

Fókuszban a fenntarthatóság

ZÖLD KUTATÁSOK A PANNON EGYETEMEN



Tartalomjegyzék

Bevezető	3
Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium	6
I. Éghajlatváltozást okozó tényezők és azok természeti rendszerekre gyakorolt hatásai	7
II. Éghajlatváltozás mitigációját és a technológiai, gazdasági és társadalmi rendszerek adaptációs képességét támogató megoldások kutatása és fejlesztése	9
Mérnöki Kar	10
Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ	10
A fenntartható fejlődési célok tükrében	10
Klímastratégiák	12
Fenntartható vízgazdálkodás	13
Bio-elektrokémia rendszerek fejlesztése	14
Membrán alapú gáz-szeperációs rendszerek	14
Hulladékok új élete	14
Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	15
Épületek korszerű hőtárolása környezetbarát fázisváltó anyagok alkalmazásával építő- és szigetelő elemekben	16
Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ	16
Természettudományi Központ	18
Pannon Egyetem Nagykanizsa Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ	20
Kutatási potenciál - K+F szolgáltatások a fenntarthatóság jegyében	20
Képzési potenciál a fenntarthatóság területén a Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központban	22
Zöld kampusz és fenntarthatóság Zalaegerszegi Egyetemi Központ	23
Gazdaságtudományi Kar	25
I. Gazdaságtudományi Kar, mint vonzó kar	25
II. Fenntarthatósággal kapcsolatos kutatási projektek	26
III. Társadalmi felelősségvállalás, harmadik misszió	30
Körforgásos Gazdaság Fenntarthatósági Kompetencia Központ	32

Bevezető

A fenntarthatóság, leánykori nevén a környezetvédelem a XX. század második felének a korlátlan gazdasági fejlődés hívei által lesajnált mozgalmából napjainkra az emberi civilizáció jövőjét fenyegető legsúlyosabb kihívássá vált. Az emberi tevékenység féktelen térnyerése, a kimerülőfélben levő kritikus erőforrások és a visszafordíthatatlanná váló környezeti hatások szorításában immár bolygónk fizikai határait fenyegeti. Az egyre szaporodó korlátok és környezeti problémák ellen nincs oltás vagy csodaszer, korlátozott hatékonyságú megoldások is csak racionális elvek mentén történő cselekvés által képzelhetők el, a problémák tudatos felismerése és szemléletváltás után. Ebben a tudomány szerepe megkérdőjelezhetetlen. A Pannon Egyetem küldetése, hogy a fenntarthatósághoz kötődő, több tudományterületet felölelő, nemzetközileg jegyzett képzési és kutatás-fejlesztési tevékenységei által aktív részese legyen az élhető jövő formálásának.

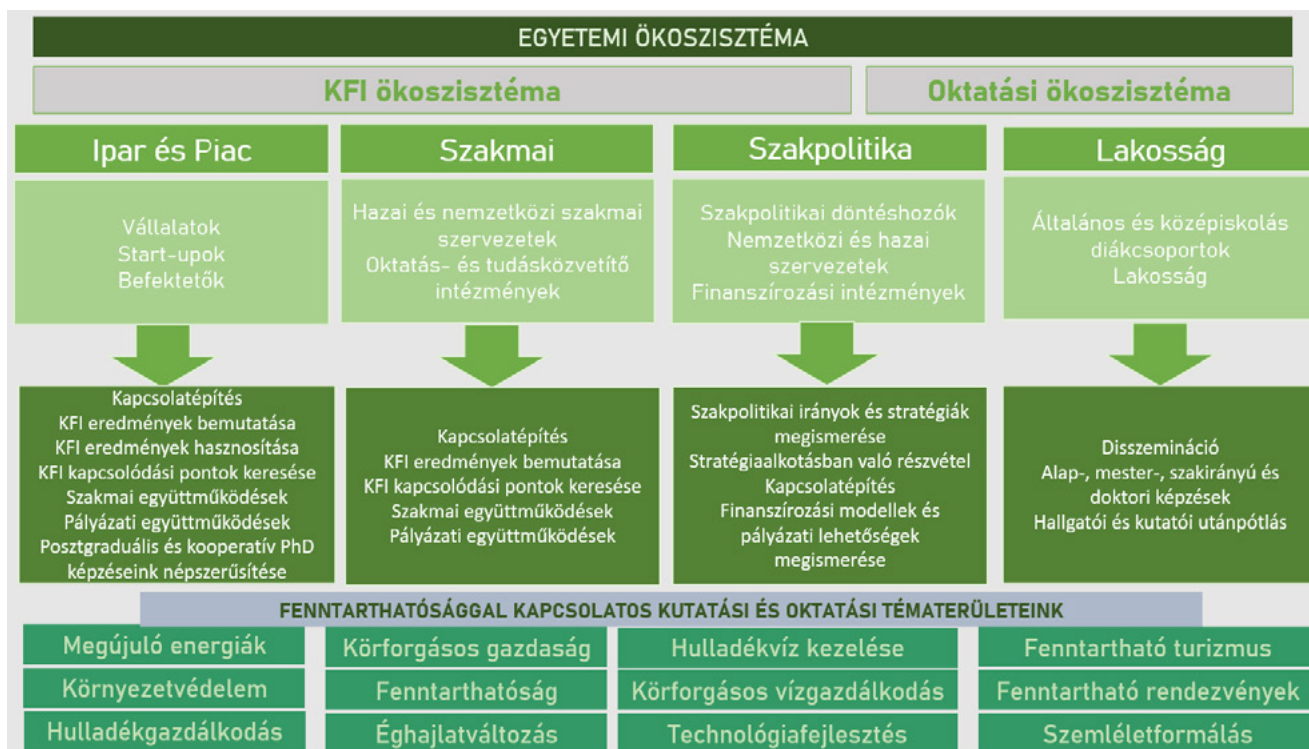


Dr. Gelencsér András
rektor
Pannon Egyetem



Jelen kiadvánnyal célunk, hogy bemutassuk a Pannon Egyetem fenntarthatósággal és körforgásos gazdasággal kapcsolatos értékeit és kompetenciáit, amelyek egyaránt szólnak a továbbtanulás előtt álló diákokhoz, a jövő műszaki, gazdasági és társadalmi kihívásaira választ kereső ipari, piaci és akadémiai szereplőkhöz, akik partnereink lennének a jövő zálogát jelentő kérdések megválaszolásához vezető úton.

A magas szintű, piacképes tudást nyújtó oktatás alapja az intézményünk nemzetközi szinten is elismert kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenysége, amely a partnerekkel közös projektek révén létrehozott közvetlenül hasznosítható eredményekben nyilvánul meg. A Pannon Egyetem az elmúlt évtizedekben a természettudományos, a műszaki és informatikai, valamint menedzsment és turisztikai területeken országos és nemzetközi feladatokat is vállalva, jelentős kutatói és tudományos tapasztalatot halmozott fel. Ennek mentén megvizsgálva értékeit, kompetenciáit és lehetőségeit, a fenntarthatóságot és a körforgásos gazdaságot kiemelt tudományterületként kezeli mind az oktatási, mind a kutatás-fejlesztési tevékenységei között. Egyetemünk korán felismerte a környezetvédelem valamint a fenntarthatóság jelentőségét, és kezdett el a területhez kapcsolódóan hazánkban elsőként felsőfokú oktatási tevékenységet végezni (pl. Környezetmérnök szak, Fenntartható fejlődési szakember szakirányú továbbképzési szak).



Forrás: Saját szerkesztés, PE KGFKK

A PANNON EGYETEM KUTATÓCSOPORTJAI

<p>Multidiszciplináris Kiválósági Kutatóközpont</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Transzlokációs Glikomika Kutatócsoport ✓ MTA-PE Levegőkémiai Kutatócsoport ✓ MTA-PE Budapest Rangsor Kutatócsoport ✓ MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport ✓ MTA-PE Lendület Komplex Rendszerek Figyelemmel kísérése Kutatócsoport ✓ MTA-PE Limnoökológiai Kutatócsoport ✓ Nanolab – Elektronmikroszkópos laboratórium 	<p>Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bio-Nanorendszerek Kutatólaboratóriumok ✓ Funkcionális Nanorészecskék Kutatólaboratórium ✓ Transzlokációs Glikomika Kutatólaboratórium ✓ Környezeti Ásványtan Kutatócsoport ✓ MTA-PE Levegőkémiai Kutatócsoport 	<p>Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Termálvíz kezelési és visszaforgatási technológiák ✓ Mikroszennyezők előfordulása felszíni vizekben, eltávolítási lehetőségeik ✓ Vízmikrobiológiai vizsgálatok ✓ Algák biotechnológiai felhasználása ✓ Nagy tisztaságú vizek előállítása Kommunális és ipari szennyvíztisztítás modern és energiatakarékos módszerei ✓ Ivóvíz előkészítése különböző felszíni és felszín alatti vizekből ✓ Membránvizsgálati készülék kifejlesztése, tesztelése
<p>Gazdaságtudományi Kar</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Kutatóközpont ✓ Balatoni Turisztikai Kutatóintézet ✓ Marketing Fókuszlabor ✓ MTA-PE Regionális Innovációs és Fejlesztési Hálózati Kutatócsoport ✓ MTA-PE Budapest Rangsor Kutatócsoport 	<p>Mérnöki Kar</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Viselkedésökológiai Kutatócsoport ✓ Limnológiai Kutatócsoport ✓ Levegőkémiai Kutatócsoport ✓ Ásványtani Kutatócsoport ✓ Környezeti Fotokémiai Kutatócsoport ✓ Szerves Kémiai Katalízis Kutatócsoport ✓ Felületek és Nanostruktúrák Kutatócsoport ✓ Alternatív Oldószerek Kutatócsoport ✓ Némfemes Szervetlen Anyagok Kutatócsoport ✓ Műanyag Kompozitok Kutatócsoport ✓ Molekuláris Kölcsönhatások Kutatócsoport 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Számítógépes Modellezés Kutatócsoport ✓ Folyamatmérnöki Kutatócsoport ✓ Szoftverszenzorok Kutatócsoport ✓ Optimális Műszaki Alkalmazásai Kutatócsoport ✓ Vegyipari Műveletek Kutatócsoport ✓ A Fenntartható Mobilitásért Kutatócsoport ✓ Környezeti Sugárzások Kutatócsoport ✓ Környezettechnológiai Kutatócsoport ✓ Komplex Folyadékok Kutatócsoport ✓ Analitikai Kémiai Elválasztástudományi Kutatócsoport
<p>Körforgásos Gazdaság Fenntarthatósági Kompetencia Központ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Megújuló energiák ✓ Hulladékgazdálkodás ✓ Víztechnológiák ✓ Fenntartható turizmus ✓ Fenntartható városfejlesztés ✓ Kompetenciafejlesztés 	<p>Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ipar 4.0. területén fellépő informatikai problémák vizsgálata ✓ Fenntarthatósági modellek intézményi és települési adaptálásának vizsgálata ✓ Megújuló energiaforrások Kutatócsoport ✓ Víztechnológiai Kutatóközpont 	<p>Műszaki Informatikai Kar</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adatintenzív Mesterséges Intelligencia Módszerek és Rendszerek Kutatólaboratórium ✓ Agyi Bioelektromos Képző Kutatólaboratórium ✓ Differenciálegyenletek és Alkalmazásai Kutatólaboratórium ✓ Diszkrét Matematikai Struktúrák és Algoritmusok Kutatólaboratórium ✓ Fény- és Szintan Kutatólaboratórium ✓ Intelligens Irányító Rendszerek Kutatólaboratórium ✓ Kardiológiai Bioelektromos Képző Kutatólaboratórium

Forrás: Saját szerkesztés, PE KGFKK

A Pannon Egyetem **pályázati portfóliója rendkívül gazdag**, a 2016-2021 időszakban több mint 30 fajta pályázati projektet kezel, melynek **volumene** meghaladja a **25,3 Mrd Ft**-ot, ebből a **fenntarthatósághoz, környezethez közvetlenül vagy közvetett** módon kapcsolódó projektek **hozzávetőlegesen 70 %-ot** tesznek ki a teljes pályázati portfólióból.

A KFI pályázati projektjeink jelentős részét ipari és akadémiai partnerekkel konzorciumban valósítjuk meg, de kiemelt szereppel bírnak az önálló intézményfejlesztési (azaz szolgáltatás-, képzés-, infrastruktúrafejlesztési) projektjeink is.

Az elmúlt időszakban 2,3 Mrd Ft ösztámogatás igényű kutatás-fejlesztési pályázatot nyújtottunk be, melyek elbírálása folyamatban van. A 2021–2027-es időszakban olyan projektek előkészítése zajlik – elsősorban a körforgásos gazdaság, hulladékgazdálkodás, digitalizáció, a MI, big data, az egészség, az energia és klíma valamint az erőforrás-hatékony gazdaság területeken – melyekkel, összhangban a Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégiával, tovább kívánjuk erősíteni az Egyetem kutatási-fejlesztési tevékenységét, fokozni a szakmai kiválóságot és elmélyíteni az együttműködést a vállalkozói szférával.

