyaggal vonták be. Az érzékelés azon alapszik, hogy a detektorba becsatolt, majd onnan kilépő fény színe megváltozik a fehérjének a detektor felületére való kitapadása miatt. Az integrált mikroeszközt kb. 1.5 mikroliter térfogatú mintával fel lehet tölteni, ami jól mutatja, hogy igen kis anyagmennyiséget igénylő érzékeny diagnosztikai eljárások alapjául szolgálhat. További optimalizációval hordozható, labor infrastruktúrát nem igénylő detektorrá alakítható, ami nagyban megkönnyítené a szélesebb körű és olcsó működtetését (Kelemen és mtsai, Lab Chip. 2019 19:1985-1990)

2020

A fényből földi életet adó fotoszintézis a napsugárzásnak a növényben való elnyelésével veszi kezdetét, amelynek kapcsán a fényrészeket (fotonokat) elnyelt orgánellumok (fotoszintetikus egységek) csomósodását (klaszterekben való elrendeződését) fedeztük fel. Analógiaként válasszunk egy céltáblát (fotoszintetikus egységeket), amelyre sörétes puskával (véletlenszerű fotoneloszlású) fényforrással lövünk. Míg a lölapon egyenletesen elszórt találatokat fogunk tapasztalni, addig a találatot kapó (bezárult) fotoszintetikus egységek eloszlása nem lesz egyenletes, hanem csomósodási magvak alakulnak ki, amelyek körül nagyobb valószínűséggel nyelődnek el a fotonok. Az így kialakuló klaszterek egymással kapcsolatban állnak (korreláltak), a besugárzási idő növekedésével kiterjednek, egymásba nyúlnak (perkoláció), majd végezetül a teljes fénybegyűjtő rendszert betöltik (telítődés). A folyamatot a fényrészeknek a pigmentágyban való véletlenszerű bolyongásával (diffúzióval) írtuk le, és kísérletesen a fotoszintetikus nem hasznosuló gerjesztési energia kibocsátásának (fluoreszcencia) mérésével követtük nyomon. Az eredményeink hozzájárulnak a fotoszintézis fénybegyűjtő mechanizmusának megértéséhez, és a fotoszintetikus

energiahasznosítás emeléséhez ill. szabályozásához mind szántóföldi, mind mesterséges (pl. műlével) viszonyok között (Maróti és mtsai, Sci Rep 2020 10:14012).

A Pannon Egyetem Bio-nanorendszerek Kutatólaboratóriuma Vonderviszt Ferenc vezetésével önszerveződésre képes, különféle nehézfém kötési tulajdonságokkal rendelkező flagellin variánsokat hozott létre, amelyekből bioszenzorok érzékelőrétegeinek kialakítására nyílik lehetőség. A baktériumok flagellumok segítségével úsznak, amelyek egy sejtmembránba ágyazott, protonok által hajtott nanomotorból és a hozzá kapcsolódó, propellerként forgatott helikális filamentumból állnak. A flagelláris filamentumokat több ezer flagellin fehérje alegység alkotja, amelyekből akár mesterséges körülmények között is nanoszálak építhetők. A flagellin molekulát fehérjemérnökség alkalmazásával átalakították, és így olyan variánsokat hoztak létre, amelyek képesek nikkkel vagy arzén ionok megkötésére. A flagellin alapú kötőfehérjéket baktériumokkal termeltették, majd a módosított flagellinekből a polimerizációs folyamat kontrollálásával sok ezer felületi kötőhelyet tartalmazó nanocsöveket építettek, amelyekkel beborították a szenzorchip felületét, és jellemezték az így kialakított érzékelő réteg fémkötő tulajdonságait. Az ELKH Energiatudományi Kutatóközpont Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézetének kutatóival együttműködésben megmutatták, hogy ezek a receptorrétegek használhatóak lehetnek természetes vizek Ni(II) és As(III) szennyezettségének az egészségügyi határérték körüli koncentráció tartományban való optikai és elektrokémiai módszerekkel történő valós idejű detektálására (Jankovics és mtsai, Sci Rep 2020 10:22253).

A rákos szövetek nagyfokú heterogenitással rendelkeznek, a szöveteket felépítő egyes sejtek más-más módon reagálhatnak a kezelésekre. Egy adott eljárás hiába irtja ki a rákos elváltozás nagy részét, ha egy csekély alpopuláció, a sejtek egy kis csoportja, túlél és ez által a daganatos elváltozás kiújulhat. Napjainkban kiemelt fontosságú a szöveteket felépítő sejtek tulajdonságainak átfogó vizsgálata, a felmerülő egyedi sejtes eloszlások és alpopulációk feltérképezése. Egy fontos biofizikai paraméter a sejt kitapadási ereje (adhéziós képessége), mely érték kulcsszerepet játszik a szövetek felépítésében és a daganatos áttétek képződésében is. Az ELKH EK MFA Nanobioszenzorika Laboratóriumában Horváth Róbert vezetésével megvalósították egyedi sejtes optikai bioszenzor jelek erőkalibrációját fluidikai erőmikroszkópia (FluidFM) segítségével és elsőként mutatták ki a rákos sejtek adhéziós erejének valós idejű és populáció szintű heterogenitását. Az eredmények az alapkutatási jelenségek megértésén túl fontos szerepet tölthetnek be a diagnosztikában és a minél hatékonyabb rákellenes szerek és terápiák kidolgozásában. Az optikai bioszenzorok gyors és költséghatékony diagnosztikai eljárásokat tesznek lehetővé és a kapcsolódó módszerek segítségével (FluidFM, számítógépvezérelt mikropipetta) megvalósítható a vizsgálandó sejtek gyors kiválogatása, majd azokon célirányos tesztek elvégzése is (Sztilkovics és mtsai, Sci Rep 2020 10: 61)

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA DIVERZITÁSBIOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A magyar kutatók 2019-ben több mint harminc országból összesen 167 korábban a tudomány előtt ismeretlen fajt írtak le baktériumok, mohák, rovarok, gyűrűsférgek, puhatestűek, emlősök és ősmaradványok köréből. Kiemeljük egy új egérfaj (CSERKÉSZ et al. 2019) leírását. A magyar kutatók közreműködésével az év során megjelent több száz folyóiratcikk közül kettőt mutatunk be az alábbiakban.

A szülői gondoskodás evolúciós eredetének azonosítása alapvető fontosságú a szexuális szelekció, a társadalmi evolúció megértéséhez. A békák igen változatos szülői stratégiákat mutatnak, amely vélhetően szerepet játszott a szárazföldi gerincesek ősei számára a szárazföldi élőhelyek

meghódításában. Székely Tamás kutatócsoportja a békák és varangyok átfogó (több mint 1000 fajon alapuló) filogenetikai elemzése alapján vizsgálták, hogy a szülői gondoskodás összefügg-e a szárazföldi szaporodással és más életmódbeli tulajdonságokkal (VÁGI *et al.* 2019). Kimutatták, hogy mind a gondozás időtartama, mind a hímek és nőstények által nyújtott utódvédelem együtt fejlődött a szárazföldi szaporodással. A nemi méretdimorfizmus is összefügg a gondoskodással, mivel a nőstény méretéhez viszonyított nagy hímméret fokozott apai gondoskodással jár együtt. Az eredmények összességében arra utalnak, hogy a hímek és nőstények általi szülői gondoskodás együtt fejlődött, és a komplex szülői tulajdonságok többször is egymástól függetlenül fejlődtek ki a kétélűek között a szárazföldi környezetben történő szaporodásra válaszul.

Sramkó Gábor és munkatársai restriktív helyhez RAD-seq elemzés révén vizsgáltak egy orchideanemzetséget, amelyen belül idegen- és önmegporzó fajok is ismertek. Az elemzés 11 földrajzilag elkülönült fajt azonosított: négy dominánsan idegenmegporzású és hét dominánsan önmegporzású fajt. Egy idegenmegporzású faj, az *Epipactis helleborine* egy kivétellel az összes többi vizsgált faj közvetlen őse. A közös ősök felmérése csak szórványos hibridizációra utalt fajok között. Az autogámiára leginkább hajlamos taxonok nem vagy alig hibridizálnak, míg az idegenmegporzású fajok génkészletei az autogámokban található allélok keverékét tartalmazzák. A rokonsági kör jelenleg evolúciós sugárzáson megy keresztül, amelyet genotípusos, fenotípusos és környezeti tényezők széles spektruma vezérel. Az *Epipactis helleborine* gyakran számos olyan helyi változatot is létrehozott, amelyek az autogámia (és esetenként a kleisztogámia) felé mutatnak hajlamot, amit a legjobb, ha az *E. helleborine* által biztosított genetikai háttérből kiinduló fajképződésnek tekintünk, amely így egy meggyőzően parafiletikus faj példájává válik. Az autogámok gyakran ugyanolyan elterjedtek és ökológiailag ugyanolyan sikeresek, mint az allogámok (SRAMKÓ *et al.* 2019).

Irodalom

- Cserkész, T., Fülöp, A., Almerikova, S., Kondor, T., Laczkó, L., Sramkó, G. (2019): Phylogenetic and morphological analysis of birch mice (Sicista, Sminthidae, Rodentia) in the Kazak cradle with description of a new species. *Journal of Mammalian Evolution* 26:147–163.
- Sramkó, G., Paun, O., Brandrud, M. K., Laczkó, L., Molnár, V. A., Bateman, R. M. (2019): Iterative allogamy–autogamy transitions drive actual and incipient speciation during the ongoing evolutionary radiation within the orchid genus *Epipactis* (Orchidaceae). *Annals of Botany* 124:481–497.
- Vági, B., Végvári, Zs., Liker, A., Freckleton, R. P. & Székely T. (2019): Parental care and the evolution of terrestriality in frogs. *Proceedings of the Royal Society B* 286: 20182737.

2020

A magyar kutatók 2020-ban a világ több mint 30 országából összesen 235 korábban a tudomány előtt ismeretlen fajt írtak le zuzmók, mohák, rovarok, puhatestűek, férgek, emlősök és ősmaradványok köréből. Kiemeljük egy új denevér-nemzetség leírását (GÖRFÖL *et al.* 2020). A magyar kutatók közreműködésével az év során megjelent több száz folyóiratcikk közül hármat mutatunk be az alábbiakban.

A halak világszerte képesek benépesíteni elszigetelt víztesteket. Régóta feltételezik, hogy ezt a vízimadarak segítik, a lábaikra és tollaikra tapadt halikrákat szállítva, de ezt senki nem bizonyította. Lovas-Kiss Ádám és munkatársai elsőként bizonyították kísérletes úton halaknak vízimadarak tápcsatornájában történő terjedésének lehetőségét (LOVAS-KISS *et al.* 2020). Két széles elterjedésű, a világ egyes részein intenzíven terjedő halfaj (közönséges ponty, ezüstkárász) fejlődő ikráit etették meg fogságban tartott tőkés récékkel. Mindkét faj élő embrióit a friss ürülékből nyerték ki. Tanulmányuk a halak egy mindeddig figyelmen kívül hagyott terjedési mechanizmusát azonosítja

és bizonyítékot szolgáltat az aktív fejlődésben lévő, lágyhártyás ikrák madarak által közvetített terjedésének lehetőségére. Figyelembe véve a vízimadarak gyakoriságát, táplálkozását és mozgását, az eredményeknek jelentős következményei vannak a biológiai sokféleség megőrzése és az édesvízi ökoszisztémák inváziós dinamikája szempontjából.

A napjainkban, az emberi tevékenység következtében zajló éghajlatváltozás miatt kiemelkedőnek ítéljük a hagymás évelő növények hosszú távú megfigyelési adatsorából közölt eredményeket, amelyeket Jánosi Imre és munkatársai tettek közzé (**JÁNOSI *et al.* 2020**). A hagymás évelő növények virágzási idejét szabályozó legfontosabb környezeti paraméterek azonosítása érdekében 329 taxon 33 éves megfigyelési időszakból származó első virágzási időpontját vizsgálták 16 környezeti paraméter (mint például a napsugárzás, csapadék, hőmérséklet, talajvíztartalom stb.) havi és napi átlagértékeivel. A legjobb magyarázó paraméterek azonosítására gépi tanulási algoritmust alkalmaztak. Eredményeik alapján a vizsgált fajok pontosan érzékelik a tél hosszúságát és precízen időzítik a virágzásukat. Munkájuk alátámasztja különböző időskálákon működő bonyolult hőmérséklet-érzékelési mechanizmusok létezését a növényekben.

A természetközeli élőhelyek világszerte veszélyeztetettek, ezért felértékelődik az emberi tevékenység által létrehozott és fenntartott élőhelyek szerepe az élővilág megőrzésében. Fekete Réka és munkatársai öt közép-európai ország közútjai mentén vizsgálták, hogy az a környező tájmátrix hogyan befolyásolja az orchideák faj- és egyedszámát (**FEKETE *et al.* 2020**). A mezőgazdasági és városi területek növekvő borítottsága negatívan befolyásolja mind az orchideák előfordulását. Az útszegélyek a környező tájban domináns élőhelyek (gyepek és erdők) orchidáinak nyújtanak menedéket, de az utak nem jelentenek ökológiai folyosót az orchideáknak.

Irodalom

Fekete R., Bódis J., Fülöp B., Süveges K., Urgyán R., Malkocs T., Vincze O., Silva L., Molnár V. A. (2020): Roadsides provide refuge for orchids: characteristic of the surrounding landscape. *Ecology and Evolution* 10(23):13236–13247.

Görföl T., Kruskop S.V., Tu V.T., Estók P., Son N.T. & Csorba G. (2020): A new genus of vesperilionid bat: the end of a long journey for Joffre's Pipistrelle (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy* 101(2):331–348.

Jánosi I.M., Silhavy D., Tamás J., Csontos P. (2020): Bulbous perennials precisely detect the length of winter and adjust flowering dates. *New Phytologist* 228(5):1535–1547.

Lovas-Kiss Á., Vincze O., Löki V., Pallér-Kapusi F., Halasi-Kovács B., Kovács G., Green A.J., Lukács B.A. (2020): Experimental evidence of dispersal of invasive cyprinid eggs inside migratory waterfowl. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(27):15397–15399.

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA IMMUNOLÓGIAI OSZTÁLYKÖZI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A regulatórikus T-sejtek (Treg) kulcsfontosságú tényezői az immunválasz szabályozásának és a perifériás tolerancia fenntartásának. Nem megfelelő működésük autoimmun vagy daganatos betegségek kialakulásához vezethet. Ezért alapvető kérdés, hogy az immunszuppresszív hatásukért széleskörben alkalmazott glükokortikoid (GC) hormon analógok hogyan hatnak a szintén szuppresszor hatású Treg sejtek funkcióira. A Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központja Immunológiai és Biotechnológiai Intézetének kutatói elsőként írták le, hogy a Treg sejtek ellenállóbbak GC kezelés által kiváltott apoptózissal szemben, mint a CD4⁺ effektor T sejtek. A

jelenség molekuláris mechanizmusát vizsgálva kimutatták, hogy a Treg sejtek citoplazmájában magasabb a Ca^{2+} koncentráció, mint az effektor CD4^+ T sejtekben, ami a GC kezelés után tovább emelkedik. Ezzel szemben, az antigén-specifikus receptorok által kiváltott Ca^{2+} szignál alacsonyabb a Treg sejtekben, mint a CD4^+ T sejtekben. A Treg sejtekben a GC kezelés hatására fokozódik a Bcl-2 fehérje kifejeződése. Ez egy anti-apoptotikus fehérje, amely gátolja az apoptózis mitokondriális útját, ezzel serkenti a sejtek túlélését. A Bcl-2 alacsonyabb szintű kifejeződése a CD4^+ T sejtekben megmagyarázhatja nagyobb érzékenységet GC-indukált apoptózissal szemben (Prenek és mtsai Apoptosis 2020;25(9-10):715-729).

A kisméretű extracelluláris vezikulák (small extracellular vesicles - sEV), mint a sejtek közötti kommunikáció esszenciális elemei, kritikus szerepet töltenek be különféle fiziológias és patológias folyamatokban, így a tumorok progressziójában is. Az ELKH Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biokémiai Intézet, Mikroszkópos Képfeldolgozó és Gépi Tanulási Csoportban és a SZTE Immunológiai Tanszéken végzett kutatás célja a mikrokörnyezeti stresszhatásoknak kitett melanóma sejtek sEV-mediált kommunikációjában bekövetkező adaptációs mechanizmusok vizsgálata volt. A kísérletek során a melanóma-eredetű sEV-ek stressz (citosztatikus, hő- és oxidatív stressz) által kiváltott kvantitatív, kvalitatív és funkcionális változásait jellemezték. A miRNomikai és proteomikai vizsgálatok kimutatták, hogy a vezikulák molekuláris tartalma jelentősen megváltozik a különféle stresszhatásokra. A molekuláris adatok *in silico* elemzése, valamint az *in vitro* vizsgálataik jelentős funkcionális eltéréseket igazoltak a recipiens sejtekben. Az oxidatív stressznek kitett melanóma sejtek által termelt vezikulák például fokozták a mezenchimális őssejtek proliferációját, míg a citosztatikus stressz alatt álló sejtek vezikulái elősegítették a tumorsejtek migrációját. Ugyanakkor bármilyen stresszkörülmény esetén a termelt vezikulák segítettek a sejtek adhézióját, így a tumoros mikroszövetek kialakulását. A tumor-eredetű sEV-k mikrokörnyezeti körülményektől függő molekuláris mintázatai tehát eltérő válaszokat váltanak ki a recipiens sejtekben. Mindez arra utalt, hogy a daganatellenes kezelések a vezikuláris kommunikációra is hatással lehetnek, ami befolyásolhatja a betegek terápiás válaszát (Harmati és mtsai Sci Rep 2019;9(1):15329).

Egyre több bizonyíték van arra, hogy a reaktív oxigénszármazékok (ROS) megemelkedett szintje a légutakban képes aktiválni a dendritikus sejteket - a leghatékonyabb antigénprezentáló sejteket -, a pontos mechanizmus azonban még nem tisztázott. Túlzott mennyiségben a ROS módosíthatja a makromolekulákat, így a DNS-t is. Az egyik leggyakoribb DNS bázis károsodás a 7,8-dihidro-8-oxoguanin (8-oxoG) kialakulása, amelyet egy specifikus enzim (OGG1) által elindított mechanizmus javít ki. A Debreceni Egyetem Immunológiai Intézetének munkatársai közvetett bizonyítékokat szolgáltatottak arról, hogy oxidatív stresszt követően, a javító mechanizmusok során a DNS-ből kivágódó 8-oxoG képes aktiválni a dendritikus sejteket az egerek tüdejében. Kimutatták azt is, hogy a humán monocita-eredetű dendritikus sejtekben 8-oxoG kezelés hatására fokozódik az antigénprezentáció, ugyanis megnövekszik a folyamatban résztvevő sejt felszíni molekulák kifejeződése, valamint megemelkedik a gyulladásos citokinek és kemokinek termelődése. Az OGG1 expressziójának siRNA általi csendesítése megszünteti a 8-oxoG aktiváló hatását a dendritikus sejtekre (Pázmándi és mtsai Free Radic Biol Med. 2019;143:209-220).

2020

Az ELKH Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Genetikai Intézet, Veleszületett Immunitás Laboratórium munkatársai a veleszületett immunitás szabályozásában résztvevő sejtek működésének megismerésére alkalmas genetikai és immunológiai alapú vizsgálórendszert hoztak létre, melynek alkalmazásával jelentősen hozzájárultak a tumorok, baktériumok, gombák és paraziták elleni immunvédekezés folyamatainak a megismeréséhez. Az általuk kidolgozott módszerek világszerte történő alkalmazása a veleszületett immunitás alapvető folyamatainak a megismerését szolgálja. Felfedezték a veleszületett immunitás eddig ismeretlen elemét, a sokmagvú

óriás vérsejtet, mely a kivételesen hatékony, nem-kanonikus immunválasz kulcsszereplője (Cinege és mtsai. *J Innate Immun.* 2020;12(3):257-272). Molekuláris és evolúcióbiológiai módszerek alkalmazásával meghatározták a hatékony immunválasszal kapcsolt gének széles skáláját, melyeknek egy csoportjai az evolúció során horizontális géntranszferrel, bakteriofágokból és baktériumokból integrálódtak a vizsgált fajok genomjába. A vizsgálórendszerek és a módszerek alkalmazásával elért eredmények eddig ismeretlen immunvédekező folyamatok skáláját tárják fel, mely hozzájárulhat a mikrobákkal és a parazitákkal szembeni sikeres védekezési stratégiák alakításához.

Egy agresszív nyirokszöveti daganat (a diffúz nagy B-sejtes limfóma) terjedésének állatkísérletes vizsgálata során a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központja Immunológiai és Biotechnológiai Intézetének munkatársai a Semmelweis Egyetemmel kollaborációban az egér hashártya felületén olyan speciális kötőhelyeket azonosítottak, amelyekhez nagy hatékonysággal kapcsolódtak a hasüregben lévő daganatsejtek. Ezeket a levélszerkezetre emlékeztető képleteket megjelenésük alapján „leveles limfoid aggregátumnak” (foliate lymphoid aggregate – FLAg) nevezték el. További vizsgálataikból kiderült, hogy ezek a nyirokszöveti képletek nem csupán a daganatsejtek megtapadási helyeként működhetnek, de fontos szerepet tölthetnek be a hasüregi immunvédekezésben is. A nyirokerek hiánya ellenére a FLAg-ben lévő limfociták kapillárisokon keresztül eljuthatnak a mesenterialis nyirokcsomókba. Eredményeik alapján felvetődik, hogy a FLAg működésének gátlásával a daganatok hasüregi terjedése is mérsékelhető (Jia és mtsai. *J Immunol.* 2020 204:23-36).

Március közepén négy hazai intézmény kutatóiból és gyógyszerfejlesztőiből álló konzorcium alakult (a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával létrejött projektet az Eötvös Loránd Tudományegyetem vezeti, tagjai a Pécsi Tudományegyetem, a Richter Gedeon Nyrt., valamint az ImmunoGenes Kft.), amely a koronavírus-fertőzést megfékező hatóanyag kifejlesztésére vállalkozott. A hazai fejlesztés során egy ellenanyaghoz hasonló, a SARS-CoV-2 vírus semlegesítésére alkalmas, fehérjetípusú gyógyszert (biologikum) hoznak létre. Az ACE2-Fc fúziós fehérje egyik eleme az angiotenzin-konvertáló enzim 2 (ACE2) szintetikus előállított része, amely a vírus tüskefehérjéjéhez kapcsolódik. A vírus így az emberi sejtek ACE2-receptorai helyett a fúziós fehérjéhez kötődik. A fúziós fehérje másik komponense az IgG hosszú felezési idejéért felelős, ún. Fc-régió.

A mieloid sejtek CR3 és CR4 (CD11c/CD18) komplement receptorai régóta ismertek, e két β 2-integrin expresszióját és szerepét humán B-limfocitákban azonban ez idáig alig tanulmányozták. Az ELTE Immunológiai Tanszék és az ELKH-ELTE Immunológiai Kutatócsoport munkatársai kimutatták, hogy a CR4-et expresszáló B-sejtek a memóriakészlethez tartoznak. A CD11c funkciójának elemzése során kiderült, hogy hozzájárul az aktivált B-limfociták adhéziójához és migrációjához, valamint hogy a CR4 által közvetített adhézió elősegíti a BCR által aktivált sejtek proliferációját. Elsőként bizonyították, hogy a BCR-aktivált humán B-sejteken kifejeződő CD11c molekulák nemcsak passzív markerei, hanem funkcionális mozgatórugói is a B-sejtes memória válaszoknak (Nagy-Baló és mtsai *Front Immunol.* 2020 Sep 29;11:565458). Az ELKH-ELTE Komplement Kutatócsoport tagjai kimutatták a komplement H-faktor fehérjecsaldát egyes tagjainak szerepét a szervezetünkben elpusztuló sejtek opszonizálásában (Kárpáti és mtsai *Front Immunol* 2020;11:1297).

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI, GENETIKAI ÉS SEJTBiológiai Tudományos Bizottság

2019

A DNS károsodások pontos felismerése és hatékony javítása elengedhetetlen feltétel a sejtek, szervezetek egészséges működéséhez. A DNS kettős szálának törését javító homologus rekombinációs mechanizmus hibái jellegzetes mutációs mintázatot hoznak létre. Szűts Dávid kutatócsoportja ezen mintázatok és egyes citotoxikus molekulákra való érzékenység közötti összefüggéseket tárta fel. (Póti Á et al Szűts D. Correlation of homologous recombination deficiency induced mutational signatures with sensitivity to PARP inhibitors and cytotoxic agents. **Genome Biol.** 2019 20(1):240). Pankotai Tibor csoportja a DNS-hibák pontos számszerűsítésére alkalmas szuperrezolúciós mikroszkópiai eljárást fejlesztett ki (Varga D et al Pankotai T. Quantification of DNA damage induced repair focus formation via super-resolution dSTORM localization microscopy. **Nanoscale.** 2019 11(30):14226-14236). A DNS-beli uracil mintázat kemoterápiás szerek által előidézett lenyomatának vizsgálata révén felfedezésre került, hogy több rákellenes gyógyszer közvetlen hatékonyságát az uracil-DNS szekvenálással lehet követni (Pálinkás HL et al Vértessy BG. Genome-wide alterations of uracil distribution patterns in human DNA upon chemotherapeutic treatments. **Elife.** 2020 9:e60498).

A hazai trendeken alapuló proteáz kutatás immunológiai folyamatokban lényegi területeire összpontosítva Gál Péter és Pál Gábor munkatársaival együtt specifikus gátlószerek hatásmechanizmusait tárta fel. A bakteriális eredetű ekotinról kimutatták, hogy a veleszületett immunitás mindhárom útvonalának hatékony gátlására képes, így fontos antibakteriális célpont lehet (Nagy AZ et al Gál P, Pál G. Ecotin, a microbial inhibitor of serine proteases, blocks multiple complement dependent and independent microbicidal activities of human serum 2019 **PLoS Pathogens.** 15(12):e1008232). Mesterséges evolúció útján újféle MASP-2 inhibitorokat fejlesztettek (Szakács D, et al Gál P, Pál G. Novel MASP-2 inhibitors developed via directed evolution of human TFPI1 are potent lectin pathway inhibitors 2019 **J Biol Chem.** 294(20):8227-8237).

A génexpresszió szabályozásának egyik lehetősége a hírvivő RNS-ek stabilitásának befolyásolása a mikro-RNS (miRNS) útvonal révén. Ebben a folyamatban a miRNS-ek fehérjekomplexekhez kötődve fejtik ki szabályozó hatásukat. Havelda Zoltán csoportja kimutatta, hogy a miRNS-ek szerkezete és az AGO fehérjék hozzáférhetősége szabályozza ezt a folyamatot (Dalmadi Á et al Havelda Z. AGO-unbound cytosolic pool of mature miRNAs in plant cells reveals a novel regulatory step at AGO1 loading. **Nucleic Acids Research** 2019 47(18), 9803-9817). Továbbá, az RNS-alapú genomszerkesztés CRISPR rendszerét használva, az árpa egyik fő vírus kártevője elleni hatékony eljárást dolgoztak ki (Kis A et al Havelda Z. Creating highly efficient resistance against wheat dwarf virus in barley by employing CRISPR/Cas9 system **Plant biotechnology journal** 2019 17(6), 1004-1006).

Az akut myeloid leukemia retinsavas kezelése súlyos mellékhatásokhoz vezethet. Ennek hátterében a transzglutamináz-2 (TG-2) indukciója állhat, ami gyulladásos jelátviteli folyamatok perturbációját okozza. A TG-2 a leukémia kezelésében fontos célpont lehet (Jambrovics K et al Fésüs L, Balajthy Z. Transglutaminase 2 programs differentiating acute promyelocytic leukemia cells in all-trans retinoic acid treatment to inflammatory stage through NF- κ B activation. **Haematologica** 2019 104(3):505-515).

A jelátviteli útvonalakban jelentős szerepet játszó SH3 fehérje domének számos fehérje prolin aminosavban gazdag peptidszegmenseinek kötése révén töltik be funkciójukat. Buday László csoportja nagyfelbontású térszerkezetek meghatározásával feltárta, hogy az SH3 doméneken belüli tirozin oldalláncok foszforilációja a prolin-gazdag ligandumok kötődésének gátlásával perturbálja a jelátvitelt (Merő B et al Buday L. Structural insights into the tyrosine phosphorylation-mediated inhibition of SH3 domain-ligand interactions. **J Biol Chem.** 2019 294(12):4608-4620).

Más MTA bizottságokkal közös anyag:

Simon István és munkatársai a közelmúltban rámutattak arra, hogy létezik a rendezetlen fehérjék egy alosztálya melynek elemei, a többitől eltérő módon, stabil templát nélkül, például homodimerként, képesek rendeződni. Az elmúlt években (2019-2021) ezeknek a fehérjéknek a statisztikus fizikai leírását adták meg.

Mészáros, B; Dobson, L; Fichó, E; Tusnády, G E; Dosztányi, Z; Simon, I: Sequential, structural and functional properties of protein complexes are defined by how folding and binding intertwine. **JOURNAL OF MOLECULAR BIOLOGY** 431: 22 pp. 4408-4428., 21 p. (2019)

Mentes, A; Magyar, C; Fichó, E; Simon, I: Analysis of Heterodimeric “Mutual Synergistic Folding”-Complexes. **INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES** 20:20 Paper: 5136, 13 p. (2019)

Magyar, C.; Mentés, A.; Cserző, M.; Simon, I.: Origin of increased solvent accessibility of peptide bonds in mutual synergetic folding proteins. **INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES** 22:24 Paper: 13404, 10 p. (2021)

2020

Az idegrendszeri sérülések (pl. stroke, agyi- és gerincsérülések, szklerózis multiplex, cerebrális parézis) után kialakuló krónikus izomgörcsök kezelésének újszerű megoldást fedezte fel Málnási-Csizmadia András kutatócsoportja. A felfedezés a sok évtizedes kiemelkedő hazai izomkutatás háttérén jött létre, a Szent-Györgyi Albert iskola kurrens képviselőinek köszönhetően (Gyimesi M et al Málnási-Csizmadia A. Single Residue Variation in Skeletal Muscle Myosin Enables Direct and Selective Drug Targeting for Spasticity and Muscle Stiffness. **Cell.** 2020 183(2):335-346.)

A doménalapú fehérje evolúció kiemelkedő evolúcióbiológiai jelentőséggel bír. Patthy László a multidomén fehérjék evolúciójának törvényszerűségeit vizsgálva kimutatta, hogy a különböző doméntípusok építőelemként való felhasználásának valószínűségét a doméntípus szerkezeti autonómiája és stabilitása határozza meg. (Patthy L. Fold class and evolutionary mobility of protein modules. **Proc Natl Acad Sci USA.** 2020 117(37):22652.)

A sejtbeli fázis-szeparáció élettani jelentősége napjaink egyik kurrens kutatási területe. Kovács Mihály csoportja kimutatta, hogy a DNS integritásának megőrzésében fontos egyesszalú DNS kötő fehérjék fázis-szeparációs hatásában nukleinsav és fehérje kölcsönhatások egyaránt fontos szerepet játszanak Harami GM et al Kovács M. Phase separation by ssDNA binding protein controlled via protein-protein and protein-DNA interactions. **Proc Natl Acad Sci USA.** 2020 117(42):26206-26217.)

Az aktin citoskeleton újszerű szabályozásának mechanizmusát tárták fel Juhász Gábor csoportjában, ami az autofágiában fontos Atg9 kölcsönhatásai révén nyilvánul meg (Kiss V et al Juhász G. Drosophila Atg9 regulates the actin cytoskeleton via interactions with profilin and Ena 2020 **Cell Death & Differentiation** 27, 5, 1677-1692). Az izom citoskeleton réteges szerveződését 5-10 nm-s felbontásban sikerült feltárni szuperrezolúciós felvételek és fehérjemodellezés együttesével Mihály József csoportjában (Szikora S et al Mihály J. Nanoscopy

reveals the layered organization of the sarcomeric H-zone and I-band complexes. **J Cell Biol.** 2020 219(1):e201907026).

A dNTP készlet változásainak élettani és rosszhindulatú folyamatokban betöltött szerepe iránti növekvő érdeklődésre válaszul Tóth Judit és mtsai a dNTP mennyiségi meghatározását széles körben elérhetővé tevő módszert fejlesztett ki. Emellett az eddig mért sejtbeli dNTP mennyiségeket biokémikus szemlélettel rendszerezték és létrehozták a dNTPpoolDB nevű adatbázist, amely hozzájárul a dNTP készletek kvantitatív jellemzőinek azonosításához és megértéséhez, és támpontokat ad a dNTP-k nem-kanonikus funkcióinak feltárásához (Szabó JE et al Tóth J. A user-friendly, high-throughput tool for the precise fluorescent quantification of deoxyribonucleoside triphosphates from biological samples. **Nucleic Acids Res.** 2020 48(8):e45 és Pancsa R et al Tóth J. dNTPpoolDB: a manually curated database of experimentally determined dNTP pools and pool changes in biological samples. **Nucleic Acids Res.** 2022 50(D1):D1508-D1514.

A *Chlamydomonas reinhardtii* zöldalga Tóth Szilvia csoportjának eredményei alapján fontos lehetőséget jelenthet bioenergia termelésben. Kimutatták, hogy ebben a folyamatban az aszkorbinsavnak nincs limitáló szerepe, szemben a magasabbrendű növényekben tapasztaltakkal (A Vidal-Meireles, D et al Tóth SZ. Ascorbate deficiency does not limit nonphotochemical quenching in *Chlamydomonas reinhardtii* Plant Physiology 2020 182 (1), 597-611).

A jelátvitelben meghatározó szerepet játszó Rho kináz 2 szerkezetének és működésének tanulmányozásával feltárták a sejtmembrán proximitásához kötődő molekuláris kapcsoló működését (Hajdú I et al Závodszy P. Ligand-induced conformational rearrangements regulate the switch between membrane-proximal and distal functions of Rho kinase 2. **Communications biology** 2020 3(1):721).