A KFI tevékenységeink során létrejött eredményeink, azaz a szellemi alkotások védelmére és hasznosítására a jövőben nagy hangsúlyt kívánunk fektetni, melynek koordinációs szervezete a Tudás- és Technológiatranszfer Központ.



Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium

„Éghajlatváltozás: tudománnyal a hatékonyabb alkalmazkodásért”

Az Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium küldetése, hogy az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó ismeretek szintjét bővítse és hatékonyan erősítse a sikeres alkalmazkodást ahhoz a globális természeti jelenséghez, mely a megszokott életünkre hosszú távon súlyos veszélyeket rejt.

A Nemzeti Laboratórium a Pannon Egyetem, a Balatoni Limnológiai Kutatóintézet és az Ökológiai Kutatóközpont kutatócsoportjainak szakmai együttműködésével, multidiszciplináris szemléletben, egységes szakmai irányítás mellett valósul meg. Az éghajlatváltozást okozó tényezők és azok természeti, gazdasági rendszerekre és a társadalomra gyakorolt hatásainak tanulmányozása mellett a technológiai, gazdasági és társadalmi adaptáció területén is végez kutatás-fejlesztési tevékenységet.

A Nemzeti Laboratórium tevékenységei révén hozzájárul a klímasemlegesség megteremtéséhez 2050-ig, a fenntarthatóság mellett a versenyképesség biztosításához, valamint a körforgásos gazdaságra való átálláshoz. Ezen célok elérése érdekében támogatni kívánjuk az eredmények beépítését az oktatásba a körforgásos gazdaság, a fenntarthatóság, a klímasemlegességre való törekvés és a klímaadaptáció területén, olyan tudásközpontot kívánunk létrehozni, amely szakértő partnerként segíti a beavatkozási területeken (pl. energiahatékonyságot növelő infrastrukturális fejlesztések) az országspecifikus stratégiák tudományos megalapozását, megalkotását, finomhangolását. Az ÉMNL szerepvállalása nemcsak az oktatás, a kutatás és az innováció színterén, de a gazdaság- és társadalomfejlesztésben, a felzárkóztatásban is, illetve a térségi szereplőkkel való szorosabb hálózati, partneri együttműködésekben is kiemelkedő kell, hogy legyen. A ÉMNL körül szerveződő innovációs ökoszisztémának területspecifikusan és hatékonyan kell kezelnie a fenntarthatósági és éghajlati kihívásokat, jelentős szerepet vállalva a gazdaság és társadalom zöld átállásának segítésében.



Az ÉMNL tudományterületeken átívelő összefogással folytat kutató-fejlesztő tevékenységet a klímaváltozást okozó tényezők hatásainak tanulmányozása mellett a társadalmi adaptáció témakörében is.

I. Éghajlatváltozást okozó tényezők és azok természeti rendszerekre gyakorolt hatásai

KOROMRÉSZECSKÉK KUTATÁSA (DR. GELENCSÉR ANDRÁS)

<https://levegokemia.uni-pannon.hu/>

Az égésből származó aeroszol részecskék jelentős hatással vannak az éghajlatra, mert befolyásolják a felszínre jutó sugárzási energia mennyiségét. Közülük kiemelkedő jelentőségűek a koromrészecskék, amelyek egyszerre súlyosan egészségkárosító hatásúak, és rendkívül hatékonyan elnyelik a naptól érkező sugárzási energiát. Kutatásaink célja a koromrészecskék eddig szabályozatlan forrásainak feltárása, különösen az illegális lakossági hulladékégetés mértékének becslése, a részecskék kémiai és elnyelési tulajdonságainak meghatározása, az éghajlatváltozáshoz való energetikai hozzájárulásuk számszerűsítése, továbbá közreműködés a koromkibocsátás minimalizálását célzó ipari tüzeléstechnikai fejlesztésekben.

BALATONI PLANKTONIKUS SZERVEZETEKRE GYAKOROLT KLIMATIKUS HATÁSOK VIZSGÁLATA (DR. BERNÁT GÁBOR)

<https://www.blki.hu/>

Vizsgálni kívánjuk, hogy a globális felmelegedés hogyan befolyásolja a Balatonban élő planktonikus szervezetek mennyiségét, produktivitását, faj- és méret-összetételét, ill. ezek éves ritmusát. A tervezett kutatások során a klímaváltozás aspektusából fogunk vizsgálni többévtizedes adatsorokat, ill. számos mezokozmosz és laboratóriumi kísérletet tervezünk. Vizsgálni kívánjuk a klímaváltozást kísérő hőmérsékleti szélsőségek és az antropogén stresszorok együttes hatását édesvízi ökoszisztémákban, fókuszálva, többek között, az ökoszisztémák trofikus hálózatában zajló kémiai kommunikációra is.

BIOLÓGIAI DIVERZITÁS MEGŐRZÉSI KUTATÁSOK (DR. SCHMERA DÉNES)

<https://www.blki.hu/>



A biológiai sokféleség megőrzése a természet által nyújtott szolgáltatások (ún. ökoszisztéma szolgáltatások) fenntartásának záloga. A kutatás célja, hogy megismerjük mi a hatása a globális környezeti változásoknak az édesvizek élővilágának sokféleségére, ökoszisztéma funkcióira és ökológiai szolgáltatásaira. Kutatásaink keretében értékeljük a tájhasználatban, az élőhelyek minőségében és konnektivitási kapcsolataiban és ezzel együtt járóan az inváziós fajok tér és időbeli dinamikájában bekövetkezett változásokat és a klímaváltozás várható hatásait az őshonos fajok állományainak dinamikájára, taxonómiai és funkcionális sokféleségére és ökológia funkcióira.

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A VÍZI KÖRNYEZETBEN ZAJLÓ KÉMIAI KOMMUNIKÁCIÓRA (DR. ZÁRAY GYULA)

<https://ecolres.hu/>

A klímaváltozás által generált stressz faktorok a vízi környezetben létező mikrobiális összetevők közötti kölcsönhatásokat kémiai kommunikáció, azaz infokemikáliák emissziója révén megzavarhatják. Ezen folyamatok tisztázása céljából laboratóriumi kísérleteket végzünk kiválasztott mikroorganizmusokkal.

ÖKOLÓGIAI RENDSZEREK VÁLTOZÁSAINAK KÍSÉRLETES VIZSGÁLATA (DR. HORVÁTH ZSÓFIA)

<https://ecolres.hu/>

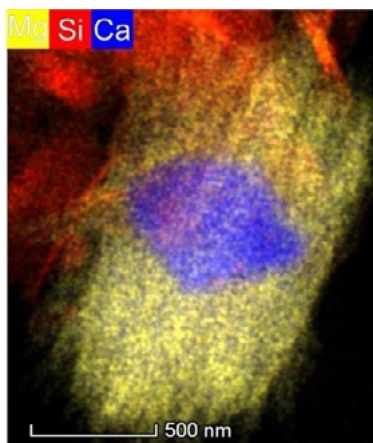
A klímaváltozás komplex hatásait az ökoszisztémák szintjén, integrálva is célunk nyomon követni. Nemcsak az egyes élőlények vagy fajok, hanem az élőlények közötti kapcsolatok, az ökológiai rendszerek felépítése és működése is érzékenyek a klímaváltozás hatásaira. Ezeket a komplex kérdéseket egyszerűsített kísérletes ökoszisztémák (mikro- és mezokozmoszok) segítségével fogjuk vizsgálni.



TAVI ÜLEDÉKEK ÉS BIOÁSVÁNYOK KUTATÁSA (DR. PÓSFAI MIHÁLY)

<https://nanolab.uni-pannon.hu/hu/>

A Balaton üledékásványai és élővilága kapcsolataival, az éghajlatváltozás hatására bekövetkező változásaival foglalkozunk. A 2019-es algavirágzás feltételezett kiváltó oka a foszfor felszabadulása az üledék karbonát- és vas-ásványaiból, ezért vizsgáljuk ezen ásványok kiválását mind laboratóriumi kísérletekben (foszfor jelenlétében), mind a Balatonból vett mintákban, majd meghatározzuk azokat a környezeti feltételeket, amelyek a foszfor visszaoldódását eredményezik. További célunk bioásványok (kagylóhéjak, halak hallócsontjai) potenciális környezet- és éghajlatjelző szerepének tisztázása, mind a mai, mind az utóbbi 15 ezer év üledékképződése során.

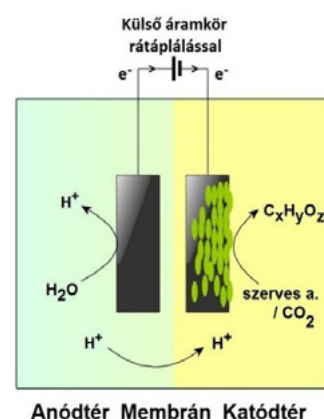


BIOAKKUMULÁTOROK KUTATÁSA INTEGRÁLT BIOELEKTROKÉMIAI RENDSZEREK SEGÍTSÉGÉVEL (BÉLAFINÉ DR. BAKÓ KATALIN)

<https://mk.uni-pannon.hu/index.php/bme>

A primer biológiai rendszerek az energia tárolására légköri szén-dioxidot alakítanak át szerves vegyületekké, majd energianyeréshez azokat bontják le. Ha a technológiai rendszerek is hasonlóképpen tudnának működni, az javíthatná azok éghajlatváltozásra gyakorolt hatását. A napjainkban kifejlesztett bioelektrokémiai rendszerek: mikrobiális üzemanyagcellák (MÜC), mikrobiális elektrohidrogenezis cellák (MEC) és a mikrobiális elektroszintézis cellák (MESZC) képesek az elektromos áram eltárolására és kinyerésére is. Integrált

alkalmazásukkal az akkumulátorokkal analóg rendszert alakítunk ki mely akár szén-dioxid megkötésre is alkalmazható.

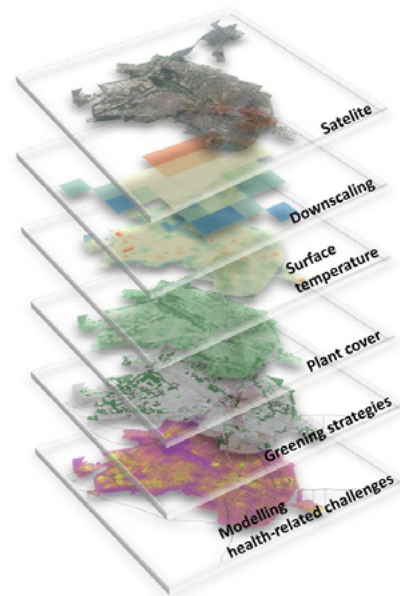


II. Éghajlatváltozás mitigációját és a technológiai, gazdasági és társadalmi rendszerek adaptációs képességét támogató megoldások kutatása és fejlesztése

DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK FEJLESZTÉSE (DR. ABONYI JÁNOS)

<https://www.abonyilab.com/>

A klímaváltozás kihívásainak és kezelési lehetőségeinek azonosítására az adat- és rendszertudomány eszközeivel elemzéseket készítünk és döntéstámogató megoldásokat fejlesztünk, amelyekkel minősíthető a települések klímaérzékenysége, és javítható a környezet és a társadalom ellenállóképessége, és fejleszthetők az egyének, települések, ellátási hálózatok, és közösségek adaptációs, átalakítási és tanulási képességei. A célok elérése érdekében a big data, a mesterséges intelligencia (gépi tanulás), a hálózatelemzés, a térinformatika és a rendszertudomány integrált alkalmazására kerül sor. Másodlagos célunk ezen eszköztár innovatív fejlesztése, a teljes projekt és tágabban értelmezve a klímaváltozással foglalkozó nemzetközi tudományos közösség elemzési potenciáljának bővítése.



WATER 4.0 - VÍZELLÁTÁSI PROBLÉMÁK KEZELÉSE (DR. GALAMBOS ILDIKÓ)

<https://sooswrc.hu/>

Az éghajlatváltozással összefüggésben várhatóan bekövetkező vízellátási problémák kezelésére a Water 4.0 kutatási infrastruktúra rendszer kifejlesztése, amelynek segítségével a különböző víztisztítási, vízkezelési feladatok automatizálása, távoli elérése és üzemeltetése megoldhatóvá válik új és meglévő víztechnikai rendszerekben egyaránt.

A KLÍMAVÁLTOZÁS GAZDASÁGI ÉS ÜZLETI HATÁSAINAK KUTATÁSA (NEUMANNÉ DR. VIRÁG ILDIKÓ)

<https://www.gtk.uni-pannon.hu/fooldal/>

A klímaváltozás gazdasági és üzleti életre gyakorolt hatásait a helyi gazdaságfejlesztés és ételmeiszerpazarlás, a vállalati CSR tevékenységek szintje, az egyéni fogyasztás (életstílus, attitűd) és a felelősségteljes marketing kérdésköre szempontjából vizsgáljuk.