Más MTA bizottságokkal közös anyag:

Simon István és munkatársai a közelmúltban rámutattak arra, hogy létezik a rendezetlen fehérjék egy alosztálya melynek elemei, a többitől eltérő módon, stabil templát nélkül, például homodimerként, képesek rendeződni. Az elmúlt években (2019-2021) ezeknek a fehérjéknek a statisztikus fizikai leírását adták meg.

Mészáros, B; Dobson, L; Fichó, E; Tusnády, G E; Dosztányi, Z; Simon, I: Sequential, structural and functional properties of protein complexes are defined by how folding and binding intertwine. **JOURNAL OF MOLECULAR BIOLOGY** 431: 22 pp. 4408-4428., 21 p. (2019)

Mentes, A; Magyar, C; Fichó, E; Simon, I: Analysis of Heterodimeric “Mutual Synergistic Folding”-Complexes. **INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES** 20:20 Paper: 5136, 13 p. (2019)

Magyar, C.; Mentés, A.; Cserző, M.; Simon, I.: Origin of increased solvent accessibility of peptide bonds in mutual synergetic folding proteins. **INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES** 22:24 Paper: 13404, 10 p. (2021)

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
MIKROBIOLÓGIAI OSZTÁLYKÖZI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A **mikrobiológia hazai kutatási területeit** általánosan jellemző kulcsszavakkal keresve a **tudományos publikációk** nemzetközi viszonylatban alapvetőnek tartott adatbázisát, **2019-re 384** olyan mikrobiológiai találatot adott, melyben szerzőként szerepelt magyarországi intézetből szerző. Ezen publikációk közül 11 ún. „Highly cited” kiemelkedő közlemény volt. Az önálló kutatások és szemlecikkek mellett kutatóink rendszeresen részt vettek kiterjed nemzetközi együttműködések és hálózatok munkáiban is.

A legnagyobb visszhangot kiváltó kutatási közlemény, melynek meghatározó szerzői hazai intézetek kutatói a makroszkópikus termőtestű nagy**gombák evolúciójának** kérdésével foglalkozik [1].

A **klinikai mikrobiológia** területén kiemelhetők a streptococcusokkal kapcsolatban megjelent eredmények, így például a betegséget okozó illetve tünetmentesen hordozott pneumococcusok összehasonlításáról [2], vagy a *Str. agalactiae* hipervirulens törzseinek magas prevalenciájáról [3]. A plazmid-mediált quinolon rezisztencia jelentőségét vizsgálták, elsősorban multirezisztens *Klebsiella pneumoniae* törzsek esetén [4,5].

Humán mikolózisokkal kapcsolatban a *Candida parapsilosis* opportunistá humán patogén gomba ellen irányuló immunválasz különböző aspektusait tárták fel kutatóink [6,7] és erről egy nagyvű összefoglaló mű is született [8]. Ez utóbbi közleményt a fent említett adatbázis szintén kiemelkedő hatásúnak sorolja.

Élelmiszer mikrobiológiai téren vizsgálták egyedi élesztőgomba-közösségek szerepét tokaji nemes (botritizált) borok erjedésében [9] és mozaikos „kiméra” genomok felhasználásával új ipari törzsek kifejlesztését célozták [10].

Mikológiai kutatásokban az összehasonlító genomikai eredmények [11] segítették a gombák biológiájának megértését és gombák komplex soksejtűségének vizsgálatában is jelentős eredmények születtek [12]

Nagyszámú **virológiai** közlemény mutatta be a terület hazai eredményeit, köztük jelentős áttekintő munkákkal is [13,14,15]. Ebben az évben összesen öt **koronavírusokkal** foglalkozó publikáció született hazai kutatók részvételével, a kutatások minden esetben állati koronavírusokra irányultak.

Hivatkozások

[1] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30886374/>

[2] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30470639/>

[3] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31779587/>

[4] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30809206/>

[5] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30461351/>

[6] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31434748/>

[7] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30558484/>

[8] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30814115/>

[9] Sipiczki, M.: Yeasts in botrytized wine making. In “Yeasts in the production of wine (eds. Romano, P., Ciani, M., Fleet, G. H.)” Springer, New York, pp. 229-261, 2019

- [10] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30838806/>
[11] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31257601/>
[12] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30902897/>
[13] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31747467/>
[14] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31817647/>
[15] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30541872/>

2020

Ettől az évtől a mikrobiológia jelentőségére nagyon erős példát hozott az élet – a SARS-CoV2 okozta világjárvány és a COVID-19 alapvetően változtatta meg az élet minden területét. A hazai mikrobiológiai műhelyek, kutatók közül is sokan kivették a részüket a kutatások mellett a jelentős feladatot adó diagnosztikai munkákban is.

A **mikrobiológia hazai kutatási területeit** általánosan jellemző kulcsszavakkal keresve a **tudományos publikációk** nemzetközi viszonylatban alapvetőnek tartott adatbázisát, **2020-ra 476** olyan mikrobiológiai találatot adott, melyben szerzőként szerepelt magyarországi intézetből szerző. Ezen publikációk közül 13 ún. „Highly cited” kiemelkedő közlemény volt. Az önálló kutatások és szemlecikkek mellett kutatóink rendszeresen részt vettek kiterjed nemzetközi együttműködések és hálózatok munkáiban is.

Ebben az évben a koronavírus pandémia már rányomta a bélyegét a publikációkra is, a három legnagyobb visszhangot kiváltó kutatási közleményből melynek szerzői hazai intézetek kutatói, **kettő a COVID-dal, koronavírussal** [1,2], míg **egy jelentős gombanemzetségek** rendszerezésének áttekintésével foglalkozott [3].

A **klinikai mikrobiológia** területén az évben például a véráramfertőzést okozó MRSA és MSSA izolátumok rezisztenciájának és virulenciájának összehasonlítása történt meg [4], de patogén baktériumok tünetmentes hordozásával kapcsolatban is fontos eredmények születtek [5]. Egy konzorcium multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa* izolátumok antibiotikum érzékenységét határozta meg [6].

Mikológiából a *Candida parapsilosis* pseudohifa képzését, és biofilm képző képességét szabályozó gént azonosítottak [7], valamint leírták, hogy az *in vitro* kialakított triazol rezisztencia befolyásolja a gomba stresszválaszát, és megváltozott fertőzőképességet eredményez [8]. Azonosításra került egy, a *Fusarium verticillioides* faj növekedését, mikotoxin termelését és pigmenttermelését befolyásoló gén [9]. Tudományra új gombataxonok azonosítása történt hazai élőhelyeken [10] és jelentős előrelépéseket értek el genomevolúciós kutatásokban [11].

Élelmiszer mikrobiológiai téren hálózatos evolúció és genomkimerizáció feltárása zajlott antimikrobiális aktivitással rendelkező élesztőgomba-fajcsoportban [12], valamint feltárták a fajokat elválasztó biológiai határok újabb elemeit egyes gombacsoportokban [13].

Jelentős számú **virológiai** közlemény mutatta be a terület hazai eredményeit, köztük átfogó munkákkal [14,15]. A fenti adatbázisban ebben az évben már összesen **124 koronavírussal** foglalkozó, hazai kutatók részvételével publikáció volt fellelhető.

Hivatkozások

- [1] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32252338/>
[2] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32903849/>

- [3] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32855739/>
- [4] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32381015/>
- [5] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32032364/>
- [6] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32208923/>
- [7] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32404511/>
- [8] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33115837/>
- [9] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32719911/>
- [10] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32634341/>
- [11] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32191325/>
- [12] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32664630/>
- [13] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32457720/>
- [14] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32341382/>
- [15] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32533329/>

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

NEUROBIOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A félelmi emlékek neuronális feldolgozásában bekövetkezett változások következményei súlyos pszichológiai és pszichiátriai problémákat okozhatnak. Mivel a jelenlegi memória javító terápiák nagyrészt hatástalanok, továbbá a fobiák, poszttraumás stressz rendellenességek, szorongásos és depressziós állapotok pedig óriása társadalmi és gazdasági terhet jelentenek, ezért a befolyásolásukat szolgáló specifikus és hatékony kezelések felfedezése fontos globális kihívást jelent az idegtudományi kutatások számára. Mindemellett a memóriafolyamatok megértése nagyban segítheti a stratégiai szempontból nagy jelentőségű mesterséges intelligencia kutatásokat is. Az ELKH KOKI Kvantitatív Funkcionális Anatómiai Kutatócsoportja Nyíri Gábor vezetésével fontos felfedezéseket tett a félelmi memória folyamatok agytörzsi szabályozását illetően, melyeket a median raphe régió és a nucleus incertus agytörzsi területei képesek szabályozni.

Az agytörzsi median raphe régióval kapcsolatban (MRR) korábban nem volt ismert, hogy mely idegi kapcsolatok teszik lehetővé a negatív élmények feldolgozásában jelentős érzelmi és memória rendszerek összehangolt aktiválását. A csoport felfedezett, a MRR-ban egy korábban nem ismert vGluT2-pozitív idegsejt populációt, ami erősen beidegzi a negatív élmény és memória központokat. Igazolták, hogy a MRR vGluT2-pozitív neuron populációja szükséges és elégséges is a negatív tapasztalatok megszerzéséhez. Az MRR vGluT2-idegsejtek az érzékszervi tapasztalatokkal kapcsolatos agyi területekről származó beidegzést kapnak, gátlásuk megzavarja a negatív emlékek kialakulását, aktivációja elősegíti az agított viselkedést és a károsnak vélt környezet azonnali elkerülését idézi elő. Ha az elkerülés nem lehetséges pl. egy társas interakció során, akkor a sejtek aktiválása harcot és agressziót vált ki. A MRR vGluT2-pozitív sejtek aktiválása elősegíti a negatív tapasztalatokkal kapcsolatos hosszú távú memória kialakulását is, krónikus aktiválása depressziószerű viselkedést eredményez. A vGluT2-pozitív MRR idegsejtek azáltal szabályozzák a negatív tapasztalatok megszerzését, hogy egyidejűleg aktiválják mind az agy negatív élményfeldolgozó központjait, mind az epizodikus memória nyomok kódolásához szükséges agyterületeket. Ezen

eredményeiket az egyik legmagasabb presztízsű tudományos folyóiratban publikálták (Szőnyi et al, Median raphe controls acquisition of negative experience in the mouse. 2019, *Science* (80). 366). Ebben az időszakban a kutatásaik intenzíven tovább folytak és felfedezték továbbá, hogy a sejtek nem csupán a negatív emlékek rögzítésében, de azok visszahívásában is rendkívüli jelentőséggel bírnak. Gátlásukkal korábbi negatív emlékek kioltódását lehet elősegíteni melynek jövőben rendkívüli jelentősége is lehet a szorongásos, depressziós megbetegedések terápiájában is.

Az agytörzsi nucleus incertus (NI) volt a csoport másik kutatási célpontja ebben az időszakban. A félelmi emlékek, az ártalmas ingerek és az adott helyzet körülményeinek (a kontextus) társításával jön létre. Ezt kontextuális memóriának nevezzük. A hippocampusz alapvető szerepet játszik a memória kódolásában, melynek piramissejtjei felelősek azért, hogy az emléknymok kódolása után azok agykéregbe juthassanak hosszú távú tárolás céljából. A piramissejtek csak néhány százaléka képezi a memória nyom kódját, melyek aktivitását helyi gátló interneuronok szabályozzák. A szomatosztatín (SOM) interneuronok például szelektíven gátolják a piramissejtek dendritjeit, amelyek a kéregből érkező érző bemenetet is kapják. Felfedezték, hogy a hippocampális emléknymok kialakításához az SOM sejtek aktiválását megfelelően szabályozni kell, ugyanis ha az SOM sejtek minden piramissejt dendritjét gátolnák akkor nem maradna memória nyom alkotásra alkalmas piramissejt. Azt találták, hogy erre legalkalmasabb az agytörzsi NI területe, melyek közvetlen specifikus gátló rostokat adnak a SOM sejteknek. A NI neuronok pontosan ütemezett aktiválása a kontextuális félelmi emlékek teljes gátláshoz vezetett, ugyanakkor viszont a NI gátló sejtjeinek gátlása után a kontextuális félelmi memória erőteljesebb megmaradását figyeltünk meg. Ezen eredményeinket szintén a Science-ben publikálták (Szőnyi et al, Brainstem nucleus incertus controls contextual memory formation. 2019, *Science*. 364).

Miközben évtizedekig az agytörzset főként az autonóm funkciókban és a ritmus generálásában tartották csak fontosnak, a csoport eredményei megmutatták, hogy az agytörzsi MRR és NI pontosan időzített módon, gyorsan, közvetett pályákon és közvetlen hippocampális beidegzéssel is képes vezérelni a félelmi memória nyomok kialakítását. Így a modern gyógyászati és géntechnológiák ígéretével, szerencsére elérhető távolságba kerülhetnek majd új megoldások. Ezek segítségével képesek leszünk a jelátvivő rendszerek módosításának vagy bizonyos specifikus sejtpopulációk aktiválásának vagy gátlásának segítségével, a szükséges minimális beavatkozás mellett kezelni, vagy akár meggyógyítani bizonyos idegrendszeri eredetű megbetegedéseket.

2020

Az ELTE TTK Etológia Tanszék kutatói több jelentős felfedezést tettek 2020-ban a kutya agyról és kognitív képességeiről.

Andics Attila kutatócsoportja egy összehasonlító fMRI vizsgálatban kimutatta, hogy a kutya és az ember agya eltérően súlyozza a különféle vizuális információkat másokról. Míg az emberi agy különösen érzékeny az arcokra, a kutyákra ez nem jellemző. Ez az első kutatás, amely egy nem főemlős faj és az ember vizuális ingerekre adott agyi válaszait közvetlenül és nem-invazív módon hasonlította össze. A nemzetközi együttműködésben megvalósult vizsgálat meglepő hasonlóságokat és különbségeket tárt fel a kutyák és emberek agyi válaszai közt. Lényeges hasonlóság, hogy a kutyák és emberek agyában is vannak olyan úgynevezett fajtársérzékeny agyterületek, amelyek azt kódolják, hogy a megfigyelő a saját fajához tartozó vagy attól eltérő fajú egyedet lát.

A kutatócsoport korábban hallási vizsgálatok során már kimutatott fajtársérzékeny agyterületeket kutyáknál és embereknél is. Most az derült ki, hogy a fajtársérzékenység a vizuális ingerfeldolgozás esetén is fontos rendszerező elv az emlős agyban. Jelentős eltérés viszont, hogy kutyáknál a kutatók nem figyeltek meg úgynevezett arcérzékeny agyterületet, miközben jól ismert, hogy az emberi

agyban az arcoknak kiemelt szerepük van. Az agyi válaszmintázatok elemzése megerősítette azt, hogy kutyáknál a fajtárs-preferencia elsődleges az arcpreferenciával szemben, míg emberekénél az általános arcpreferencia elsődleges a fajtárs-preferenciával szemben. Ez alapvető különbség, amely az agykérgi arcfeldolgozás tekintetében egy – emlősfajok közötti – lényeges eltérésre utal. Részben tehát hasonlóak, míg részben nagyon is különböznek azok az agyi rendszerező elvek, amelyek meghatározzák, hogy miként látják egymást az emberek és a kutyák. Ez újabb bizonyítéka annak, hogy a törzsfelföldés szempontjából távoli rokon emlős fajok képalkotó módszerekkel történő összehasonlítása jelentősen hozzájárulhat ahhoz, hogy pontosabban megértsük a társas funkciók agyi szerveződését és evolúciós fejlődését. A Lendület-projekt részeként végzett kutatás (Bunford, Hernandez-Perez és mtsai, Comparative brain imaging reveals analogous and divergent patterns of species- and face-sensitivity in humans and dogs 2020) a nagy presztízsű The Journal of Neuroscience folyóiratban jelent meg.

Kubinyi Enikő kutatócsoportja egy hazai egyetemközi együttműködés keretében egy jelentős módszertani fejlesztésről számolt be: digitalizált koponyák alapján rekonstruálták 24 kutyafajta és 4 vadon élő farkasféle agyát. A komputertomográfiás képalkotásra épülő háromdimenziós modellezés eredményeként sikerült olyan részletességgel visszaadni az agy felszínét, hogy nemcsak a főbb agyi tekervények helye, hanem egyes erek lenyomata is tisztán látszik a modelleken. A virtuális endokasztok világosan megmutatják azt is, hogy a koponya arcorri részének rövidülése együtt jár az agy egyre erősebb torzulásával: a szaglóhagyma fokozatosan hátrébb tolódik, és bizonyos fajtákban, például a mopszoknál és a francia bulldogoknál szinte egészen a homloklebeny alá kerül. Ez pedig megváltoztatja az egyes területek egymáshoz viszonyított arányát, és hatással lehet az agy konnektivitási mintázataira is. Az endokaszt-gyűjtemény az Európai Kutatási Tanács támogatásából létrehozott Kutya Agy- és Szövetbank része. A bank segítségével a kutatócsoport azt is vizsgálja, hogyan függ össze az agy alakjának megváltozása a viselkedéssel, a szaglással, a kommunikációs és problémamegoldó képességgel. Az alaki eltérést ellensúlyozhatja az adott területen található idegsejtek eloszlása, mennyisége, funkciója és a kapcsolataik más agyi központokkal. Ezen összefüggések feltárásához viselkedéstesztet, különböző képalkotó- (CT, MR, EEG), szövettani- és molekuláris vizsgálatok egyaránt szükségesek. A kutatás (Czeibert és mtsai, Digital endocasting in comparative canine brain morphology, 2020) a patinás Frontiers in Veterinary Science c. folyóiratban jelent meg.

Miklósi Ádám munkacsoportja egy új jelenség, a tehetség, vizsgálatába kezdett, mivel sikerült egy viselkedéses teszttel felismerni, hogy vannak olyan kutyák, amik akár 50-80 tárgy nevét is képesek megtanulni. Ez a különleges képesség, ami a kutyapopulációban nagyon ritka, nemcsak izgalmas párhuzamok feltárását teszi lehetővé a gyermekek korai szótanulásával kapcsolatban, hanem egy egyed között különbség okainak feltárásában is segít. A tehetséget ugyanis eddig csak emberen kutatták, ahol korlátozottak a kísérleti lehetőségek. Az első publikáció a kutya kategorizációs képességeinek részletes elemzését tárja fel, (Fugazza és mtsai, Depths and limits of spontaneous categorization in a family dog. Scientific Reports, 2020).

AZ MTA BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ÖKOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Evolúciós ökológia, viselkedésökológia, populációökológia

A világszerte ismert „törzsfá” hasonlat helyett felvetették a „korall” hasonlat jelentőségét a leszármazási viszonyok ábrázolásában – ez tudománytörténeti érdekesség, hiszen megfelel Darwin első, eredeti felvetésének, ami aztán feledésbe merült [Podani, 2019]. Továbbfejlesztették a sokféle tudományterületen objektumok csoportosítására használatos statisztikai eljárás, a klaszter-analízis módszertanát [Lengyel & Botta-Dukát, 2019]. Elemezték a különböző pikornavírusok elterjedését a vadon élő és laboratóriumi vándorpatkányokban [Boros et al., 2019]. Felismerték, hogy a baktériumok antibiotikum rezisztencia génjei más génekkel kölcsönhatásban működnek, hatásuk ezért fajspecifikus [Apjok et al., 2019]. Továbbfejlesztették a kovamoszatok molekuláris genetikai monitorozásának bioinformatikai módszertanát [Tapolczai et al., 2019]. Szintén továbbfejlesztették a parazitás fertőzések elterjedésének leírására és elemzésére szolgáló biostatistikai eljárásokat [Reiczigel et al., 2019]. Feltárták a gombák törzsfájának alapvető mintázatát [Varga et al., 2019]. A növények testfelépítését szemi-autonóm alkotóelemek hálózataként értelmezve adtak növényanatómiai áttekintést [Oborny, 2019]. Kimutatták, hogy a guppi esetében az agy mérete összefügg a hal viselkedésének plaszticitásával [Herczeg et al., 2022]. Elemezték a madarak élettartama és az oxidatív stressz evolúciós kapcsolatát [Vágási et al., 2019]. Leírták az utódgondozás különböző módjainak hatását a békák szárazföldi életmódjának evolúciójában [Vági et al., 2019]. Feltárták a nemek között eltérő ütemű egyedfejlődés és az ivararány evolúciós kapcsolatát a hüllők ivarmeghatározási rendszerével [Bókony et al., 2021].

Közösségi ökológia

Számos közlemény foglalkozott a közösségek szerveződését befolyásoló tényezőkkel jelleg alapú elemzések használatával. A Kiskunsági Nemzeti Park változó vízforgalmú tavacskáinak növényzetén élő kovaalga közösségek vizsgálatával kimutatták, hogy az abiotikus környezet a legfontosabb közösségszervező erő [Ács et al., 2019]. Kisvízfolyások bentikus kovalgáinak vizsgálata a vízfolyás állandóságának közösségre gyakorolt hatását támasztotta alá [B-Béres et al., 2019]. A környezet meghatározó hatása azonban nem csak a vizes, hanem a szárazföldi környezetben is tetten érhető. Kimutatták, hogy a környezetnek kiemelt szerepe van az erdőben, illetve az erdők szegélyben élő futóbogárközösségek szerveződésében [Magura & Lövei, 2019]. Más vizsgálatok ugyanakkor az élőhelyek közötti kapcsolttság fontosságát emelik ki a biodiverzitás fennmaradása szempontjából [Horváth et al., 2019]. A kapcsolttságot viszont egyéb tényezők is befolyásolhatják. Így például a vándorló gázlómadaraknak komoly szerepük van a növények nagy távolságokra történő terjesztésében [Lovas-Kiss et al., 2019]. Jelleg alapú elemzések azonban nem csupán a közösségszerveződés magyarázatára használhatóak, hanem populációk közötti ragadozó-zsákmány kapcsolatok vizsgálatára is: jellegegyezést mutattak ki a görög karsztvípera és táplálékállatai között [Mizsei et al., 2019].

Alkalmazott ökológia

Algaközösségre vonatkozóan igazolták, hogy a kisméretű víztestek diverzebbek, mint a nagyok [Bolgovics et al., 2019]. A Tisza-tó bevonatalkotó kovaalga közösségét vizsgálva kimutatták, hogy a jelenlegi természetvédelmi szabályozás nem nyújt megfelelő védelmet a mikroszkopikus élőlényközösségek számára [Kókai et al., 2019]. Rámutattak, hogy azok a leghatékonyabb agrár-környezetvédelmi kezelések, melyek esetén a helyi kezelési intenzitásban a kontrollhoz képest nagy a kontraszt, és egyszerű, mezőgazdasági tájban helyezkednek el [Marja et al., 2019]. Búzatáblák

ízeltlábú közösségeit vizsgálva kimutatták, hogy a kisparcellás tájban a több szegélyélőhely, valamint az extenzív, vegyszermentes kezelés támogatja az ízeltlábúak funkcionális diverzitását [Gallé et al., 2019]. A teljes mérsékeltövre kiterjedő áttekintő tanulmányukban összegezték az erdei legeltetés vegetációra gyakorolt hatásait [Öllerer et al., 2019]. Megállapították, hogy felhagyott homoki szántók restaurációja során a közösségszerveződést elsődlegesen a propagulum limitáltság befolyásolja, emiatt korai magvetéssel lehet a leggyorsabb restaurációs eredményeket elérni [Halassy et al., 2019]. Felmérték a magyarországi természetvédelmi célú beavatkozásokat, és megállapították, hogy a 2002 és 2016 közötti időszakban az ország területének mindössze 1 %-án történtek restaurációs beavatkozások, ami messze elmarad a 2020-ra kitűzött nemzetközi 15%-os céltól [Török et al., 2019]. Megfogalmazták a szennyezettség mértékétől függő szennyezőanyag-ártalmatlanítási hipotézist és igazolták, hogy a futóbogarak fémmakkumulációjának mértéke valóban a szennyezettség intenzitásától függő mintázatot mutat [Tőzsér et al., 2019].

Irodalomjegyzék

- Ács, É., Földi, A., Vad, C.F., Trábert, Z., Kiss, K.T., Duleba, M., Borics, G., Grigorszky, I., Botta-Dukát, 2019. Trait-based community assembly of epiphytic diatoms in saline astatic ponds: a test of the stress-dominance hypothesis. **Scientific Reports** 9: 1-11.
- Apjok, G., Boross, G., Nyerges, Á., Fekete, G., Lázár, V., Papp, B., Pál, C., Csörgő, B. 2019. Limited evolutionary conservation of the phenotypic effects of antibiotic resistance mutations. **Molecular Biology and Evolution** 36 [8]: 1601-1611.
- B-Béres, V., Tóthmérész, B., Bácsi, I., Borics, G., Abonyi, A., Tapolczai, K., Rimet, F., Bouchez, A., Várbíró, G., Török, P. 2019. Autumn drought drives functional diversity of benthic diatom assemblages of continental streams. **Advances in Water Resources** 126: 129-136.
- Bókony, V., Milne, G., Pipoly, I., Székely, T., Liker, A. 2021. Sex ratios and bimaturism differ between temperature-dependent and genetic sex-determination systems in reptiles. **BMC Evolutionary Biology** 19: 57.
- Bolgovics, Á., B-Béres, V., Várbíró, G., Krasznai-K., E.Á., Ács, É., Kiss, K.T., Borics, G. 2019. Groups of small lakes maintain larger microalgal diversity than large ones. **Science of the Total Environment** 678: 162-172.
- Boros, A., Orlovácz, K., Pankovics, P., Szekeres, S., Földvári, G., Fahsbender, E., Delwart, E., Reuter, G. 2019. Diverse picornaviruses are prevalent among free-living and laboratory rats [*Rattus norvegicus*] in Hungary and can cause disseminated infections. **Infection, Genetics and Evolution** 75: 103988.
- Gallé, R., Happe, A.K., Baillod, A.B., Tscharnkte, T., Batáry, P. 2019. Landscape configuration, organic management, and within-field position drive functional diversity of spiders and carabids. **Journal of Applied Ecology** 56: 63-72.
- Halassy, M., Botta-Dukát, Z., Csecserits, A., Szitár, K., & Török, K. 2019. Trait-based approach confirms the importance of propagule limitation and assembly rules in old-field restoration. **Restoration Ecology** 27: 840-849.
- Herczeg, G., Urszán, T., Orf, S., Nagy, G., Kotrschal, A., Kolm, N. 2019. Brain size predicts behavioural plasticity in guppies [*Poecilia reticulata*]: an experiment. **Journal of Evolutionary Biology** 32: 218-226.

- Horváth, Zs., Ptacnik, R.; Vad, Cs. F.; Chase, J.M. 2019. Habitat loss six decades accelerates regional and local biodiversity loss via changing landscape connectance. **Ecology Letters** 22: 1019-1027.
- Kókai, Zs., Borics, G., Bácsi, I., Lukács, Á., Tóthmérész, B., Csépes, E., Török, P., B-Béres, V. 2019. Water usage and seasonality as primary drivers of benthic diatom assemblages in a lowland reservoir. **Ecological Indicators** 106: 105443.
- Lengyel, A, Botta-Dukát, Z. 2019. Silhouette width using generalized mean - A flexible method for assessing clustering efficiency. **Ecology and Evolution** 9: 13231-13243.
- Lovas-Kiss, A., Sanchez, M.I., Wilkinson, D.M., Coughlan, N.E., Alves, J.A., Green, A.J. 2019. Shorebirds as important vectors for plant dispersal in Europe. **Ecography** 42: 956-963.
- Magura, T., Lövei, G.L. 2019. Environmental filtering is the main assembly rule of ground beetles in the forest and its edge but not in the adjacent grassland. **Insect Science** 26: 154-163.
- Marja, R., Kleijn, D., Tschamntke, T., Klein, A.M., Frank, T., Batáry, P. 2019. Effectiveness of agri-environmental management on pollinators is moderated more by ecological contrast than by landscape structure or land-use intensity. **Ecology Letters** 22: 1493-1500.
- Mizsei, E., Boros, Z., Lovas-Kiss, A., Szepesvary, C., Szabolcs, M., Rak, G., Ujszegi, J., Gal, Z., Lengyel, S., Puskas, G. 2019. A trait-based framework for understanding predator-prey relationships: Trait matching between a specialist snake and its insect prey. **Functional Ecology** 33: 2354-2368.
- Oborny, B. 2019. The plant body as a network of semi-autonomous agents: a review. **Philosophical Transactions of the Royal Society B** 374 [1774]: 1-11.
- Öllerer, K., Varga, A., Kirby, K., Demeter, L., Biró, M., Bölöni, J., Molnár, Zs. 2019. Beyond the obvious impact of domestic livestock grazing on temperate forest vegetation - A global review. **Biological Conservation** 237: 209-219.
- Podani, J. 2019. The coral of life. **Evolutionary Biology** 46: 123-144.
- Reiczigel, J., Marozzi, M., Fábrián, I., Rózsa, L. 2019. Biostatistics for parasitologists – a primer to Quantitative Parasitology. **Trends in Parasitology** 35 [4]: 277-281.
- Tapolczai, K., Keck, F., Bouchez, A., Rimet, F., Kahlert, M., Vasselon, V. 2019. Diatom DNA metabarcoding for biomonitoring: strategies to avoid major taxonomical and bioinformatical biases limiting molecular indices capacities. **Frontiers in Ecology and Evolution** 7: 409.
- Török, K., Horváth, F., Kövendi-Jakó, A., Halassy, M., Bölöni, J., Szitár, K. 2019. Meeting Aichi Target 15: Efforts and further needs of ecological restoration in Hungary. **Biological Conservation** 235: 128-135.
- Tózsér, D., Magura, T, Simon, E., Mizser, S., Papp, D. & Tóthmérész, B. 2019. Pollution intensity-dependent metal accumulation in ground beetles: a meta-analysis. **Environmental Science and Pollution Research** 26: 32092-32102.
- Vágási, C. I., Vincze, O., Pătraș, L., Osváth, G., Péntes, J., Haussmann, M. F., Barta, Z., Pap, P. L. 2019. Longevity and life history coevolve with oxidative stress in birds. **Functional Ecology** 33: 152-161.
- Vági, B., Végvári, Z., Liker, A., Freckleton, R. P., Székely, T. 2019. Parental care and the evolution of terrestriality in frogs. **Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences** 286: 201827372.

Varga, T., Krizsán, K., Földi, C. et al. 2019. Megaphylogeny resolves global patterns of mushroom evolution. **Nature Ecology & Evolution** 3: 668-678.

2020

Evolúciós ökológia, viselkedésökológia, populációökológia

Kidolgoztak egy új módszert a gén-családfák szerkesztésére a génduplikáció, horizontális géntranszfer, és génvesztés figyelembevételével [Morel et al., 2020]. Felismerték a soksejtű gombák evolúciója során mutatkozó molekuláris konvergenciák meglepően nagy mértékét [Merényi et al., 2020]. Elemezték a vizsgálati módszerek megválasztásának hatását a bazídiumos gombák törzsfájának kutatásában [Prasanna et al., 2020]. Megmutatták, hogy a bioklimatikus indexek számítási módja milyen hatással van ez eredményül kapott elterjedési modellekre [Bede-Fazekas et al., 2020]. Kimutatták, hogy a növényi magvak egyes tulajdonságai hogyan befolyásolják a vízimadarak által való terjesztés hatékonyságát [Lovas-Kis et al., 2020]. Feltárták a „csaló” (tehát közös kötőanyagot nem termelő) egyedek szerepét egyes baktériumok biofilmképzési folyamataiban [Martin et al., 2020]. Új genetikai módszert fejlesztettek ki az erdei békák egyedfejlődése során tapasztalt ivar-váltás gyakoriságának mérésére [Nemesházi et al., 2020]. Feltárták a különböző fejlődési és növekedési ütemet mutató formák együttes előfordulásának adaptív hátterét farkaspókokban [Rádai et al., 2020]. Elemezték a környezeti tényezők hatását a madarak pihetollazatának evolúciójában [Pap et al., 2020]. Szimulált állatközösségekben vizsgálták a megbízhatóságon alapuló reputáció („jó hírnév”), mint a jövőbeli interakciókban való viselkedésre vonatkozó jelzés szerepét [McNamara & Barta, 2020]. Elemezték a kutyák képességét arra, hogy képet alkossanak a saját testméretük okozta korlátaikról [Lenkei et al., 2020]. Leírták a környezeti variabilitásnak a madárvonulás időzítésére gyakorolt hatását [Bauer et al., 2020].

Közösségi ökológia

Az ökológiai közösségeknek számos kihívással kell megbirkóznuk. Ilyen kihívás lehet a klímaváltozás, az idegenhonos fajok megjelenése, vagy akár az urbanizáció. Táplálkozási kísérletekkel kimutatták, hogy a klímaváltozás következtében dominánssá váló mixotróf algák képesek lerontani az oligotróf tavakban élő zooplankton másodlagos termelését [Vad et al., 2020]. A Kiskunsági Nemzeti Parkban végzett klímaváltozással kapcsolatos kísérlet alapján feltárták, hogy az aszály sikeresebbé teheti az idegenhonos növényeket az őshonos növényfajokkal szemben [Mojzes et al., 2020]. Európai, észak-amerikai és ausztrál adatbázisok elemzése során megállapították, hogy az idegenhonos halfajok csökkentik a halközösségek stabilitását, illetve növelik az őshonos populációk variabilitását [Erős et al., 2020]. Futóbogár közösségek vizsgálata során bizonyították, hogy az erdei élőhelyre specializálódott nagyobb testű fajokat kisebb testű fajok helyettesítik urbán területeken [Magura et al., 2020]. Egyéb vizsgálatok megállapították, hogy jelleg alapú elemzések jól leírják a szikes tavakban, illetve vízfolyásokban élő kovaalga közösségeket [Stenger-Kovács et al., 2020; Várbíró et al., 2020]. Egy érdekes kutatás megállapította, hogy a ruhára tapadt magok révén az emberek hozzájárulhatnak egyes növények terjedéséhez, mely hozzájárulást a mosás intenzitása jelentősen befolyásolja [Valkó et al., 2020].

Alkalmazott ökológia

Feltárták, hogy a folyamatos erdőborítást fenntartó erdőgazdálkodás beavatkozásai megőrzik a mikroklíma erdei jellegét a vágásos üzemmód drasztikus beavatkozásaival ellentétben [Kovács et al., 2020]. Kimutatták, hogy az erdőssztyepp régióban az erdei fajok azokban az állományokban tudnak fennmaradni, ahol folyamatos volt az erdőborítás [Rédei et al., 2020]. Azt találták, hogy az antropogén zavarások megváltoztatják a dolinák képességét a veszélyeztetett fajok védelmében, és ez hatással lehet a fajok túlélésére különösen a globális felmelegedés tükrében [Bátori et al., 2020]. Rámutattak, hogy az agrártájakban található, élőhelyszigetként funkcionáló gyepek kunhalmok

hatékonyan egészítik ki a védett területek hálózatát [Deák et al., 2020], míg más tájelemek, mint pl. az erdősávok a gabona kártevőivel szembeni biológiai védekezést segítik [Lajos et al., 2020]. Megállapították, hogy az élőhelyi sokféleség növelése hatékony eszköz az állatfajok állományainak helyreállításában [Lengyel et al., 2020]. Kimutatták, hogy a gyepek természetvédelmi kezeléséhez össze kell kapcsolni az ökológusok és a pásztorok tudását [Molnár et al., 2020]. Patakokat keresztező utak hatását vizsgálva azt találták, hogy azok negatív hatással vannak az őshonos makrogerinctelenekre, viszont növelik az idegenhonos fajok abundanciáját [Gál et al., 2020].

Irodalomjegyzék

- Bátori, Z., Vojtkó, A., Keppel, G., Tölgyesi, Cs., Carni, A., Zorn, M., Farkas, T., Erdős, L., Kiss, P.J., Módra, G., Valjavec, M.B. 2020. Anthropogenic disturbances alter the conservation value of karst dolines. **Biodiversity and Conservation** 29: 503-525.
- Bauer, S., McNamara, J., M., Barta, Z. 2020. Environmental variability, reliability of information and the timing of migration. **Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences** 287: 1926.
- Bede-Fazekas, Á., Somodi, I. 2020. The way bioclimatic variables are calculated has impact on potential distribution models. **Methods in Ecology and Evolution** 11: 1559-1570.
- Deák, B., Valkó, O., Nagy, D.D., Török, P., Torma, A., Lőrinczi, G., Kelemen, A., Nagy, A., Bede, A., Mizser, S., Csathó, AI., Tóthmérész, B. 2020. Habitat islands outside nature reserves - Threatened biodiversity hotspots of grassland specialist plant and arthropod species. **Biological Conservation** 241: 108254.
- Erős, T., Comte, L., Filipe, A.F., Ruhi, A., Tedesco, P.A., Brose, U., Fortin, M.J., Giam, X., Irving, K., Jacquet, C., Larsen, S., Sharma, S., Olden, J.D. 2020. Effects of nonnative species on the stability of riverine fish communities. **Ecography** 43: 1156-1166.
- Gál, B., Weiperth, A., Farkas, J., Schmera, D. 2020. The effects of road crossings on stream macro-invertebrate diversity. **Biodiversity and Conservation** 29: 729-745.
- Kovács, B., Tinya, F., Németh, C., Ódor, P. 2020. Unfolding the effects of different forestry treatments on microclimate in oak forests: results of a 4-yr experiment. **Ecological Applications** 30: e02043.
- Lajos, K., Császár, O., Sárospataki, M., Samu, F., Tóth, F. 2020. Linear woody landscape elements may help to mitigate leaf surface loss caused by the cereal leaf beetle. **Landscape Ecology** 35: 2225-2238.
- Lengyel, S., Mester, B., Szabolcs, M., Szepesváry, C., Szabó, G., Polyák, L., Boros, Z., Mizsei, E., Málnás, K., Mérő, TO., Aradi, C. 2020. Restoration for variability: emergence of the habitat diversity paradigm in terrestrial ecosystem restoration. **Restoration Ecology** 28: 1087-1099.
- Lenkei, R., Faragó, T., Kovács, D., Zsilák, B., Pongrácz P. 2020. That dog won't fit: body size awareness in dogs. **Animal Cognition** 23: 337-350.
- Lovas-Kiss, Á., Vincze, O., Kleyheeg, E., Sramkó, G., Laczkó, L., Fekete, R., Molnár V. A., Green, A. J. 2020. Seed mass, hardness, and phylogeny explain the potential for endozoochory by granivorous waterbirds. **Ecology and Evolution** 10: 1413-1424.
- Magura, T., Ferrante, M., Lovei, G.L. 2020. Only habitat specialists become smaller with advancing urbanization. **Global Ecology and Biogeography** 29: 1978-1987.

- Martin, M., Dragoš, A., Otto, S. B., Schäfer, D., Brix, S., Maróti, G., Kovács, Á. T. 2020. Cheaters shape the evolution of phenotypic heterogeneity in *Bacillus subtilis* biofilms. **ISME Journal** 14: 2302-2312.
- McNamara, J. M., Barta, Z. 2020. Behavioural flexibility and reputation formation. **Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences** 287: 20201758.
- Merényi, Z., Prasanna, A. N., Wang, Z., Kovács, K., Hegedüs, B., Bálint, B., Papp, B., Townsend, J. P., Nagy, L. G. 2020. Unmatched level of molecular convergence among deeply divergent complex multicellular fungi. **Molecular Biology and Evolution** 37 [8]: 2228-2240.
- Mojzes, A., Ónodi, G., Lhotsky, B., Kalapos, T., Kroel-Dulay, G. 2020. Experimental drought indirectly enhances the individual performance and the abundance of an invasive annual weed. **Oecologia** 193: 571-581.
- Molnár, Zs., Kelemen, A., Kun, R., Máté, J., Sáfián, L., Provenza, F., Diaz, S., Barani, H., Biró, M., Máté, A., Vadász, C. 2020. Knowledge co-production with traditional herders on cattle grazing behaviour for better management of species-rich grasslands. **Journal of Applied Ecology** 57: 1677-1687.
- Morel, B., Kozlov, A. M., Stamatakis, A., Szöllősi, G. J. 2020. GeneRax: A tool for species-tree-aware maximum likelihood-based gene family tree inference under gene duplication, transfer, and loss. **Molecular Biology and Evolution** 37 [9]: 2763-2774.
- Nemesházi, E., Gál, Z., Ujhelyi, N., Verebélyi, V., Mikó, Z., Üveges, B., Lefler, K. K., Jeffries, D. L., Hoffmann, O. I., Bókonyi, V. 2020. Novel genetic sex markers reveal high frequency of sex reversal in wild populations of the agile frog [*Rana dalmatina*] associated with anthropogenic land use. **Molecular Ecology** 29: 3607-3621.
- Pap, P. L., Osváth, G., Daubner, T., Nord, A., Vincze, O. 2020. Down feather morphology reflects adaptation to habitat and thermal conditions across the avian phylogeny. **Evolution** 74: 2365-2376.
- Prasanna, A. N., Gerber, D., Kijpornyongpan, T., Aime, M. C., Doyle, V. P., Nagy, L. G. 2020. Model choice, missing data, and taxon sampling impact phylogenomic inference of deep Basidiomycota relationships. **Systematic Biology** 69[1]: 17-37.
- Rádai, Z., Kiss, J., Babczynska, A., Kardos, G., Bathori, F., Samu, F., Barta, Z. 2020. Consequences of rapid development owing to cohort splitting: just how costly is it to hurry? **Journal of Experimental Biology** 223: jeb219659.
- Rédei, T., Csecserits, A., Lhotsky, B., Barabás, S., Kröel-Dulay, G., Ónodi, G., Botta-Dukát, Z. 2020. Plantation forests cannot support the richness of forest specialist plants in the forest-steppe zone. **Forest Ecology and Management** 461: 117964.
- Stenger-Kovács, C., Lengyel, E., Buczkó, K., Padisák, J., Korponai, J. 2020. Trait-based diatom functional diversity as an appropriate tool for understanding the effects of environmental changes in soda pans. **Ecology and Evolution** 10: 320-335.
- Vad, C.F., Schneider, C., Lukic, D., Horváth, Z., Kainz, M.J., Stibor, H., Ptacnik, R. 2020. Grazing resistance and poor food quality of a widespread mixotroph impair zooplankton secondary production. **Oecologia** 193: 489-502.
- Valkó, O., Lukács, K., Deak, B., Kiss, R., Miglecz, T., Tóth, K., Tóth, A., Godo, L., Radócz, S., Sonkoly, J., Kelemen, A., Tóthmérész, B. 2020. Laundry washing increases dispersal efficiency of cloth-dispersed propagules. **Neobiota** 60: 1-16.

Várbíró, G., Borics, G., Bouchez, A., Rimet, F., Tapolczai, K., Novais, M.H., Morais, M.M., Usseglio-Polatera, P., B-Béres, V. 2020. Environmental filtering and limiting similarity as main forces driving diatom community structure in Mediterranean and continental temporary and perennial streams. **Science of the Total Environment** 741: 140459.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ÁLLAM- ÉS JOGTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

Az állam- és jogtudományi kutatások terén a 2019-es év egyfajta „utolsó békeévként” jellemezhető, ugyanis, amint ez később egyértelműen látható lesz, a 2020-as és 2021-es év kutatásaiban meghatározó szerepet játszottak a COVID-19 világjárványhoz kötődő jogi kérdések. A 2019-es év kutatásai így alapvetően a korábbi trendekhez igazodó kérdéseket fogtak át, azok elsősorban a 2010-es évek nagy jogági kódexeinek újrakodifikálásához köthető kérdéseket fogtak át, illetve a 2010-es évek nagy kódexei gyakorlati tapasztalatai, valamint ezen kódexek első novelláinak elemzésére összpontosítottak. Az összegző munkák is megjelentek, hiszen ez az év volt a rendszerváltás kezdeteinek 30. évfordulója, így az 1989/90. óta eltelt változásokat összegző munkák is megjelentek. A kutatások szervezeti kereteinek átalakulása folytatódott: ebben az évben alakult meg az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat (ELKH), amelynek részét képezte a Jogtudományi Intézetet is magában foglaló Társadalomtudományi Kutatóközpont. Így az MTA helyébe az elsődlegesen alapkutatási feladatokat végző kutatóintézeti rendszer fenntartása körében az ELKH lépett. A hazai jog egészét érintő változásokat és a tudományos kutatások főbb eredményeit az alábbiakban egyes nagy jogterületekhez kapcsolódóan szeretnénk bemutatni.

A **közjogi** területen az *alkotmányjogi* kutatások középpontjában a normakontroll eljárások értelmezése, az alkotmányjogi panasz, valamint ehhez kötődően az alkotmányjogi, azon is belül az alapjogi jogalanyiség, továbbá az alapjogok értelmezésének kérdései álltak. Ezek szorosan kapcsolódtak a 2019-es év alkotmánybíróági szabályozásának módosulásaihoz. A jogállamiság értelmezése és annak elemzése körében szintén fontos munkák születtek. A *közigazgatási jogi terület* kutatásai elsődlegesen a közigazgatási eljárásjog és a közigazgatás döntései bíróági felülvizsgálatának körében hoztak jelentős eredményeket, figyelemmel arra, hogy 2018-ban léptek hatályba az új eljárási kódexek. A közszolgáltatások elemzése továbbra is fontos fókuszpontnak tekinthető. Szintén jelentős szerep fordult az információs technikai forradalom közigazgatási hatásainak (e-közigazgatás, e-közszolgáltatások) elemzésére. A *környezetjog* terén előtérbe került annak interdiszciplináris jellege, s kiemelkedő kutatások folytak a környezetjog és a természettudományos kérdések kapcsolatainak elemzésére.

A **civilisztika** területén a *polgári eljárásjog* kutatásainak középpontjában a 2016-os polgári perrendtartáshoz kötődő kérdések álltak, valamint az nemzetközi polgári perjogi és a választottbíróági döntések elemzése. A *nemzetközi magánjog és az európai gazdasági jog* kapcsán elsődlegesen a 2018-ban hatályba lépett nemzetközi magánjogi kódexhez kötődő elemzések és a digitális gazdaság uniós szabályozásának vizsgálata, valamint a négy alapszabadság elemzése állt. A *polgári jogban és a családi jogban* az új Ptk. formálódó gyakorlatának elemzése mellett egyre jelentősebb szerepre tettek szer szintén a digitális gazdasághoz, a platformokhoz, a mesterséges intelligenciához és ehhez kötődően az autonóm rendszerekhez kapcsolódó magánjogi, különösen felelősségi kérdések elemzése. A magánjogi fogyasztóvédelem az előzőekben jelölt technológiai forradalmak által érintett kérdéseket vizsgálta elsősorban. A *munkajogi* kutatásokban a felelősségi kérdések, a szociális vonatkozások mellett a platformgazdaság kiépülésének munkajogii hatásainak elemzése állt.

A **bűnügyi tudományokban** a *büntetőjog* területén a 2012-es kodifikáció nyomán kialakult rendszer átfogó dogmatikai elemzése mellett ezen a jogterületen is fontos szerepet játszott az információs technológiai forradalom hatásainak vizsgálata, így a kiberbűnözés kérdéseinek büntetőjogi vizsgálata. Ezek a kérdéskörök a *kriminalisztika* területén is megjelentek. A *büntető eljárásjog* kutatásai az új kódex nyomán kialakult helyzet – így különösen az ügyész átalakuló szerepe, az angolszász

„alku” elemek megjelenése és illeszkedése a hazai rendszerhez – vizsgálatán túl, az alapjogi kérdések és a digitalizációs forradalmak hatásainak a kutatásaira is kiemelt figyelmet fordítottak. A *kriminológiai* kutatásokban is megjelentek a digitalizációs forradalmak hatásainak elemzése, de fennmaradt a büntetőpolitika változásainak elemzése is, mint jelentős eredményeket hozó kutatási terület.

2020

Az állam- és jogtudományi kutatások terén 2020-ban a Magyarországot 2020. márciusában elérő COVID-19 világjárványhoz kötődő jogi kérdések elemzései álltak. Míg a 2019-es év kutatásaiban a 2010-es évek kodifikációk hatásainak elemzése meghatározó szerepet játszott, a COVID-19 pandémia által felvetett témák uralták a 2020-as év jogtudományi tevékenységét. A COVID-19 világjárvány egyrészt új, korábban csak kisebb mértékben kutatott kérdéseket helyezett reflektorfénybe, itt különösen a különleges jogrend kérdésköreinek elemzését kell kiemelni. Azonban a COVID-19 felerősített olyan kérdéseket is, különösen a járványügyi korlátozások miatt felerősödő digitalizációs forradalom hatásainak elemzését, amelyek már korábban is fontos eredmények születtek. Így a 2020-as év részben illeszkedett a korábbi kutatási trendekhez is. A rendszerváltozás 30 évét átfogóan elemző munkák ebben az évben is fontos eredményeket jelenítettek meg. A kutatások szervezeti kereteinek átalakulásának részleges konszolidációjára került sor, az ELKH kutatóinak státusza változott meg ebben az évben. A hazai jog egészét érintő változásokat és a tudományos kutatások főbb eredményeit az alábbiakban egyes nagy jogterületekhez kapcsolódóan szeretnénk bemutatni.

A **közjogi** területen az *alkotmányjogi* kutatások középpontjában a különleges jogrend, a jogállamiság és a különleges jogrend viszonya, valamint az alapjogok korlátozhatósága a különleges jogrend idején állt. Fontos kérdést jelentett, hogy a meglevő különleges jogrendi keretek miként illeszkednek a világjárvány okozta kihívásokhoz, illetve, hogy a jogalkotó válasza mennyiben voltak adekvátok és az alkotmányjogi szabályozással és dogmatikával összhangban állóak. A *közigazgatási jogi terület* kutatásai a világjárvány hatásainak elemzésére összpontosítottak, egyrészt a közigazgatási eljárások, különösen az e-eljárások és az eljárások gyorsítása és egyszerűsítése kapcsán, másrészt a közigazgatási szervezeti rendszer és a közszolgáltatások átalakulása kapcsán. Szintén fontos szerepet játszott a COVID-19 nyomán kialakult eljárási változtatások jogrendszerbe illeszkedésének vizsgálata, valamint a 2019-es jogorvoslati reform hatásainak elemzése. A *környezetjog* terén szintén a világjárvány hatásainak a vizsgálata került előtérbe.

A **civilisztika** területén a *polgári eljárásjog* kutatásainak középpontjába a COVID-19 nyomán kialakuló, a kontaktusok csökkentését célzó eljárásjogi kérdések elemzése került. A *nemzetközi magánjog és az európai gazdasági jog* kapcsán elsődlegesen a COVID-19 nyomán elrendelt utazási, áruforgalmi és szolgáltatási korlátozások elemzése lett kiemelt publikációs terület, s születtek jelentős eredmények. A *polgári jogban és a családi jogban* a digitalizációs forradalmak hatásainak elemzése továbbra is fontos téma maradt, azonban a COVID-19 korlátozásoknak a magánjogi viszonyokra gyakorolt hatásainak (elsődlegesen a kötelmi jog terén) elemzése kiemelt témává vált. A 2020-as évben ezen túl, részben e kérdéshez is kapcsolódóan fontos munkák jelentek meg a közigazgatás (magánjogi) szerződéses viszonyainak az elemzése és a közszolgáltatások magánjogi vonatkozásai tekintetében.

A **bűnügyi tudományokban** a *büntetőjog* területén a korábbi digitalizációs forradalmakhoz kötődő kiberbűnözési témák a 2020-as év lezárásaira tekintettel még hangsúlyosabbak lettek. Ezen túl a járványügyi intézkedésekkel és a köznyugalom fenntartását célzó bűnügyi intézkedésekkel kapcsolatos témák váltak központi kérdéskörre. A *kriminalisztika* szintén a világjárvány hatásaira, valamint az azzal erősödő digitális jelenlétre fókuszált. A *büntető eljárásjog* kutatásaiban is meghatározó szerepet játszottak a világjárvány miatt elrendelt eljárási korlátozások elemzése, az e-

eljárások kiterjesztése. A *büntetés-végrehajtási jog* területén is a járványügyi korlátozások börtönügyre gyakorolt hatásai fontos témát jelentettek. A *kriminológiai* kutatásokban is megjelentek a digitalizációs forradalmak hatásainak elemzése, valamint a COVID-19 világjárványnak a bűnözés átalakulására gyakorolt hatásainak az elemzése, amely kapcsolódott az előzőekben megjelölt témához.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA DEMOGRÁFIAI OSZTÁLYKÖZI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁG

Népességtudományi kutatások

Helyzete nemzetközi kitekintésben

A magyar népességtudomány, a korábbiakhoz hasonlóan, az elmúlt három évben is a *Demográfia* folyóiratban, a *Demográfiai Portré* kiadványaiban, továbbá rangos nemzetközi folyóiratokban folyamatosan dokumentálta, elemezte és értelmezte a termékenység, a párkapcsolatok, a halandóság és a migráció folyamatait, és vizsgálta ezek hatását a népességfejlődésre, a korösszetétel alakulására, az öregedésre. A magyar demográfusok és a magyar demográfiai kutatások mind tematikájukat, módszereiket tekintve, mind pedig a kutatások és publikációk mögött álló nemzetközi kooperációt figyelembe véve szervesen illeszkednek a nemzetközi kutatási trendekbe. A hazai demográfiai kutatások bázisintézménye, a KSH Népességtudományi Kutatóintézet húsz éve a nemzetközi Generations and Gender Program egyik alapítója, és ennek keretében mára már öt adatfelvételi hullámot szervezett és vitt végbe („*Életünk fordulópontjai*” elnevezésű demográfiai panelfelvétel). A magyar kutatók részt vettek 2019-ben a nemzetközi adatharmonizációban, majd 2021-ben részesei voltak egy azóta győztes Horizont Projekt kialakításának. A magyar népességtudomány nemzetközi rangját és beágyazottságát mutatja a 2019. júniusában Pécsen rendezett 3. Európai Történeti Demográfiai Konferencia (European Society of Historical Demography Conference – ESHD). Kutatóink emellett rendszeres szereplői az európai és világkonferenciáknak, és az elmúlt három évben is olyan rangos, lektorált nemzetközi folyóiratokban publikáltak, mint a *Demographic Research*, *European Journal of Population*, *History of the Family*, *International Journal of Sociology*, *PLOS ONE*, *Population Studies*, stb.

2019

Az elmúlt évek meghatározó demográfiai kutatási programja volt a KSH Népességtudományi Kutatóintézet által kidolgozott Kohorsz'18 – Magyar Születési Kohorszvizsgálat a gyermekfejlődés és a felnőtté válás meghatározó tényezőit feltáró longitudinális kutatás. A projekt az „EFOP 1.9.4. – VEKOP-16 A szociális ágazat módszertani és informatikai megújítása” kiemelt projekt keretében valósul meg. A 2018–2022 közötti támogatási ciklusban négy személyes és két telefonos adatfelvételi hullám zajlott le, a 2018-ban született gyermekek országos reprezentatív mintáján. Az adatgyűjtésre alapozva az elmúlt időszakban számottevő kutatási eredmények és publikációk születtek a demográfia alábbi szakterületein: a fiatakkori gyermekvállalás, a gyermekvállalás tervezettség, az asszisztált reprodukció igénybevétele, a várandósgondozási és szülészeti ellátórendszer egyenlőtlenségei, gyermekvállalási-, bölcsődéztetési tervek, anyai munkavállalás, korai gondoskodás. 2019-ben a program keretében az első két kutatási hullám, a várandós és a fél éves kutatások lebonyolítása és lezárása, valamint a másfél éves gyermekeket vizsgáló 3. hullám kutatási anyagának kidolgozása és az adatfelvétel elindítása folyt.

Megjelent az előző évek demográfiai folyamatait összefoglaló *Demográfiai Portré* sorozat angol nyelvű változata (Monostori Judit – Öri Péter – Spéder Zsolt (eds.): *Demographic Portrait of Hungary*, 2018. Hungarian Demographic Research Institute, Budapest, 2019. 296 p.). A kötet beszámolt a demográfiai kutatások főbb eredményeiről. A házasságkötések száma és arányszáma erőteljes növekedett, ugyanakkor az élettársi kapcsolatok általánosan elfogadottá váltak. A gyermekvállalási kedv növekedett a 2010-es évtizedben, de a gyermekszám stagnált a termékenykorú nők számának csökkenése következtében. A magyar lakosság egészségi állapota nemzetközi összehasonlításban rossznak mondható, az alkoholfogyasztás, dohányzás, az elhízottak aránya magas, míg a szűrővizsgálatok, prevenciós beavatkozások elterjedtsége alacsonynak mondható. A halandóságra vonatkozó kutatások feltárták az élettartam növekedés összetevőit, elsősorban a fiatalabb korosztályok mortalitása csökkent, míg az idősebbek körében a javulás sokkal mérsékeltebb volt, a legtöbb halálesetet a szív- és érrendszeri betegségek okozták, a javulás ezen a téren volt a legjelentősebb, ami viszont alig tapasztalható a daganatos halálozás tekintetében. Tovább tart a népesség idősödése, az előreszámítások szerint ötven év múlva közel minden harmadik ember 65 év feletti lesz. Mindez a népességszám erőteljes csökkenésével jár együtt majd, 2070-re a legvalószínűbb forgatókönyv szerint 8 millió fő alá csökken az ország népessége.

A 2019-es év kiemelkedő nemzetközi tudományos eseménye a Pécsen megrendezésre került 3. Nemzetközi Történeti Demográfiai Konferencia volt (ESHG – European Society of Historical Demography – Conference: www.eshg2019.hu), amelynek hazai szakmai szervezője a KSH Népességtudományi Kutatóintézet és a Népesedési Kutatások Alapítvány volt. Az ESHG konferenciája a történeti demográfia legrangosabb európai seregszemléje, ahol a résztvevők a legújabb kutatási eredményeiket mutatják be. A konferencián mintegy 160 résztvevő szerepelt, Európa mellett az USA-ból, Kínából, Kanadából is érkeztek résztvevők.

2020

A 2020-as évben a korábbiakban elképzelhetetlen akadályokat és új kutatási feltételeket jelentett a *koronavírus-járvány*. A kutatómunka, az ehhez kapcsolódó megbeszélések, kommunikáció, a publikálás teljes folyamata a kézirat-megbeszélésektől a nyomdai előkészítésig, a tudományos konferenciák egy része *on-line formában* történt az év nagy részében. Ez bizonyos tekintetben nem okozott jelentős fennakadást, a kutatások folytatódtak, a kutatók ebben az évben is jelentős számú publikációt jelentettek meg, részt vettek konferenciákon, és folytatták oktatási tevékenységüket. Ugyanakkor a rendkívüli körülmények meggátolták az utazásokat, a jelentős nemzetközi konferenciák egy része elmaradt vagy 2021-re halasztották őket, a kutatási programok során a járványos időszakban nem lehetett terepmunkát végezni, így pl. a Kohorsz'18 projekt harmadik hullámának eredetileg március-június közötti időszakra tervezett adatfelvételét el kellett halasztani, az adatfelvétel bizonyos részei telefonos lekérdezéssel zajlottak.

A klasszikus *demográfiai alapkutatások* terén népmozgalmi adatokra, valamint az *Életünk Fordulópontjai* panelvizsgálat és a *Kohorsz'18* kohorszkutatás adataira alapozva születtek termékenységi elemzések a termékenységi magatartás alapvető átalakulását, a termékenységi magatartás iskolai végzettség szerinti társadalmi differenciálódását, a gyermektelenség növekedését, a gyermekvállalási szándékok realizálását illetően. Folytatódott a családpolitikai intézkedések hatásosságának vizsgálata, elemzés született a roma népesség és más etnikai kisebbségi csoportok termékenységi magatartásáról, folyik a házasság és az élettársi kapcsolatok demográfiai elemzése is. Az idősödés kérdésén belül elemzés született a nagyszülőiségről, valamint az idősek életkörülményeiről, családjainak szerkezetéről. Igyekeztünk nyomon követni az országot érintő nemzetközi migrációs folyamatokat, lehetőség szerint felhasználva az európai országok tükröstatistikáit is, hogy az elvándorlásról is a lehető leghitelesebb képet kapjunk. Külön figyelmet fordítottunk a visszatérő migráció és idős gondozói migráció kérdéseinek is. A halandóság és az egészségi állapot

kérdéskörain belül kutatóink foglalkoztak a mortalitási egyenlőtlenségek feltárásával, az influenza által okozott többethalandság megismerésével, és igyekeztek nyomon követni a koronavírus-járvány terjedését és hatásait.

A Kohorsz'18 – Magyar Születési Kohorszvizsgálat keretében folyt az adatfelvétel harmadik (másfél éves) hulláma, az ehhez kapcsolódó telefonos apakutatás, az anyai munkavállalással kapcsolatos adatfelvétel és a szintén telefonos COVID-blokk lekérdezése. A kutatás számos új eredményt hozott ebben az évben is. A vizsgált mintában a 20 év alatti várandósok aránya 6% volt, ami ugyanakkor jelentős társadalmi hátrányokkal is társult. A teherbe esés nehezítettségét az életkor jelentősen meghatározza. Különösen az első szülések esetében és 30 éves kortól emelkedik annak az esélye, hogy a várandósság nehézségek árán következik csak be, és az életkor előrehaladtával ez a hatás tovább fokozódik. A tervezett és időben bekövetkezett terhességek mindössze 45 százalékos magyarországi aránya negatívan érintheti a termékenység növelését célzó intézkedések hatását. A császármetszések európai összevetésben igen magasnak számító magyarországi arányával, ezen belül is főként a tervezett császármetszésekkel a fogadott orvos szülészeti ellátásban bevett jelensége pozitív összefüggést mutat. A bölcsődei férőhelyek számában és az ellátás típusaiban lezajlott növekedés mellett a bölcsődéztetés igénybevételét az korai intézményesített ellátási forma megítélése is alakítja. Az alacsonyabb státusú családok esetében tapasztalható magasabb elutasítási arány következtében a férőhelyek számának emelkedése a korai integrációs törekvés ellenére épp a társadalmi különbségek növekedését idézheti elő. A szülés utáni munkavállalást a korai reintegrációs tervek esetében a strukturális tényezők (gyermekszám, jövedelem, bölcsődei ellátottság) mellett a nemi szerepfelfogás értéktényezői is dominálják.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

EMBERI ERŐFORRÁSOK GAZDASÁGTANA TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Az Emberi Erőforrások Gazdaságtana Tudományos Bizottság az elmúlt három évben nagy hangsúlyt fektetett a demográfiai változások és a munkaerőpiac kapcsolatának vizsgálatára. E célkitűzés keretében a Bizottság a Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézetével közreműködve évente megjelenteti a Munkaerőpiaci Tükör nevű könyvsorozatot. A könyvsorozat megvizsgálja a munkaerőpiac munkapiac és foglalkoztatáspolitikai aktuális jellemzőit és minden könyv részletesen elemzi a témakör egy-egy területét. A kötetek tartalmának összeállítása során arra törekedtünk, hogy az államigazgatásban dolgozó szakemberek, a foglalkoztatási szolgálat szervezeteiben, az önkormányzatokban, a civil szervezetekben, a közigazgatási hivatalokban, az oktatási intézményekben és a kutatóintézetekben dolgozó kollégák, az írott és elektronikus sajtó munkatársai napi munkájukban jól hasznosítható információkat kapjanak a magyarországi munkapiaci folyamatokról, a foglalkoztatáspolitikai jogszabályi és intézményi környezetéről, a magyarországi munkapiaccal foglalkozó hazai és nemzetközi kutatások friss eredményeiről. A tanulmányok elkészítése során nagy hangsúlyt fektetünk az interdiszciplinaritásra, tehát az elemzések során a kvantitatív közgazdaságtani szempontok mellett megjelenítjük a kvalitatív, szociológiai, demográfiai szempontokat is.

2019-ben a Tükör részletesen megvizsgálta a fiatalok munkaerőpiaci helyzetét. A könyv bemutatja, hogy a COVID előtti években a fiatalok foglalkoztatása nőtt, míg a nem dolgozó, nem tanulók aránya csökkent. Ennek alapján az iskolából a munkába lépés folyamata zökkenőmentesnek tűnik. A könyvben bemutatott részletek azonban árnyalják ezt a kedvező képet. A javuló mutatókat ugyanis nem elsősorban az átmenetet segítő intézmények olajozott működése magyarázza. Inkább arról van szó, hogy a képzetlenebb fiatalok többsége állami segítség nélkül is hamar el tud helyezkedni,

míg a képzetlenek jelentős része bértámogatással vagy közmunkásként talál rövid távú munkalehetőséget. Az általános iskola elvégzése után lemorzsolódó fiatalok egy része a közfoglalkoztatásban vagy munka nélkül kallódik, és nem kap hathatós segítséget sem tanulmányai befejezéséhez, sem az elsődleges munkaerőpiacra lépéshez. A foglalkoztatás emelkedésével párhuzamosan csökkenni kezdett a nappali képzésekben tanulók aránya, és a pályakezdő évjáratokban megállt az iskolázottság emelkedése. Ráadásul a közoktatást és a felsőoktatást érintő szakpolitikai lépések sem támogatják az általános készségek fejlesztését. A fiatalok munkapiaci helyzetének további javulása hosszabb távon két fronton is akadályokba ütközhet: Egyfelől, ahogy a kereslet eltolódik a nem kognitív készségek felé, a képzettnek számító pályakezdők egy része sem lesz képes megfelelni a munkáltatói igényeknek, az alacsonyabb végzettségűek esetében pedig ez még fokozottabban érvényesülhet. Másfelől, azok a fiatalok, akik a fellendülés idején könnyen el tudtak helyezkedni, de alapkészségeik gyengék, később kevésbé lesznek képesek alkalmazkodni a technológia fejlődése miatt változó munkáltatói igényekhez. A meglévő kapacitásait tekintve az állami foglalkoztatási szolgálat nehezen tud megfelelő segítséget adni készségek pótlásához és tartós munkába állásukhoz. Még súlyosabban jelentkezhetnek ezek a problémák azon generációk esetében, akik majd egy esetlegesen kedvezőtlen gazdasági helyzetben lépnek a munkapiacra.