A KLÍMAVÁLTOZÁS TÁRSADALMI VONATKOZÁSAINAK KUTATÁSA (DR. ANDRÁS FERENC)

<https://mftk.uni-pannon.hu/>

A klímaváltozás társadalmi hatásait azok kommunikációs, illetve pedagógiai vonatkozásainak szempontjából vizsgáljuk a globális léptéktől a regionális léptékig a mitigáció és adaptáció lehetőségeire tekintettel. Kutatásaink fő fókusza a különböző társadalmi csoportoknak, intézményeknek, gazdasági, kulturális szereplőknek az éghajlatváltozás jelenségéhez és azok hatásai elleni hatékony fellépéshez fűződő felelőssége, érdeke, érintettsége.

Mérnöki Kar

BIO-, KÖRNYEZET- ÉS VEGYÉSZMÉRNÖKI KUTATÓ-FEJLESZTŐ KÖZPONT

A Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ a hagyományos vegyészmérnöki alapokra építkezve biztosítja az ipar és az állami megrendelők számára a legkorszerűbb mérnöki tudományos eredmények gyakorlatba történő átültetését. Megoldásaink során ötvözzük széles körű biomérnöki, folyamatmérnöki, környezetmérnöki, művelettani, radiokémiai és vegyészmérnöki gyakorlatunkat a korszerű technológiai és analitikai laboratóriumaink nyújtotta lehetőségekkel.

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSI CÉLOK TÜKRÉBEN

A Pannon Egyetem Mérnöki Karának egyik fő kutatási területe a komplex rendszerek figyelemmel kísérése és mérésre, amelynek egyik tipikus példája a fenntarthatóság, körforgásos gazdaság vagy éppen az éghajlatváltozás. A Mérnöki Kar olyan kutatásokat folytat, amelyek lehetővé teszik az összetett problémák jobb megértését, műszaki megoldások fejlesztését és a döntéshozók támogatását.

A fenntarthatóság területén végzett módszertani fejlesztéseink:

Meglévő rendszerdinamikai modellek információtartalmának strukturálását és megjelenítését. A módszertan újdonsága egy hálózatelemzésen alapuló eszköz a modellezők számára a változók fontosságának mérésére, a modellekben lévő strukturális modulok azonosítására és a megalkotott modell komplexitásának mérésére, ezáltal lehetővé téve a különböző modellek összehasonlítását.



A fenntarthatósági stratégia alkotás megköveteli a fenntartható fejlődési célok közötti ok-okozati összefüggések mélyreható megértését. Ez azonban a társadalmi-gazdasági és környezeti rendszerek összetett jellege miatt továbbra is kihívást jelent. Ebben a kutatásban az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) fenntarthatósági céljainak összekapcsolódását mérjük mutatóik Granger oksági elemzésével.



Hálózatalapú modellt fejlesztettünk ki az egymással összefüggő ökológiai-, gazdasági-, környezeti- és társadalmi problémák tanulmányozására, hogy azonosítsuk a politikák, tervek és programok közötti szinergiákat a környezeti stratégiai tervezésben. Elsődleges célunk, hogy módszertant javasoljunk a fenntartható fejlődési célok és a hozzájuk kapcsolódó alcélok összekapcsolódására vonatkozó szakértői ismeretek adatvezérelt ellenőrzésére és bővítésére.

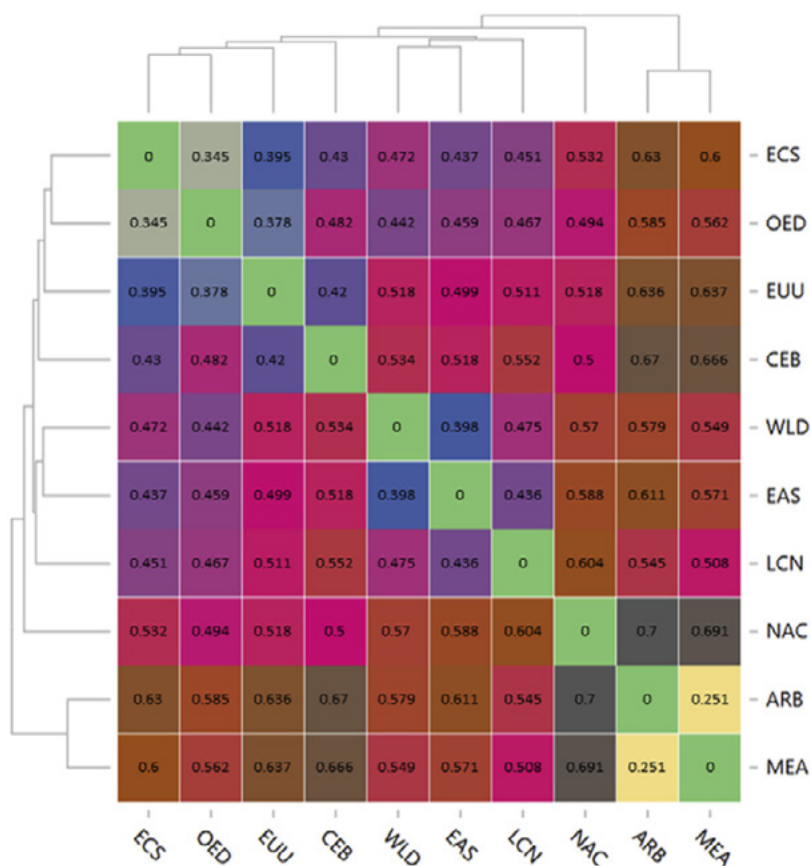
A Fenntartható Fejlődési Célok (SDG-k) mutatóiról országos szinten gyűjtött idősoros adatok elemzésével azonosíthatók az országok alkalmazkodási pályái, és lehetőség nyílik az országok SDG-problémák és sikerek alapján történő csoportosítására, ami segíti közös tudás felhalmozását és a 2030-as menetrend hatékony megvalósítását. A kutatás eredményét az ENSZ közzétette az SDG jó gyakorlatok között.



2018 végéig több mint 100 önkéntes nemzeti áttekintés (Voluntary National Review) jelent meg. Az áttekintéseket szövegbányászati algoritmusok segítségével kulcsszavakból álló hálózatokká alakítottuk, amely alapján meghatározásra kerültek a stratégiák országspecifikus tematikus területei és a hasonló problémákkal küzdő és hasonló fejlesztési stratégiákat követő ország klaszterek.

Egy kifinomult SDG teljesítménymérő eszközt fejlesztettünk ki, amely automatikusan feldolgozza a teljes ENSZ Global SDG Indicators adatbázist feltáró adatelemzéssel, gyakori elemhalmaz kereséssel és a hálózatelemzés eszköztárával. A trendelemzések alapján származtatjuk a 2030-ig elérhető reális alcélok értékeit is. Az elemzések 1319 lebontott hivatalos SDG mutató idősoros adatai alapján készültek.





Módszertani fejlesztéseinket sikerrel alkalmaztuk az UN ESCWA szervezetével és az Innovációs és Technológiai Minisztériummal közös munkáink során.

KLÍMASTRATÉGIÁK

A klímaváltozás hatásainak elszenvedői a városok és a városi lakosság, így a településeknek olyan eszközöket kell kidolgozniuk és alkalmazniuk, amelyekkel ezen hatások minimálisra csökkenthetők. A Fenntarthatósági Megoldások Kutatólaboratóriumában az elmúlt években hazai településeknek, köztük megyei jogú városoknak nyújtottunk segítséget a helyi Klímastratégia, illetve Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (SECAP) összeállításában. Aktív részesei voltunk a hazai klímapolitika megalkotásának és a városok klímavédelmi feladatait segítő rendszer kidolgozásának is. Nagy tapasztalattal rendelkezünk továbbá városi monitoring rendszerek, lokális klíma-előrejelzések területén is.

FENNTARTHATÓ VÍZGAZDÁLKODÁS

A Pannon Egyetem Fenntartható Megoldások Kutatólaboratóriumában és annak jogelődjeiben több évtizedes szaktudást halmoztunk fel a vízgazdálkodás, azon belül is a szennyvízkezelés területén. Foglalkozunk többek között települési és ipari szennyvíztisztító telepek értékelésével és optimalizálásával, korszerű technológiai megoldások (membrán bioreaktor, mozgó- és rögzített ágyas biofilmes rendszerek, ultraszűrés) fejlesztésével és adaptálásával, a tisztítás során képződő maradék áramok további ártalmatlanításával (rothasztás, komposztálás).

1990-es évek óta végzünk települési és ipari szennyvizek biológiai fokozatának elemzésére dinamikus modellezést, mely a laboratóriumi kísérletek kiegészítéseként támogatja a kutatócsoport szakértői tevékenységét. A kutatási és fejlesztési tevékenységet a teljesen felszerelt szennyvíztechnológiai laboratórium és a laboratóriumi méretű reaktorok mellett egy félüzemi méretű, ultraszűrő egységgel ellátott membrán bioreaktor (MBR) segíti, mellyel lehetőség nyílik speciális szennyezők magas iszapkor melletti biológiai bonthatóságának vizsgálatára. A települési szennyvíztisztítóknban nehezen bontható szerves mikroszennyezők lebontására szolgáló enzimkatalitikus rendszert dolgoztunk ki, mely révén lehetővé válik az enzim visszatartása és stabilitásának javítása.

A hagyományosnak tekinthető hatékonyságjavításon túl foglalkozunk a körforgásos gazdaság implementálásával a vízgazdálkodásba, ideértve a víz- és erőforrás kinyerés, illetve visszaforgatás megvalósításának vizsgálatát. Számításokkal igazoltuk, mely magyarországi szennyvíztisztítók esetében valósítható meg gazdaságosan a szennyvíz többlethőjének hasznosítása távfűtésre, illetve hol érdemes megfontolni a helyi hasznosítást.



BIO-ELEKTROKÉMIA RENDSZEREK FEJLESZTÉSE

A biológia rendszerek sokféle úton képesek elektromos töltések előállítására és hasznosítására. Ezeket a folyamatok ki tudjuk használni energiatermelésre és tárolásra. A kutatócsoportban tanulmányozzuk az így kialakított rendszerek biológiai sokféleségét, alkalmazott műszaki megoldásait. A legnagyobb kihívást a felhasznált membrán anyagok és az alkalmazott elektródák jelentik, melyeknek egyszerre kell környezetbarát könnyen beszerezhető forrásból származónak, hatékonynak és stabilnak lenniük. Modell- és valós szennyvízzel végzett laboratóriumi vizsgálatok igazolták a módszer alkalmazhatóságát, és meghatároztuk a rendszer fizikai és kémiai paramétereit.

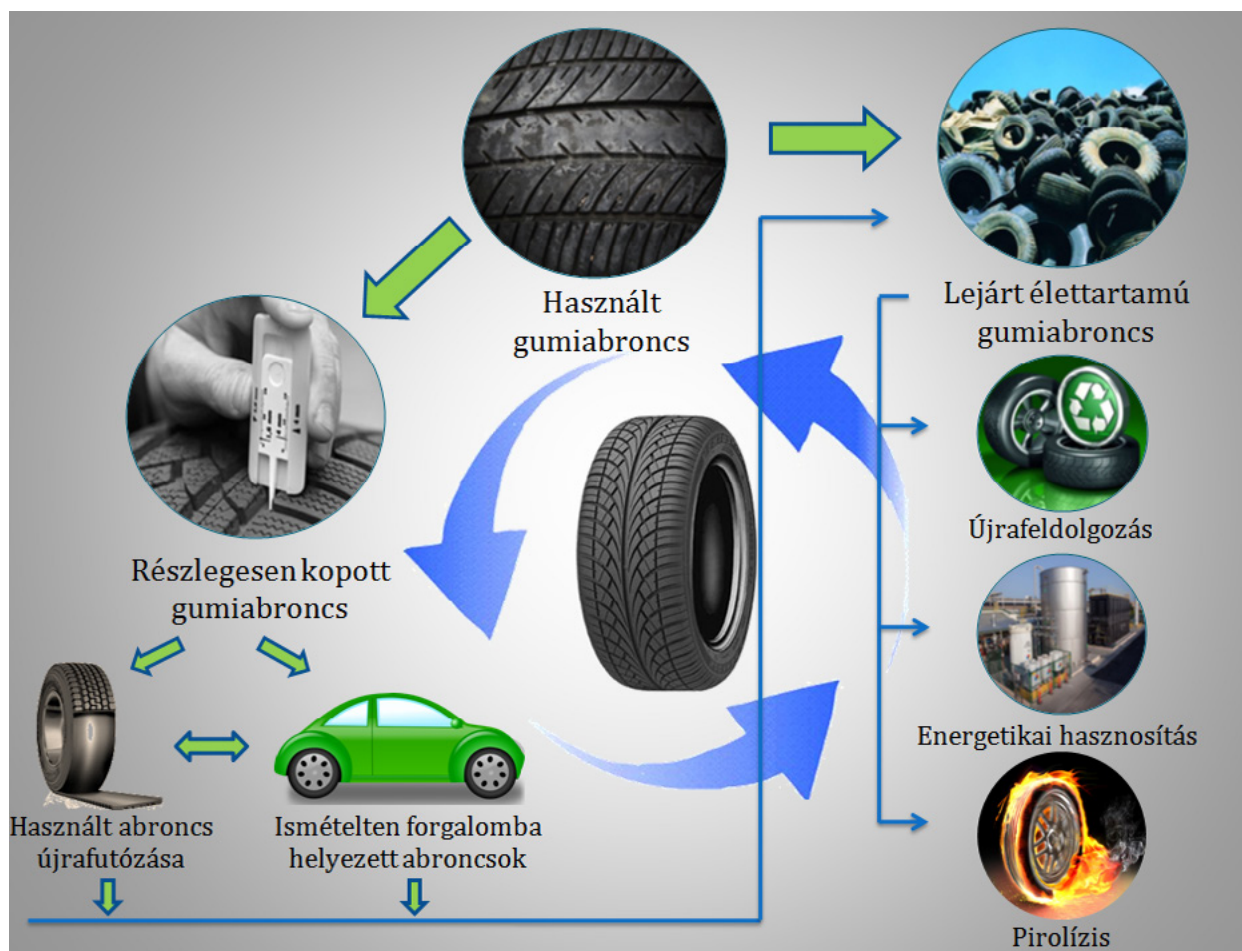
MEMBRÁN ALAPÚ GÁZ-SZEPARÁCIÓS RENDSZEREK

A membránokat főként a vizes közegű szeparációhoz alkalmazzák, pedig gázok elválasztására is alkalmasak. Az ipar számára nagy kihívást jelent a különböző gázelegyek tisztán tartása felhasználásukig. Az általunk vizsgált membrán alapú gáz-szeparációs rendszerek képesek lehetnek a kitermelt földgázokból a szén-dioxid tartalmának elválasztására az értékes szénhidrogénektől, és ezáltal alkalmasak lehetnek a földgáz és kőolaj ipar környezet terhelésének csökkentésére.

HULLADÉKOK ÚJ ÉLETE

A MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszéken a biomassza, műanyag és egyéb hulladékok újrahasznosításához kapcsolódva az alábbi főbb területeken végzünk kutatásokat: műanyag hulladékok mechanikai hasznosítása, hulladékok kémiai hasznosítása és a termékek vizsgálata, hulladékok elgázosítása, hidrogén, szintézisgáz előállítása, Szén-dioxid leválasztási, -hasznosítási és tárolási eljárások, poliuretán hulladékok újrahasznosítása, értékesebb termékek előállítása szennyvíziszapból, hulladék alapú szén-nanocsövek előállítása és alkalmazása, szálerősített hőre keményedő és hőre lágyuló műanyagok fejlesztése és vizsgálata, bio-lebomló műanyagok és bioműanyagok tulajdonságmódosítása, hagyományos műanyagok tulajdonságmódosítása. Ezen kutatások során több eljárás technológiai módosításában és fejlesztésében vettünk részt polimer hulladékok témakörében, továbbá szabadalmi beadványok formájában szereztünk iparjogvédelmi oltalmat műanyag hulladékok kompatibilitási problémáinak csökkentése, illetve hulladékok termikus kezelésének és értéknövelt felhasználásának területén.

Gumiabroncs újrahasznosítására a MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Intézeti Tanszék munkatársai a 2000-es évek közepén szabadalmaztattak egy eljárást, mellyel speciális, kémiailag stabilizált gumibitumen állítható elő. Néhány éve egyre nagyobb arányban készülnek útszakaszok gumibitumenből hazánkban, mert ez sok szempontból előnyösebb, mint a hagyományos változat. Emellett legkülönbözőbb műanyag és gumi hulladékok együttes feldolgozásához, a komponensek összeférhetőségének javításához alkalmas kompatibilizáló adalékcsalád fejlesztésével számos eredményt értünk el az elmúlt évtizedben.



BIO-NANOTECHNOLÓGIAI ÉS MŰSZAKI KÉMIAI KUTATÓINTÉZET

A Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet küldetése a vegyészmérnöki és a biomérnöki tudományterületeket is integráló műszaki kémia hatékony művelése révén újfajta környezetbarát technológiák kidolgozása, a hagyományos mikro- és nanomegmunkálási eljárások, valamint a biológiai makromolekulák önszerveződő képessége által kínált lehetőségek ötvözésével nanoszerkezetű kompozit gyógyszerformák és biokatalizátorok létrehozása, integrált mikrofluidikai rendszereken alapuló diagnosztikai eljárások fejlesztése.

ÉPÜLETEK KORSZERŰ HŐTÁROLÁSA KÖRNYEZETBARÁT FÁZISVÁLTÓ ANYAGOK ALKALMAZÁSÁVAL ÉPÍTŐ- ÉS SZIGETELŐ ELEMekben

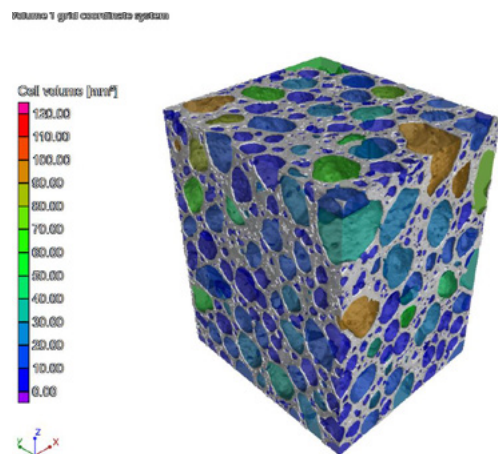


A fázisváltó anyagok az elterjedt érzékelhető hő tárolására alkalmas anyagoknál lényegesen nagyobb hőkapacitással bíró, látens hőtárolásra alkalmas vegyületek. A fázisváltó hőtároló anyagok mikrokapszulázásával számos olyan probléma kiküszöbölhető, melyek gátolják ezen anyagok széleskörű elterjedését pl. az építő- vagy a csomagolóiparban. A Pannon Egyetem a Thermofoam Kft.-vel és a Természettudományi Kutatóközponttal

együttműködésben fázisváltó hőtároló anyagok mikrokapszulázására eljárásokat dolgozott ki, és a kidolgozott módszereket laboratóriumi léptéktől a kísérleti üzemi léptékig fejlesztették. A mikrokapszula gyártó kísérleti üzemet (lásd ábra) a Thermofoam Kft. bácsalmási telephelyén építették fel. A mikrokapszulázott fázisváltó hőtároló anyagokat építő- és szigetelőanyagokba foglalták be, és az így kifejlesztett termékek termikus tulajdonságainak évszakokon átívelő tesztelését a Pannon Egyetem erre a célra felszerelt kísérleti modellházaiban folytatták, melyekben bizonyították, hogy a hőtároló mikrokapszulák megfelelő alkalmazásával jelentős energiamegtakarítás érhető el elsősorban könnyűszerkezetes épületekben. A konzorciumi partnerek építészeti partnereikkel a tesztüzem tapasztalatainak birtokában a mikrokapszulák komplex épületenergetikai hasznosítását és ezáltal a piacra jutását tűzték ki célul.

MŰSZAKI TUDOMÁNYOK KUTATÓ-FEJLESZTŐ KÖZPONT

A Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ mind az alap-, mind az alkalmazott mérnöki kutatások szakterületein a dunántúli régió meghatározó szereplője. Kutatócsoportjaink a kutatás-fejlesztés, innováció, mérészolgáltatás területein egyaránt vezető szerepet töltenek be, alapvetően a fémes- és nemfémes szerves szerkezeti anyagokhoz kapcsolódóan, főként az ipar 4.0-hoz kötődő anyagtudományi, gépészeti, mechatronikai és járműmechatronikai területeken.



Fenntarthatósági célokat szolgáló anyagszerkezeti kutatási eredmények:

12,5 % TiO_2 adalékolású AAC hab röntgentomográfiával készített felvétele

Napjainkra az építőipari termékek gyártása/felhasználása megkerülhetetlen részévé vált a technikai fejlődésnek és a mindennapi életünknek. Ez különösen érinti a különböző kötőanyagokat, főként a cementet. A megnövekvő igényeket követő, egyre intenzívebb cement-előállítás eljutott oda, hogy az évi akár négymilliárd tonnát elérő gyártás egyre inkább a kritikák keresztüzébe került, alapvetően a megkerülhetetlen üvegházhatású gáz emisszió és a nyersanyagok kibányászásából eredő nagymértékű tájrombolás miatt. A fenti problémákra megoldást jelenthetnek a klinkertakarékos cementek.

A cementeken belüli klinker-részarány csökkentése azonban nem mehet a megkövetelt jellemzők rovására, így alapvetően csak azon anyagok jöhetnek szóba cement-kiegészítő anyagként, amelyek hidraulikus, puccolános sajátosságokkal bírnak. Ezek az anyagok rendelkezésre állnak természetes állapotban és ipari hulladékanyagok formájában. A termikusan aktivált kaolin (metakaolin), szilikapor, trassz és diatomaföld nagy aktív szilícium-dioxid tartalmának köszönhetően puccolános reaktivitással bír.

Felhasználásukkal a portlandcement és portlandcementklinker mennyisége, a cementgyártás CO_2 kibocsájtása és energiaigénye csökkenthető. A mechanokémiai aktiválás alkalmazása gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt ígéretes módszer a cement kiegészítőanyagok előállítására, illetve reaktivitásuk növelésére. Puccolánok (szilikapor, diatomaföld, trassz) és kaolin együttes mechanokémiai aktiválását, az aktivált anyag puccolános reaktivitását és cement kiegészítőanyagként való felhasználhatóságát vizsgáltuk. A kaolin mechanokémiai aktiválásánál a kaolinit teljes amorfizációjához szükség örlési időt a puccolánok adagolásával 25-80% tudtuk csökkenteni. A nem teljes (kb. 90%-os) amorfizációhoz még 7-50% kevesebb örlési idő szükséges. Kimutattuk, hogy az aktivált kiegészítőanyagokból előállított próbatestek 28 napos nyomószilárdsága minden esetben nagyobb volt, mint a referencia portlandcementből készített próbatesteké. A puccolánok adagolása a kaolin mechanokémiai aktiválásának idejét és energiaigényét kedvezően csökkenti, valamint a kaolinit részleges mechanokémiai amorfizációjával (a puccolánok adagolásával) kedvező puccolános reaktivitású cement kiegészítőanyag gyártható.

A cement kiegészítőanyagok egyre szélesebb körű alkalmazása mellett napjainkban előtérbe került a nem cement alapú kötőanyagok előállítása. Egyre több értekezés számol be olyan kötőanyagrendszerekről, amelyek szilícium-dioxid és alumínium-oxid dús kiindulási anyagok, lúgos oldat és oldható szilikátok egyesítésével hozhatók létre. Ezeket az új típusú kötőanyagokat összefoglaló néven alkáli aktivált kötőanyagoknak, más néven geopolimereknek nevezzük.

Bizonyos természetes nyersanyagok, mint például a kaolin, valamint különböző ipari hulladékok, mint a pernye és a kohósalak, megfelelő mennyiségű reaktív alumínium-oxidot és szilícium-dioxidot tartalmaznak a megkívánt geopolimerizációs folyamatok lejátszódásához.

Különböző, főként ipari hulladékanyagok (pernye, salak, normál- és pórusbeton, hulladék üvegcserep) felhasználásával készítettünk alkáli aktivált kötőanyagokat, amelyeknél első közelítésben a szilárdság-növelés volt a célunk. Munkánk során a megfelelő Si/Al és Si/Na arányok beállítása mentén, tervezetten tudunk előállítani megkívánt tulajdonságú, nem cementbázisú kötőanyagokat. Az elért nyomószilárdságok adott összetételek esetén meghaladják a szabványban rögzített legnagyobb (52,5 MPa) nyomószilárdság értékeket.