2020

2020-ban a Bizottság a munkaerőpiac fejlődésének és a demográfiának egy másik fontos kapcsolódási pontját vizsgálta. A tanulmánykötetben megvizsgáltuk az egészségi állapot, az egészségügyi ellátások igénybevétele és a munkaerőpiaci helyzet (gazdasági aktivitás, foglalkoztatás, keresetek, munkapiaci körülmények) közötti kapcsolatot. Leíró elemzést nyújtottunk az egészségi állapot és a foglalkoztatottság magyarországi összefüggéseiről európai összehasonlításban, valamint elemzi a mortalitás és morbiditás, illetve a hálapénz és a magánegészségügy igénybevételének munkapiaci, területi és társadalmi-gazdasági egyenlőtlenségeit. Emellett élethelyzetek szerint mutattuk be a munka és az egészség kétirányú kapcsolatát. Elemeztük az egészségügyi kiadások munkajövedelem szerinti eltéréseit, a vállalati jellemzők és az egészségi állapot közötti összefüggéseket, a munkahelyi balesetek előfordulásának mértékét és ágazatok közötti különbségeit, továbbá a korábbi évek táppénzszabály-szigorításainak ösztönzési hatásait. Külön megvizsgáltuk az egészségügyet mint munkáltatót az egészségügyi dolgozók egészségén és az orvosok külföldre vándorlásán keresztül. Emellett kitértünk a gazdasági válságok és az állásvesztés következményeire, illetve speciálisan a közép-kelet-európai rendszerváltásokat követő gazdasági sokkok hosszú távú egészségi hatásaira is. Mivel a társadalom elöregedése az egyik legnagyobb kihívás hazánkban, ezért megvizsgáltuk az egészségi állapot és az öregségi nyugdíjba vonulás kétirányú kapcsolatát. Végül bemutattuk a megváltozott munkaképességű munkavállalók munkapiaci helyzetét, illetve a rokkantsági és a rehabilitációs ellátások szabályozásában bekövetkezett változások hatásait.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019–2021

Kitüntetések

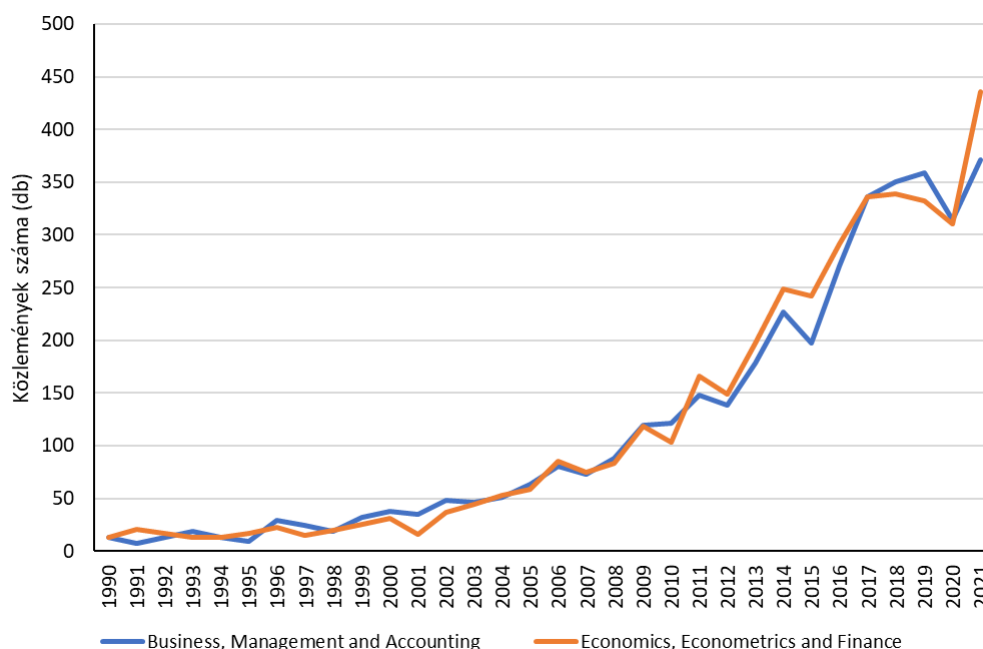
2020. október 29. Noszkay Erzsébet közgazdász Magyar Érdemrend Lovagkereszt

2021. március 15. Balaton Károly Magyar Érdemrend Tisztikereszt

Nemzetközi publikációs teljesítmény a Scopus alapján

A gazdálkodástudomány publikációs teljesítménye és nemzetközi láthatósága jelentősen fejlődött a rendszerváltás óta.

Business, Management and Accounting és Economics, Econometrics and Finance tudományterületi publikációk számának változása 1990 és 2021 között



A beszámolási időszakra vonatkozóan megállapítható, hogy a gazdálkodástudomány (Business, Management & Accounting) területén született nemzetközi listás (Scopus/SJR) publikációk mind számosságukat, mind minőségi összetételüket tekintve érdemben növekedtek.

Folyóiratcikkek Q szerinti száma és megoszlása 2019 és 2021 között

Év		Q1	Q2	Q3	Q4	Összesen
2019	db	56	66	101	11	234
	%	24%	28%	43%	5%	100%
2020	db	58	74	92	6	230
	%	25%	32%	40%	3%	100%
2021	db	82	90	92	11	275
	%	30%	33%	33%	4%	100%

Forrás: SciVal

Országos kutatási program (2020–2021)

KoronaHR egyetemközi kutatócsoport – 12 magyarországi és egy határon túli egyetem konzorciális együttműködésével folytatott empirikus kutatás (résztevő kutatók száma: 50). Válaszadó szervezetek száma: 4746. Megjelent, illetve megjelenés alatt álló publikációk száma: folyóirat cikk (3 Scopus listás), 1 könyv, 1 online könyv, 1-1 magyar, illetve angol nyelvű lektorált kutatási jelentés.

Bolyai Ösztöndíjasaink

Krajcsák Zoltán (2021)

OTKA nyerteseink

Szabó Lajos (2021)

Tátrai Tünde (2021)

Zilhay Gyula (2021)

Losonci Dávid (2020)

Szerb László (2019)

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

HADTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019

Az 1994 óta az MTA IX. osztály égisze alatt működő Hadtudományi Bizottság tevékenységét a Honvédelmi Minisztérium, a Magyar Honvédség kutatóműhelyei, a Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar és doktori iskolái (Hadtudományi Doktori Iskola, Katonai Műszaki Doktori Iskola), valamint a Magyar Hadtudományi Társasággal együttműködve végezte 2019-ben is. A nemzetközi kapcsolatok jellemzően a NATO és EU tagállamok katonai felsőoktatási intézményeivel és kutatóközpontjaival fejlődtek, közös kutatások és közös publikációk születtek. Kialakulóban van a kínai hadtudósokkal végzett közös munka is.

2019-ben két fő (Kovács László, Kis Benedek József) nyújtott be pályázatot a Magyar Tudományos Akadémia doktora címre, a Hadtudományi Bizottság 6 fő belépését támogatta az MTA köztestületébe. A hadtudomány tudományos utánpótlásának legfontosabb bázisát az NKE HHK-n működő két doktori iskola (HDI, KMDI) jelentette.

A Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából megrendezett konferenciák közül kiemelkedett a 2019. december 2-án, a „Magyar honvédelem az évfordulók tükrében” címmel megrendezett konferencia (az MTA HB, az MHTT és az NKE közös rendezvénye), valamint a Honvéd Tudományos Kutatóhely által 2019. november 7-8. között „Új dimenziók és generációs ugrás a hadviselésben” címmel rendezett nemzetközi konferencia.

A Pro Militum Artibus könyvsorozat égisze alatt 2019-ben a HB tagjainak tevételes közreműködésével három nagyjelentőségű hadtudományi mű jelent meg, amelyek elérhetők a weben is. A kínai hadtudomány klasszikusai. (Tokaji Zsolt – P. Szabó Sándor (szerk.): Budapest: Dialóg Campus) című kiadványban először jelent meg magyar nyelven a kínai hadtudományi irodalom 16 alapműve. Raimondo Montecuccoli A magyarországi török háborúkról (Budapest: Dialóg Campus) című munkájának jelentősége abban áll, hogy az alkotás teljes terjedelemben eddig még nem jelent meg magyarul. A Hadtudományi Lexikon új kötete (főszerk: Krajnc Zoltán), mely 1200 oldalon foglalja össze a hadtudomány fogalmait, az 1995-ben, 4700 címszóval és 130 szakember közreműködésével elkészült két kötetes Hadtudományi Lexikont frissítette fel.

A Hadtudományi Bizottság égisze alá tartozó tématerületeken 2019-ben mintegy 18 folyóirat állt rendelkezésre, melyből négy (Hadtudomány, AARMS – Academic and Applied Research in Military and Public Management Science, Honvédségi Szemle, Hadtörténelmi Közlemények) „A” kategóriás. Külön említést érdemel a Magyar Hadtudományi Társasággal közösen gondozott

tudományos kiadvány, a Hadtudomány című folyóirat, mely szerkesztőbizottságának munkájába számos bizottsági tag is bekapcsolódik

Magyarország egyetlen katonai könyvkiadója a Zrínyi Kiadó, mely tevékenysége az évek során jelentősen bővült, nyitott a civil olvasók felé is. A Kiadó 2010 novembere és 2020 májusa között megjelentetett több mint 300 könyvet közel 325 000 példányban; 140 eseti kiadványt (lepirellőt, brosúrát, posztert) több mint 450 000 példányban, valamint 9 különféle periodika mintegy 160 számát. A Zrínyi Kiadó munkájával és kiadványaival fokozatosan a magyar könyvkiadás szerves részévé vált: témái a hadtörténelem, hadtudomány, hadelmélet, biztonság- és katonapolitika, haditechnika, hadiipar, honvédelem a Magyar Honvédség hazai és nemzetközi feladatvégzése területeihez kapcsolódnak. Köteteinek egy jelentős része már angol nyelven is megjelenik.

A HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum 2012-ben indította el a Katonahősök Emlékezete Programot, mely első eleme volt a 2019-ben bemutatott „A Magyar Katona Áldozatvállalása a Nagy Háborúban” címet viselő, mintegy másfél millió magyar honosságú katonára vonatkozó feldolgozott adatsor.

2020

Az 1994 óta az MTA IX. osztály égisze alatt működő Hadtudományi Bizottság tevékenységét a Honvédelmi Minisztérium, a Magyar Honvédség kutatóműhelyei, a Nemzeti Közszerződési Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar és doktori iskolái (Hadtudományi Doktori Iskola, Katonai Műszaki Doktori Iskola), valamint a Magyar Hadtudományi Társasággal együttműködve végezte 2020-ban is. A COVID-19 világjárvány miatt a nemzetközi kapcsolatok jellemzően a NATO és EU tagállamok katonai felsőoktatási intézményeivel és kutatóközpontjaival stagnáltak, a közös kutatások és a közös publikációk lassan indultak újra.

2020-ban két fő (Kovács László, Kis Benedek József), az MTA doktora címre benyújtott értekezésének védelme alapján az MTA Doktori Tanácsa a fokozatot mindkettőjüknek odaítélte. A Hadtudományi Bizottság 6 fő belépését támogatta az MTA köztestületébe. A hadtudomány tudományos utánpótlásának legfontosabb bázisát az NKE HHK-n működő két doktori iskola (HDI, KMDI) jelentette.

A Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából megrendezett konferenciák jelentős része a járványügyi helyzet miatt vagy elmaradt, vagy online került megrendezésre. Utóbbiak közül kiemelkedtek a 2020-ban huszadik alkalommal megrendezett „Robothadviselés 2020”, „A katonai logisztika időszakos kérdései”, valamint a „Drónok napjainkban” című konferenciák.

A Pro Militum Artibus könyvsorozat égisze alatt 2020-ban a HB tagjainak tevételes közreműködésével a 20. század második felének legnagyobb hatású hadtörténésze, Perjés Géza 1992-ben és 1994-ben írt, eddig kiadatlan műveit egy kötetbe szerkesztve, Tiszt – képzés ([sajtó alá rend., bev., jegyz. Hausner Gábor] Budapest: Dialóg Campus) címmel jelentették meg.

A Hadtudományi Bizottság égisze alá tartozó tématerületeken 2020-ban mintegy 18 folyóirat áll rendelkezésre, melyből négy (Hadtudomány, AARMS – Academic and Applied Research in Military and Public Management Science, Honvédségi Szemle, Hadtörténelmi Közlemények) „A” kategóriás. Külön említést érdemel a Magyar Hadtudományi Társasággal közösen gondozott tudományos kiadvány, a Hadtudomány című folyóirat, mely szerkesztőbizottságának munkájába számos bizottsági tag is bekapcsolódik

Magyarország egyetlen katonai könyvkiadója a Zrínyi Kiadó, mely tevékenysége az évek során jelentősen bővült, nyitott a civil olvasók felé is. A Kiadó 2010 novembere és 2020 májusa között megjelentetett több mint 300 könyvet közel 325 000 példányban; 140 eseti kiadványt (lepirellőt, brosúrát, posztert) több mint 450 000 példányban, valamint 9 különféle periodika mintegy 160

számát. A Zrínyi Kiadó munkájával és kiadványaival fokozatosan a magyar könyvkiadás szerves részévé vált: témái a hadtörténelem, hadtudomány, hadelmélet, biztonság- és katonapolitika, haditechnika, hadiipar, honvédelem a Magyar Honvédség hazai és nemzetközi feladatvégzése területeihez kapcsolódnak. Köteteinek egy jelentős része már angol nyelven is megjelenik.

A 45/2020. (VIII. 14.) HM utasítás létrehozta a Honvédelmi Értéktárt. Az Értéktár a honvédelmi ágazatban azonosított nemzeti – honvédelmi és katonai – értékek, valamint az ezekhez kapcsolódó adatok gyűjteménye, melynek célja a honvédelmi ágazatban azonosított értékek rendszerezése és megőrzése. Elsőként a költő, hadvezér és hadtudós Zrínyi Miklós hadtudományi munkái kerültek be a gyűjteménybe.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

Az MTA30 kiadványhoz képest 2019–2020-ban nem változtak a közgazdaságtudomány fő trendjei Magyarországon. A szakma kiemelten foglalkozik a gazdasági rendszerekkel és az európai integrációval összehasonlító perspektívában, a növekedéshez és felzárkózáshoz tartozó gazdaságpolitikákkal, illetve a vállalati magatartás kérdéseivel. Szintén nem változott az sem, hogy a nemzetközi szinten legjelentősebb magyar eredmények elsősorban külföldön születnek – különösen, miután a CEU Bécsbe költözött.

2019

Kornai János egyik utolsó folyóiratcikkében¹, mely rövidítve a Financial Times-ban is megjelent, óvja a világot Kína felemelkedésétől és az elnyomás drasztikus növekedésére mutat rá. Mihályi Péter és Szelényi Iván könyve² a globális egyenlőtlenség növekedésével és az ebből adódó politikai instabilitással foglalkozik, melyben a járadékok szerepét vizsgálják kiemelten.

2020

Halmai Péter a korábbi másfél évtized válságait elemezve egy új elméleti keretet dolgozott ki az európai integráció átalakulásáról *Mélyintegráció* című nagymonográfiájában³. A posztkommunista kapitalizmusváltozatok közös jellemzőit mutatja be Mihályi Péter és Szelényi Iván közös könyvükben⁴. A viselkedési közgazdaságtan területén Kőszegi Botond⁵, a nemzetközi kereskedelem témájában Koren Miklós⁶ jelentetett meg cikket a világ legrangosabb közgazdaságtudományi folyóiratában (*Quarterly Journal of Economics*).

A szakma élénken foglalkozott a COVID hatásaival is, de ezeknek a kutatásoknak átfogó eredményei egy következő beszámolóba fognak bekerülni.

¹ Kornai, J. (2019). Frankenstein's Moral Responsibility, *Acta Oeconomica*, 69(4), 485–494.

² Mihályi P. & Szelényi I. (2019). *Rent-Seekers, Profits, Wages and Inequality The Top 20%*. Cham: Springer.

³ Halmai P. (2020): *Mélyintegráció*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

⁴ Mihályi P. & Szelényi I. (2020): *Varieties of Post-communist Capitalism: A comparative analysis of Russia, Eastern Europe and China*. Leiden és Boston: Brill.

⁵ Kőszegi, B., F. Matějka (2020): Choice Simplification: A Theory of Mental Budgeting and Naive Diversification, *The Quarterly Journal of Economics*, 135(2): 1153–1207.

⁶ Caselli, F., M. Koren, M. Lisicky, S. Tenreyro (2020): Diversification Through Trade. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(1): 449–502.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
LOGISZTIKAI OSZTÁLYKÖZI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁG

2019

A Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottság az MTA IX. Osztály Gazdaság- és Jogtudományok Osztályának és a VI. Műszaki Osztályának Állandó Bizottsága. A bizottság tagjai ilyen módon a műszaki és a gazdasági, hadtudományi terület logisztikai szakértői.

A **Miskolci Egyetem Logisztikai Intézet** ebben az évben zárta a 2016–2019 időszakban futó UMi-TWINN (No 691942) H-2020 logisztikai területen megvalósuló projektet, melynek koordinátora volt. Projektpartnerek: Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF, Graz University of Technology, Intelligentsia Consultants. A projekt eredményeit 128 szakmai folyóiratcikkből és 22 nemzetközi konferencia előadásban publikálták.

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék, City Logisztikai Kutatócsoport a korábbi években kifejlesztett szimulációs modelljeik fejlesztésével foglalkozott, illetve megkezdte egy olyan, DES-alapú szimulációs eszköz kifejlesztését, amely city logisztikai rendszerekben termék-szinten szolgáltathat majd információt. Emellett elkezdődött egy olyan, AHP-alapú minősítési modell kidolgozása, amely alkalmas városi övezetek city logisztikai fejlettségének, és a bennük rejlő fejlesztési potenciáloknak az értékelésére, ezáltal lehetővé téve a city logisztikai fejlesztési célterületek egzakt kijelölését. Megkezdtek a városi rakodóhelyek rendszerére új koncepciók kidolgozását. Kutatásuk eredményeképpen 2019-ben elkészültek olyan city logisztikai modellek, amelyek használhatók lesznek a koncentrált igénypont-halmazok rendszereinek fejlesztése kapcsán.

A **Budapesti Corvinus Egyetem Logisztika és Ellátási Lánc Menedzsment Tanszéke** ebben az évben zárta Beszállítói hálózatok elemzése- fókuszban a viselkedési kérdések c. NKFIH támogatott projektjét. A projekt témája az ellátási lánc kapcsolatok jellemzőinek vizsgálata, kiemelten kezelve a bizalom kérdését. A projekt eredményeként közel húsz tudományos publikáció született.

A BCE Versenyképesség Kutató Központja „A 4. ipari forradalom küszöbén” címmel készítette el a 2019. évi – a vállalati működés számos területét lefedő, logisztikai és ellátási lánc menedzsment területeket is érintő – kérdőíves felmérése első eredményeit összegző gyorsjelentést. Az eredmények többek között rámutatnak, hogy a digitalizáció és információtechnológia (IT) újra a felsővezetői figyelem középpontjába került, azonban kevésbé vannak jelen a működési folyamatokat alakító megoldások. A negyedik ipari forradalom és Ipar 4.0-ra vonatkozó vállalatvezetői értékelések azt jelzik, hogy az élenjáró konkurenszekhez (véltetően a külföldiekhez) képest le vannak maradva, azonban a közvetlen versenytársaikhoz képest nem látnak eltérést.

A HM VGH NI Vám, Jövedéki és Határforgalmi Osztály a Magyar Honvédség katonai repülőterei közös felhasználású repülőterekké történő átalakításának egyes követelményeit vizsgálta, elemezve a jogszabályi környezetet, a bevezetendő intézkedéseket, a beszerzendő biztonsági eszközök körét és a kapcsolódó, szóba jöhető beruházási és fenntartási költségeket.

Az eredményekről publikáció jelent meg a Katonai Logisztika 2019. évi 1-2 számában.

2020

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék, City Logisztikai Kutatócsoport: 2020-ban megkezdte a piacok city logisztikai rendszerének felmérését és vizsgálatát, ehhez adatokat gyűjtöttek budapesti piacokon.

Vizsgálatokat végeztek cargo kerékpáros rendszerek kapcsán, ehhez kapcsolódóan fejlesztették a korábban kidolgozott modelljeiket. Folytatták a DES-alapú szimulációs eszköz fejlesztését, valamint az AHP-alapú minősítési modell fejlesztését is, mely eredményeképpen ebben az évben elkészült egy egyszintű, városi övezetek vizsgálatára alkalmas modell, továbbá megkezdtek a drónok city logisztikai integrációs lehetőségeinek vizsgálatát is. Ugyan 2020-ban a járványhelyzet akadályozta a hatékony adatgyűjtést, és számos konferencia is elmaradt, de így is sikerült eredményeinket több helyen bemutatni, bővítették a Budapesttel kapcsolatos city logisztikai adatbázist, valamint fejlesztették alkalmazható modelljeiket és elkészítették egy minősítési modellt, amely megalapozhatja a jövő city logisztikai fejlesztéseit a fejlesztési célterületek kijelölésével.

A BCE Logisztikai és Ellátási Lánc menedzsment Tanszéke 2020-ban zárta „A fenntartható ellátási láncok” c. NKFIH által támogatott projektjét. A projekt keretében elsősorban a környezeti kérdések beszerzésben való megjelenésével foglalkoztak. Eredményeik szerint a vállalati gyakorlat előrelépést tett a környezeti szempontok beépítésére, de a kutatás elvégzésekor a motiváció nem volt erősnek nevezhető. A közbeszerzési szféra gyakorlata hátrébb tartott, s a kapcsolatok menedzsmentje helyett az előírások, szabványok betartatására irányult. A téma jelentőségét az adja, hogy a két szféra együttesen hatalmas költséget kontrollál, mely alapvetően befolyásolhat számos beszállítót. A kutatásból összesen 20 nemzetközi publikáció született, köztük több neves nemzetközi tudományos szakfolyóiratban.

BCE Logisztika és Ellátási Lánc Menedzsment Tanszékének kollégái konzorciumi tagként sikeresen pályáztak Horizon 2020 Marie Curie pályázaton.

Miskolci Egyetem Logisztikai Intézet a ProdLog Erasmus+ projekt keretében a 2017–2021 időszakban a koordinátor Otto von Guericke University Magdeburg vezetésével és a 10 projektpartner közreműködésével termelési logisztika témában mesterképzési tananyagot dolgozott ki a projektben résztvevő kazah és kirgiz felsőoktatási intézmények számára.

NKE Katonai Műszaki Doktori Iskolában folyik PhD kutatás a páncélozott eszközpark korszerűsítésére. A Magyar Honvédség a Zrínyi-2026 HHP keretében korszerű harckocsikat szerez be. Ezek jelentős képességnövekedést hoznak, de össztömegük igen nagy. A kutatás célja annak nemzetközi vizsgálata, hogy a páncélozott harcjármű eszközpark továbbfejlesztésére van-e olyan harcjármű-kategória, mely hasonló képességekkel rendelkezik, ugyanakkor kisebb a tömege, hazai bázison gyártható és illeszthető az MH logisztikai rendszeréhez.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

NEMZETKÖZI ÉS FEJLŐDÉSTANULMÁNYOK TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019–2021

A Nemzetközi és Fejlődéstanulmányok Tudományos Bizottság a nemzetközi kapcsolatok és a világgazdaság tudományterületét fedi le. Mindkét tudományterületen a legfontosabb tudományos eredmények nemzetközi és hazai publikációk formájában születnek. A világgazdaságtan és fejlődéstanulmányok területén a legfontosabb hazai publikációs fórum a Közgazdasági Szemle, a nemzetközi kapcsolatok tudományterületén a Külügyi Szemle. Mindkét tudományterületen jelen van a nemzetközi kutatásokba való beágyazottság.

Főbb eredmények

2019-ben és 2020-ban a pandémia hatására visszaszorultak a jelenléti rendezvények, 2021-ben újra indultak a konferenciák és tudományos találkozók. A publikációs teljesítmény hazai és nemzetközi fórumon is jelentős maradt. A kutatások a magyar külpolitika, az Európai Unió, Kína

külkapcsolataira, illetve a fejlesztés és segítése, a hidegháború területére koncentráltak. Számos monográfia jelent meg az Oxford és a Palgrave Macmillan Kiadóknál. A magyar kutatók részt vettek a magas presztízű Oxford Handbook sorozatok

A három legjelentősebb publikáció:

Halmi Péter: Mélyintegráció - A Gazdasági és Monetáris Unió ökonómiája. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2021.

A könyv témája két tudományághoz köthető: részben az európai integrációs tanulmányokhoz (*European Integration Studies*) és részben az összehasonlító regionális tanulmányok tudományághoz (*Comparative Regional Integration Studies*). A könyv nem az integráció egészéről csak egy lényeges eleméről szól, mégis van jelentősége a regionális tanulmányok szempontjából. Szélesebb elméleti keretekben elemez, mint az európai integráció és ebben az értelemben szélesebb összefüggéseket is feltár. Gazdasági és társadalmi jelentősége kiemelkedő, értelmezi és segíti az európai uniós folyamatok megértését, segíti a politikai döntéshozatal adekvát választását az integráció gazdasági kérdéseiben megjelenő kihívásokra.

Szunomár, Á (szerk.): Emerging-market multinational enterprises in East Central Europe Cham, Svájc: Palgrave Macmillan (2020), 349 p.

A tanulmánykötet a nemzetközi irodalomban segíti a magyar gazdasági folyamatok egy specifikus szegmensét. Kiemeli annak sajátosságait, hogy a feltörekvő piacok hogyan közelítenek az EU perifériáján lévő országokhoz, és hogy ezek az országok hogyan nyitnak feléjük, és hogyan fogadják be az európai multinacionális vállalatok által létrehozott globális értékláncokba az magyar vállalatokat. A kötet hozzájárul a feltörekvő piacokról a fejlett világba irányuló közvetlen külföldi befektetésekkel kapcsolatos tudományos vitákhoz, és interdiszciplináris és nemzetközi vonzerővel bír.

Békés Csaba: Enyhülés és emancipáció. Magyarország, a szovjet blokk és a nemzetközi politika, 1944–1991. Budapest, Osiris kiadó – MTA TK, 2019, 400 p.

A kötet egyedülálló módon mutatja be Magyarország helyét a hidegháborúban. Az angol változata 2022-ben jelent meg, óriási nemzetközi sikert aratva.

A két tudományterület társadalmi és gazdasági hasznossága a világpolitikai és világgazdasági folyamatok mélyebb értelmezése és a politikai döntéshozatal számára háttérelmzések készítése, a társadalmi ismeretek és tájékozottság növelése.

2019

Andor, László; Berend, T. Iván; Csaba, László; Halmi, Péter; Herman, János; Jeszenszky, Géza; Györffy, Dóra; Kovács, Árpád; Losoncz, Miklós; Mihályi, Péter et al.: Európa közel, távol. Budapest: Éghajlat Könyvkiadó (2019), 357 p.

Beáta, Paragi: Foreign Aid in the Middle East In Search of Peace and Democracy. London, Egyesült Királyság / Anglia: I. B. Tauris (2019), 320 p.

Békés Csaba: Enyhülés és emancipáció. Magyarország, a szovjet blokk és a nemzetközi politika, 1944–1991. Budapest, Osiris kiadó – MTA TK, 2019, 400 p.

Csaba, László: Liberalization. In: Wolfgang, Merkel; Raj, Kollmorgen; Hans-Jürgen, Wagerer The Handbook of Political, Social, and Economic Transformation Oxford, Egyesült Királyság: Oxford University Press, (2019) pp. 547-551.

Csaba, László: Post-Communist Systemic Change: Lessons for East Asia. Asian Journal of Peacebuilding 7: 2 pp. 369-385., 9 p. (2019)

- Deák András, Weiner Csaba: Hungary: leveraging political influence. In: Shentov Ognian, Stefanov Rusian, Vladimirov Martin (eds.): The Russian economic grip on Central and Eastern Europe. New York, Abingdon: Routledge, 2019. pp. 136-150.
- Gazdag, Ferenc Franciaország és Közép-Európa. Budapest, Magyarország: Ludovika Egyetemi Kiadó, (2019)
- Gerőcs Tamás, Szanyi Miklós (eds.): Market liberalism and economic patriotism in the capitalist world-system. Cham: Palgrave Macmillan, 2019. 233 p. (International Political Economy Series)
- Halmai, Péter (szerk.) Tagállami integrációs modellek: A gazdasági kormányzás új dimenziói az Európai Unióban. Budapest, Magyarország: Ludovika Egyetemi Kiadó (2019)
- Hettyey, András: Hegemónia helyett: Magyar-német kapcsolatok 1990-2002 között. Budapest, Magyarország: L'Harmattan Kiadó (2019)
- Hoffmann, Tamás: Crimes Against The People – A Sui Generis Socialist International Crime? JOURNAL OF THE HISTORY OF INTERNATIONAL LAW 21: 2 pp. 299-329., 31 p. (2019)
- Kiss, Judit (szerk.) Nemzetközi segélyezés a 21. század elején: új irányok, új lehetőségek. Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó (2019), 224 p.
- Raik, K; Rácz, A (szerk.) Post-Crimea shift in EU-Russia relations: from fostering interdependence to managing vulnerabilities. Tallinn, Észtország: Rahvusvaheline Kaitseuuringute Keskus (RKK) (2019) 319 p.
- Szanyi Miklós, Török Ádám (szerk.): Trendek és töréspontok I. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2019. 277 p. (Nemzetközi gazdaság szakkönyvtár)
- Tarrósy, István: A kínai „Övezet és Út Kezdeményezés” és Kelet-Afrika: geopolitikai térnyerés, infrastruktúra, függőség. TERÜLETI STATISZTIKA 59: 6 pp. 669-692. (2019)
- Tarrósy, István: The Belt and Road Initiative and Eastern Africa. In: van der Merwe, Justin; Dodd, Nicole; Bond, Patrick (szerk.) BRICS and resistance in Africa: Contention, assimilation and co-optation. London: Zed Books (2019) 288 p. pp. 170-186.

2020

- Artner Annamária: Can China lead the change of the world? THIRD WORLD QUARTERLY 41:(11) pp. 1881-1899. (2020)
- Benczes, István: Válság és válságrendezés a Gazdasági és Monetáris Unióban: A pénzügyi és gazdasági integráció forgatókönyvei. Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó (2020)
- Csaba, László: Economic policy: Path dependency and path creation, 1989-2015. In: Morys, Matthias The economic history of Central, East and South-East Europe: 1800 to the present. New York - London: Routledge (2020)
- Csicsmann, L; N, Rózsa Erzsébet: War and Peace in the Persian Gulf: Pre-Westphalian, Westphalian or Post-Westphalian? ASIAN JOURNAL OF MIDDLE EASTERN AND ISLAMIC STUDIES 14: 2 pp. 216-230., (2020)
- Dévényi, Kinga (szerk.) Civilisations from East to West. Budapest, Magyarország: Corvinus University of Budapest Department of International Relations (2020) 496 p.
- Éltető, A; Sass, M; Vlčková, J; Zacharová, A; Ferencikova, S; Bič, J.; Kaczowska-Serafińska, M.: Effects of Industry 4.0 on FDI in the Visegrád countries, 94 p. (2020)

- Halmai, Péter (szerk.) A BREXIT forгатókönyvei és hatásai. Budapest, Magyarország: Ludovika Egyetemi Kiadó (2020)
- Halmai, Péter (szerk.) A Közös Agrárpolitika rendszere. Budapest, Magyarország: Dialóg Campus Kiadó (2020)
- N. Rózsa Erzsébet: Iran's unequal partners: Russia and India. In: Heinz Gärtner, Shahmoradi Mitra (eds.): Iran in the international system: between great powers and great ideas. Abingdon: Routledge, 2020. pp. 141-170.
- Paragi, Beata: Digital development?: European data protection in the Global South. THIRD WORLD QUARTERLY 42: 2 pp. 254-273., (2020)
- Rostoványi Zsolt: Az iszlám és a 21. század - Kihívások és válaszok. Budapest: L'Harmattan Kiadó. 2020.
- Szabo John, Weiner Csaba, Deák András: Energy governance in Hungary. In: Knodt Michèle, Kemmerzell Jörg (eds.): Handbook of energy governance in Europe. Cham: Springer International Publishing, 2020. pp. 1-32. () DOI REAL Teljes dokumentum Google scholar Befoglaló link(ek): DOI Kiadónál ISBN: 9783319735269 ISBN: 9783030432492 ISBN: 9783030432515
- Szunomár, Á (szerk.): Emerging-market multinational enterprises in East Central Europe Cham, Svájc: Palgrave Macmillan (2020), 349 p
- Tarrósy, István & Vörös, Zoltán: Hungary's Pragmatic Foreign Policy in a Post-American World. POLITICS IN CENTRAL EUROPE 16: s1 pp. 113-134. (2020)
- Vörös, Zoltán & Tarrósy, István: China as a peacekeeper: the case of MINURSO. JOURNAL OF INTERNATIONAL STUDIES 13: 4 pp. 143-154. (2020)

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

POLITIKATUDOMÁNYI BIZOTTSÁG

2019–2021

A magyar politikatudomány jól szervezett struktúrában működik, oktatási bázisai (a főbb budapesti és vidéki egyetemek) és fő tudományos bázisa (ELKH TK Politikatudományi Intézet) harmonikusan együttműködnek: a kutatók számára adott az oktatás lehetősége alap-, mester-, és doktori szinten; a tudományos utánpótlást pedig a doktori iskolák biztosítják. További kutatóintézetek erősödtek meg (NKE Eötvös J. Kutatóközpont, Mathias C Collegium) és kapcsolódtak be ebbe a hálózatba. Az éves szakmai seregszemlét a Magyar Politikatudományi Társaság vándorgyűlései jelentik: 2019-ben Budapesten (ELTE), 2020 (járvány miatt elmaradt), 2021 (online).

A magyar kutatók felkészültségét jelzi, hogy a TK PTI évről évre egyre jobban teljesít a nemzetközileg jegyzett publikációk tekintetében. 2019–2021 között évente 150-180 könyv ill. folyóiratcikk jelenik meg kutatói tollából, ezek körülbelül harmada nemzetközi periodikumokban. Évente 15-20 olyan publikáció pedig a legmagasabban jegyzett ún. Q1-2 kategóriájú folyóiratban. Hasonló konkrét számokkal egyetemi tanszékekre lebontva nem rendelkezünk, a személyi átfedések miatt pedig a számolás még nehezebb, de tudjuk, hogy az egyetemek is egyre magasabb színvonalú publikálást várnak el oktatóiktól és doktoranduszaiktól; információink szerint pedig a publikációs teljesítmények valóban javulnak.

Néhány jelentős empirikus kutatás (ezek jellemzően több évre terjednek ki):

2019

Comparative Agenda Project, amely a magyar közpolitika dinamikáját kutatja, a magyar közpolitikai aktorok agendáját időben szisztematikusan feltérképező mérőszámok, indikátorok kidolgozásával. Ehhez az Egyesült Államokban Frank Baumgartner és Bryan Jones nevével fémjelzett Policy Agendas Project közpolitikai tartomelemző kódkönyvét adaptálja hazai környezetben. A kutatás konzisztens adatbázist hoz létre a magyar közpolitikai folyamatok meghatározó aktorai (parlament, média, a közvélemény szereplői) számára meghatározó ügyekről. Ugyancsak ebben az évben kezdődött az NKFI támogatásával a „Kormányzási kihívások periferikus térségekben” című kutatás (Pálné Kovács Ilona, Pécsi Egyetem, amely a regionális és önkormányzati kutatások egyik fontos, európai szinten jegyzett központja). Ebben az évben jelent a Magyar politikai enciklopédia (Budapest, MCC), a maga nemében első ilyenként, számos szerzővel, tárgyalva a tudományág minden fontosabb fogalmát.