Habosított alkáli aktivált cementek

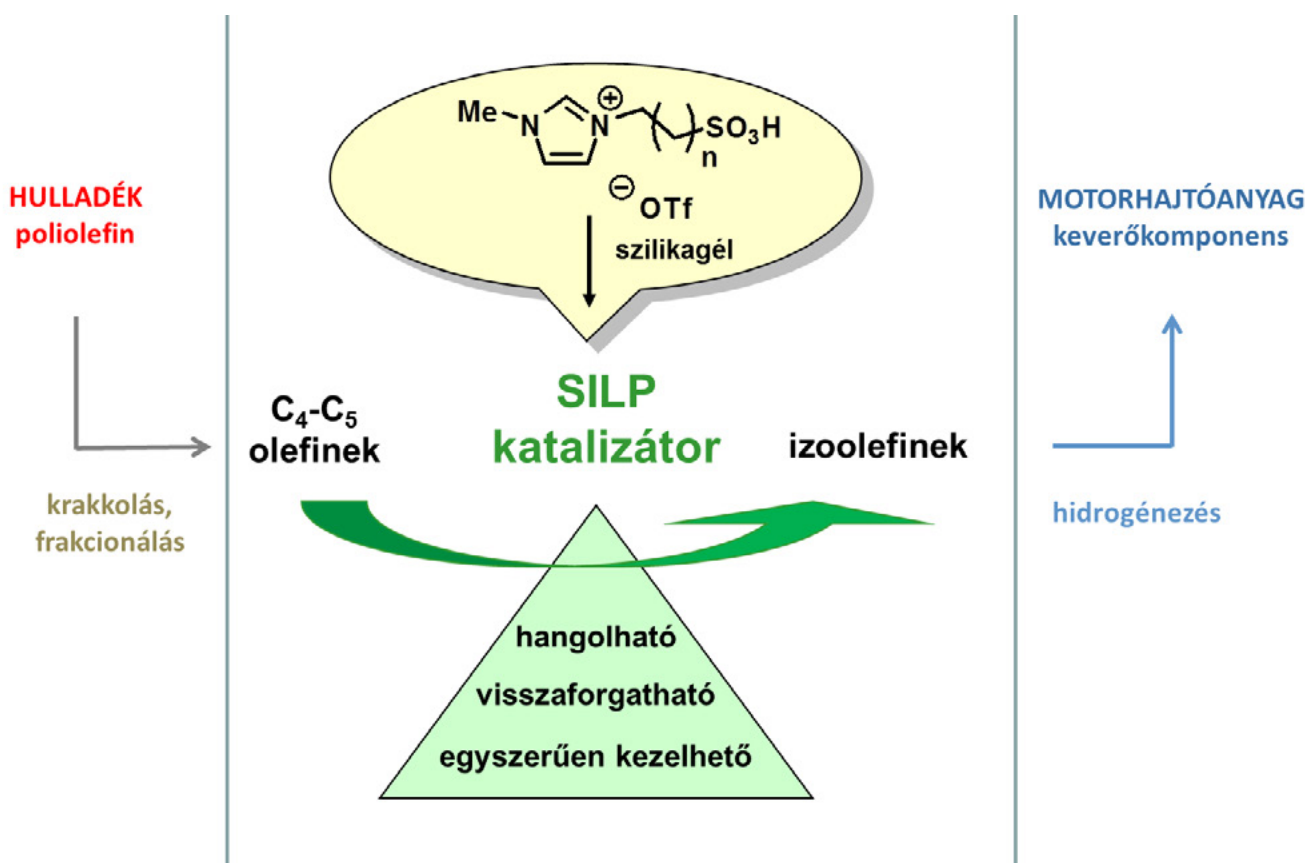
[A központ további kutatásai](#)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZPONT

A Természettudományi Központot olyan kutatócsoportok alkotják, melyek főként interdiszciplináris; biológiai, fizikai és kémiai vonatkozású témákon dolgoznak. Így olyan szerteágazó, de számos ponton egymáshoz kapcsolódó, elsősorban alap-, kisebb mértékben alkalmazott kutatásokat folytatnak, melyek élő és élettelen környezetünk alaposabb megismerését, annak minél jobb állapotban történő megőrzését segítik elő. Ezt jól példázza, hogy munkájuk az elméleti fizikai kémiai számításoktól a korróziós vizsgálatokon át a különböző zöld kémiai, víztisztító és napenergiát hasznosító eljárásokig, ill. a környezetanalitikai és szerkezeti meghatározásoktól a limnológiai és ökotoxikológiai témákon keresztül a viselkedésökológiai kutatásokig terjed.

Fenntartható fejlődést szolgáló kutatási eredmények:

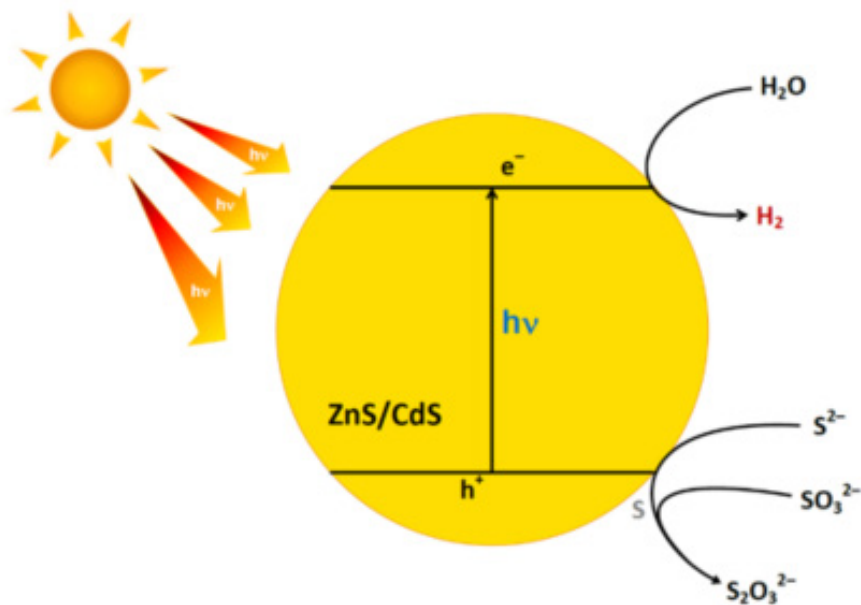
A szerves kémiai kutatásaink a zöld kémia alapelveire építve nagy aktivitású és szelektivitású, többször felhasználható katalizátorrendszerek kifejlesztésére irányultak, melyek alkalmazásával jelentősen csökkenthető a szintézisek során keletkező hulladék mennyisége.



A korrózió elleni védekezés az iparban és a mindennapi életben is a környezetterhelés csökkentésének egy triviális módja. Alap- és alkalmazott kutatásaink felölelik fémes szerkezeti anyagok korróziójának, továbbá korrózióvédő bevonatoknak vagy inhibitoroknak a vizsgálatát. Az utóbbi években hosszadalmas vizsgálatokkal sikerült feltárni a hulladék állati zsírok és növényi olajok kőolajfeldolgozásban való felhasználásával járó megnövekedett korróziós kockázatok részleteit, ami előre mutat a korróziós/elektrokémiai vizsgálati módszerek fejlesztése terén.

Környezeti fotokémia területén olyan heterogén fotokatalizátorok kifejlesztését végeztük, melyek látható fény hatására a lebontják a szerves szennyező anyagokat különböző eredetű szennyvizekben, ill. antibakteriális hatásúak vizes rendszerekben és levegővel érintkező felületeken. Ezeket a katalizátorokat megfelelően rögzítve öntisztító védőrétegekben vagy – más eljárásokkal kombinálva – vízkezelő rendszerekben alkalmazhatók. Megfelelő fotoaktív félvezetők előállításával és alkalmazásával vízből hidrogént, mint környezetbarát üzemanyagot fejlesztettünk látható fényvel, így ez a rendszer a napsugárzás energiájának átalakítására és tárolására szolgálhat.

A vizes élőhelyeket érintő fő környezeti problémák között említhetjük számuk és biodiverzitásuk csökkenését, ökológiai állapotuk romlását. Kutatásaink során vizsgáltuk a klímaváltozás és emberi tevékenység bentikus kovaalgákra, a fitoplanktonra és szúnyogfajokra gyakorolt hatásait különböző ökoszisztémákban.



Napenergia fotokatalitikus hasznosítása hidrogén előállítására hulladék szulfid hasznosításával

Megállapítottuk, hogy a természetvédelem és a jövőnk szempontjából is egyaránt alapvető fontosságú a természetes, háborítatlan ökoszisztémák jellegzetes faj együtteseinek és gazdagságának megőrzése, a vizes élőhelyek védelme, amely általában természetes hidrológiai környezetük kialakításával és fenntartásával érhető el.

A 10 mikrométernél illetve a 2,5 mikrométernél kisebb méretű szálló por (PM10 illetve PM2,5) az emberi egészségre leginkább káros légszennyező anyag. Ezért többféle forrásból származó szálló por minta ökotoxikológiai vizsgálatát végeztük. Többek között különböző hulladéktípusok elégetéséből származó emissziók jellemzésével kimutattuk, hogy a használt bútorlapok égetése magas környezetterheléssel jár. A lakossági fűtés során nemcsak a környezetet, hanem a beltéri levegőminőséget is meghatározó kibocsátások keletkeznek, amelyek jellege függ például a használt tüzelőanyag minőségétől.

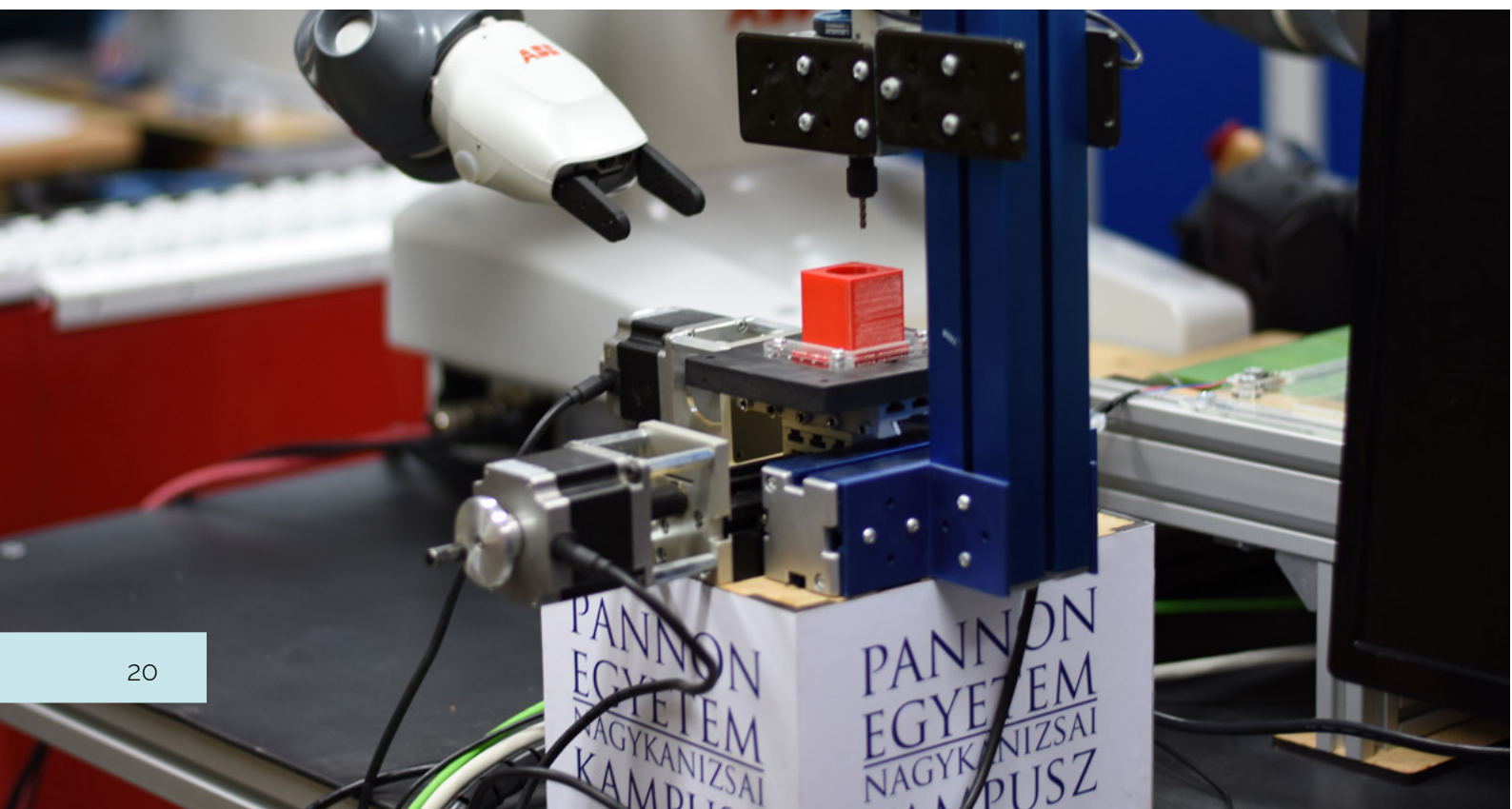
Viselkedésökológiai kutatásaink a városiasodás ökológiai következményeire irányultak. Az épített városi környezet számos vadon élő állatnak és növénynek ad otthont, azonban ezeknek az élőlényeknek természetes élőhelyeiktől nagyon különböző körülmények között kell megélniük. Hosszútávú vizsgálataink megmutatták, hogy városi környezetben a rovarévó állatok tápláléka nagyságrendekkel kevesebb, mint a fajok természetes erdei környezetében, ami önfenntartó képességüket veszélyeztetheti. Ezért az ökológiai szempontokat is figyelembe vevő várostervezéssel és kezeléssel biztosítható a működőképes városi életközösségek kialakulása és stabilitása, aminek számos pozitív társadalmi (pl. környezeti, egészségügyi) következménye van.

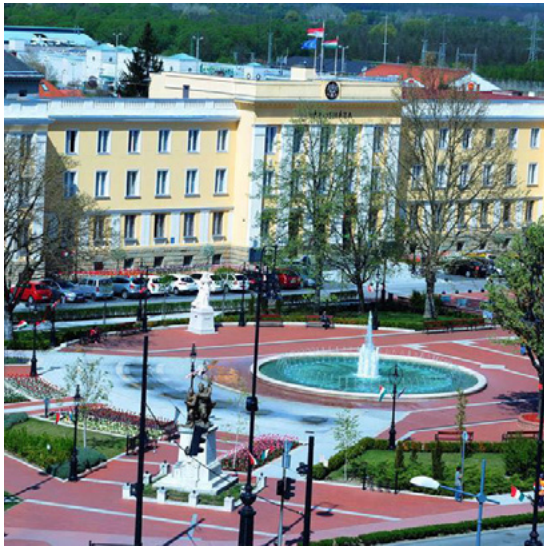
Pannon Egyetem Nagykanizsa Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ

KUTATÁSI POTENCIÁL - K+F SZOLGÁLTATÁSOK A FENNTARTHATÓSÁG JEGYÉBEN

A Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központban az informatika, a gazdaságtudomány, a víztudomány és a megújuló energiaforrás területei jelennek meg. A fenntartható fejlődés célkitűzései között szereplő ipar, innováció, tiszta víz kérdésköre több kutatási feladatban megjelenik.

Az Alkalmazott Informatikai Tanszék kutatási fókuszában az ipar 4.0 területén fellépő informatikai problémák vizsgálata áll. A teljes vagy részleges automatizálás bevezetésének és működtetésének feladata is ide tartozik. A kutatási és fejlesztési feladatok elvégzéséhez egy folyamatosan fejlesztés alatt álló laboratórium is megépült, amely alkalmas az ipari folyamatok modellezésére. A laboratórium elsődleges feladata a gyártást támogató informatikai rendszerek megtervezésének, megvalósításának és működtetésének támogatása. A mai modern ipari folyamatok végrehajtása során rengeteg információ keletkezik, amelyek tárolása és feldolgozása komoly informatikai kihívást jelent. Az összegyűjtött adatok új lehetőségeket nyitnak a rendszerek hatékonyságának növelése területén, lehetségessé válik számos optimalizációs, rugalmasságnövelő és intelligens automatizálási technika bevezetése. A nem kizárólag informatikai jellegű problémák megoldása különböző partnerszervezetek segítségével történik. Jó kapcsolatot ápolunk többek között adatgyűjtéssel, automatizálással, robotizációval, gyártó rendszerek építésével foglalkozó cégekkel.



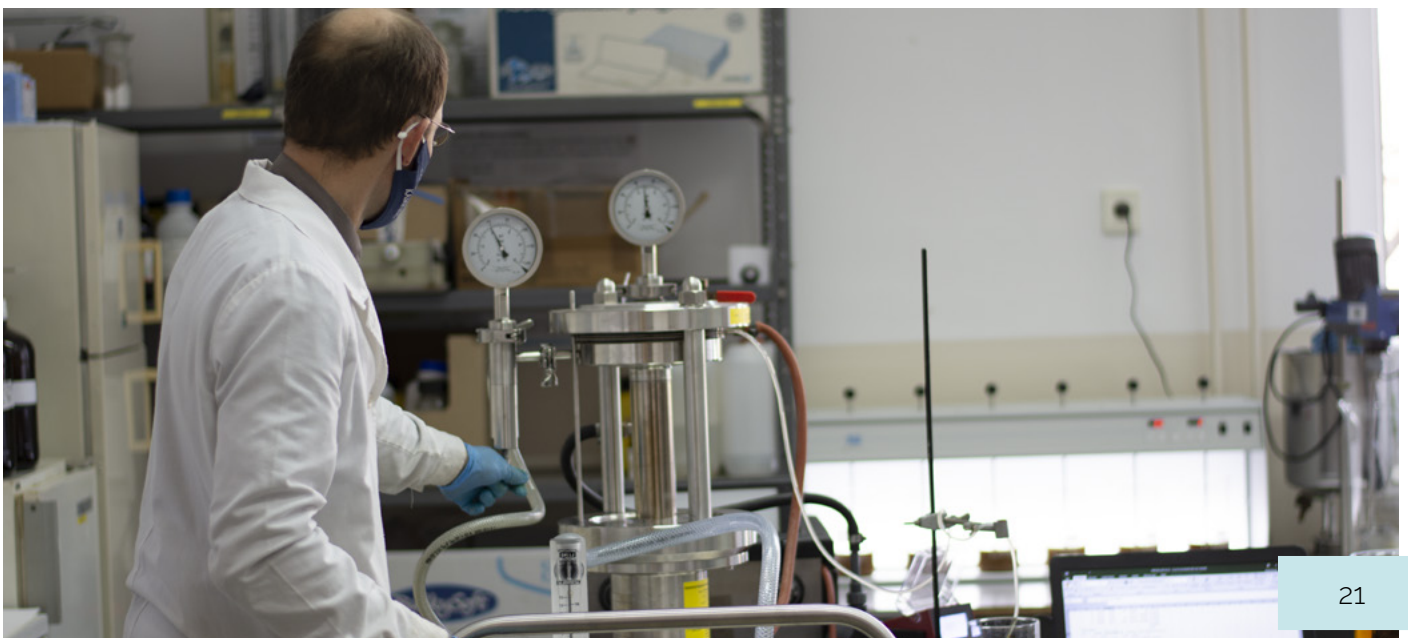


Az Ipar 4.0 tevékenység mellett szakmai tapasztalattal és céges referenciákkal rendelkeznek a szoftverfejlesztés területén is, amely magában foglalja a web-alapú, applikáció alapú és több eltérő fejlesztési metódust igénylő összetett szoftverrendszerek fejlesztését, illetve meglévő szoftveres megoldásokhoz való integrálását az új általuk fejlesztett komponenseknek.

Az Alkalmazott Gazdálkodástani Intézet kiemelt céljai közé tartozik a Központban összpontosuló szellemi tőke gyakorlati hasznosítása. Az Intézet munkatársai hisznek abban, hogy egy üzleti vállalkozás számára a versenyelőny megszerzése és megtartása csak a folyamatos szervezeti tanuláson keresztül, a változó környezethez való alkalmazkodással biztosítható.

A szervezeti egység szakmai kompetenciái kiterjednek a turizmusfejlesztés, turizmusmarketing; turizmusbiztonság; megújuló energiaforrások és a körforgásos gazdasági modell települési, intézményi és vállalati szintű alkalmazhatóságának vizsgálatára; fenntarthatósági kérdések, üzleti felelősségvállalásra; területfejlesztés, településfejlesztés, helyi gazdaságfejlesztésre.

A Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ Víztechnológiai Kutatóközpont munkatársai különböző területek szakértői (vegyész, biológus, gyógyszerész, környezetmérnök, környezetkutató, élelmiszermérnök, mezőgazdasági biotechnológus, természetvédelmi mérnök), ezáltal szerteágazó tudás biztosítja a Kutatóközpont széles látókörét. A fenntartható vízkezelés és vízgazdálkodás érdekében kutatásokat végeznek ipari víz előkészítés és a hulladékvíz kezelés területén, az olajipari technológiákból származó technológiai és hulladékvizek visszaforgatási megoldásaira; termásvizek elfolyó szennyvizének újrahasznosítási lehetőségeire; vizekben előforduló mikroszennyezők és mikroműanyagok minőségi és mennyiségi feltérképezésére, eltávolítási technológiák kidolgozására, valamint a COVID-19 és további gastroenterális megbetegedést okozó vírus örökítőanyagának szennyvízből történő kimutatására, terjedés előrejelzésére.



A Kutató-Fejlesztő Központ saját, jól felszerelt laboratóriummal rendelkezik, amely lehetőséget nyújt: analitikai és mikrobiológiai komponensek meghatározására különböző eredetű vizekből (például felszíni, felszín alatti víz, ivóvíz, szennyvíz, ipari víz); továbbá laboratóriumi (félüzemi) kísérletek elvégzésére K + F projektek keretében.

A Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ Megújuló Energiaforrások Kutatócsoport munkatársainak kutatási tevékenysége egyrészt a megújuló energiaforrásokra, különös tekintettel a PV (fotovillamos) technológiákra, biomasszára, valamint az időjárásfüggő megújuló energiahordozók és az energiatárolás kapcsolatára koncentrál. Másrészt a villamos energia rendszerek fenntarthatóságát modellezik, rendszerszabályozási szimulációkat végeznek, az energiatárolással és a hagyományos hálózatfejlesztéssel kapcsolatos összehasonlító elemzéseket készítenek. További fontos kutatási tématerületük a különféle megújuló technológiák elterjedésével, illetve terjedésük gátjaival kapcsolatos ok-okozati összefüggések feltárása széleskörű statisztikai elemzésekkel, gazdasági, társadalmi, infrastrukturális és szociális mutatók felhasználásával.

A kutatócsoport mintegy 1000 m² területű PV (napelem) mérőállomással rendelkezik, ahol lehetőség van a különféle technológiák összehasonlítására és tesztelésére, a napkövetés pontosságának vizsgálatára, hőmodell készítésére és besugárzási mérésekre.

KÉPZÉSI POTENCIÁL A FENNTARTHATÓSÁG TERÜLETÉN A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG EGYETEMI KÖZPONTBAN

Alapképzési szakok:

- Mérnök informatikus (BSc)
- Üzemmérnök informatikus (BProf)
- Vízügyi üzemeltetési mérnök (BSc)
- Fenntartható és körforgásos turizmus (BSc) – bevezetés alatt

Mesterképzési szakok:

- Mérnök informatikus (MSc)
- Körforgásos gazdaság menedzsment (MSc) – bevezetés alatt
- Körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnök (MSc) – bevezetés alatt

Szakirányú továbbképzések:

- Víz- és szennyvízkezelő rendszerüzemeltető szakmérnök/szakember
- Megújuló energiarendszer-tervező IT specialista – bevezetés alatt
- Vízügyi rendszertervező IT specialista – bevezetés alatt



Zöld kampusz és fenntarthatóság Zalaegerszegi Egyetemi Központ

A Zalaegerszegi Egyetemi Központnak szívügye a Kampusz környezetbarát átalakítása és a fenntarthatóság. Zalaegerszegen 11 hektárnyi zöldterület áll rendelkezésre. 2012-ben elnyertük a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) pályázatot, mely megteremtette számukra a további fejlesztésekhez szükséges anyagi háttérrel.

A Zöld Kampusz égisze alatt számos olyan kezdeményezés épült ki Kampuszunkon, mely hozzájárult a kívánt hallgatói, illetve dolgozói szemléletformáláshoz is. Az épületszigetelés, napelemek elhelyezése, illetve gépészetújítás megvalósulása mellett nagy hangsúlyt fektetünk a hulladékcsökkentés, szelektív hulladékgyűjtés és komposztálás folyamatos és megfelelő módon való kivitelezésére is. Érdekesség, hogy az esővíz összegyűjtése a hatalmas zöld terület adta lehetőségek egyike, mely lehetővé teszi, hogy az Innováció és Tudásközpontban nem a városi hálózat ivóvizét, hanem a kampusz 'saját' esővizét használják öblítésre, megőrizve ezzel a föld alatt rejlő vízkészletet a jövő nemzedékei számára. A kampuszon mért hulladékcsökkentéssel, szabályozó rendszerekkel kapcsolatos fogyasztási adatok nemcsak a kampusz számára szolgálnak visszacsatolásként, hanem a Központi Okos Mérés (KOM) Zrt. mintaprojektjének nagyszabású adatbázisában is rögzítésre kerülnek.

A Zöld Kampusz Zalaegerszeg Mintaprojekt nemcsak változásokat, hanem újdonságokat is hozott a Zalaegerszegen tanuló hallgatók életébe. A „Zöld Kampusz Napelemes fejlesztése projekt” keretében pedig olyan innovatív, energiatakarékos és környezettudatos fejlesztés valósult meg, amely során az intézmény elektromos ellátásának egy részét energiatakarékos energiabázisra állíthattuk át.