2020

A TK Politikatudományi Intézetének kutatói is tagjai annak a Bécsi Egyetem vezetésével összeállt konzorciumnak, mely mintegy 3 millió eurós támogatást nyert el a Horizon2020 uniós kutatástámogatási programban. A 18 rangos európai partnerintézménnyel együttműködésben induló, 3 éves kutatási projekt az OPTED (Observatory for Political Texts in European Democracies) nevet viseli. A nemzetközi kutatási hálózat célja a politikai szövegek elemzéséhez szükséges közös európai infrastruktúra kialakítása. Ugyanebben az évben nyert el

NKFI-támogatást az „Államelvű fordulat a piac gazdasági szabályozásában” című kutatás (Horváth M. Tamás, Debreceni Egyetem), valamint „Az EU közpolitikai hatásának percepciói: a magyar közvélemény európaizációja” című projekt (Bíró-Nagy András, TK PTI).

2021

Az MTA által kiemelten támogatott poszt-Covid kutatások keretében kapott jelentős támogatást a „Generációk azonosítása Big Data logikával a poszt-pandémiás időszakban” című kutatás (Szabó Andrea, TK PTI). Negyven kutató publikálta a „Conspiracy mentality and political orientation across 26 countries” című tanulmányt, köztük több magyar is. Minden évben frissül a V-Dem Dataset című demokráciaindex, amelyhez rengeteg adatot szolgáltat a magyar politikatudomány számos képviselője.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA REGIONÁLIS TUDOMÁNYOK BIZOTTSÁGA

2019

A hazai regionális tudomány az elmúlt évtizedekben folyamatosan fejlesztette elméleti és módszertani bázisát, amelyen társadalmi szempontból is fontos kutatási eredmények születtek a regionális különbségek és azok változásai kapcsán éppúgy, mint a területi tervezés, a régiók fejlődését mozgató okok, a fejlődést támogató kormányzati intézkedések feltárása és gazdasági hatásainak vizsgálata területén. Az innovációk térbeli terjedéséről, az innovációban részt vevők kapcsolati hálózatainak szerkezetéről és az egyetemi kutatások vállalati innovációban játszott szerepéről is számos, magasan hivatkozott nemzetközi tanulmányt közöltek magyar tudósok.

A tudományterület fontos nemzeti fóruma, egyben az európai és nemzetközi regionális tudománnyal foglalkozó szakemberekhez kapcsoló fontos intézmény a [Magyar Regionális Tudományi Társaság](#) (MRTT), az általa szervezett éves konferenciák (vándorgyűlések) a hazai regionális tudomány éves seregszemléjéből jelentős érdeklődésre számot tartó nemzetközi tudományos eseményekké váltak az elmúlt évek során. 2019-ben az MRTT fő szervezője volt a kétévente megrendezésre kerülő Közép-Európai Regionális Tudományi Konferenciák (CERS) sorozatának, melyet ebben az évben a Soproni Egyetemen rendeztek. Emellett az MRTT szervezi a terület- és városfejlesztéssel foglalkozó szakemberek szakmai fórumát, a Területfejlesztők Napját. A PTE-vel és az ELKH KRTK-val együtt az MRTT társszervezője lesz a European Regional Science Association (ERSA) 61., a 2021-re tervezett, végül a Covid miatt 2022 augusztusában megrendezésre kerülő nemzetközi kongresszusának.

A 2019-es év egyik kiemelt eredménye, melyet az MTA IX. Osztály Regionális Tudományok Bizottsága publikációs nívódíjjal tüntetett ki, a regionális tudomány egyik vezető nemzetközi folyóiratában megjelent [tanulmány](#), amely a kapcsolódó változatosság (related variety) alapvető modelljeinek kiegészítését tartalmazza, és hazai példán mutatja meg, hogy a rendszerváltást követő átmenet során a külföldi vállalatok kapcsolódó változatossága növeli a hazai vállalatok túlélési esélyeit az átmenet korai fázisaiban. Szintén nívódíjat kapott a térelmélet társadalmi fordulatával foglalkozó [monográfia](#), amely a Dialóg Campus kiadónál jelent meg.

A tudományterület korábbi kutatási eredményeire és a kutatók nemzetközi beágyazottságára építve számos nemzetközi kutatási projekten keresztül sikerült támogatást szerezni további kutatások folytatásához, valamint a nemzetközi kapcsolatrendszer továbbépítéséhez. Ezek közül kiemelkedik a [FIRES](#), amely olyan pénzügyi és intézményi reformok kidolgozását célozza, amelyek hozzájárulnak a vállalkozói(bb) társadalom kialakításához. A [LIMBRA](#), amely komplex gondolkodással közelíti meg az agyelszívás problémáját, és többszintű megoldásokat kínál: kkv-fejlesztési képzésekkel és egyéb rendezvényekkel javítjuk az egyetemi és posztgraduális mérnökhallgatók vállalkozói ismereteit, tekintettel az Y és Z generáció speciális igényeire és a készségek iránti változó keresletre. A [NET4SENERGY](#), amely felsőoktatási intézményeinek kapacitásának biztosítását célozza annak érdekében, hogy 2020-ig az éghajlatváltozás mérséklésére és az ahhoz való alkalmazkodásra szolgáló erőforrás-központokká váljanak a magyar-szlovák-román-ukrán határokon átnyúló régióban.

2020

A hazai regionális tudomány az elmúlt évtizedekben folyamatosan fejlesztette elméleti és módszertani bázisát, amelyen társadalmi szempontból is fontos kutatási eredmények születtek a regionális különbségek és azok változásai kapcsán éppúgy, mint a területi tervezés, a régiók fejlődését mozgató okok, a fejlődést támogató kormányzati intézkedések feltárása és gazdasági hatásainak vizsgálata területén. Az innovációk térbeli terjedéséről, az innovációban részt vevők kapcsolati hálózatainak szerkezetéről és az egyetemi kutatások vállalati innovációban játszott szerepéről is számos, magasan hivatkozott nemzetközi tanulmányt közöltek magyar tudósok.

A tudományterület fontos nemzeti fóruma, egyben az európai és nemzetközi regionális tudománnyal foglalkozó szakemberekhez kapcsoló fontos intézmény a [Magyar Regionális Tudományi Társaság](#) (MRTT), az általa szervezett éves konferenciák (vándorgyűlések) a hazai regionális tudomány éves seregszemléjéből jelentős érdeklődésre számot tartó nemzetközi tudományos eseményekké váltak az elmúlt évek során. A mintegy 200-250 hazai és külföldi résztvevőt vonzó MRTT vándorgyűlések plenáris előadói sorában a regionális tudomány hazai és nemzetközi tudományos közéletének elismert professzorai, vezetői szerepelnek. A konferenciákon a 2-3 angol nyelvű plenáris előadó mellett 2-3 angol nyelvű párhuzamos szekció vonzerőt gyakorolt a környező országok regionális tudományi szakembereire is, s emellett átlagosan 10-15 párhuzamos

magyar nyelvű tematikus szekció kerül megrendezésre. Emellett az MRTT szervezi a terület- és városfejlesztéssel foglalkozó szakemberek szakmai fórumát, a Területfejlesztők Napját. A PTE-vel és az ELKH KRTK-val együtt az MRTT társszervezője lesz a European Regional Science Association (ERSA) 61., a 2021-re tervezett, végül a Covid miatt 2022 augusztusában megrendezésre kerülő nemzetközi kongresszusának.

A regionális tudomány hagyományosan erős orientációval bír a fejlesztéspolitikai, regionális politikai alkalmazások irányában. E kapcsolódás egy fontos vetülete és egyben eredménye, hogy az egyik hazai műhelyben kidolgozott, a fejlesztéspolitikában gyakran alkalmazott beavatkozások (pl. infrastruktúra fejlesztés, innováció- és vállalkozástámogatások) értékelésére kidolgozott GMR („földrajzi, makro és regionális”) gazdasági hatáselemző modell felhasználásával zajlott a hazai intelligens szakosodási stratégia (smart specialization strategy, S3) előkészítésének ún. prioritizációs szakasza, a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatallal együttműködésben. A módszer háttérét leíró [tanulmány](#) egy vezető nemzetközi folyóiratban jelent meg és a 2019–2020-ban a 10 legtöbb letöltést generáló tanulmány egyike volt a [folyóiratnál](#).

A tudományterület korábbi kutatási eredményeire és a kutatók nemzetközi beágyazottságára építve számos nemzetközi kutatási projekten keresztül sikerült támogatást szerezni további kutatások folytatásához, valamint a nemzetközi kapcsolatrendszer továbbépítéséhez. Ezek közül kiemelkedik a [POLISS](#) projekt, amely vezető európai egyetem doktori iskolái (London School of Economics, Bocconi University, Utrecht University, University of Stavanger, University of Vienna, Pécsi Tudományegyetem) között teremt hálózatot és tudáscserét doktoranduszok mobilitásán keresztül, az intelligens szakosodási politikák témakörében.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

STATISZTIKAI ÉS JÖVŐKUTATÁSI TUDOMÁNYOK BIZOTTSÁGA

2019

A statisztika tudományágában a Statisztikai Tudományos Albizottság két kérdéskörre fókuszált: egyrészt *a reprezentativitás kérdésének körbejárása* kezdődött meg egy kerekasztal beszélgetés formájában, másrészt *a statisztikában megjelenő új adatforrások körbejárása* történt meg. 2019-re vonatkozóan a statisztikai területhez tartozó köztestületi tagok összesen 118 tudományos publikációt tüntettek fel az MTMT-ben, ebből 48 volt folyóirat cikk, amelyek többnyire gazdasági, társadalmi folyamatok elemzésére öszpontosítottak, illetve az elemzésekhez kapcsolódó módszertani tanulmányok voltak, például kiválasztási tesztek, fogyasztási kérdések, hátrányos helyzet, sportközgazdaságtan, születéskori halálozás, makrogazdasági kérdések, mezőgazdasági elemzések, pénzpiacok, turizmus, orvos-beteg kapcsolat, oktatás és munkaerőpiac kérdései.

A jövőkutatók ökológusokkal együttműködve ebben az évben is folytatták az *Ökojövő Interdiszciplináris Műhelyben* a Magyarországon lehetséges komplex jövők feltárását és elemzését ökológiai vonatkozásaik tekintetében. 2019-ben publikálásra került egy szintetizáló tanulmány, amely áttekintette a nemzetközi jövőkutatási szakirodalomban a környezet és a társadalom közötti kapcsolatokra vonatkozóhosszú távú előrejelzéseket és előretekinetéseket, ismertette a hazai tudományos kutatók és felsőoktatásban oktatók 2050-ig előretekinő ötletbörzéjét, valamint az így kapott információkat értékelte jövőkutatókkal és ökológusokkal. Az eredmények alapján a jövőkutatók pozitívabb jövőt láttak maguk előtt Magyarországra vonatkozóan, mint az ökológusok. Az eltérés alapvető oka az volt, hogy az ökológusok a klímaváltozás, a környezetszennyezés, a biológiai diverzitás csökkenése

tekintetében negatív várakozással tekintettek a hosszú távú jövőnkre, mert ők a jelenlegi negatív trendek továbbélésének nagyobb szerepet tulajdonítottak a jövőformálásban. Még ebben az évben a BCE MSc-szakos vállalkozásfejlesztő hallgatóit felkértük ugyanannak a kérdőívnek a kitöltésére, hogy a korosztályi sajátosságokat és a gyakorlatorientáltságot is be tudjuk kapcsolni elemzésünkbe. A kutatási eredményeinkről és a megjelent könyvünkéről Báldi András, Hideg Éva és Márton András beszélgetésen vett részt a Life Ozone TV Egyenlítő műsorában Ilyen lesz hazánk 2050-re címen.

Tovább folytatódott a fiatalok jövőorientáltságának vizsgálata. Ezt a kutatást a Jövőkutató Tudományos Albizottság *Felelősen a Jövőért Virtuális Interdiszciplináris Kutatócsoportja* végezte. Számukra is a távlati, 2050-es jövő volt a vizsgált időtáv. A fiatalok reális jövőképpel rendelkeztek a világban történő folyamatokról és a hazai jövő alakulásáról. Magánéletüket tekintve optimisták voltak, de az ország jövőjét a népességszám csökkenése és a környezeti problémák növekedése miatt borúsan ítélték meg.

Az SJTB „*A jövőformálás és a statisztika megújult szerepe a társadalom megismerésében*” címmel a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából rendezett konferenciáján a big data és a kismintás adatfelvételek módszertani és gyakorlati kérdéseire koncentrált. A mindkét tudományág fejlődése szempontjából fontos megállapítás az volt, hogy mindkét adatforrást fel kell használni, de azok valóságtartalmát csak alapos ellenőrzés után és korlátozottan lehet használni elemzések és előretekintések készítésére.

2020

A Statisztikai Tudományos Albizottság három fontos témakört járt körbe ülésein: egyrészt a 2021-re tervezett, majd 2022-re halasztott *népszámlálás kereteit, módszertani kérdéseit*, másrészt a *COVID-19 hatásvizsgálatának módszertani kérdéseit* tárgyalta, harmadrészt pedig a 2019-ben megkezdett *reprezentativitás kérdéskörének* körbejárása folytatódott, amelynek eredményeként *az albizottság egy ajánlást fogalmazott meg a tudományos közösség számára*: Tudományos munkákban a reprezentativitás fogalmának használatakor adjuk meg annak pontos értelmezését. Ne használjuk a reprezentatív minta kifejezést a mintavételből származó adatok jellemzésére anélkül, hogy pontosan leírnánk, miként biztosítottuk, hogyan ellenőriztük azt. Általánosan ajánlott követelmény a mintavételből származó adatok sokoldalú jellemzése az adatfelvételtől az adatelemzés eredményeinek elemzéséig. A minősítésnek objektív mutatókon kell alapulnia. Ha az adatállomány minősége nem teszi lehetővé, hogy a sokaságra következtessünk, akkor az eredményekből adódó állításainkat csak a mintába került elemekre fogalmazzuk meg. Olyan tartalmú, részletezettségű leírást adjunk, amiből a felhasználó meg tudja ítélni az eredmények adott célra való használhatóságát. (Az ajánlás linkje:

https://www.ksh.hu/docs/bemutakozas/mta/mta_stab/mta_sjtb_stab_ajanlas_reprezentativ_minta.pdf) 2020-ra vonatkozóan a statisztikai területhez tartozó köztestületi tagok összesen 109 tudományos publikációt tüntettek fel az MTMT-ben, ebből 47 volt folyóirat cikk, amelyek többnyire gazdasági, társadalmi folyamatok elemzésére összpontosítottak, illetve az elemzésekhez kapcsolódó módszertani tanulmányok voltak.

Az *Ökojövő Interdiszciplináris Műhely* a jövőben szükséges ökológiai kutatási feladatok megfogalmazására összpontosított. A kutatás eredményei 14 kutatási téma kiválasztásában öltöttek testet, amelyeket a tudománypolitika formálói és finanszírozói is hasznosíthatnak. A Jövőkutató Tudományos Albizottság *Felelősen a Jövőért Virtuális Interdiszciplináris Kutatócsoportja* azt vizsgálta, hogy a pandémia milyen változásokat váltott ki a fiatalok jövőorientáltságában. A COVID-19 nem okozott jövősokkot a fiatalokban. A világról kialakult képüket szinte egyáltalán nem befolyásolta a pandémiás helyzet.

Az év folyamán megvitattuk a jövőkutató tudományának jelenlegi helyzetét. Két kutatási irányt

azonosítottunk: az egyik a döntéshozással szoros kapcsolatban működő integrált előrettekintési folyamat folyamatmodelljének kidolgozása, a másik pedig a jövőkutatóvá válás atipikus szakmászodása. Mindkét irány jelen van a hazai jövőkutatásban, bár hazánkban a döntéshozók, vállalatvezetők kevésbé igénylik az együttműködést a jövőkutatással.

„*A mesterséges intelligencia és a gépi tanulás alkalmazásának kihívásai*” c. MTA Magyar Tudomány Ünnepe keretében megrendezett éves *konferencia* témája mind a statisztika, mind jövőkutatás művelésében egyre fontosabb szerepet tölt be. Az előadások bemutatták a gépi tanulás és a mesterséges intelligencia használatának különböző formáit és korlátait, valamint felhívták a figyelmet a témakör jövőbeni fejlesztési irányaira. Ezek közül kiemelendő, hogy nem csak kvantitatív elemzések és előreszámítások terén növekszik meg a szerepük, hanem a kvalitatív, verbális információk előállítása, feldolgozása és a döntéshozás területén is. A témakör jelentőségénél fogva MTA szinten kiemelt előadást tartott Mag Kornélia a hivatalos statisztika és a gépi tanulás kapcsolatáról, Meskó Bertalan pedig a mesterséges intelligencia orvosi és előrejelzési alkalmazásairól.

Dombi Mihály habilitált a Debreceni Egyetemen. Outstanding Reviewer - Emerald Literati Awards 2020 díjat kapott Hideg Éva a Foresight folyóiratban végzett sokéves színvonalas bírálói tevékenységéért.

AZ MTA GAZDASÁG- ÉS JOGTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA SZOCIOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGA

A computational social science területén elért főbb eredmények

2019

Az utóbbi évtizedekben lezajlott adatforradalom, a mindennapi tevékenységeink során létrejövő digitális adatok megjelenése a legkülönbözőbb területeken generált társadalomtudományilag is releváns információforrást. A computational social science irányzat célja ennek az új társadalomnak a megismerése egy új módszertannal, részben az informatika, a mesterséges intelligencia-kutatás oldaláról átemelve módszereket. Az utóbbi években computational social science intézményesülése hazánkban is lezajlott (IK CSS-Recens, ELTE-Research Center for Computational Social Science).

Az ez évben megjelent kutatások közül a Ságvári Bence által vezetett iwiw-kutatásból származó kiemelkedő eredményeket kell elsősorban kiemelni:

Lőrincz, L., Koltai, J., Győr, A.F., and Takács, K. 2019. Collapse of an Online Social Network: Burning Social Capital to Create It? *Social Networks*, 57: 43-53.

2020

Számos alkalmazott kutatás indult nemzetközileg is magasan jegyzett eredményekkel, a témák közé tartozik a történeti dokumentumok számítógépes feldolgozása (Szabó et al., 2020) vagy az internetes egészség-fórumok depresszió-narratívájának elemzése (Németh et al, 2020).

Szabó, M. K., Ring, O., Nagy, B., Kiss, L., Koltai, J., Berend, G., ... & Kmetty, Z. (2020). Exploring the dynamic changes of key concepts of the Hungarian socialist era with natural language processing methods. *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, 54(1), 1-13. (Q1)

Németh, Renáta; Sik, Domonkos; Máté, Fanni: Machine Learning of Concepts Hard Even for Humans: The Case of Online Depression Forums. *INTERNATIONAL JOURNAL OF QUALITATIVE METHODS* 19 pp. 1-8. (2020) (D1)

Fontosabb publikációk más területekről

2019

Acsády Judit: Women's Industrial Labor in Hungary: An Overview of Main Tendencies and Turning Points from the End of the Nineteenth Century. Brill. EAST CENTRAL EUROPE 45 (2019) 1-22

Csurgó Bernadett, Kovách Imre: After a long march: the results of two decades of rural restructuring in Hungary. Eastern European Countryside Vol 24 Issue 1. 0,182. SCImago Journal Rank (SJR) 2017: 0.205 Source Normalized Impact per Paper (SNIP) 2017: 0.665

Győri Ágnes, Czakó Ágnes, Horzsa Gergely: Innovation, Financial Culture, and the Social-Economic Environment of SMEs in Hungary. SAGE Publications, EAST EUROPEAN POLITICS AND SOCIETIES, 20 (10): 1-29. First Published July 21, 2019. 0,832. Q2

Hunyadi Márton, Attila Melegh, Anna Vancsó, Dorottya Mendly: Positional Insecurity and the Hegemony of Radical Nationalism. Migration and Justice in the Hungarian Media. The International Spectator, Italian Journal of International Affairs. Volume 54, 2019 - Issue 3. Pages 54-71. 0.870, Q2

Kopasz Marianna, Hermann Zoltán: Educational policies and the gender gap in test scores: A cross-country analysis. Online first, 2019. október 16., Research Papers in Education. 1,109 (2018), Q2

Kovács Éva: 'Talkin' 'bout a revolution. On the social memory of 1989 in Hungary. From Revolution to Uncertainty: The Year 1990 in Central and Eastern Europe, eds. Joachim von Puttkamer, Włodzimierz Borodziej, Stanislav Holubec, Routledge, 2019.

Megyesi Gergely Boldizsár, Csurgó Bernadett, Kovách Imre: After a long march: the results of two decades of rural restructuring in Hungary. Eastern European Countryside Vol 24 Issue 1. 0,182. SCImago Journal Rank (SJR) 2017: 0.205 Source Normalized Impact per Paper (SNIP) 2017: 0.665

Szalma Ivett Takács Judit: Democracy deficit and homophobic divergence in 21st century Europe. Gender Place and Culture A Journal of Feminist Geography, July 2019. 1.468. Q1

Szalma Ivett, Takács Judit: Is there voluntary childlessness at all in Hungary? Natalie Sappleton (ed.) Voluntary and Involuntary Childlessness (Emerald Studies in Reproduction, Culture, and Society). Emerald Publishing Limited, 2018, pp. 309-336

Számadó Szabolcs, Dániel Czégel, István Zachar: One problem, too many solutions: How costly is honest signalling of need? PLOS One, 2019, 14(1):e0208443. 2.776. Q1

Számadó Szabolcs, Dustin J. Penn: The Handicap Principle: how an erroneous hypothesis became a scientific principle. Biological Reviews, 2019. 10.288. Q1

Takács Judit: How involved are involved fathers in Hungary? Exploring caring masculinities in a post-socialist context. Families, Relationships, and Societies 2019 (in press) 1-16. <https://doi.org/10.1332/204674319X15592179267974>. 2018 IF: 0.581 (2yr), 0.906. Q2

Takács Judit, Emilie Karafillakis, Clarissa Simas, Caitlin Jarrett, Pierre Verger, Patrick Peretti-Watel, Fadia Dib, Stefania De Angelis, Karam Adel Ali, Lucia Pastore Celentano & Heidi Larson: HPV vaccination in a context of public mistrust and uncertainty: a systematic literature review of determinants of HPV vaccine hesitancy in Europe. Human Vaccines & Immunotherapeutics, 15:7-8, 1615-1627. 2,592. Q1.

- Albert Fruzsina, Hajdu Gábor:** Association between poverty indicators and social relations. *Journal of Poverty and Social Justice*, vol xx, no xx, 1–23, DOI: 10.1332/175982720X15966472176159. IF 0,952, Q1
- Feischmidt Margit, Zakariás Ildikó:** ‘We Are That In-Between Nation’: Discourses of Deservingness of Hungarian Migrants Working in Institutions of Refugee Accommodation in Germany. *Sociology*, 2020. aug. 29. <https://doi.org/10.1177/0038038520941690>. IF 3.068, Q1
- Börcsök E, **Ferencz Z**, Groma V, Gerse Á, Fülöp J, Bozóki S, Osán J, Török S, Horváth Á: Energy Supply Preferences as Multicriteria Decision Problems: Developing a System of Criteria from Survey Data. *ENERGIES* 13 15 Paper: 3767, 21 p. (2020). IF 2.702, Q2
- Gerő Márton, Susánszky Pál**, Kopper Ákos, Tüth Gergely: Strategies for survival: Human Rights Organizations’ Responses to the Closing of Political Opportunity Structures in Hungary. *CZECH JOURNAL OF POLITICAL SCIENCE / POLITOLOGICKY CASOPIS XXVII*: 2 pp. 119-139. Paper: DOI 10.5817/PC2020-_2-_119, 20 p. (2020). Q1
- Martina Katalin Szabó, Orsolya Ring**, Balázs Nagy, **László Kiss**, Gábor Berend, László Vidács, **Attila Gulyás, Zoltán Kmetty**: Exploring the dynamic changes of key concepts of the Hungarian socialist era with natural language processing methods. *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*. Published online: 23 Sep 2020. <https://doi.org/10.1080/01615440.2020.1823289>. IF 0.813, Q1
- Bognár Bulcsu, **Kmetty Zoltán**: Believing without moralising: Secularised religiousness in Hungary. *Social Compass*, 2020, Online first. IF 0.778.
- Koltai Júlia Anna**, Éva Fodor, Anikó Gregor, Eszter Kovács: The impact of COVID-19 on the gender division of childcare work in Hungary European Societies. Published online: 22 Sep 2020. <https://doi.org/10.1080/14616696.2020.1817522>. IF 1.051, Q2
- Neumann Eszter**, Sharon Gewirtz, Meg Maguire, Emma Towers: Neoconservative education policy and the case of the English Baccalaureate *Journal of Curriculum Studies*, 52:5, 702-719, DOI: 10.1080/00220272.2019.1708466. IF 1,484 (2019), Q1
- Papp Mónika, Varju Márton**: Member State Capitalism(s) and EU Law: Protecting
- Szikra Dorottya**, Varsa Eszter: ‘New eugenics,’ gender and sexuality: a global perspective on reproductive politics and sex education in Cold War Europe *THE HISTORY OF THE FAMILY*, 2020, Vol.25(4). IF 0.925 <https://doi.org/10.1080/1081602X.2020.1807385>
- Takács Judit** (2020) Hungary. 134-146. In: Deutsch, F., Gaunt, R. (eds.) (2020) *Creating Equality at Home: How 25 Couples around the World Share Housework and Childcare*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108597319.011>
- Zombory Máté**: Visualizing Revisionism: Europeanized Anticommunism at the House of Terror Museum in Budapest. Indiana University Press, 2020, pp. 46-78, ISBN: 9780253050304
- Zombory Máté**: The anti-communist moment: competitive victimhood in European politics. *Revue d'études comparatives Est-Ouest* 2020/2-3 (N° 2-3), 21-54. Valentin Behr, Muriel Blaive, Anenoma Constantin, Laure Neumayer. An anti-communist Consensus: The Black Book of communism in Pan-European Perspective *Revue d'études comparatives Est-Ouest* 2020/2-3 (N° 2-3), 55-88. IF 0.041

- Durst Judit**, Bereményi Ábel: I felt I arrived home: The minority mobility trajectory for first-in-family Hungarian Roma graduates. Springer International Publishing, 2020 December. ISBN 978-3-030-52587-3
- Kovács Éva**, Judith Szapor: The Storyteller of the Shoah: Éva Fahidi and Anima Rerum. Éva Fahidi: The soul of things – Memoir of a youth interrupted. Edited by Judith Szapor. UNIVERSITY OF TORONTO PRESS (Toronto Buffalo London), 2020: IX-XXII
- Medgyesi Márton**, Gál Róbert Iván: Poor targeting? Targeting the poor? Redistribution in the Hungarian welfare system by age and socioeconomic status. Social Policy and Administration. First published: 17 September 2020; <https://doi.org/10.1111/spol.12653>. IF 1,908, Q1
- Samu Flóra**, **Takács Károly**, **Számadó Szabolcs**: Scarce and directly beneficial reputations support cooperation Scientific Reports, 2020, 10:11486. IF 3.998, Q1. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68123-x>
- Feischmidt Margit**: Deployed fears and suspended solidarity along the migratory route in Europe. Citizenship Studies, <https://doi.org/10.1080/13621025.2020.1755157>. Q1, 1.240
- Feischmidt Margit**, **Zakariás Ildikó**: How Migration Experience Affects the Acceptance and Active Support of Refugees? Philanthropy and Paid Work of Hungarian Migrants in the German Immigrant Service. Journal of Immigrant & Refugee Studies. IF 0.89
- Feischmidt Margit**: Memory-politics and neo-nationalism: Trianon as mythomoteur. Nationalities Papers (2020), 48: 1, 130–143 doi:10.1017/nps.2018.72. Q1, IF 0.803.
- Feischmidt Margit**, **Zakariás Ildikó**: Producing the nation through philanthropy: Legitimising coethnic and prorefugee civic action in Hungary. Nations and Nationalism, early view, 25 February 2020. Q2, IF 0.44.
- Gerő Márton**, **Sik Endre**: The Moral Panic Button: construction and Consequences. In: Elżbieta M. Goździak, Izabella Main, Brigitte Suter (eds) Europe and the Refugee Response. Routledge. London. p. 39-58.
- Keller Tamás**: Differences in Roma and non-Roma students' ratings of their peers' popularity: an inquiry into the oppositional culture in Hungarian schools with the use of a survey experiment. Quality & Quantity. Q2, IF 1,34.
- Kovács Imre**, Czibere Ibolya, **Megyesi Boldizsár**: Environmental Citizenship and Energy Efficiency in Four European Countries (Italy, The Netherlands, Switzerland and Hungary). Sustainability 2020, 12(3), 1154. IF 2,592.
- Kovács Imre**, Balogh Péter, Bujdos Ágnes, Czibere Ibolya, Fodor László, Gabnai Zoltán, Nagy János: Main Motivational Factors of Farmers Adopting Precision Farming in Hungary. Agronomy 2020, 10(4), 610; <https://doi.org/10.3390/agronomy10040610> (registering DOI) pp 2-19. Q1, IF 2.259.
- Kovács Éva**: Limits of Universalization: The European Memory Sites of Genocide. The Holocaust/Genocide Template in Eastern Europe, edited by Ljiljana Radonić, Routledge 2019.
- Megyesi Gergely Boldizsár**, Nicole Bauer, Rares Halbac-Cotoara-Zamfir, Cristina Halbac-Cotoara-Zamfir: Attitudes and Environmental Citizenship. In: Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education. Editors Andreas Ch. Hadjichambis, Pedro Reis, Demetra Paraskeva-Hadjichambi, Jan Činčera, Jelle Boeve-de Pauw, Niklas Gericke, Marie-Christine Knippels

Susánszky Pál, Sylvia Kritzinger: The 2019 EP election in Hungary. The 2019 EP election in Hungary, in: Kritzinger, Sylvia, Carolina Plescia, Kolja Raube, James Wilhelm, and Jan Wouters, eds. Assessing the 2019 European Parliament Elections. Vol. 1. Routledge, 2020.

Susánszky Pál, Unger Anna, Kopper Ákos: Hungary's Over-powerful Government Party and the Desperate Opposition. European Review. IF 0.316.

Takács Judit, Daniel H. de Vries, John Kinsman, Svetla Tsoleva, Massimo Ciotti: Methodology for assessment of public health preparedness and response synergies between institutional authorities and the community. BMC Health Services Research, 20, 411 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05298-z>. Q1, IF 1,932.

Egyéb eredmények

Szalma Ivett nyert Lendület pályázatot A reprodukcióval kapcsolatos döntések többszemponú vizsgálata európai összehasonlításban a (poszt-)pandémiás korszakban.

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
BÁNYÁSZATI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A Bányászati Tudományos Bizottság szűk értelemben vett szakterületéhez legközelebb esik a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara és az Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézete, amely hazánk egyedüli bányászati oktatási és kutatási felsőoktatási intézménye, ideértve a szilárd- és a fluidumbányászatot egyaránt, az utóbbi időben pedig egyre nagyobb jelentőséggel bíró városi bányászatot („urban mining”). Az intézménnyel a BTB szoros együttműködésben áll, több szakmai rendezvényt közös rendezésben valósítanak meg. E vonatkozásban az alábbi fontosabb eredményeket értük el.

Nemzetközi kitekintés vonatkozásában fontos kiemelni a külföldi partnerekkel konzorciumban megvalósított vagy folyamatban lévő H2020, EIT KIC RM és HUSKROUA kutatási projekteket.

1. ROBOMINERS - Resilient Bio-inspired Modular Robotic Miners
2. CHPM2030 - Combined Heat, Power and Metal extraction from ultra-deep ore bodies
3. GROW - Integrált, társadalmi-felhasználói adatgyűjtési rendszer kiépítése a talajnedvesség változásának monitoringjára és az okszerű talajhasználat támogatására
4. INTRAW - International cooperation on raw materials
5. KINDRA - European Knowledge Inventory for Hydrogeology Research
6. UNEXMIN - Autonomous Underwater Explorer for Flooded Mines
7. REFLECT - Redefining geothermal fluid properties at extreme conditions to optimize future geothermal energy extraction
8. AMIR-RIS - Master on Advanced Materials Innovative Recycling extended by a RIS
9. OpESEE - Open ESEE-Region Master for Maintenance Engineering
10. REEBAUX - Prospects of REE recovery from bauxite and bauxite residue in the ESEE region
11. ESEE Education - ESEE Education initiatives
12. DIM ESEE - Dubrovnik International ESEE Mining school

Legfőbb eredményeket és azok gazdasági, társadalmi hasznosulása tekintetében lényeges hangsúlyozni az operatív programokban megvalósított többnyire cégekkel közösen megvalósított kutatási projekteket:

1. GINOP-2.3.2-15-2016-00031 Stratégiai K+F műhelyek kiválósága pályázat. INNOVÍZ-Innovatív megoldások a felszín alatti vízkészletek fenntartható hasznosítása érdekében.
2. GINOP-2.3.2-15-2016-00010 pályázat. Földi energiaforrások hasznosításához kapcsolódó hatékonyság növelő mérnöki eljárások fejlesztése.
3. GINOP-2.3.3-15-2016-00019 eszközfejlesztési pályázat. Innovatív finomőrlési-szemcsetervezési technológiák laboratóriumi fejlesztése a Miskolci Egyetem fenntartható természeti erőforrás-gazdálkodás kiválósági központban
4. GINOP-2.2.1-15-2016-00024 - Haszongépjárművek előkezelésére, szétszerelésére, bontására, újrahasznosítására vonatkozó kutatás-fejlesztési program végrehajtása az OPTISOL konzorcium keretében

5. GINOP-2.2.1-15-2017-00069 - Bio nyersanyag termékskála kialakítása lokális technológiai sor figyelembe vételével - hasznosíthatósági vizsgálatok üzemi körülmények optimalizálásával
6. EFOP-3.6.2-16-2017-00010 - Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017
7. Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (FIKP), Természeti Erőforrások Optimalizálása Korszerű Technológiákra Alapozva: Energetikával, Vízzel, Anyagfejlesztéssel és Smart Technológiákkal Kapcsolatos Kutatások.
8. Társadalmi hasznosság növelő fejlesztések a hazai felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása területén, Témaerületi Kiválósági Program.
9. Tiszta ivóvíz: a biztonságos ellátás multidiszciplináris értékelése a forrástól a fogyasztóig; 2018-1.2.1-NKP-2018-00011, Nemzeti Kiválósági Program (NKP_18)

Fenti eredmények a hazai természeti erőforrás gazdálkodás fejlesztését segíti elő **a víz-, nyersanyag-, energia- és talajgazdálkodás területeire fókuszálva, amely mind nemzetgazdasági, mind pedig társadalmi előnyökkel jár.** A témaerület aktualitását elsősorban a **2050-es zöld technológiai átállás**, „dekarbonizáció” adja, amely megvalósításához nélkülözhetetlen **a bányászat, mint nemzetstratégiai ágazat fejlesztése.** Nyersanyagok nélkül ugyanis nem lehet megvalósítani a kitűzött célokat. Ebben nagy szerep fog hárulni a kar által művelt **urban mining, recycling, körforgásos gazdaság** területekre. Ezek és a primer nyersanyagok fenntartható kitermelése és feldolgozása megoldást nyújthatnak a növekvő nyersanyag- és energiaigényekre.

2020

Az előző évben elnyert vagy futott pályázatok mellé az alábbi nemzetközi projektetek nyertük el:

1. MineTALC - Backfill Mining Optimisation for Low- and Medium- Strength Deposits
2. ProSkill Development of a Skill Ecosystem in the Visegrád Four countries
3. RM@Schools-ESEE
4. TrainESEEv.2 - Training trainers in East and Souteastern Europe
5. UNEXUP - UNEXMIN Upscaling
6. MOBI-US - Structured mobilities for ESEE raw materials master programs
7. ENGIE - Encouraging Girls to Study Geosciences and Engineering
8. BrineRIS - Brines of RIS countries as a source of CRM and energy supply
9. RIS Internship programme: broadening University-Business Cooperation

A Műszaki Földtudományi Kar és az Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet, a föld- és környezettudományok területén műszaki és természettudományi eszköztárral, multidiszciplináris szemléletben oktatási, kutatási, fejlesztési és innovációs, szakmai továbbképzési, tudományos képzési feladatokat, szakmai-tudományos közéleti tevékenységet végez el regionális, országos és nemzetközi szinten egyaránt.

A kor kihívásaihoz igazodva a fenntarthatóság feltételeinek biztosítása mellett kiemelt feladat a **konvencionális és nem-konvencionális primer energiahordozók feltárása és hasznosítása, megújuló energiaforrások** és hasznosítási lehetőségeik kutatása, továbbá a nyersanyagként fellelhető **ipari ásványok, ércek, építőanyagok** felkutatása, kitermelése és minőségi termékek

előállításának elősegítése, a kapcsolódó ismeretek oktatása és fejlesztése. A természeti erőforrás-gazdálkodáshoz kapcsolódó **oktatási és kutatási tevékenység** során kiemelt feladatot jelent a **felszín alatti vízkészletek felkutatása, védelme, fenntartható kitermelése, a regionális és globális szintű vízkészlet-gazdálkodás, valamint a vízkezelés** (ivóvíz- és szennyvíz tisztítás).

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
GEODÉZIAI ÉS GEOINFORMATIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019–2021

Napjainkban az Eötvös-ingákkal újabb fontos feladatok oldhatók meg. Folyamatban van a 4 éve elkezdett, Einstein általános relativitáselméletének kísérleti alapját képező súlyos és tehetetlen tömeg azonosságára vonatkozó Eötvös-kísérlet (az ekvivalencia-elv mérések) megismétlése. Különösen indokoltá tette a mérések megismétlését, hogy lehetséges magyarázatot találtunk az eredeti méréseket terhelő szisztematikus hibákra. A mérésekhez több ingát felújítottunk és a modern technikai lehetőségeket felhasználva továbbfejlesztettünk. A műszer különböző irányokba állítását távvezérléssel végezzük, az eredeti leolvasó optikát CCD-érzékelőkkel váltottuk fel, amelyek vezérlését, a képek rögzítését és feldolgozását számítógéppel automatizáltuk. Ezzel lehetővé vált a lengések csillapodásának minden eddiginél pontosabb és részletesebb megfigyelése és a szálakban lévő diszlokációk rögzítése. A továbbfejlesztett ingák képesek a földrengés-hullámok regisztrálására, és pl. az egyes földrengéseket megelőző eddig ismeretlen furcsa jelenségek megfigyelésére. A fejlesztésekkel jelenleg már sikerült több mint egy nagyságrenddel felülmúlni Eötvös Lorándék mérési pontosságát.

Rendkívül jelentősek a csillagászati-geodéziai kutatásaink és méréseink is. A svájci ETH Zürich munkatársaival olyan új csillagászati-geodéziai módszer és műszer fejlesztésében veszünk részt, amely az eddigi tapasztalatok alapján forradalmi változások elindítója lehet a nehézségi erő pontos irányának és a geoid (földalak) finomszerkezetének meghatározásában. Az új mérőrendszer igen érzékeny CCD érzékelővel felszerelt, GPS időjellel és számítógéppel vezérelt speciális mérőállomás, amiből jelenleg még csak néhány működik a világon. A rendszerrel a csillagászati mérés rendkívül gyors (a korábbi akár hónapokig tartó mérési és számítási idő helyett mindössze 15-20 perc szükséges) ráadásul az új rendszerrel a korábbiaknál nagyobb pontosság érhető el. A kutatási eredmények nemzetközi szinten is kiemelkedő jelentőségűek, új távlatokat nyitnak többek között az igen pontos, nagy felbontású helyi földalak meghatározásában.

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
GEOFIZIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A mérnök-geofizikai kutatásokban a Miskolci Egyetem kutatói mélyfúrási adatok elemzésére új, hatékony inverziós eljárást dolgoztak ki (Szabó, Norbert Péter ; Dobróka, Mihály Series Expansion-Based Genetic Inversion of Wireline Logging Data MATHEMATICAL GEOSCIENCES 51 : 6 pp. 811-835., 25 p. (2019)).

Az általuk mélyfúrási minták elemzésére kidolgozott osztályozási módszert sikerrel alkalmazták a nyersanyagkutatásban magyar olajfúrások elemzésében (Szabó, N.P. ; Nehéz, K. ; Hornyák, O. ; Piller, I. ; Deák, Cs. ; Hanzelík, P.P. ; Kutasi, Cs. ; Ott, K.: Cluster analysis of core

measurements using heterogeneous data sources: An application to complex Miocene reservoirs JOURNAL OF PETROLEUM SCIENCE AND ENGINEERING 178 pp. 575-585., 11 p. (2019)).

A felsőlégkör fizikában a geofizika nem klasszikus távérzékelésben két kérdésben is áttörést sikerült elérni. A whistlerek (villámok által keltett rádiójelek, amelyek a földi mágneses tér erővonalai mentén terjednek) forrásainak pontos ismerete nélkülözhetetlen ahhoz, hogy ezeket a jeleket a plazmaszféra állapotának megfigyelésére használhassuk. A magyar vezetésű (ELTE), globális Automatic Whistler Detector and Analyzer Network (AWDANet) közel két évtizednyi mérési adata alapján sikerült azonosítani a whistlerek forrásterületét, amely a vevőállomás mágnesesen konjugált területe (Koroncay, D., Lichtenberger, J., Clilverd, M. A., Rodger, C. J., Lotz, S. I., Sannikov, D. V., et al. (2019). The source regions of whistlers. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 124, 5082–5096. <https://doi.org/10.1029/2019JA026559>). A földi sugárzási övek dinamikájának vizsgálata kulcsfontosságú az űreszközök és a földi infrastruktúrák védelme miatt. Az űridőjárási modellek/előrejelzések egyik fő paramétere az energikus elektronok – az úgynevezett forrás-populáció – sűrűsége, amelyet eddig in-situ mérésekkel lehetett csak meghatározni. A műholdas mérések azonban a legtöbbször nem állnak rendelkezésre. Ezt helyettesítheti az a módszer, amelyik kórusok (gyors frekvenciaváltozású, a magnetoszférában gerjesztett jelek) frekvenciaváltozási sebességéből képes megbecsülni az energikus elektronok sűrűségét. A módszer a földfelszínen mért kórusokat használ bemenőadatként (Juhász, L., Omura, Y., Lichtenberger, J., & Friedel, R. H. W. (2019). Evaluation of plasma properties from chorus waves observed at the generation region. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 124, 4125–4136. <https://doi.org/10.1029/2018JA026337>)

Báró Eötvös Loránd (1848–1919), a Nobel-díjra három ízben jelölt magyar természettudós („a fizika fejedelme”, „a terepi geofizikai kutatás atyja”), közéleti- és sportember (többek között a Magyar Tudományos Akadémia 1888–1905 közötti elnöke) halálának 2019-es centenáriumát az UNESCO „közös megemlékezésű évfordulóvá” nyilvánította. Az emlékévközponti vonulatát az MTA Könyvtár és Információs Központ (MTA KIK) centenáriumi projektje jelentette, a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal finanszírozásával, a X. és a XI. Osztály és hozzájuk tartozó bizottságok és egyesületek jelentős közreműködésével. Az Emlékvévkülföldi eseményeiből és visszhangjából közvetlenül érzékelni lehetett, hogy Eötvös Loránd nemzetközi tudományos öröksége ma is jelen van, sőt reneszánszát éli.

Az évforduló alkalmából a fizikus-geofizikus társadalom széles körű összefogásával jelent meg az Eötvös Loránd emlékalbum, amiben a szakmai eredmények is részben megjelentek magyar (Dobszay Tamás, Estók János, Gyáni Gábor, Patkós András: Eötvös Loránd emlékalbum – Kossuth Kiadó, 2019. p. 176.) és angol (Tamás Dobszay, János Estók, Gábor Gyáni, András Patkós (2019): Roland Eötvös Memorial Album, Magyarország, Kossuth Kiadó, p. 176) nyelven.

2020

A mérnök-geofizikai kutatásokban a Miskolci Egyetem kutatói a geofizikai adat és információfeldolgozás területén végzett tudományos kutatási eredményekre alapozva kidolgoztak egy új módszert a Covid járvány adatainak vizsgálatára, beleértve a járvány fertőzési, aktív betegszám, halálozási, kórházi betegszám adatainak előre becslésére (2-3 hét adatai alapján). A geofizikai inverzió joint elvének bevetésével, a polinom kiegyenlítés alkalmazásával, a tesztelési adatok korrigálási módszerével, a peremfeltételek együttes alkalmazásával, és egy koordináta transzformáció alkalmazásával meghatározható „járványkulcs”-csal jelentősen megnövelték a járványbecslés megbízhatóságát. A módszerrel bizonyították a védőoltások hatékonyságát.

Új paramétereket definiáltak (például a fertőzések normál deriváltját stb.) a járvány terjedésének vizsgálatára és az országon belüli területi terjedésére. Bizonyították, hogy ennek a járványnak a terjedése területfüggő és időben is nagyon változó, ami megnehezíti a szokványos egységes járványmodellezés alkalmazását. Az új módszer alkalmazásával és adatszolgáltatással részt vettek az országos előrejelzési (Epidemiológiai Tudományos Bizottság) munkájában.

A 2018. végén felbocsátott európai–japán (ESA-JAXA) BepiColombo Merkúr űrmisszió úton a bolygó, a hintamanőverek során felé már méréseket végez a Föld, a Vénusz és a Merkúr közelében. A misszió plazmahullámmérő egységében, amelyik az első ilyen típusú műszer a Merkúr-kutatásban, egy speciális, magyar fejlesztésű (ELTE és BL Electronics Kft) jel- és eseménydetektor működik. Az egység lehetővé teszi az események osztályozását és felmérést a fedélzeten, amely a nagyon szűk adatátviteli lánc miatt másként nem történhetne meg (Kasaba, Y., Kojima, H., Moncuquet, M. ... Lichtenberger, J. *et al.* Plasma Wave Investigation (PWI) Aboard BepiColombo Mio on the Trip to the First Measurement of Electric Fields, Electromagnetic Waves, and Radio Waves Around Mercury. *Space Sci Rev* 216, 65 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11214-020-00692-2>)

Az alkalmazott geofizikában a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat kutatói a felszíni, egy szinten elvégzett gravitációs és mágneses mérési anyagok spektrálanalízise segítségével előállítottak relatív sűrűségi és mágnesszettségi mélységmetszeteket, majd térrácsokat, ami szakmai szempontból fontos előrelépést jelent (Kiss János, Vértesy László (2020): A potenciáltér-anomáliák paraméterfüggősége és spektrális mélységmetszetek – Magyar Geofizika, 61/1. 8–18; Kiss János (2020): Mágneses spektrális szűrések utáni adatfeldolgozás és értelmezés – Magyar Geofizika, 61/2. 75–89. (Paks környéki eltemetett vulkanitok vizsgálata). Szintén fontos eredmény a mágneses határfelületek megjelenése a magnetotellurikus mérésekben modellezés és terepi mérések alapján (Kiss János, Zilahy-Sebess László, Rádi Károly (2020): MT mérési adatok nem hagyományos feldolgozása („AniMax” – anizotrópia maximumok és analitikus fajlagos ellenállás) – Magyar Geofizika, 61/3. 101–122.)

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

GEOKÉMIAI, ÁSVÁNY- ÉS KÖZETTANI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2020

2018 végén földtudományi szakterület jelentős kutatási infrastruktúrával bővült: a Pannon Egyetem vespriemi kampuszán átadták az új elektronmikroszkópos laboratóriumot, mely a következő években a hazai nanoléptékű geológiai kutatások bázisává vált, megnyitva az utat a geológia, illetve a szűkebb ásványtan szakterület számára a nanoanyagtudomány interdiszciplináris területei felé.

A továbbiakban ehhez az infrastrukturális fejlesztésekhez kapcsolódó fontos hazai eredmények közül szemlélünk tematikus csoportosításban. Az eredményekben közös a nanoléptékű szemléletmód és az interdiszciplináris jelleg.

1. Éghajlatváltozás nanoléptékű nyomonkövetése – a bakteriális tevékenység szerepe

A cseppkövekből több százezer év környezeti változásai olvashatók ki, ezek az adatok értékes információt rejtenek az éghajlatváltozást kiváltó okok vizsgálatához. A cseppköveket alkotó kalcit kialakulásának kezdeti szakaszában amorf kalcium-karbonát (ACC) képződik. A Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földtani és Geokémiai Intézetének munkatársai az ELTE és a Pannon Egyetem kutatóival együttműködésben megmutatták, hogy a barlangi ACC stabilitását jelentősen befolyásolja a mikrobiális aktivitás. A barlangi baktériumok nemcsak a mikrokörnyezet fiziko-kémiai jellemzőinek módosítása révén szabályozzák az ACC kristályosodását, hanem a

szervezetük által kiválasztott polimer réteg mintegy pajzsként veszi körbe a kivált nanométeres ACC testeket, megakadályozva ezzel a vizes közeggel való érintkezést, és a kalcittá alakulást. A kutatócsoport feltételezése szerint ez a jelenség a mérsékelt égövi barlangokban átlános. Mivel az ACC és a kalcit eltérő arányban őrzi meg a keletkezésekor jellemző éghajlatra utaló szén- és oxigénizotópokat, a mikrobiális aktivitás figyelembevétele a cseppkőképződés során pontosabb éghajlatváltozási következtetések levonását teszi lehetővé.

2. Meteoritbecsapódás során keletkező újszerű szén nanoszerkezetek

A szénelapú nanoanyagok évtizedek óta az anyagtudományi kutatások fókuszában vannak. „Természetes laboratóriumokban”, mint például meteoritbecsapódási kráterek olyan nyomás-hőmérséklet-hűlési sebesség útvonalon jönnek létre szén nanoszerkezetek, melyeket kontrollált laboratóriumi körülmények között nem, vagy csak nehezen tudunk reprodukálni. Ezek a nanoszenek sokszor technológiai szempontból igen kedvező tulajdonságokat mutatnak. A Természettudományi Kutatóközpont és az Energiatudományi Kutatóközpont munkatársai külföldi együttműködő partnereikkel olyan szén nanoszerkezeteket vizsgáltak, melyek esetében a gyémánt extrém keménysége ötvöződik a grafén kiváló flexibilitásával. Az új széntartalmú anyag nem csupán a gyémánt és a grafén szimpla keveréke, hanem egy nanométeres léptékű szerkezeti összenövés a két különböző típusú szén között. A minták részletes nanoszerkezetének vizsgálata a legmodernebb ultranagy felbontást biztosító gömbi hiba korrigált mikroszkópokkal történt. A kutatók úgy gondolják, hogy a különleges szerkezetek megnövelik a gyémánt törési szívósságát, mivel húzófeszültség során a terjedő energia hatására a kovalens kötésű gyémánt atomjai grafittá alakulhatnak át a gyémánt-grafén határfelületeken.

Az összefoglalóban hivatkozott publikált kutatási eredmények:

Enyedi, N.T., Makk, J., Kótai, L., Berényi, B., Klébert, Sz., Sebestyén, Z., Molnár, Zs., Borsodi, A.K., Leél-Őssy, Sz., Demény, A., Németh, P. (2020): Cave bacteria-induced amorphous calcium carbonate formation *Scientific Reports*, 10:8696 | <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65667-w>

Németh, P., McColl, K., Murri, M., Smith, R.L., Garvie, L.A.J., Alvaro, M., Pécz, B., Jones, A.P., Corà, F., Salzmann, C.G., McMillan, P.F. (2020): Diamond-graphene composite nanostructures. *Nano Letters*, doi: 10.1021/acs.nanolett.0c00556.

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA HIDROLÓGIAI OSZTÁLYKÖZI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁG

2019

A **felszín alatti vízkészletekkel** kapcsolatban az alábbi jelentős eredmények emelhetők ki.

A Miskolci Egyetemen az Innovíz Ginop projektben elért kutatási eredmények a nagymélységű repedezett kőzetekben lejátszódó fluidum áramlási folyamatok megbízhatóbb leírását teszik lehetővé, amelyek az áramtermelésre is képes geotermikus erőművek felszín alatti folyamatainak tervezésében jelentős szerepet játszanak (Székely et al., 2019). A Szegedi Tudományegyetem szakemberei jelentős lépést értek el egy országos léptékű geotermikus adatbázis létrehozásában. A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat munkatársai a DARLINGe projekt keretében értékelték a Duna Régió geotermikus erőforrásainak fenntartható hasznosítási lehetőségeit (Nádor et al., 2019).

Az ELTE kutatói az ENeRAG H2020 projekt keretében numerikus szimulációk segítségével medenceléptékben kimutatták a felszínelalatti vízáramlás és a hőtranszportfolyamatok (hővezetés, hőszállítás, termikus felhajtóerő) kapcsolatát. A termikus felhajtóerő erősödése következtében időfüggő összetett termikus konvektív áramlás alakul ki, ami számos valós hidrogeológiai

rendszerben prognosztizálható. Az eredmények a hazai és nemzetközi mély geotermikus kutatásokban a gyakorlatban hasznosíthatók (Szijártó et al., 2019).

A **felszíni vízkészletekkel** kapcsolatosan az alábbi eredmények emelhetők ki tématerületi csoportosításban.

Folyami kutatások

A BME által vezetett DanubeSediment DTP Interreg projektben bemutattuk, hogy hogyan változott meg a Duna teljes szakaszán a hordalékvándorlás mértéke a vízlépcső építések előtti időszakhoz képest és kimutattuk, hogy a folyó beduzzasztott szakaszai jellemzően töltődnek, a szabad folyású szakaszok pedig mélyülnek. Jó hordalékgazdálkodási gyakorlatokat mutattunk be, amelyek a hordalékvándorlás folytonossági problémáit mérsékelni képesek (Habersack et al., 2019). Megvizsgáltuk, hogy a jövőben várható változások a Duna vízhozamában milyen mértékű vízszintváltozást okozhatnak a Paksi Atomerőmű vízkivételénél. Az MTA ÖK-val együttműködésben hidromorfológiai alapú folyami élőhely vizsgálati módszereket dolgoztunk ki és alkalmaztunk a Duna hazai szakaszán (Füstös et al., 2019).

A két illetékes vízügyi igazgatósággal együttműködésben hidrodinamikai alapú operatív árvízi előrejelző rendszert fejlesztett ki a BME a Rába-völgyre, amely Magyarországon elsőként webes térképen is közzéteszi a nyílt ártéri elöntések időbeli alakulását. A rendszer osztrák modelltől kapja az országhatáron befolyó peremfeltételeket és 2D modellek láncolatával számítja az árvizek kiöntését a terepre.

Hidrológiai kutatások

A BME kutatói folytatták az elmúlt években a területi párolgás kalibrációmentes komplementáris összefüggésének (KÖ) alkalmazását kontinentális (Ma et al., 2019) léptékben. A hivatkozott cikk felkerült a *Web of Science* „Highly Cited” cikkei közé.

Az erdők esetében egyik leglényegesebb vízforgalmi elem az intercepció, amelynek az erdő avartakarójára vonatkozó része, mind a talaj kiszáradásának gátlása szempontjáról, mind erdőtűz-előrejelzési szempontból fontos tényező. Az avarintercepció modellek egyik alapparaméter a tározási kapacitás, amelynek erdőtűpustól független jellegét állapították meg a Soproni Egyetem kutatói (Zagyvainé et al. 2019) nagyban megkönnyítve ezzel az ilyen modellek paraméterezését.

Hidrobiológiai kutatások

A városi és természeti környezetben lévő vízfolyások makrogerinctelen közösségének, valamint a komplex környezeti jellemzőknek az újszerű összehasonlítását végeztük el egy közepes nagyságú magyarországi város esetében (Szita et al. 2019). A BME tanulmánya az újszerű megközelítésen kívül jól kapcsolódik az EU víz keretirányelvének komplex biológiai minősítési rendszeréhez is.

Tavi kutatások

Monte Carlo szimulációkkal, áramlástani és transzportmodellezéssel meghatározták meg a BME kutatói a Keszthelyi-öbölbe tervezett vízminőségjavító célú mederkotrások forrásterületeit és hatékonyság alapján értékeltük a kotrásterületeket. Hasonló elven a Tihanyi-félsziget keleti oldalán vizsgáltuk a lebegtetett üledék mozgásának jellemző irányait és időskáláját.

Emellett légi felvételezésen alapuló jelzőanyagok felmérési eljárást alkalmaztunk a vízből kiemelkedő növényfoltok hidrodinamikai vizsgálatára a Fertő tavon. Ezzel egyidejűleg hidrodinamikai szimulációs eljárással vizsgáltuk a víz alatti növényzet áramlásra és a víz hőmérséklet változékonyságára kifejtett hatását (Torma és Chin, 2019).

Hivatkozások

- Székely, F., Szűcs, P., Zákány, B. (2019): Leaky aquifer models to simulate the well flow in fractured aquifers with linear interporosity flow. *Groundwater*, 57(5), 687-692.
- Nádor, A., Rotár-Szalkai, Á., Zilahi-Sebess, L., Gulyás, Á., T., Markovic (2019): New methods in geothermal potential assessment in the Pannonian basin. *Netherlands Journal of Geosciences*, 98, E10, doi: <https://doi.org/10.1017/njg.2019.7>
- Szijártó, M., Galsa, A., Tóth, Á., Mádl-Szőnyi, J. (2019): Numerical investigation of the combined effect of forced and free thermal convection in synthetic groundwater basins. *Journal of Hydrology*, 572, 364-379.
- Habersack H., Baranya S., Holubova K., Vartolomei F., Skiba H., Babic-Mladenovic M., Cibilic A., Schwarz U., Krapesch M., Gmeiner Ph., Haimann M. (2019). Danube Sediment Management Guidance. Output 6.1 of the Interreg Danube Transnational Project DanubeSediment co-funded by the European Commission, Vienna.
- Füstös V., Baranya S., Fleit G., Erős T., Szalóky Z., Tóth B., Józsa J. (2019). A felső-magyarországi Duna élőhelyszempontú hidrodinamikai vizsgálata. *Pisces Hungarici* 13, 81–90.
- Szita, R.; Horváth, A.; Winkler, D.; Kalicz, P.; Gribovszki, Z. & Csáki, P. (2019): A complex urban ecological investigation in a mid-sized Hungarian city – SITE assessment and monitoring of a liveable urban area, PART 1: Water quality measurement. *Journal of Environmental Management*, 247, 78-87, doi: [10.1016/j.jenvman.2019.06.063](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.063)
- Zagyvai-Kiss, K. A.; Kalicz, P.; Szilágyi, J. & Gribovszki, Z. (2019): On the specific water holding capacity of litter for three forest ecosystems in the eastern foothills of the Alps. *Agricultural and Forest Meteorology*, 278, 107656, doi: [10.1016/j.agrformet.2019.107656](https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.107656)
- Ma, N., Szilágyi, J., Zhang, Y., Liu, W. (2019): Complementary-relationship-based modeling of terrestrial evapotranspiration across China during 1982-2012: Validations and spatiotemporal analyses. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 124, doi: [10.1029/2018JD029850](https://doi.org/10.1029/2018JD029850).
- Torma, P., Wu, C.H. (2019): Temperature and circulation dynamics in a small and shallow lake: Effects of weak stratification and littoral submerged macrophytes. *Water* 11 (1), 128, doi: [10.3390/w11010128](https://doi.org/10.3390/w11010128)

2020

A **felszín alatti vízkészletekkel** kapcsolatban az alábbi jelentős eredmények emelhetők ki.

A Dráva-medencében figyelemre méltó geotermikus- és szénhidrogén készletek, míg a medenceperemi karbonátkibukkanásoknál (Villányi-hegység) hipogén eredetű barlangok találhatók. Az ELTE kutatói által írt tanulmány mindezen felszínalatti vízzel kapcsolatos erőforrásokat és jelenségeket a regionális hidraulikus folytonosság elvét alkalmazva közös keretben értelmezte, mely a térség erőforrásainak összehangolt, fenntartható hasznosítását segíti elő (Csondor et al., 2020).

Az Innovíz Ginop projektben A Bükk-hegység hideg és termálvizes készleteinek komplex hasznosítását illetően a Miskolci Egyetemen kutatói egy átfogó, tudományos alapokra helyezett javaslatot készítettek, amely alapvetően befolyásolhatja a jövőbeli, fenntarthatósági szempontokat figyelembe vevő vízgazdálkodási döntéseket a régióban (Miklós et al., 2020)

A Szegedi Tudományegyetem szakemberei jelentős új eredményeket értek el vulkáni területek hidrogeológiai viszonyainak értékelésében (Fenta et al., 2020).

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat szakemberei kialakították és üzemeltetik az Országos Geotermikus Rendszert (OGRe) annak érdekében, hogy egységes szerkezetben, egy könnyen kezelhető és mindenki számára elérhető felületen keresztül szolgáltatassanak áttekintő léptékű, hiteles és naprakész földtani, vízföldtani, geofizikai információkat, adatokat az ország geotermikus energiavagyonával kapcsolatban (Rman et al., 2020).

A **felszíni vízkészletekkel** kapcsolatosan az alábbi eredmények emelhetők ki tématerületi csoportosításban.

Folyami kutatások

A BME kutatói elemezték a Dráva hazai szakaszának mederalakváltozási tendenciáit, és számszerűen kimutatták a különböző emberi beavatkozások hatásait (folyószabályozás, kotrás, vízlépcsők). Javaslatot tettek a Dráva medrének helyreállítási beavatkozásaira.

Kifejlesztettek egy a vegyes szemösszetételű folyómedrek morfológiai változását modellezni képes modellt és összekapcsolták egy 3D hidrodinamikai modellel (Török et al., 2020). Részletes terepi mérésekkel és számítógépes hidromorfológiai modellezéssel megvizsgálták a Duna hazai szakaszára javasolt hajózási célú beavatkozások hatásait. Kiterjedt összehasonlító elemzéseket hajtottak végre folyók lebegtetett hordalékvándorlásának mérési módszereire (Pomázi és Baranya, 2020).

Új, vízalatti videókra épülő módszert fejlesztettek a folyómedrekben mozgó görgetett hordalék mérésére (Ermilov et al., 2020).

Danube Hazard m3c projekt keretében a vízi környezetet veszélyeztető anyagok megjelenését, vízgyűjtőkön való terjedését vizsgálták. Mintavételi módszert és eszközt dolgoztak ki a vízfolyások vízjárás függő, proxy változók nyomon követésén alapuló monitorozására (Budai et al, 2020). A vizsgálatok eredményeként átfogó képet kaptak egyes anyagok különböző kompartmentekben jellemző koncentrációiról, megállapították, hogy a folyók által közvetített terhelésben jelentős szerepe van az árvizekhez kötődő lefolyási eseményeknek.

Hidrológiai kutatások

A Balaton szempontjából kritikus vízutánpótlást jelentő Zala vízgyűjtőn tesztelték a Soproni Egyetem kutatói egy új, saját fejlesztésű, Budyko-típusú éghajlat lefolyási modellt. A modell segítségével több regionális klímaelőrejelzést felhasználva vizsgálták a hosszú távú lefolyás változását a vízgyűjtőn (Csáki et al. 2020).

A területi párolgás vizsgálata során a BME kutatói felfedezték, hogy az öntözés nagyléptékű elterjedése negatívan hat a terület csapadékvizonyaira (Szilágyi és Franz, 2020), mivel a párolgás során lehűlt felszín stabilabb légrétegződést generál. Eredményükre a *Nature Communications* egy cikke, mint az öntözés eddig nem nagyon kutatott, fenntartható mezőgazdaságot jelentősen befolyásoló, mellékhatásaként hivatkozott.

Tavi kutatások

A BME kutatócsoportja a Fertő tó déli nádasövében a szél keltette vízforgalmat helyszíni mérésekkel és numerikus modellezéssel tárta fel, a tó vízminőség-kezelési tervének tudományos alátámasztásának egyik elemeként. Kis fogyasztású ultrahangos vízállásírókat fejlesztettek, amelyből egy folyamatosan működő mérőhálózatot alakítottak ki a nádascsatornáknak. Megbecsülték az éghajlatváltozás hatását a Fertő tó vízháztartási mérlegére.

Tavak esetén a vízmozgást az áramlás kelti. A vízfelszínen ható impulzusáram becslésére sekély tavi, korlátozott szélmeghajtási hossz esetén alkalmazható összefüggéseket vezettek le a Keszthelyi-öbölben gyűjtött hidrodinamikai és meteorológiai adatsoraikból. Az új összefüggésekkel

pontosabb peremfeltételek biztosíthatók a sekély tavakra alkalmazott modellek számára, illetve közvetlenül alkalmazhatók meteorológiai előrejelző modellekben is (Lükő et al, 2020).

Hivatkozások

- Csondor, K., Czauner, B., Csobaji, L., Győri, O., & Erőss, A. (2020): Characterization of the regional groundwater flow systems in south Transdanubia (Hungary) to understand karst evolution and development of hydrocarbon and geothermal resources. *Hydrogeology Journal*, 28(8), 2803-2820.
- Miklós, R., Lénárt, L., Darabos, E., Kovács, A., Pelczéder, Á., Szabó, N.P., Szűcs, P. (2020): Karst water resources and their complex utilization in the Bükk Mountains, northeast Hungary: an assessment from a regional hydrogeological perspective. *Hydrogeology Journal*, 28(6), 2159-2172.
- Fenta, M.C., Anteneh, Z.L., Szanyi, J., Walker, D. (2020): Hydrogeological framework of the volcanic aquifers and groundwater quality in Dangila Town and the surrounding area, Northwest Ethiopia, *Groundwater for Sustainable Development*, 11, 100408, doi: 10.1016/j.gsd.2020.100408.
- Rman, N., Bălan, LL., Bobovečki, I. et al. (2020): Geothermal sources and utilization practice in six countries along the southern part of the Pannonian basin. *Environ Earth Sci* 79, 1 doi: 10.1007/s12665-019-8746-6.
- Török, G.T., Józsa, J., Baranya, S. (2020): A Novel Sediment Transport Calculation Method-Based 3D CFD Model Investigation of a Critical Danube Reach. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29 (4).
- Pomázi, F.; Baranya, S. (2020): Comparative Assessment of Fluvial Suspended Sediment Concentration Analysis Methods. *Water*, 12, 873.
- Ermilov, A.A.; Baranya, S.; Török, G.T. (2020): Image-Based Bed Material Mapping of a Large River. *Water*, 12, 916.
- Csáki, P.; Gyimóthy, K.; Kalicz, P.; Szolgay, J.; Zagyvai-Kiss, K. A. & Gribovszki Z. (2020): Multi-model climatic water balance prediction in the Zala River Basin (Hungary) based on a modified Budyko framework. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 68(2) 200–210.
- Szilágyi, J., Franz, T. E., 2020. Anthropogenic hydrometeorological changes at a regional scale: observed irrigation-precipitation feedback (1979-2015) in Nebraska, USA, *Sustainable Water Resources Management*, 6(1), 1-10.
- Budai, P., Kardos, M.K., Knolmár, M., Szemán, G., Turczel, J., Clement, A. (2020): Development of an autonomous flow-proportional water sampler for the estimation of pollutant loads in urban runoff. *Environ Monit Assess* 192, 572.
- Lükő, G., Torma, P., Krámer, T., Weidinger, T., Vecenaj, Z., Grisogono, B. (2020): Observation of wave-driven air–water turbulent momentum exchange in a large but fetch-limited shallow lake. *Advances in Science and Research* 17, 175-182.