A beruházások eredményeként sor került:

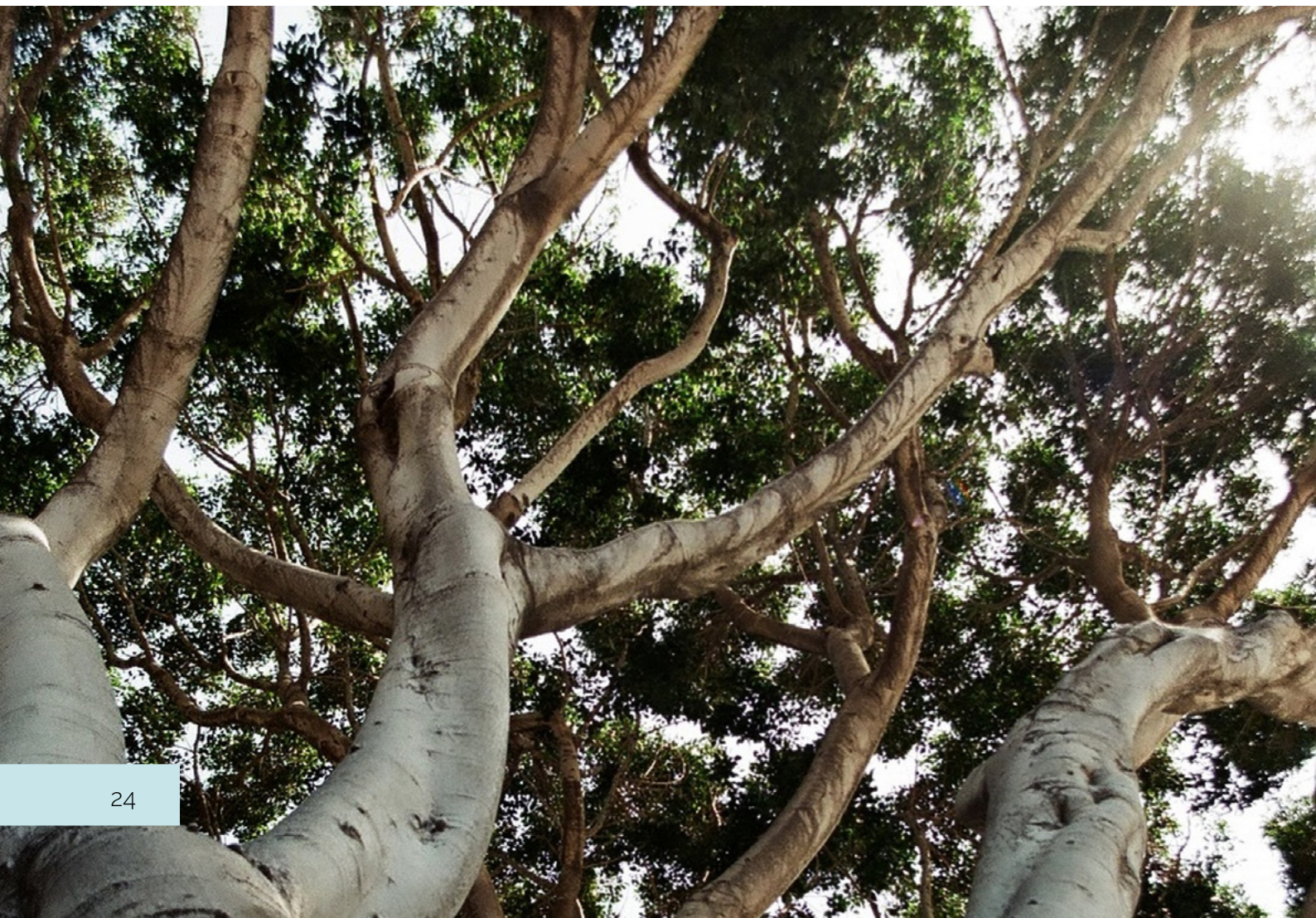
- a tanszéki épület komplett energetikai felújítására
- korszerű hő-és tetőszigetelés, fűtésrendszer létrehozására
- környezetirányítási rendszer bevezetésére
- esővíz-hasznosító rendszer kiépítésére
- szervezett komposztálás megvalósítására
- szelektív hulladékgyűjtő szigetek kialakítására

A komplex fenntarthatósági program során az Egyetemi Központ hallgatói, oktatói és munkatársai mellett Zalaegerszeg és Zala megye lakosai a kampusz területén kialakításra kerülő Tanösvény segítségével ismerkedhetnek meg az energiahatékonyságra és a megújuló energiaforrások alkalmazására vonatkozó fejlesztésekkel és a fenntartható életmód elemeivel.

A Zöld Kampusz Zalaegerszeg mintaprojekt szorosan illeszkedik Zalaegerszeg Megyei Jogú Város Önkormányzatának Ökováros programjához.

A legfontosabb feladat ezen a területen a lakosság információhoz juttatása, a követendő viselkedésminták bemutatása, melyet nem lehet elég korán elkezdni.

Következő mérföldkőként a Zöld Kampusz életében az ISO-14001-es sikeres auditot említhetjük. A kifejezés mögött a Környezetközpontú Irányítási Rendszer tanúsítványa áll, mely bizonyítja, hogy a kampusz valóban megfelel a környezetvédelmi jogszabályoknak, és mindennapi működése során a negatív környezeti hatások csökkentése iránti elkötelezettségét szilárdítja.



Gazdaságtudományi Kar

I. GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR, MINT VONZÓ KAR

A Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Karán üzleti, menedzsment és közgazdasági területen kínálunk alap- és mesterképzéseket, felsőoktatási szakképzéseket és posztgraduális képzéseket magyar és angol nyelven. 10 szakon indítunk duális képzést. Kiemelten kezeljük az idegen nyelvű és idegen nyelvi képzést. A nagyobb létszámú előadások mellett kiscsoportos órák keretében, közvetlen hangulatot teremtve, nemzetközi környezetben folyik az oktatás. Hangsúlyos szerepet szánunk a tehetségmenedzsmentnek és az országban egyedülálló mentor programot működtetünk. Aktív vállalati kapcsolataink révén változatos lehetőségeket biztosítunk a szakmai gyakorlat eltöltésére akár külföldön is. Szép földrajzi környezetben, Veszprémben, a Királynék városában hallgatóbarát légkörrel várjuk a továbbtanulni szándékozókat.

A GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR ÁLTAL KÍNÁLT KÉPZÉSEK:

Felsőoktatási szakképzések:

- Gazdálkodási és menedzsment
- Kereskedelem és marketing
- Pénzügy és számvitel
- Turizmus-vendéglátás

Alapképzési szakok:

- Emberi erőforrások – Duális formában is!
- Gazdálkodási és menedzsment – Duális formában és angol nyelven is!
- Kereskedelem és marketing – Duális formában is!
- Műszaki menedzser – Duális formában is!
- Nemzetközi gazdálkodás – Angol nyelven is!
- Pénzügy és számvitel – Duális formában is!
- Turizmus-vendéglátás – Duális formában és angol nyelven is!

Mesterképzési szakok:

- Ellátásilánc-menedzsment – Duális formában is!
- Marketing – Angol nyelven is!
- MBA
- Műszaki menedzser
- Nemzetközi gazdaság és gazdálkodás
- Számvitel – Duális formában is!
- Turizmus-menedzsment – Duális formában és angol nyelven is!
- Vezetés és szervezés – Duális formában is!

Szakirányú továbbképzések:

- Alkalmazott marketing tanácsadó
- Kutatási és innovációs menedzser/szakközgazdász
- Minőségfejlesztési szakmenedzser/szakközgazdász/szakmérnök
- Turisztikai projektmenedzser szakközgazdász/tanácsadó

II. FENNTARTHATÓSÁGGAL KAPCSOLATOSKUTATÁSI PROJEKTEK

MARKETING FÓKUSZLABOR

2020 őszén innovatív marketingkutatóinfrastruktúra létesült a Pannon Egyetemen. A beruházás keretében egy fix és mobil szemmozgást követő kamerával felszerelt Marketing Fókuszlabor került kialakításra. A 12 fő befogadására alkalmas fókuszcsoporthoz egy detektív tükörrel felszerelt 6 fős megfigyelőtér kapcsolódik. A Marketing Fókuszlabor technikai felszereltsége (szemkamera, interaktív tábla) az oktatás, kutatómódszertani tréningek mellett fejlesztési projektek, kvalitatív vizsgálatok lebonyolításának, podcast felvételek infrastrukturális háttérét adja. A Fókuszlabor ad otthont egyéni- (mélyinterjúk) és fókuszcsoporthoz megkérdezéseknek hazai és nemzetközi fenntarthatóságot célzó projektek keretében.

A Marketing Fókuszlabor célja, hogy az intézmény szolgáltatási portfóliójának bővítésével az egyetemi kutatások során szerzett tapasztalatokat, tudományos eredményeket széles körűen elérhetővé tegye vállalati partnerei számára.



TÁRSADALMI INNOVÁCIÓS NEMZETI LABORATÓRIUM (TINLAB)

A Társadalmi Innovációs Nemzeti Laboratórium (TINLAB) 2020 végén kezdte meg munkáját. A közel 5 éves projekt koordinátora az Eötvös Loránd Tudományegyetem, a konzorcium partnerei a Miskolci Egyetem, a Pannon Egyetem és a Hálózat a Regionális Fejlesztésért Alapítvány. A laboratórium az Innovációs és Technológiai Minisztérium, valamint a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával indult el. A TINLAB egyik fő célja, hogy a társadalmi innováció definíciójára és támogatási keretrendszerére javaslatot tegyen nemzeti szinten, de ezzel együtt a hazai társadalmi innovációs kutatás-fejlesztési és innovációs törekvéseket beágyazza a nemzetközi együttműködési rendszerekbe is.



A labor keretében létrejövő tematikus KFI-fórumok és szakmai műhelyek célja valóban újszerű megoldások kidolgozása egyrészt társadalmi problémákra, másrészt a technológiai és környezeti változásokhoz kapcsolódó társadalmi igényekre válaszul. A projekt

tematikailag nagyon széles területeket ölel fel: társadalmi jóllét, digitalizáció társadalmi hatásai, helyi fejlesztések, környezeti szempontú társadalmi innovációk, a munka jövője, kultúra és kreativitás, humán rendszerek, illetve a társadalmi innováció menedzselése.

[További információ](#)

FENNTARTHATÓ TURIZMUS

Körforgásos gazdaságon alapuló fenntarthatósági kompetencia Központ létrehozása a Pannon Egyetemen c. projekt (KK)

A “Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatóság” kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen c. projekt keretében a Gazdaságtudományi Kar vezetésével a Fenntartható turizmus főirányon belül három alprojekt valósul meg:

- Turizmus egész évben... – Marketing innováció a balatoni szezon meghosszabbításáért
- Fenntartható fesztiválok és rendezvények – Látogatói és szervezői attitűd fejlesztése
- Körforgásos gazdaság szemléletformáló programok

A fenntartható turizmus főirányban a marketing innovatív eszköztárát felhasználva mutatjuk be, hogy a Veszprém – Balaton térség a fenntarthatóság és körforgásos gazdaság jegyében, egész éven át változatos programokat kínál. Együttműködések révén inkubáljuk és katalizáljuk a kis- és közepes vállalkozásokat, hogy egymást erősítve végezzék tevékenységeiket, és teremtsék meg a körforgásos gazdaság alapjait.

A hazai fesztivál- és rendezvénykínálat piaci szereplői (profitorientált cégek, önkormányzatok, kulturális intézmények, egyesületek) körében biztosítunk hasznosítható módszertant és tudást, valamint szemléletformáló edukációs aktivitásokat dolgozunk ki. Az eredmények hasznos segítséget nyújtanak a fesztiválok beszállítói körének, akik különböző termékeikkel és szolgáltatásaikkal a zöld rendezvények keresletét, fogyasztóit célozzák meg (pénzügyintézetek, szálláshely- és vendéglátás-szolgáltatással foglalkozó cégek, mobilitást segítő közlekedési vállalatok, marketing- és kommunikációs cégek, az energia-, hulladék-, vízgazdálkodás terén érdekelt vállalatok, továbbá a helyi termelők, előadók, művészek stb.).

Célunk, hogy elsődlegesen a jövő diplomásainak (mérnökök, informatikusok, közgazdászok, bölcsészek, művészek, agrárszakemberek), vállalkozóinak és menedzsereinek, vezetőinek bemutassunk olyan gazdasági és üzleti modelleket, amelyek a fenntarthatóság és körforgásos gazdaság irányába mutatnak. Ehhez olyan eszközöket és csatornákat használunk, amelyek a leginkább eléri az egyetemi és középiskolás célcsoportokat.

ÉGHAJLATVÁLTOZÁS NEMZETI LABORATÓRIUM

Az éghajlatváltozás korunk meghatározó kérdése, és egyben a fenntartható fejlődés egyik legnagyobb kihívása. Az Éghajlatváltozás Nemzeti Laboratórium a Pannon Egyetem és az Ökológiai Kutatóközpont kutatócsoportjainak szakmai együttműködésével, multidiszciplináris szemléletben, egységes szakmai irányítás mellett valósul meg. Az éghajlatváltozást okozó tényezők és azok természeti, gazdasági rendszerekre és a társadalomra gyakorolt hatásainak tanulmányozása mellett a technológiai, gazdasági és társadalmi adaptáció területén is végzünk kutatás-fejlesztési tevékenységet. „A klímaváltozás hatásai a gazdasági és üzleti életre” c. alprojekt az éghajlatváltozás társadalmi és gazdasági hatásait vizsgálja makroszinten (EU SDG indikátorok, Germanwatch Global Climate Risk Index (sérülékenység-vizsgálatokhoz); European Green City Index; környezeti teljesítménymutató (Environment Performance Index, EPI) valamint mikroszinten pl. helyi gazdaságfejlesztés és élelmiszerpazarlás; a vállalati CSR tevékenységek szintje, az egyéni fogyasztás (életstílus, attitűd) és a felelősségteljes marketing kérdésköre.