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA METEOROLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

1. Az üvegházhatású gázok emissziós faktorainak becslése,
2. A modellezett légszennyezőanyag-koncentrációk térbeli leiskálázása városi környezetben,

3. Magyarország köd klimatológiájának összeállítása,
4. A téli alacsony szintű felhő-előrejelzés javítása.

Előadóülés a Báró Eötvös Loránd-emlékév 2019, programsorozat részeként: Eötvös Loránd munkássága és kapcsolata a meteorológia tudományával

A meteorológia mint tudományág megjelenése a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozaton:

45. Meteorológiai Tudományos Nap: Értéktéremtés meteorológiai információkkal.

A meteorológia mint tudományág hazai eredményessége és helyzete nemzetközi kitekintésben:

Az elmúlt évtizedekben agroklimatológiai jellegű, a mezőgazdaság országos vagy regionális éghajlati erőforrásait monitorozó kutatások kezdődtek, ezen kívül (agro)mikrometeorológiai jellegű vizsgálatok folytak a mezőgazdaság, a természetes ökoszisztémák vagy a hidrológiai rendszerek – akár szélsőséges – éghajlati hatásokhoz való jobb alkalmazkodásának elősegítése céljából.

Az elmúlt évtizedekben egyre szélesedő klímakutatások keretében három részterületen történt jelentős előrelépés: reprezentatív éghajlati adatbázisok előállítása, klímamodellezés, városklimatológia.

A számítógépes időjárás előrejelzések terén jelentős fejlődés zajlott le hazánkban az elmúlt 30 évben. E fejlesztések túlnyomórészt az OMSZ-nál történtek, melyek hozzájárulnak a társadalom és gazdaság igényeinek kielégítéséhez. A hazai elméleti meteorológiai iskola a modellezés területén nemzetközileg elismert. Jelentős eredmények születtek a numerikus módszerfejlesztésben, a parametrizációs eljárások optimalizálásában és az előrejelzési modellek bemenő adatait biztosító ún. modell-inicializációs módszerek területén. Felhőfizikai kutatások keretében egy olyan numerikus modell fejlesztése történt meg, ami lehetővé teszi a felhőkben lejátszódó csapadékképződési folyamatok minden eddiginél pontosabb tanulmányozását. A modell alkalmazása lehetővé teszi az időjárás előrejelző modellek fejlesztését, valamint az időjárás-módosítási projektek hatékonyságának pontosabb becslését.

Az üvegházhatású gázok folyamatainak vizsgálata céljából olyan kutatási infrastruktúra lett kialakítva, melynek eredményei lényegében minden regionális és globális üvegházgáz-mérleg számításba beépülnek, és közvetetten megjelennek a nemzetközi szervezetek éghajlatváltozás-elemzéseiben.

Az aeroszol részecskékhez kötődő levegőszennyezés forrásainak kvantitatív meghatározásában, valamint néhány gyakori részecsketípus keletkezési mechanizmusának feltárásában és egészségkárosító hatásuk jellemzésére szolgáló indikátorok kifejlesztésében történtek kutatások.

2020

1. A potenciális metánforrás régiók azonosítása Európában,
2. Finomfelbontású valószínűségi előrejelző rendszer kidolgozása a Kárpát-medencére vonatkozóan az előrejelzés bizonytalanságának megadására,
3. A látástávolságon alapuló higroszkópos növekedési proxy kidolgozása az olcsó PM monitorokhoz.

A meteorológia mint tudományág megjelenése a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozaton:

46. Meteorológiai Tudományos Nap: Tudomány és tradíció a meteorológiában.

A meteorológia mint tudományág hazai eredményessége és helyzete nemzetközi kitekintésben:

Az elmúlt évtizedekben agroklimatológiai jellegű, a mezőgazdaság országos vagy regionális éghajlati erőforrásait monitorozó kutatások kezdődtek, ezen kívül (agro)mikrometeorológiai jellegű vizsgálatok folytak a mezőgazdaság, a természetes ökoszisztémák vagy a hidrológiai rendszerek – akár szélsőséges – éghajlati hatásokhoz való jobb alkalmazkodásának elősegítése céljából.

Az elmúlt évtizedekben egyre szélesedő klímakutatások keretében három részterületen történt jelentős előrelépés: reprezentatív éghajlati adatbázisok előállítása, klímamodellezés, városklimatológia.

A számítógépes időjárás előrejelzések terén jelentős fejlődés zajlott le hazánkban az elmúlt 30 évben. E fejlesztések túlnyomórészt az OMSZ-nál történtek, melyek hozzájárulnak a társadalom és gazdaság igényeinek kielégítéséhez. A hazai elméleti meteorológiai iskola a modellezés területén nemzetközileg elismert. Jelentős eredmények születtek a numerikus módszerfejlesztésben, a parametrizációs eljárások optimalizálásában és az előrejelzési modellek bemenő adatait biztosító ún. modell-inicializációs módszerek területén. Felhőfizikai kutatások keretében egy olyan numerikus modell fejlesztése történt meg, ami lehetővé teszi a felhőkben lejátszódó csapadékképződési folyamatok minden eddiginél pontosabb tanulmányozását. A modell alkalmazása lehetővé teszi az időjárás előrejelző modellek fejlesztését, valamint az időjárás-módosítási projektek hatékonyságának pontosabb becslését.

Az üvegházhatású gázok folyamatainak vizsgálata céljából olyan kutatási infrastruktúra lett kialakítva, melynek eredményei lényegében minden regionális és globális üvegházgáz-mérleg számításba beépülnek, és közvetetten megjelennek a nemzetközi szervezetek éghajlatváltozás-elemzéseiben.

Az aeroszol részecskékhez kötődő levegőszennyezés forrásainak kvantitatív meghatározásában, valamint néhány gyakori részecsketípus keletkezési mechanizmusának feltárásában és egészségkárosító hatásuk jellemzésére szolgáló indikátorok kifejlesztésében történtek kutatások.

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA PALEONTOLÓGIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Eocén élővilág a Kárpát-medencében: üvegház – 22 millió éven át

Dulai Alfréd, a Magyar Természettudományi Múzeum főmúzeológusa vezetésével számos kutató együttműködésében jelent meg az az összefoglaló könyv, mely a hazánkban is oly jelentős területen előforduló eocén (56-34 millió évvel ezelőtti) kőzetekről, ősmaradványokról és ezek jelentőségéről szól. Közérthetően segít bemutatni a több tíz millió évvel ezelőtti szubtrópusi óceán, a Tethys és környezetének fejlődését és élővilágát. A legújabb földtani és paleoklimatológiai eredmények mellett áttekinti az ismert ősmaradványcsoportok előfordulását, újdonságait és szerepét Európa eocén színterén. E munka nagyban hozzájárul az eocénben Európára jellemző földtani és környezeti folyamatok alakulásának pontosabb megértéséhez. A társadalom számára kiváló és jól érthető háttérrel ad az ekkoriban még csak éppen elinduló, a Kárpát-medencét formáló földtani folyamatok megértéséhez, beleértve az erre az időszakra jellemző, korábban óriási gazdasági jelentőségű kőszén és bauxit vagyonok felhalmozódását.

Átütő felfedezés a cikászok evolúciós történetében

A cikászok, mint a szárazföldi növényvilág egyik, különösen a dinoszauruszok idejében meghatározó csoportjának csemetéi fejlődési stádiumainak morfológiája segíthet a kihalt és a mai cikászok leszármazási kapcsolatainak tisztázásában. Ilyen törékeny cikász magonc fossziliák azonban korábban nem voltak ismertek. Erdei Boglárka a Magyar Természettudományi Múzeum főmúzeológusa vezetésével nemzetközi kutatócsoport olyan új cikász fosszíliaegyüttest dokumentált a kora paleocén (kb. 63,8 millió éves) Castle Rock flórából, a Denver-medencéből (CO, USA), ahol a *Dioonopsis* korai fejlődési stádiumot mutató magoncok levelei és kifejlett növények levelei együtt fordulnak elő. A magonc fossziliájának mikroszkopikus tulajdonságai nagyon hasonlítanak a ma élő cikászokéhoz, így alátámasztják a nemzetség cikász eredetét. Azonban a sok karakteren alapuló leszármazástani vizsgálatok azt igazolták, hogy a vizsgált fosszilis csoport nem közeli rokona a recens *Dioon*-nak. Ez azt jelzi, hogy a cikászok bizonyos kihalt csoportjai voltak még széles körben elterjedtek a korai kainozoikumban, amihez még csak alárendelt szerepben társultak a ma is élő nemzetségek képviselői a paleogén leletegyüttesében.

2020

Holocén erdőségek változása a Mátrában

A Kárpát-medence holocén kori vegetációváltozásai igen kevésbé ismertek. Magyarai Enikő akadémikus, az ELTE professzora és kutatócsoportja egy kis kiterjedésű, zárt lombkoronájú lelőhely (Nagy-forrás erdei üreg, 685 m tengerszint feletti magasság, 0,1 ha) üledékét vizsgálta, amely a Mátra hegységben, a Kékes északi lejtőjén található. Részletes pollen-, tűlevelű sztomák és növényi makrofossziliák elemzését, valamint radiokarbon kormeghatározást végeztek a vegetáció fejlődésének késő-glaciális és holocén dinamikájának vizsgálatára. A lelőhely kb. 15 500 évvel ezelőtre nyúlik vissza, amikor az üreg körül nyílt boreális erdők és nedves tundra-szerű élőhelyek alakultak ki. A zárt erdőtakaró kb. 14 600 éve alakult ki, amikor boreális európai vörösfenyő-svájci fenyő (*Larix decidua*-*Pinus cembra*) erdő vette körül az üreget. Ez a vegetációtípus egészen 7700 évvel ezelőttig stabil maradt. Megfigyeltek egy szünetet 7700 és 2710 évek között, amelyet egy bükk (*Fagus sylvatica*) uralta vegyes mérsékelt égövi lombhullató erdő követett. Eredményeik megerősítették, hogy a területet primer erdő borította, mivel az emberi hatás csak 175 évvel ezelőttől kezdve volt látható. A *Pinus cembra* viszonylag hosszú ideig tartó fennmaradását dokumentálták a holocénben, viszonylag alacsony tengerszint feletti magasságban, amit korábban még soha nem találtak holocén üledékekben a Kárpátok előterében. Feltételezhető, hogy a Mátra északra néző lejtője a kora holocénben hidegfázisú refúgiumként működött, és ugyanezt a szerepet játszhatta a mai bükkösök számára is, amelyeket a közelmúltbeli éghajlatváltozás veszélyeztet.

A 133 millió évvel ezelőtti Weissert esemény nyomai hazánkban brachiopodák alapján

Vörös Attila akadémikus és kollégái a Bakony számos lelőhelyéről a tapogatókoszorúsok csoportjába tartozó, tengeri szervezetek, a brachiopodák maradványait gyűjtötték be, amelyeket részletes ammonoid és nanofosszilis biosztratigráfiával koroltak. Ezekből bőséges és változatos brachiopoda anyag (1015 példány, 25 faj) került elő, és lehetőség nyílt a brachiopoda fajok rétegtani elterjedési területeinek meghatározására. Két szelvényben a berriásitól a hauteerivai intervallumig terjedő szakaszokat vizsgálták meg részletesen. A Hárskút HK-12 szelvényben a kora késő valangini Weissert-eseményt korábban stabil izotópos vizsgálatokkal dokumentálták, és biosztratigráfiailag korrelálták az Édesvíz Kulcs szelvényvel. A Bakonyban az alsó kréta kori brachiopoda leletanyagot négy csoportba sorolták. A bőséges kora berriasi brachiopoda 1. leletegyüttes csökkent és egy fokozatos kihalással és részleges cserélődéssel a korai valanginiben átment egy elszegényedett 2. leletegyüttesbe. Ezek a fajok végül eltűntek a korai/késő valangini határon. Ezt a kihalást a globális Weissert-esemény hatásaként értelmezik. A kihalási horizontot egy majdnem egy fajból álló, törpe brachiopoda fauna (3. leletegyüttes) jelzi. A késő valanginiben

bőséges és változatos brachiopoda fauna jelent meg, a fajok teljes cserélődésével (4. csoportosítás). Ennek az együttesnek a fejlődését a késő valanginiben és a hauteriviben valószínűleg környezeti változások irányították, úgy mint (1) a paleoklíma változása, azaz a késő valangini lehűlés, és (2) az üledékes környezet változása.

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA TÁRSADALOMFÖLDRAJZI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A 2019. évben a **településföldrajz** területén az ELKH CSFK Földrajztudományi Intézete a budapesti várostérségben Kelet-Közép-Európában elsőként mérte az elővárosi növekedés területhasználatra gyakorolt hosszú távú hatásait az 1950-es évek és 2012 közötti időszakban. A vizsgálat megállapította, hogy a poszt-szocialista térség más nagyvárosához hasonlóan a budapesti városrégió is jelentős átalakuláson ment keresztül a rendszerváltozás után, amikor megindult a fiatalabb, vagyonosabb rétegek kiköltözése (szuburbanizációja) a központi városból az elővárosi övezetbe. Mindez együtt járt a művi felszínnek korábbinál gyorsabb ütemű terjeszkedésével, a biológiailag aktív felszínnek zsugorodásával, és a környezeti, táji értékek degradációjával. Az elővárosok gyorsan növekvő, és egyre magasabb szinten fogyasztó társadalma a kutatók véleménye szerint a várostérség ökológiai lábnyomában is területi átrendeződést eredményezett. A kutatási téma lehetőséget kínált arra, hogy egyrészt a kutatók integrálják a természetföldrajzi és társadalomföldrajzi kutatásokat, másrészt konkrét javaslatokat fogalmazzanak meg a területfejlesztési politika, a területi és települési tervezés számára.

A kutatás eredményeire támaszkodva az alábbi publikációk születtek:

Kovács, Z. – Farkas, J. Zs. – Egedy, T. – Kondor, A. Cs. – Szabó, B. – Lennert, J. – Baka, D. – Kohán, B. (2019): Urban sprawl and land conversion in post-socialist cities: The case of metropolitan Budapest, *Cities*, 92, 71-81. (D1)

Kovács, Z. – Harangozó, G. – Szigeti, C. – Koppány, K. – Kondor, A. Cs. – Szabó, B. (2020): Measuring the impact of suburbanization with ecological footprint calculation. *Cities*, 101, Paper 102715 (D1)

A 2019. évben a **politikai földrajz** területén a legjelentősebb sikernek a Pécsi Tudományegyetem és a ELKH Bölcsészettudományi Kutatóközpont által irányított, Szigetvárral kapcsolatos vizsgálatok által feltárt eredmények tekinthetők. A kutatás során az unikális 16–17. századi oszmán-török város, Turbék helyének a meghatározása mellett kiderítették lakosságának összetételét és eredetét, a településsel kapcsolatba hozható fontosabb személyek szerepét a városka életében. A főbb épületek azonosítása és feltárása mellett sikerült a település földhasználatára, mezőgazdasági életére vonatkozó adatokat is szerezni, a környezettörténeti kutatások tisztázták az itt termesztett növényfajokat, a gazdálkodás jellegét. Turbék fontos nemzetközi referenciaként szolgál mint az egyetlen olyan magyarországi település, amelyet az oszmánok „zöldmezősen” hoztak létre: összehasonlítási alapul szolgálhat a korszak településrendszerével kapcsolatos kutatásoknak a Balkánon és részben a Közel-Keleten is.

A méltán egyedülálló régészeti helyszín jelentős hazai és nemzetközi érdeklődést vonz, a magyar kormányzat a kérdéses időszakban döntött a terület állami kézbe vételéről és egy muzeális létesítmény kialakításának az előkészületeit is megtette.

A kutatás eredményeire támaszkodva az alábbi publikációk születtek:

- Pap, N. – Glied, V. – Kákai, L. – Reményi, P. – Szalai, G. – Kitanics, M. (2022): Remembrance of the Ottoman occupation, Muslim related sentiments and local identity in Szigetvár (Hungary) the death place of Suleiman the Magnificent. *Journal of Muslims in Europe* (Q1)
- Gulyás, S. – Torma, A. – Pap, N. – Fodor, P. – Kitanics, M. – Gyenizse, P. – Molnár, M. – Sümegi, P. (2022): Tackling erosion-accumulation events in a moat sequence from a unique Ottoman memorial place (Szigetvár, SW Hungary) using 14C and geoarcheological data. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 14 : 1 Paper: 28 , 12 p. (D1)

2020

2020-ban a **gazdaságföldrajz** területén a legjelentősebb eredmények az ELKH CSFK Földrajztudományi Intézetében működő Gazdaságföldrajz Kutatócsoporthoz fűződő, az Ipar 4.0. földrajzi vonatkozásaival foglalkozó kutatások során születtek, amelyek lehetőséget kínáltak a magyar ipar területi folyamataiban az elmúlt évtizedben bekövetkezett új trendek is feltárására. A vizsgálatok többek között rámutattak az infokommunikációs technológiák, valamint a vállalat-méret meghatározó szerepére. Emellett fontos eredménynek tekinthető az is, hogy a magyar ipar húzóágazatát képező autógyártás az egyike azon iparágaknak, amelyekben a leginkább előrehaladott az új technológiák alkalmazása.

Az Ipar 4.0 kutatás tapasztalatai nagymértékben hozzájárulhatnak a gazdaságpolitikai döntések megalapozásához, valamint a lokális és a regionális gazdaság fejlesztésében tevékenykedők munkájához, hogy olyan intézkedések, fejlesztési stratégiák készüljenek, amelyek elősegítik a magyar ipar versenyképességének javulását és a területi egyenlőtlenségek mérséklődését.

A témában megjelent legfontosabb publikációk:

- Kiss, É. – Nedelka, E. (2020): Geographical approach of Industry 4.0 based on information and communication technologies at Hungarian enterprises in connection with industrial space. *Hungarian Geographical Bulletin*, 69(2), 99-117. (Q2)
- Molnár, E. – Kozma, G. – Mészáros, M. – Kiss, É. (2020): Upgrading and the geography of the Hungarian automotive industry in the context of the fourth industrial revolution. *Hungarian Geographical Bulletin*, 69(2), 137-156. (Q2)

2020-ban a **turizmusföldrajz** területén az ELKH CSFK Földrajztudományi Intézetében működő Gazdaságföldrajz Kutatócsoport, mint a hazai turisztikai kutatások egyik fellegrája ért el kimagasló eredményeket, együttműködve a Nemzeti Közszerológiai Egyetemmel és a Budapesti Corvinus Egyetemmel. A vizsgálatok során az idősödés és a transzformáció turizmussal való összefüggései mellett, a nem konvencionális turisztikai mobilitás, a turizmusbiztonság, valamint az úgynevezett „overturizmus” képezték a legfontosabb, hivatkozásokban is tükröződő nemzetközi érdeklődést mutató vizsgálati területeket. Az elért tudományos eredmények közül kiemelhető az idegenvezetők szerepének bemutatása a turisztikai célterületek értékesítésében, az adott hely versenyképességének a növelésében, valamint a filmsorozatok által biztosított lehetőségek feltárása a mindennapokból történő kiszakadásra, egy fiktív világba való átlépésre, ami egy több lépcsős folyamat eredményeként a filmforgatási helyszínek turisztikai célú felkereséséhez vezet.

A kutatási eredmények társadalmi hasznosítása elsősorban azok felsőoktatási tananyagfejlesztésre gyakorolt hatásaiban és a turisztikai döntéshozók, döntéshozók szemléletformálásában mérhető.

A témában megjelent legfontosabb publikációk:

- Michalkó, G. – Németh, J. – Ritecz, Gy. (2020): Turizmusbiztonság. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 463 p.

Irimiás, A. – Mitev, A. – Michalkó, G. (2021): The multidimensional realities of mediatized places: the transformative role of tour guides. *Journal of Tourism and Cultural Change*, 19(6), 739-753. (D1)

Irimiás, A. – Mitev, A. – Michalkó, G. (2021): Narrative transportation and travel: The mediating role of escapism and immersion. *Tourism Management Perspectives*, 38, 100793. (D1)

AZ MTA FÖLDTUDOMÁNYOK OSZTÁLYA TERMÉSZETFÖLDRAJZI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

A természetföldrajzi kutatások 2019-ben négy résztudományban (geomorfológia, negyedidőszak-kutatás, távérzékelés, talajtan), valamint módszertani fejlesztés tekintetében hoztak nemzetközi szinten jelentősnek tekinthető eredményeket. A **geomorfológiai kutatások** közül a vulkánmorfológia, az extrém környezetek, valamint a folyóvízi folyamatokkal kapcsolatos kutatások terén értek el eredményeket. Az ELTE kutatói részben Magyarországhoz legközelebb fekvő szunnyadó tűzhányó, a Csomád kitörési rekordjai alapján a **lávadóm aktivitás változását**, valamint a kitörések során a felszínre jutó lávaanyag arányának változásait határozták meg (1. ábra, lásd külön mellékletben). Az ELTE egy másik kutatócsoportja az Andok legmagasabb aktív tűzhányója, az Ojos del Salado extrém száraz jégkörnyéki (periglaciális) környezetében végzett sekély talajhőmérsékleti mérések referencia adatsorait hozták létre, ill. közölték. A Szegedi Tudományegyetem (SZTE) kutatóinak a folyóvízi geomorfológiai kutatásaik a hullámtéren folytatott emberi tevékenységeknek **az extrém árvízi helyzetek kialakulásában** betöltött szerepét elemezte.

A **negyedidőszak-kutatás** területén az ELTE kutatói a legutolsó jégkorszak és a jelenlegi klímaoptimum közötti átmenet során a **lombhullató fajok Kárpát-medencei elterjedésének menetét** tárták fel. A geomorfológiai, környezetföldrajzi és negyedidőszak-kutatásokhoz kapcsolódik a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK) és a Pécsi Tudományegyetem (PTE) munkatársai által végzett módszertani fejlesztés, amely a különböző optikai rendszerű szemcseméret meghatározó műszerek által nyert mérési adatok összehasonlíthatóságát határozta meg (2. ábra, lásd külön mellékletben).

A talajokkal és ezáltal a természetbiztonsággal kapcsolatos természetföldrajzi kutatások közül a **talajművelésnek a humuszanyagok stabilitására** gyakorolt hatásait a CSFK munkatársai publikálták, A CSFK és a Miskolci Egyetem (ME) kutatói közös kutatásaikban az öntözésnek a talajok szerkezetére és **vízbefogadó képességének** a megváltozására gyakorolt hatásait közölték rangos tudományos szakfolyóiratokban. Az agrárgazdasághoz kapcsolódóan, de térinformatikai alapú analízissel a Debreceni Egyetem (DE) kutatói haszonnövény állományok párologtatásának térbeli analízisére dolgoztak ki eljárást

A **távérzékelésen alapuló természetföldrajzi kutatások** 2019-ben számos nemzetközi szintű eredményt hoztak. A DE kutatói a lézer alapú távérzékelés (LIDAR) mérésekhez dolgoztak ki a felszínalaktani kutatásokban alkalmazható eljárásokat. Szintén a DE kutatói a hiperspektrális űrfelvételek édesvízi környezetek minőségének követésére történő használatának korlátait elemezték. A távérzékelésen alapuló módszerek alkalmazása terén az SZTE kutatói a gépi tanulással támogatott LUCAS rendszernek az invazív selyemkóró terjedésének követésére dolgoztak ki eljárást. Ugyanezen kutatócsoport nemzetközi együttműködésben a biogáz használatának agrártáj átalakító hatását tárták fel, ill. fejlesztettek ki a tájváltozás jellemzését szolgáló indikátort.

A természetföldrajz területén 2020-ban három résztudomány (környezetföldrajz, geomorfológia, távérzékelés) területén születtek nemzetközi szinten jelentősnek tekinthető eredmények. A **globális környezeti változásokkal** kapcsolatos földrajzi vonatkozású ismeretek egyrészt napjaink legfontosabb szennyezőanyagaival, az általános környezeti változásokkal, valamint az éghajlatváltozással kapcsolatban hoztak új eredményeket. A Szegedi Tudományegyetem (SZTE) tudományos műhelyei a kommunális szennyvíziszap által a termőföldre kijuttatott **nehézfémek** környezetterhelésével kapcsolatban publikáltak nemzetközi jelentőségű eredményeket. A Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK) kutatócsoportjai a Duna magyarországi szakaszán vizsgálták **111 gyógyszerhatóanyag** eloszlását és *a parti szűrésű kutakban való megjelenését* (1. ábra, lásd külön mellékletben). A hazai médiavisszhangot és kedvező külföldi tudományos fogadtatású közlemény környezeti viselkedésük alapján azonosította a kockázatosabb és kevésbé kockázatos hatóanyagcsoportokat. Ugyanezen kutatócsoportokhoz kötődik *a különböző társadalmi státuszú vendégek által látogatott termálfürdők* elfolyó vizeiből kimutatható gyógyszerhatóanyagok és drogok összetételében kimutatható különbségek. Az ELTE kutatói a Déli-Kárpátok magashegységi tavainak üledék rétegeiben megfigyelhető változások alapján dolgoztak ki e módszereket (2. ábra, lásd külön mellékletben). A környezeti változásokon belül az **éghajlatváltozáshoz** kötődően az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem (EKKE) kutatói éghajlati trendek és időjárási szélsőségeket alakulását 140 éves napi idősorainak felhasználásával vizsgálták. Eredményeik a Péczy-típusok és a hőmérsékleti- csapadék- és szélsőbesség szélsőségek közötti kapcsolatok vonatkozásában hozott új felismeréseket, ami az időjárási szélsőségek valószínűségének becslésében segíti közvetlenül mindennapokat.

A természetföldrajz klasszikus tudományterületének számító **geomorfológiai kutatások** közül jelentős nemzetközi visszhangot kapott az ELTE kutatóinak az ókori **Szantorini szigeten történt vulkáni eseményekkel** kapcsolatos új eredmények. Az elmúlt években dinamikusan fejlődő Mars kutatások részeként szintén az ELTE kutatói publikáltak alapvető referencia eredményeket a **Mars-analóg-földi környezetek** sugárzási, ill. energiaháztartási tulajdonságairól. Az Andokban található Ojos del Salado tűzhányó jégkörnyéki területei bolygónk más hasonló területeitől alapvetően eltérően viselkednek, amely alapvetően az extrém száraz környezetre vezethető vissza. Ezek az eredmények nemcsak a Mars felszínfejlődésének jobb megismerését segítik, de a dél-amerikai területek vízbiztonságával kapcsolatban is új eredményeket hoztak.

A **távérzékelésen** alapuló természetföldrajzi kutatások két területen is nemzetközi szintű eredményeket hoztak. A Debreceni Egyetem (DE) kutatói **a lézer alapú távérzékelés (LIDAR)** mérésekhez dolgoztak ki a folyóvízi felszínfejlődés területén alkalmazható módszereket (3. ábra, lásd külön mellékletben). Eljárásuk a hazai és nagyvízi mederkezelési tervek megalapozásához, így összességében az árvízi védekezés sikerességéhez is hozzájárul. A CSFK kutatói a távérzékelésen alapuló kutatásaikban kontinensünket elérő szaharai poros eseményekkel kapcsolatban értek el jelentős nemzetközi figyelmet kiváltó eredményeket. Kutatásaikkal igazolták, hogy **a klíma melegedésében szerepet játszó szaharai eredetű nagy méretű szálló porszemcsék** kontinensünk feltörtént szállítása meghatározott szinoptikus időjárási helyzetekhez köthető (4. ábra, lásd külön mellékletben).

AZ MTA FIZIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ATOMMAG- ÉS SUGÁRFIZIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Különleges szerkezetek és mozgásformák atommagokban

Az *ATOMKI Magfizikai Laboratóriumának* kutatói nemzetközi együttműködésekben, precíziós, részben saját fejlesztésű észlelőberendezéseket használva jelentős új eredményeket értek el az atommagok forgásának és a stabilitási sávtól távoli atommagok szerkezetének tanulmányozásában.

A mágikus számú protont és/vagy neutronot tartalmazó atommagok különösen stabil szerkezettel és gömbszerű alakkal rendelkeznek. Ugyanakkor a természetben jelen levő stabil atommagoktól távolodva a mágikus számok átrendeződhetnek. Az 50 neutronot és 28 protont tartalmazó ^{78}Ni körüli, nagyon neutrongazdag atommagokat a világ vezető radioaktív ionnyaláb-laboratóriumában, RIKEN-ben (Japán) vizsgálták nemzetközi kutatócsoportban. A ^{78}Ni atommag első gerjesztett állapotára kapott energia azt mutatja, hogy a ^{78}Ni kétszeresen mágikus. Az eredmények arra utalnak, hogy az $N=50$ neutronsám a könnyebb atommagokban veszt el mágikus jellegét.

Kimutatták a háromtengelyűen deformált magalakhoz kapcsolódó, eddig kevésbé ismert imbolygó forgást a ^{105}Pd atommagban, ami analóg a merev testek precessziós forgásával. Az atommagban ezen mozgást a gerjesztett állapotok speciális rendszere és a bomlásuk során kibocsátott gamma-kvantumok speciális tulajdonságai jellemzik. Ezeket mérték nemzetközi együttműködésben az EUROBALL és a DIAMANT detektorrendszerekkel. Ez a munka az imbolygó forgás első kimutatása az $A \sim 100$ magtartományban.

Taniuchi R., ..., Dombrádi Zs., Korkulu Z., Vajta Zs. et al. (71) „ ^{78}Ni revealed as a doubly magic stronghold against nuclear deformation”, NATURE **569** : 7754 pp. 53-58, (2019)

Tímár J., ..., Kruzsicz B., Sohler D., Kuti I., Algora A., Dombrádi Zs., Krasznahorkay A., Molnár J., Nyakó B., Zolnai L. et al. (28) „Experimental Evidence for Transverse Wobbling in ^{105}Pd ” PHYSICAL REVIEW LETTERS **122** : 6 Paper: 062501 , 6 p. (2019)

Nagyaktivitású és hosszú élettartamú radioaktív hulladékok végleges elhelyezése

A nagyaktivitású radioaktív hulladéktároló biztonsági értékeléséhez nélkülözhetetlen a hulladékcsomagból hosszútávon (>10000 év) kikerülő radionuklid ionok (pl.: UO_2^{2+}) agyagásványokon történő megkötődésének pontos ismerete. Az *Energiatudományi Kutatóközpont (EK) Környezetfizikai Laboratóriumában* a radioaktív hulladékok vitrifikációs kondicionálására vegyes aktinoida-lantanoida tartalmú boroszilikát üveg-összetételeket fejlesztettek ki és állítottak elő. Diffrakciós módszerekkel meghatározták az atomi szerkezetüket, amely választ ad az aktinoidák/lantanoidák beépülési módjára. Megállapították, hogy a mártixban lévő üvegalkotók kioldódása elhanyagolható, az alapszerkezet nem sérül. A kapott eredmények megerősítik a javasolt összetételű üvegek felhasználását hosszú idejű radioaktív hulladékok biztonságos tárolására.

Nukleáris asztrofizikai mérések az ősrobbanásmodellek igazolásához

Az univerzum történetében a kémiai elemek létrejöttének első fázisa közvetlenül az ősrobbanás után játszódott le, amikor a legkönnyebb elemek, főként hidrogén és hélium keletkeztek. Ez az úgynevezett primordiális nukleosintézis kozmológiai információt is hordoz, mint például a korai univerzumra jellemző közönséges anyag sűrűsége (barionsűrűség). Az egyik, a Világegyetemben található deutérium gyakoriságát meghatározó magreakció a protonok és deutronok egyesülésekor

a hélium egyik izotópját (^3He) termelő folyamat, amely eddig nem volt kellőképpen ismert. Az **ATOMKI Nukleáris Asztrofizikai Csoportja** a LUNA (Laboratory for Underground Nuclear Astrophysics) nemzetközi együttműködés keretében elért új eredményei kiválóan egyeznek a mikrohullámú háttérsugárzás elemzéséből számított barionsűrűséggel. Ez az ősrobbanásmodellek helyességének fontos megerősítését jelenti.

Mossa Z.,..., Elekes Z., Fülöp Zs., Gyürky Gy. et al. (50) „The baryon density of the Universe from an improved rate of deuterium burning”, NATURE **587**, 210 (2020)

2020

Nagyenergiájú nehézionütközések

A magfizika számára manapság az egyik legfontosabb kihívás az, hogy az alapelvekből kiindulva megértsük a különböző hadronok közötti effektív kölcsönhatást. Kísérletileg ezt általában szóráskísérletek segítségével tanulmányozzák, azonban ilyen kísérleteket csak a stabil hadronokra lehet megfelelő pontossággal elvégezni. Megmutatták, hogy a CERN LHC segítségével megmérve az ultrarelativisztikus proton-proton ütközésekben keltett hadronok impulzustérbeli korrelációját, megismerhető bármely (akár nemstabil) hadronok közötti párkölcsönhatás. Az ALICE kollaboráció keretében a **Wigner-RMKI** kutatói megmutatták például, hogy proton- Ω barionok közötti kölcsönhatás ezzel a módszerrel az elméleti rácsszámolások pontosságával meghatározható.

Ezen kutatások egyik mellékágaként részt vesznek a Bergen pCT együttműködésben is, amely egy a rák gyógyítására alkalmazott hadronterápiában használható képalkotó kaloriméter kifejlesztésére alakult. A hadronterápia nagyon hatásos módszer a rosszindulatú daganatok kezelésére, hiszen a hadronok (általában protonok, de néha más könnyebb magok, pl. szén) pusztító hatásának a helyét nagyon pontosan be lehet állítani (sokkal pontosabban, mint a röntgensugarakét), így az egészséges szövetek sokkal kisebb dózist kapnak. Az ALPIDE kaloriméterben szilikon pixel detektort használtak, amelyet az ALICE belső nyomkövető rendszerére fejlesztettek ki. A detektor képességeit Monte Carlo szimulációkkal becsülték meg. Megépítették és tesztelik az ALPIDE detektort. Párhuzamosan az adat és képalkotó algoritmusokat is fejlesztik, részlegesen mesterséges intelligencia alkalmazásával.

Acharya S., ..., Barnaföldi G. G. Bencédi Gy., Berényi D., Biró G., Boldizsár L., Collela D., Hamar G., Lévai P., Vértesi R., Varga D., Varga Z., Varga-Kőfaragó M. et al. (ALICE Collaboration), „Unveiling the strong interaction among hadrons at the LHC”, NATURE **588** (2020) 232-238

Impulzus üzemű ionizáló sugárzást létrehozó berendezés által generált pulzált terek vizsgálata, sugárzásmérő detektorok, detektáló rendszerek tesztelése és a tesztelést segítő szimulációk

Az iparban, egészségügyben és a tudományos kutatásokban egyre elterjedtebben alkalmazzák azokat az ionizáló sugárzást létrehozó berendezéseket, amelyek rövid impulzus idővel működnek. Ezen berendezések impulzus üzem esetén pulzált ionizáló tereket hoznak létre, melyek a stacionárius forrásokénál tapasztaltakhoz képest eltérő sajátságokkal bírnak. A pulzált terek korrekt méréstechnikája a gyártók és alkalmazók részére, valamint az engedélyeztetésben érintett szervezetek számára is kihívást jelent, ezért tanulmányozásuk és felülvizsgálatuk indokolt. Az EK Sugárbiztonsági Laboratóriumának detektor tesztelő laboratóriumában létrehoztak pulzált terek mérésére alkalmas helyiséget, valamint az impulzus üzemű ionizáló sugárzást létrehozó, de radioaktív anyagot nem tartalmazó berendezéssel több detektort is teszteltek pulzált térben.

AZ MTA FIZIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ATOM-, MOLEKULAFIZIKAI ÉS SPEKTROSKÓPIAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Az atom és molekulafizika belső fejlődését szolgáló műhelymunka terén kiemelkedő eredményeket értek el az ELTE és a BME kutatói a soktest-perturbációszámítás módszereinek fejlesztésében [1], az ATOMKI munkatársai pedig az atomi ütközésekkel keltett ionizáció teljes részletességű, differenciális tárgyalásában [2]. Az ilyen munkák elengedhetetlenek ahhoz, hogy tudományágaink a frontvonalbeli kutatásokat – ebbe a körbe tartoznak az alább bemutatott kutatási eredmények – támogathassák. Hasonlóan ahhoz, ahogy a számítástechnikában a – szintén folyamatos fejlesztést igénylő – operációs rendszerek támogatják a felhasználói programokat.

Szilárdtestfizikai kérdésfelvetésekhez kapcsolódva, **a technológia szempontból egyre fontosabbá váló szén nanoszerkezetek geometriájának, mechanikai, elektromos és optikai tulajdonságainak elméleti vizsgálatát végezték** az ELTE kutatói, szoros együttműködésben kísérleti csoportokkal. A számolások részben sűrűségfukcionál elmélettel (DFT), részben szoros kötésű (TB) módszer segítségével, illetve molekuladinamikai módszerekkel történtek. [3]

A molekulák elfajult elektronállapotai fontos szerepet játszanak legfontosabb biológiai építőköveink, testünk alkotóelemei, például a DNS bázisok, fehérje molekulák környezeti hatásokkal, például a napsugárzással, szembeni stabilitásában. Az elfajult molekulaállapotok számos más biológiai, kémiai és fizikai folyamat vezérlésében is alapvető fontosságúak, többek között a látás folyamatában, a fotoszintézisben vagy a napelemek működésében. Ilyen elfajult állapotok mesterségesen is kelthetők, megteremtve a lehetőségét kémiai dinamikai folyamatok (molekula fragmentáció, izomerizáció stb.) szabályozásának. A Debreceni Egyetem kutatói azokat az eseteket vizsgálták, amikor az ilyen típusú molekuladinamika nemcsak klasszikus lézerfény segítségével, hanem optikai vagy plazmonikus rezonátorokban is indítható [4]. A foton-anyag kölcsönhatás tárgyalása optikai rezonátorokban vagy plazmonikus struktúrákban a kvantumelektrodinamika formalizmusán belül egy új területet jelent.

A molekuladinamika vizsgálata szabadelektron röntgenlézereknél az anyagszerkezet kutatásának egyik frontvonalát jelenti. A fémkomplexek széles felhasználási lehetőségeket ígérő, szerves, analitikai és biokémiai szempontból egyaránt fontos, különböző funkciók ellátására „tervezhető” molekulák. A Wigner FK kutatói a Stanford Egyetem LCLS szabadelektron-röntgenlézernél részletesen vizsgálták ilyen fémkomplexek gerjesztésre adott válaszát az atommag és elektronmozgások összehangolt, korrelált dinamikájának megismerése céljából. Megmutatták, hogy a röntgenszonda energiájának változtatásával a molekuláris rezgésekkel járó kötéshossz-változást nagyon finom, Ångström alatti felbontással lehet követni, messze meghaladva a látható optikai méréstartomány lehetőségeit. **Ezek az információk rendkívül fontosak a molekulák tervezhetősége szempontjából.** [5,6]

Kiemelkedő tudományos eredményekhez kapcsolódó válogatott közlemények – 2019

[1] Mihalka Zsuzsanna E., Szabados Ágnes, Surján Péter R.: Application of the Cauchy integral formula as a tool of analytic continuation for the resummation of divergent perturbation series, J CHEM PHYS 150: 031101, (2019)

[2] Gulyás László, Egri S., Igarashi A.: Theoretical investigation of the fully differential cross sections for single ionization of He in collisions with 75-keV protons PHYSICAL REVIEW A 99: 032704 (2019)

[3] Kun Péter, Kukucska Gergő, Dobrik Gergely, Koltai János, Kürti Jenő, Biró László Péter, Tapasztó Levente, Nemes-Incze Péter: Large intravalley scattering due to pseudo-magnetic fields in crumpled graphene NPJ 2D MATERIALS AND APPLICATIONS 3: UNSP 11 (2019)

[4] Csehi András, Kowalewski Markus, Halász Gábor J, Vibók Ágnes: Ultrafast dynamics in the vicinity of quantum light-induced conical intersections, NEW JOURNAL OF PHYSICS 21: 093040 (2019)

[5] Kjaer K.S., Van Driel T.B., Harlang T.C.B., Kunnus K., Biasin E., Ledbetter K., Hartsock R.W., Reinhard M.E., Koroidov S., Li L., Laursen M.G., Hansen F.B., Vester P., Christensen M., Haldrup K., Nielsen M.M., Dohn A.O., Pápai M.I., Møller K.B., Chabera P., Liu Y., Tatsuno H., Timm C., Jareňmark M., Uhlig J., Sundstöm V., Wärnmark K., Persson P., Németh Z., Szemes D.S., Bajnóczi É., Vankó G., et al.: Finding intersections between electronic excited state potential energy surfaces with simultaneous ultrafast X-ray scattering and spectroscopy CHEMICAL SCIENCE 10 : 5749-5760., (2019)

[6] Katayama, T; Northey, T; Gawelda, W; Milne, C.J; Vankó, G; Lima, F.A; Bohinc, R; Németh, Z et al.: Tracking multiple components of a nuclear wavepacket in photoexcited Cu(I)-phenanthroline complex using ultrafast X-ray spectroscopy, NATURE COMMUNICATIONS 10: 3606, (2019)

2020

Az atom és molekulafizika belső fejlődését szolgáló műhelymunka terén a soktest perturbációszámítás módszereinek fejlesztésében születtek jelentős, a kvantumkémiaiban hasznosítható eredmények a molekulaszervezet leírásában [1]. Az ilyen jellegű munkák elengedhetetlenek ahhoz, hogy tudományágaink a frontvonalbeli kutatásokat – ebbe a körbe tartoznak az alább bemutatott kutatási eredmények – támogathassák. Hasonló ez ahhoz, ahogy a számítástechnikában a – szintén folyamatos fejlesztést igénylő – operációs rendszerek támogatják a felhasználói programokat.

A lézerfényvel, optikai vagy plazmonikus rezonátorokban is indítható ultragyors molekuladinamika elméleti vizsgálatában **jelentős előrelépés történt a terahertzes impulzusokkal indított molekuláris fotodisszociáció (molekula-szétesés) kontrollálásától [2] a sokatomos molekulákban fény által gerjesztett folyamatok szabályszerűségeinek feltárásáig [3]**. Üregrezonátorba helyezett molekulák vákuumban kialakult elfajult állapotait is vizsgálták, amikor a szabad molekulák elektron vagy vibrációs állapotai sugárzási térrel csatolódhatnak, s úgynevezett kevert fény-anyag (ún. polariton) állapotok alakulnak ki.

Az úgynevezett fényhasznosító molekulák foton elnyelésével gerjesztett állapotba kerülnek, majd a gerjesztett molekulák hasznos kémiai reakciókat indíthatnak el, vagy pl. elektromos töltéseket választhatnak szét. Lehetnek természetesek (pl. a klorofill), vagy mesterségesen létrehozottak. Ilyen molekulák gerjesztett állapotú dinamikáját vizsgálták a Stanford Egyetem LCLS szabadelektron röntgenlézerénél végzett femtoszekundumos, egyidejű röntgenspektroszkópiai és röntgenszórási kísérletek segítségével. Kimutatták és értelmezték egy új, e célból tervezett és előállított, vas-karbén molekulaionon úgynevezett ligandumgerjesztett állapotát követő gerjesztett állapot oszcillációit [4]. Hasonló módszerekkel nyomon követve egy szintén új, ígéretes molekuláris rendszer relaxációs útvonalait, a fényhasznosítás szempontjából nagyon kedvező, hosszú élettartamú ligandumgerjesztett állapotot találtak [5]. Itthoni elméleti dinamikai és ultragyors optikai vizsgálatok alapján megmutatták, hogy milyen mértékben lehet befolyásolni vas-terpiridin rendszerek fényvel gerjesztett állapotának élettartamát.

Az energiatermelést célzó fúziós kutatásoknak két fő ága a TOKAMAK típusú reaktorok és a Sztellarátorok fejlesztése. Utóbbiak állandó üzemre képesek és stabilak a plazma hirtelen összeomlását okozó zavarokkal szemben. A Wendelstein 7-X a világ legnagyobb, szupravezető mágnesekercsekkel ellátott sztellarátor berendezése, amely már 2018 előtt is működött, jelenleg komoly felújítás alatt áll. Az Energiatudományi Kutatóközpont Fúziós Plazmafizika Laboratóriuma ***ennek a berendezésnek a fejlesztésén dolgozik, jelentős szerepet vállalva a plazmadiagnosztika – atomfizikai és spektroszkópiai módszereken alapuló – kiépítésében*** (alkálínyaláb-diagnosztika, elektronsűrűség és ionhőmérséklet mérés), a plazma gyors térképezésében, és a plazmainhomogenitások komplex vizsgálati módszereinek kidolgozásában [6].

Kiemelkedő tudományos eredményekhez kapcsolódó válogatott közlemények – 2020

- [1] Zs. E. Mihalka, P. R. Surjan, A. Szabados, Half-Projection of the Strongly Orthogonal Unrestricted Geminal's Product Wavefunction, *J. Chem. Theory Comput* 2020, 16, 2, 892–903
- [2] Tóth A., Csehi A., Halász G. J., Vibók Á.: Control of photodissociation with the dynamic Stark effect induced by THz pulses *PHYSICAL REVIEW RESEARCH* 2: 013338 (2020)
- [3] Fábri Csaba, Lasorne Benjamin, Halász Gábor J., Cederbaum Lorenz S., Vibók Ágnes: Striking Generic Impact of Light-Induced Non-Adiabaticity in Polyatomic Molecules, *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS* 11: 5324-5329. (2020)
- [4] Kunnus K, Vacher M, Harlang TCB, Kjær KS, Haldrup K, Biasin E, van Driel TB, Pápai M, Chabera P, Liu YZ, Tatsuno H, Timm C, Källman E, Delcey M, Hartsock RW, Reinhard ME, Koroidov S, Laursen MG, Hansen FB, Vester P, Christensen M, Sandberg L, Németh Z, Szemes D Sárosiné, Bajnóczi É, Alonso-Mori R, Glowina JM, Nelson S, Sikorski M, Sokaras D, Lemke HT, Canton SE, Møller KB, Nielsen MM, Vankó Gy, Wärnmark K, Sundström V, Persson P, Lundberg M, Uhlig J, Gaffney KJ: Vibrational wavepacket dynamics in Fe carbene photosensitizer determined with femtosecond X-ray emission and scattering, *NATURE COMMUNICATIONS* 11: 634, (2020)
- [5] Tatsuno H., Kjær K.S., Kunnus K., Harlang T.C.B., Timm C., Guo M., Chàbera P., Fredin L.A., Hartsock R.W., Reinhard M.E., Koroidov S., Li L., Cordones A.A., Gordivska O., Prakash O., Liu Y., Laursen M.G., Biasin E., Hansen F.B., Vester P., Christensen M., Haldrup K., Németh Zoltán, Sárosiné Szemes Dorottya, Bajnóczi Éva Gabriella, Vankó György et al.: Hot Branching Dynamics in a Light-Harvesting Iron Carbene Complex Revealed by Ultrafast X-ray Emission Spectroscopy, *ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION* 59: 364-373., (2020)
- [6] S Zoletnik, G Anda, C Biedermann, A D Carralero, G Cseh, D Dunai, C Killer, G Kocsis, A Krämer-Flecken, M Otte, B Shanahan, T Szepesi, M Vecsei, L Zsuga and W7-X Team, Multi-diagnostic analysis of plasma filaments in the island divertor *Plasma Phys. Control. Fusion* **62** 014017 (2020)

**AZ MTA FIZIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
CSILLAGÁSZATI ÉS ŰRFIZIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG**

2019

Gravitációs hullámok

A Hubble-állandó (H0) a világegyetem tágulási ütemének mérőszáma. Az eltérés a H0 távoli és közeli univerzumból meghatározott értékei között ma a kozmológia legnagyobb rejtélye. Új módszerként a H0 értéke gravitációs hullámok észlelésével is mérhető, melynek óriási előnye, hogy

kevesebb lehetőséget hagy ismeretlen mérési hibákra. A módszer a 2020-as évek közepére választ adhat arra a kérdésre, hogy az eltérést mérési hiba vagy az ősrobbanás standard modelljének elégtelensége okozza – utóbbi a világegyetem történetének újragondolását tenné szükségessé. A gravitációs hullámok első észleléseihez Magyarországról az ELTE, az SZTE, és a Wigner Kutatóközpont kutatócsoportjai adtak jelentős hozzájárulásokat a nemzetközi LIGO-Virgo Kollaborációban [1]. A jelek kozmológiai kiértékelésében az MTA-ELTE LIGO-tagcsoportja meghatározó szerepet játszott a lehetséges forrásgalaxisok beazonosításával és a kiértékelés módszereinek fejlesztésével [2]. A nemzetközi LIGO-Virgo Kollaboráció 2019 áprilisa és 2020 márciusa között végezte a detektorai harmadik adatgyűjtő időszakát. Az észlelt mintegy 80 új gravitációshullám-jel rekonstruálásában és kiértékelésében Magyarországról az ELTE, az SZTE, és a Wigner Kutatóközpont kutatócsoportjai vettek részt. Az észlelések közt több, különlegesnek számító gravitációshullám-jel is volt, pl. a jól lokalizált GW190814 jel, amelyet a világegyetem tágulási ütemének meghatározására használtak fel, és amelyben az MTA-ELTE LIGO-tagcsoportja jelentős szerepet játszott [3].

Nukleáris asztrofizika

A gyors neutronbefogás („r-folyamat”) olyan nukleáris asztrofizikai folyamat, amely a vasnál nehezebb elemek mintegy felének keletkezéséért felelős. A CSFK Csillagászati Intézet kutatóinak célja azon keletkezési helyek megtalálása volt, amelyek a legjelentősebben járulnak hozzá a Tejútrendszerben található, r-folyamatban képződött elemek teljes tömegéhez. Eredményeik szerint a várakozással szemben a neutroncsillag-neutroncsillag összeolvadások egyedül nem lehetnek felelősek a megfigyelt elemgyakoriságért a Tejútrendszerben, és léteznie kellett egy olyan folyamatnak, ami csak a korai Világegyetemben aktív, és jelentősége csökken a növekvő fémességgel, amelyre a jelenlegi legjobb jelöltek különleges szupernóvák [4]. Neutroncsillagok összeolvadásán és szupernóvarobbanások szimulációin alapuló numerikus módszerekkel modellezve a különböző kémiai elemek keletkezését kiderült, hogy neutroncsillagok összeolvadása után létrejövő korongból kilökődött anyagra jellemző környezetben jönnek létre olyan körülmények, amik megegyeznek a meteoritmintákból kapott jód/kúrיום arányokkal [5]. Az eredmények rámutatnak az ezekhez az elemekhez kapcsolódó földi magfizikai mérések kiemelkedő fontosságára is.

Hivatkozások:

- [1] The LIGO-Virgo Collaboration (Frei Z., Dálya G., Raffai P., Gergely L., Tápai M., Barta D., Vasúth M., et al.) 2019, Physical Review X, 9, 3, 031040
- [2] Fishbach, M., ..., Dálya G., Raffai P., et al., 2019, Astrophysical Journal Letters, 871, 1, L13
- [3] [20-12] The LIGO-Virgo Collaboration (Frei Z., Dálya G., Raffai P., Gergely L., Tápai M., Barta D., Fenyvesi E., Vasúth M. és mtsai) 2020c, Astrophysical Journal Letters, 896, 2, L44
- [4] Côté, B., et al., 2019, Astrophysical Journal, 875, 106
- [5] Côté, B.; Eichler, M.; Yagüe López, A.;..., Világos, B.; Soós, B.; ...Pető, M.K.; Wehmeyer, B.; ... Lugaro, M., 2021, Science, 371, 945

2020

Naprendszerkutatás

A korábbi, földi megfigyelésekhez képest az űrtávcsövekkel végzett hosszú távú fotometria teljesen újszerű megközelítést jelent a Naprendszer kisbolygópopulációinak vizsgálatában. A CSFK Csillagászati Intézet és az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium kutatói korábban a Kepler, majd a TESS-űrtávcsövek adatai alapján rajzolták át a kisbolygók forgási tulajdonságairól, és így a keletkezésükről és fejlődésükről alkotott képet, ami nemzetközi szinten is vezető szerepet juttatta

a kutatókat a kisbolygók űrfotometriájában [1,2]. A korábbi földi mérésekhez képest az űrtávcsöves mérések egy nagyságrenddel több lassan forgó, akár több tíz napos periódusú kisbolygót találtak, amelyek létezése nem magyarázható a korábbi keletkezési és fejlődési elméletekkel. A TESS-űrtávcső adatai alapján kiadott első kisbolygó-fénygörbe katalógus megháromszorozta a pontosan ismert forgási paraméterekkel jellemezhető kisbolygók számát [3].

Fiatal eruptív csillagok

A kitöréseket mutató (eruptív) fiatal csillagok vizsgálata fontos információkat hordoz a csillagok korai fejlődéséről és a csillag körül kialakuló bolygórendszer tulajdonságairól. Az ezen eruptív csillagok közé tartozó FU Orionis (FUOR) csillagok vizsgálatában jelentős eredmények születtek egy ilyen csillag (V346 Nor) elhalványodásának és újrafényesedésének megfigyelésével. A csillag 2010 körül váratlanul elhalványult, amit a csillagra a csillag körüli korongból hulló anyag mennyiségének drasztikus csökkenésével magyaráztak. Az utóbbi években a csillag újra felfényesedett, és a mérések alapján sikerült megörökíteni egy új anyagkifújás (jet) elindulásának ritka pillanatát [4]. A Gaia-űrtávcső Gaia 18dvy nevű, hirtelen felfényesedést mutató forrásának nyomon követésével kimutatták, hogy a kitörés során az nagyon hasonlónak vált egy FU Orionis-típusú csillaghoz, így minden bizonnyal egy ilyen új, ritka csillagot fedeztek fel. A kitörés előtt a csillag egy átlagos, kis tömegű, K4 spektráltípusú csillag volt, kis tömegű anyagbefogási koronggal, amelyről a kitörés során a csillagra hulló anyag mennyisége folyamatosan és jelentősen növekedett. Az eredmény jelentősége, hogy itt még nyugalmi állapotában is megfigyelhettük a később kitörő csillagot [5].

Hivatkozások

- [1] Szabó, Gy.M.; Kiss, Cs.; Szakáts, R.; Pál, A.; Molnár, L.; Sárneczky, K.; Vinkó, J.; Szabó, R.; Marton, G.; Kiss, L.L., 2020, Astrophysical Journal Supplement Series, 247, 34
- [2] Kiss, Cs., Molnár, L., Pál, A. & Howell, S.B., 2020: The Solar System as Observed by K2, in: The NASA Kepler Mission (ed. Steve B. Howell), IOP Publishing
- [3] Pál, A., Szakáts, R., Kiss, Cs., Bodi, A., Bognár, Zs., Kalup, Cs., Kiss, L.L., Marton G., Molnár L., Plachy E., Sárneczky K., Szabó Gy.M., Szabó R., 2020, Astrophysical Journal Supplement Series, 247, 26
- [4] Kóspál, Á.; Szabó, Zs. M.; Ábrahám, P.; Kraus, S.; Takami, M.; Lucas, P. W.; Contreras Peña, C.; Udalski, A., 2020, Astrophysical Journal, 889, 148
- [5] Szegedi-Elek, E.; Ábrahám, P.; Wyrzykowski, Ł.; Kun, M.; Kóspál, Á.; Chen, L.; Marton, G.; Moór, A.; Kiss, C.; Pál, A.; Szabados, L.; Varga, J.; Varga-Verebélyi, E.; ... Bódi, A.; Kalup, Cs.; ... Könyves-Tóth, R.; Krezinger, M.; ...Mészáros, L.; ... Ordasi, A.; ... Sárneczky, K.; Seli, B.; ...Sódor, Á.; ...Szakáts, R.; ...Vida, K.; et al., 2020, Astrophysical Journal, 899, 130

AZ MTA FIZIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

LÉZERFIZIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2020

A 2020-as év tudományos eredményei közül kiemelkedő jelentőségű a „fény” és az anyag kölcsönhatásának különböző folyamatainak vizsgálata. Az Ultragyors Nanooptika Lendület-csoport egy Élvtal - Kutatói kiválósági program (KKP) támogatásával, elektronok optikailag indukált nemadiabatikus alagutazását mutatta ki fém nanorészecskékről [1]. Vizsgálták dielektrikumok lézerimpulzusok által kiváltott tranziens fémesedését is, amit minden korábbinál

alacsonyabb impulzusenergia mellett érték el, megnyitva ezzel az utat a jelenség integrált optikai alkalmazásai előtt [2]. A Nanoszerkezetek és Alkalmazott Spektroszkópia kutatócsoport egy EU H2020 FET-Open konzorciális projekt keretében a stimulált Raman-szórás alapuló képalkotó eljárást fejlesztett ki biológiai minták sejten belüli és szöveti szintű folyamatainak vizsgálatára [3]; a csoportban épített rendszerből immár négyet használnak különböző kutatásokhoz angliai, német és hazai egyetemeken. A SZTE Nanoplaszmonika Kutatócsoport a NAPLIFE projekt támogatásával új módszert fejlesztett ki és alkalmazott a plazmonikus jelenségeken alapuló nanofotonikai rendszerek optimalizálására. A numerikus módszerrel több emittert tartalmazó szuperradiáns nanorezonátorokat, a közel-teret maximalizáló spasereket és a távotérbe kicsatoló nanolézereket terveztek. Infravörös egyfoton detektorok és bioszenzorok érzékenységet maximalizáltak. Kevés ciklusú plazmonikus tér kiolvasására és kontrollálására, fúziós céltárgyak maximális és egyenletes felfűtésére antenna-rendszereket terveztek [4].

A 2020-es év során komoly eredmények születtek a lézerfizika alkalmazásában az orvos-biológiai technológia, a környezetvédelem és a lézeres anyagmegmunkálás területén. A SZTE Fizikai Intézetben működő Fény-anyag kölcsönhatási kutatócsoport és a Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet munkatársai kidolgoztak egy olyan, lézeres abláción alapuló eljárást, melynek révén sikerült vízben rosszul oldódó gyógyszerhatóanyagok részecskeméretének lecsökkentése mikrométer alattira. Ennek eredményeképpen ezek hatékonysága, gyulladáscsökkentő hatása jelentősen megnőtt [5]. A PPKE az MFA és a BME együttműködésben kifejlesztett egy infravörös agyi stimulációra alkalmas beültethető fotonikus mikro-eszközt, amely új lehetőségeket jelent az Alzheimer és Parkinson kórban szenvedő betegek gyógyítására [6]. A SZTE Fotoakusztikus kutatócsoport az Energotest Kft. és Mouldtech Systems Kft. együttműködésével kifejlesztett és szabadalmaztatott egy ún. nyitott kamrás lézeres fotoakusztikus rendszert, amely egyedi mérés technikai előnyökkel rendelkezik és alkalmas pl. gépjárművek kipufogógázában, vagy drónra telepítve a légkörben környezetszennyező anyagok koncentrációjának nagy pontosságú és gyors mérésére [7]. A Wigner FK Lézeralkalmazási Kutatócsoport a LASRAM Engineering és a Csepeli Szerszámgépgyár Kft.-vel karöltve egy olyan 3D-s, 4 + 6 szabadsági fokú megmunkáló központba integrált fémnyomtató berendezést fejlesztettek és optimalizáltak, amely egy Robotizált Automatizált Additív Manufacturing technológiára épülő berendezésbe épült be. A kifejlesztett berendezés az INDUSTRIA'2020 nemzetközi kiállításon és vásáron Nagydíjat nyert. A 3D nyomtatás során megvizsgálták az intenzív lézerfény-fém kölcsönhatás során képződő aeroszol nanorészecskéket, azok koncentrációját, eloszlását, fizikai és kémiai tulajdonságait, melyek jelentős hatással vannak mind a környezetünkre, mind az egészségünkre és befolyásolják a fémnyomtatási folyamatot is [8].

Hivatkozások

- [1] B. Lovász et al., Nano Lett. 22, 2303 (2022)
- [2] V. Hanus et al., Optica 4, 570 (2021)
- [3] T. Váczi et al., in: All-Optical Methods to Study Neuronal Function - Neuromethods Book Series (2022)
- [4] M. Csete, A. Szenes, D. Vass, B. Bánhelyi, P. Dombi: "Few-cycle localized plasmon oscillations", Scientific Reports 10/1 (2020), DOI: 10.1038/s41598-020-69761-x.
- [5] Gera T., Nagy E., Smausz T., Budai J., Ajtai T., Kun-Szabó F., Homik Z., Kopniczky J., Bozóki Z., Szabó-Révész P., Ambrus R., Hopp B.: Application of pulsed laser ablation (PLA) for the size reduction of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), Scientific Reports Open Access Volume 10, Issue 1, 1 December 2020

[6] Á. C., Horváth; S., Borbély; C. Ö., Boros; L., Komáromi; P., Koppa; P., Barthó; Z., Fekete, Infrared neural stimulation and inhibition using an implantable silicon photonic microdevice, MICROSYSTEMS & NANOENGINEERING 6: 1 Paper: 44, 12 p. (2020)

[7] P2000369 sz. új magyar szabadalmi bejelentés „Mérőeszköz átváramló közegben történő fotoakusztikus méréshez”.

[8] https://www.innoteka.hu/cikk/nagydijat_nyert_a_lasram_engineering_kft.2159.html

AZ MTA FIZIKAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA RÉSZECSKEFIZIKAI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

2019

Magasabb rendű korrekciók

Ez idáig nem találtunk közvetlen bizonyítékot a részecskefizika standard modelljén túlmutató jelenségekre, így a kísérleti adatok és az elméleti előrejelzések közötti eltérések felkutatása kiemelt jelentőségűvé vált. Sok esetben a korrekciók a perturbációs számítás vezető rendjén túli második rendben történő kiszámolása szükséges. Magyar kutatók a kvantum-színdinamikai hatások kifinomult modellezését, továbbá a véges kvarktömegekből adódó korrekciók kiértékelését végezték el. Meghatározták a Higgs-bozon b-kvarkokba történő bomlásához tartozó azon járulékokat, amelyek a t-kvark csatolásával arányosak. Kiterjesztettek egy infravörös levonási módszert olyan folyamatokra, amelyekben színtelen kezdeti állapotú részecskék kölcsönhatásában tömeges kvarkok keletkeznek. Az eljárást felhasználták a Higgs-bozon tömeges b-kvarkokba történő bomlásának vizsgálatára. [Phys. Rev. D 99 (2019) 054013]

Fény-fény szórás

A fény kvantumai, a fotonok nem rendelkeznek elektromos töltéssel, így egymással közvetlenül nem, hanem csak töltött részecskéket tartalmazó, magasabb rendű hurokdíagramok segítségével hathatnak kölcsön. A CMS együttműködés kutatói a Nagy Hadronütköztetőben ólom atommagok súroló ütközése során – a két ütköző mag hatalmas elektromos terében – mutatták ki a fény-fény szórás jelenségét. A kutatók a fotonpárok tömegeloszlása alapján új korlátokat adtak meg az axion-szerű részecskék tömegére és a fotonokhoz való csatolás erősségére. Az axionok létezése az erős kölcsönhatás esetében az együttes töltés- és térbeli tükrözés (CP) sértésének hiányára nyújt természetes magyarázatot. [Phys. Lett. B 797 (2019) 134826]

Gravitáció

A gravitációt jellemző metrikus tenzor és egy skalármező kölcsönható dinamikája kihasználható a sötét anyag és sötét energia magyarázatára. Szegedi kutatók skalár-tenzor gravitáció-elméletekben vizsgálták a különböző geometriájú téridő-tartományok illesztését, valamint tanulmányozták a gömbszimmetrikus fekete lyukakat és perturbációikat. Az eddig megfigyelt összes gravitációs hullám kompakt kettősök összeolvadásából származik, de a komponensek spinje csak nagy hibával, lapultsága pedig egyáltalán nem határozható meg. A kutatók a lehetséges egyensúlyi konfigurációkat és azok stabilitását is elemezték. A Wigner FK kutatói a forgó fekete lyukak felé küldött alkalmas frekvenciájú skalár, elektromágneses, vagy gravitációs hullámcsomagok viselkedését írták le, az általános relativitáselmélet keretén belül tengelyszimmetrikus elektrovákuum téridőkben új módszerrel számolták ki a multipólus-momentumokat, továbbá konkrét kísérleti javaslatokat tettek általános relativisztikus effektusok mérésére spin-polarizált nyalábokkal, földi körülmények között. [több referencia]

A standard modell szupergyenge kiterjesztése

Magyar kutatók a részecskéket és kölcsönhatásaikat leíró standard modell egy újfajta kiterjesztését fogalmazták meg, azzal a céllal, hogy az eddig nem értelmezhető kísérleti eredményeket (sötét anyag létezése, neutrínók tömege, a Világegyetem gyorsuló tágulása) magyarázzák. A standard modell mértékcsoportjának kibővítése során a neutrínók egy új skalár mezővel való kölcsönhatásban kaphatnak tömeget, az Ősrobbanást követő felfúvódás energiaskálája természetesen adódik. A kiterjesztés újabb mechanizmust javasol az elektrogyenge vákuum stabilitásának biztosítására és a sötét anyag jobb-kezes neutrínó komponensére. Az új mező csatolásának és az új mértékbozon tömegének síkjában vannak olyan tartományok, amelyeket a jelenlegi kísérleti korlátok nem zárnak ki. Az elmélet jóslatait most induló, új részecskéket és kölcsönhatásokat célzó kísérleti programok fogják tesztelni. [Phys. Rev. D 101 (2020) 063533]

Kvantumkorrelációk

Az ütközésekben keltett részecskék kvantumos azonossága miatt fellépő kvantumstatistikai korrelációk mérésével a részecske kibocsátó forrás mérete és alakja feltérképezhető. Az atommagütközésekben mért korrelációk azt mutatták, hogy a forrás eloszlása nem normális eloszlású, hanem hatványfüggvény-szerű lecsengéssel rendelkezik. Gyorsan táguló rendszerekben – ahol az eloszlást létrehozó elemi lépések szórása nem feltétlenül véges – az anomális diffúzióknak nevezett jelenség következtében a térbeli eloszlások Lévy-eloszlást követnek. A magyar kutatók – részben nagy nemzetközi együttműködésekben – ezen elvek mentén vizsgálták a részecskekeltés téridőbeli geometriáját, a hadronkeletkezés eloszlásait. Jellemezték a normális eloszlástól való eltérés mértékét, és annak okára is magyarázatot kerestek. [Phys. Rev. C 102 (2020) 064912]

Előreszórás

A proton-proton ütközések jelentős része kis impulzus átadással járó folyamat, melyben a két, alig eltérő protonon kívül a középponti tartományban csak kevés új részecske keletkezik. A szórás valószínűségeket egy vagy több, pomeronnak nevezett állapot (gluon párok) kicserélésével írhatjuk le. A folyamat számos paramétere ismeretlen, azokat nagyenergiás mérésekből határozhatjuk meg. A Nagy Hadronütköztetőnél a CMS együttműködés kutatói több energián vizsgálták a két pomeron cserés ütközéseket, meghatározták a nemrezonáns folyamatok, illetve a különféle, rövid élettartamú rezonanciák részarányát. [Eur. Phys. J. C 80 (2020) 718]

Integrálható modellek

A perturbációs számítás a kvantum-színdinamikában aszimptotikus sort eredményez, amelynek tagjai gyorsan nőnek. A növekedés egyrészt a Feynman-diagramok elszaporodásának, másrészt egyes (renormalon) diagramok járulékának köszönhető. A perturbációs sor aszimptotikus viselkedéséből a nem-perturbatív járulékok sok esetben megépíthetők. A kétdimenziós $O(N)$ szimmetrikus integrálható modellek a kvantum-színdinamikához hasonlóan aszimptotikusan szabadok perturbációs számításban és a tömeg dinamikusán generálódik bennük. A Wigner FK kutatóinak számos ilyen modellben sikerült a perturbatív sor aszimptotikus viselkedéséből nem-perturbatív járulékokat származtatni. Az ELTE kutatói megadtak egy új, általános algebrai keretet a több rácspontos kölcsönhatással bíró integrálható elméletek megalkotására. A modell érdekessége, hogy bizonyos nemegyensúlyi folyamatok (kvantum kvencsek) egzaktul megoldhatók, más esetekben pedig tartósan fennálló oszcillációk tapasztalhatóak, ami meglehetősen ritka soktest kvantumos rendszerekben. [több referencia]