BALATONI TURISZTIKAI KUTATÓINTÉZET (BATUKI)

A Gazdaságtudományi Kar Gazdálkodási Intézetén belül 2015 óta működő Balatoni Turisztikai Kutatóintézet (BATUKI) előzményét az egyetemen folyamatosan zajló oktatás-kutatási tevékenység adta. A BATUKI fő célja, hogy támogassa a Balaton térség életében, ezen belül turizmusában érintett döntéshozók, piaci szereplők munkáját. A BATUKI legfőbb küldetése, hogy a Pannon Egyetem oktatással és kutatással foglalkozó szervezeti egységeként egy innovatív, az elméleti tudást és a gyakorlati tapasztalatokat integráló szakmai műhelyként a Balaton régió turizmusának meghatározó szereplője legyen. A BATUKI munkatársai aktív szerepet vállalnak a Pannon Egyetem turisztikai projektjeinek előkészítésében és megvalósításában is. A szakmai műhely tevékenységei közé tartozik:

- a Balaton régió turizmusát érintő kutatások végzése,
- együttműködések kialakítása az érintett szervezetekkel, szereplőkkel,
- a kutatási tevékenység integrálása az egyetemen zajló gazdasági képzésbe,
- „tudástár” létrehozása a Balaton turizmusát érintő információk alapján,
- a Pannon Egyetem elismertségének növelése hazai és nemzetközi szinten.

A szakmai műhely tevékenységéről folyamatosan aktualizált információkat találnak az érdeklődők a www.gtk.uni-pannon.hu/batuki címen elérhető weboldalon.

GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT (GSKK)

A Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Kutatóközpont pályázati kutatási projektjei közül a Prof. dr. Bencsik Andrea által vezetett GNH, bizalom és mesterséges intelligencia a fenntartható tudásért című projekt tartalmaz fenntarthatósági elemeket. A kutatási cél a bizalom és tudás megteremtése, a tudásmenedzsment rendszerek fenntarthatósága összefüggéseinek bemutatása szakirodalmi kutatások alapján. Az eredmények alapján várható új megoldások kidolgozása a fenntartható tudásmenedzsment kialakítására.

STARTUP INKUBÁCIÓS KOMPETENCIA KÖZPONT (SIKK)

A Startup Inkubációs Kompetencia Központot (SIKK) azzal a céllal alapította a Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kara, hogy segítse az egyetemen tanulókat, fiatal, középkorú és szenior ötletgazdákat, kezdő technológiai, innovatív vállalkozókat abban, hogy releváns tudást szerezzenek, önbizalommal építkezzenek és sikeresen növekedjenek.

Kiemelt figyelmet fordítunk a fiatalok becsatornázására, a vállalkozói szemlélet átadására, a vállalkozói kompetenciák erősítésére, a tudásmegosztásra és a kapcsolati tőke megosztására. SIKKedd néven indítottunk egy beszélgetés sorozatot, ahol a hallgatóság sikeres (egykori) startupperekkel beszélgethet, informálódhat és inspirálódhat.



MI A GREENLIKE?

A GreenLike a Gazdaságtudományi Kar fenntarthatóság, környezettudatosság, körforgásos gazdaság irányába mutató szemléletformáló programjait, akcióit foglalja magába.

A GreenLike program keretében megvalósuló kezdeményezések:

- versenyek középiskolások és egyetemisták részére,
- startup nyári egyetemek
- infonapok
- video-podcastok
- szakmai előadások középiskolásoknak
- tájékoztató anyagok: brosúrák, infografikák
- szemléletformáló blogbejegyzések
- Körforgásos Gazdasági Tudásbázis



III. TÁRSADALMI FELELŐSÉGVÁLLALÁS, HARMADIK MISSZIÓ

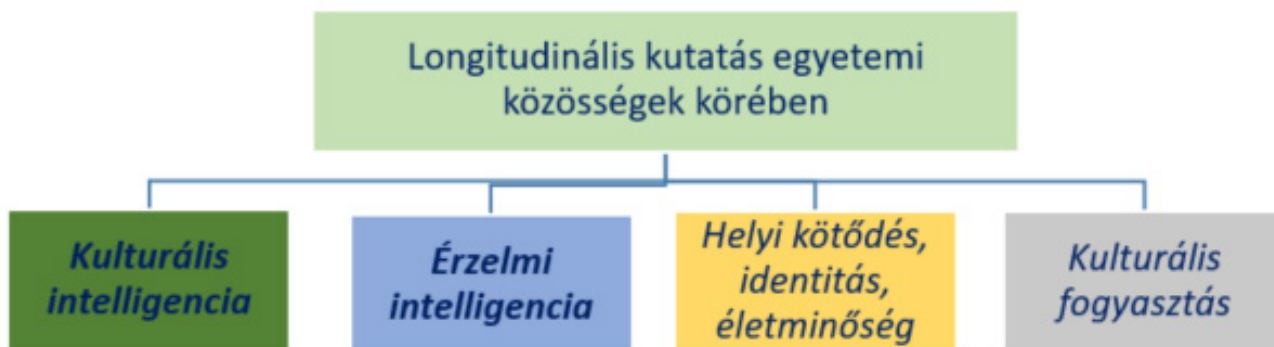
VESZPRÉM – BALATON 2023 EURÓPA KULTURÁLIS FŐVÁROSA (EKF) monitoring rendszer

A Veszprém–Balaton 2023 Európa Kulturális Fővárosa program megvalósításának része egy monitoringrendszer kidolgozása, amely a címet viselő város és régió önértékelésére szolgál, azaz a program előrehaladását, eredményeit és hatásait hivatott nyomon követni. Az Európai Bizottság iránymutatásainak figyelembe vétele mellett készülő rendszer kialakításában a Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Karának kutatói és szakértői is részt vesznek. A monitoringrendszer segítségével a projektmegvalósítás különböző fázisaiban koherens és informatív módon lesz lehetőség a programcéloknak megfelelő haladási irányról, a lakosság elégedettségéről, az európai láthatóság alakulásáról, a régió kulturális-kreatív fejlődéséről és az esetleges javítandó területekről helyzetképet kapni.

EKF KUTATÓCSOPORT: Egyetemi közösségek kulturális attitűdje és helyi kötődése az EKF projekt tükrében-Veszprém 2023

A Pannon Egyetem meghatározó szerepet tölt be valamint aktív részese a Veszprém-Balaton 2023 Európa Kulturális Fővárosa (EKF) programsorozat sikeres megvalósításában. A Gazdaságtudományi Kar EKF kutatócsoportja azt a célt tűzte ki, hogy megvizsgálja az egyetemi közösség (hallgatók, oktatók, nem oktató kollégák) attitűdjének változását, helyi identitásának, életminőségének, kulturális fogyasztásának, érzelmi és kulturális intelligencia szintjét, a faktorok közötti összefüggéseit és ezek változását az EKF programok hatására. Az eredmények egyrészt újdonságként hatnak, hiszen ezen elemek összefüggését longitudinálisan nem mérték, hozzájárulnak az eddigi, főleg nemzetközi tudományos eredmények bővítéséhez. Másrészt az eredmények gyakorlati tanácsként és útmutatóként hozzájárulhatnak az EKF 2023 programok testreszabásában, kialakításban és mérőeszközként szolgálhat a monitoring rendszerben.





EKF kutatócsoport longitudinális kutatási területe

PANNON KözTÉR

A Pannon Egyetem 'E' épületének földszintjén található Pannon KözTÉR egy hallgatói aktivitást serkentő közösségi tér, Európa Kulturális Fővárosa tematikájú programokkal és információs bázis funkciókkal. Helyet kapnak itt a Veszprém-Balaton 2023 Európa Kulturális Fővárosa program közösségi eseményei és támogatott projektrendezvényei is.

A Pannon KözTÉR találkozási helyszínt biztosít a nyertes EKF-pályázóknak munkamegbeszéléseikhez. Itt tevékenykednek az aktív hallgatói csoportok, a CoolLaunch Ifjúsági Ötletműhely és önkéntes közösség, valamint a Hallgatói Önkormányzat tagjai is. Itt kap helyet a UNeECC (University Network of the European Capital of Culture) nemzetközi szervezet titkársága.



www.ekfpontok.hu
facebook.com/pannonkozter

Körforgásos Gazdaság Fenntarthatósági Kompetencia Központ

A 2020 márciusában útjára indult „Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen” című zászlóshajó pályázati projekt keretében került megalapításra a Pannon Egyetem egyik új szervezeti egysége, melynek feladata a pályázati projekt megvalósítása mellett annak kutatási tevékenységeihez kapcsolódó kompetenciák kialakítása, a már meglévők fejlesztése, KFI infrastruktúra fejlesztése. A fenntarthatóságot kiemelt területként kezelve a projekt egyedülálló lehetőséget kínál mind az Egyetem, mind együttműködő partnerei, valamint a megvalósítás helyszínekként szolgáló Veszprém és Nagykanizsa számára a jövő zálogát jelentő környezetvédelem, fenntarthatóság, nyersanyag- és ásványkincs készletekkel való felelős gazdálkodás kérdéskörökben az ország vezető K+F és Innovációs erejévé való válásában, a nemzetközi innovációs és kutatás-fejlesztési vérkeringésbe történő becsatlakozásban.

A Pályázati Projekt öt fő pillért nevesített, ezek a fenntartható energiatermelés, a hulladékok újrahasznosítása, a víztechnológiák, valamint a jövő városainak fejlesztése és a turizmus környezettel összhangban megvalósuló alakítása, amelyek mind-mind a jövő fenntarthatósági alapkérdései.

A megvalósításban együttműködő partnerek a MOL Nyrt., a Hidrofilt Kft., a Netta Pannónia Kft., a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft., valamint a Nagykanizsai Városfejlesztő Kft.

Fő célunk egy olyan magas szintű kutatás-fejlesztési infrastruktúra és tudásbázis kiépítése egy versenyképes K+F és Innovációs fejlesztőgárda felállításával, amely képes a hazai körforgásos gazdaság alapjain nyugvó fenntarthatósági fejlesztések élére állva az országot a nemzetközi innovációs térképen is megjeleníteni.

A Pályázati Projektünk további kiemelt feladata egy Körforgásos Gazdaság Fenntarthatósági Kompetencia Központ megalapítása a Pannon Egyetemen, amely hatékony segítséget kíván nyújtani a körforgásos gazdaság követelményeinek jövőbeli kutatás-fejlesztési, innovációs és az oktatási tevékenységekbe való integrálásához. Reményeink szerint a Kompetencia Központ elősegíti a két megvalósítási helyszín (Veszprém és Nagykanizsa) számára, hogy ott olyan mintamegoldások, alkalmazások jöhessenek létre, amelyek a jövőben más magyarországi társrégiók számára is útmutatóként szolgálhassanak saját fenntarthatósági szempontú fejlődésükben.

Kutatási területeink:

MEGÚJULÓ ENERGIÁK

- Megújuló forrásból származó komponenseket is tartalmazó EOR adalékok/tenzidek előállítása
- Szintézisgáz-előállítás hulladék alapon
- Szintézisgáz átalakítása értékesebb termékekké

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

- Hulladékvagyon felmérése
- Elválasztási technológiák fejlesztése
- Értéknövelt termékek fejlesztése
- Szemléletformálás, tananyagok fejlesztése
- Waste recycling - hulladéklerakás csökkentése

VÍZTECHNOLÓGIÁK

- Ipari downstream technológiából származó fáradt olajos szennyvíz kezelés
- EOR upstream víz kezelés
- Kútvizek és ivóvizek mikroműanyag-mentesítése

FENNTARTHATÓ TURIZMUS

- Turizmus egész évben – Marketing innováció a balatoni szezon meghosszabbításáért
- Fenntartható fesztiválok
- Szemléletformáló programok

FENNTARTHATÓ VÁROSFEJLESZTÉS

- Közösségi városi applikáció
- Fenntartható város koncepció
- Fenntarthatósági mesterképzés
- Szemléletformáló programok

Kapcsolat: <https://korforgas.uni-pannon.hu>

A fenntarthatóságról bővebben:

FŐOLDAL PROJEKT KUTATÁSI TERÜLETEINK **FENNTARTHATÓSÁG A PANNON EGYETEMEN** RÓLUNK GREENLIKE



"Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen"



2019-1.3.1-KK-2019-00015

FENNTARTHATÓSÁG A PANNON EGYETEMEN



Alkategóriák

Képzéseink

Kutatások

Pályázati Projektek

Események

Kiadványaink

Online tartalmak

