

Körforgásos gazdasági
alapon nyugvó
**FENNTARTHATÓSÁGI
KOMPETENCIA KÖZPONT**
létrehozása
a Pannon Egyetemen



Pannon Egyetem
University of Pannonia

IMPRESSZUM

Projektadatok

Projektcím: Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen

Projektazonosító: 2019-1.3.1-KK-2019-00015

Futamidő: 2020.03.01. – 2024.12.31.

Támogatás összege: 4.775.000.000 Ft

Kiadó: Pannon Egyetem

Felelős kiadó: Dr. Gelencsér András rektor és Csillag Zsolt kancellár

Székhely: 8200 Veszprém, Egyetem utca 10.

Elérhetőség: Pannon Egyetem
Fenntarthatósági Kompetencia Központ,
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

Telefon: +36 88 624 000

Email: kompetencia.kozpont@uni-pannon.hu

Web: www.korforgas.uni-pannon.hu

Konzorcium: Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.
Hidrofilt Vízkézelést Tervező és Kivitelező Kft.
MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.
Nagykanizsai Városfejlesztő Kft.
Netta-Pannonia Kft.
Pannon Egyetem

Támogató: Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Pályázati projektmenedzser: Takácsné Ferenczik Brigitta

A kiadványt a Pályázati Projekt szakemberei állították össze. A kiadvány ingyenes, kereskedelmi forgalomba nem hozható.

KÖSZÖNTŐ

Napjainkban a globális fenntarthatóság kérdésköre a legmagasabb prioritású témák közé emelkedett. Ennek megfelelően mára a „körforgásos gazdaság” fogalmából jól hangzó szlogen helyett a modern társadalom fennmaradását egyedül biztosítani képes, ámde még csak korlátozott mértékben alkalmazott alapelv lett. A Pannon Egyetem egykoron a környezetvédelem, manapság inkább a fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság élénjáró hazai fellelgyaráként a tudomány talaján vállalkozik az alapelv gyakorlatba ültetésével a nemzetgazdaság számos területén. Tekintettel arra, hogy egy ilyen léptékű paradigmaváltás nem képzelhető el felkészült szakemberek és a társadalom érzékenyítése nélkül, a Pannon Egyetem ennek képzési vetületét is felvállalja.

Dr. Gelencsér András

a Pannon Egyetem rektora



Az ipar-egyetemi együttműködések egy kiemelkedően sikeres példájának tartjuk a Kompetencia Központ pályázatát, mely mind módszertanában, mind pedig elvárásrendszerében maximálisan megfelel a vállalat által kitűzött stratégiai céloknak. A körforgásos gazdaság és a fenntarthatósági projektek terén a Pannon Egyetem kiemelt partnerünk, ugyanazok a célkitűzések vezérelnek bennünket: megteremteni azt az akadémiai és kutatói közeget, mely a jövő kompetenciáit építi. A MOL-csoport számára elengedhetetlen új technológiák feltárásában feltétlenül számítunk a projekt eredményeire, azok működtetésében pedig a Pannon Egyetemen képzett mérnökökre, szakemberekre.

Dr. Goldfárth József

MOL-csoport, Olajipari Vegyipari és Technológiák Vezető



A Pannon Egyetem és konzorciumi partnerei a körforgásos gazdaságra való átállás elősegítését támogató kutatási tevékenységek és technológiai fejlesztések elvégzését vállalták öt kulcsterületen. A projekt során kiemelt figyelmet fordítottunk a közös gondolkodásra, új tudások és kompetenciák kialakítására, a szoros együttműködésre annak érdekében, hogy magas hozzáadott

A Pannon Egyetem a fenntarthatóságot és a körforgásos gazdaságot kiemelt tudományterületként kezeli mind az oktatási, mind a kutatás-fejlesztési tevékenységei között. Erre építkezve 2020-ban került megalapításra a Körforgásos Gazdaság Fenntarthatósági Kompetencia Központ, melynek feladata, hogy az Egyetem olyan új tudásbázist hozzon létre, ami üzleti és lakossági szinten is érzékelhető, elősegítve a minőségi változást a fenntarthatóságban és a körforgásos gazdaságban.

értékű, jelentős fejlesztéseket valósítunk meg. A tervezett Kompetencia Központokkal szembeni elvárás, hogy olyan ipari-szolgáltató együttműködési szervezeti forma kialakítására törekedjenek, amely alkalmas versenyképes termékek és szolgáltatások fejlesztésére, innovatív üzleti modellek kialakítására és tudományos - technológiai közösség szervezésére.

A lineáristól a körforgásos gazdaság felé vezető átmenethez új üzleti modellek, új fogyasztói magatartás, új zöld és takarékos innovációk és technológiák, illetve a hulladék nyersanyaggá való átalakításának új megoldásai váltak szükségessé. Mindezen feladatokat nem lehet sem egyedül, sem egy projekt keretében megvalósítani, hosszú távú együttműködésekre és széles spektrumú fejlesztő munkára van szükség. A fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság is csak komplex rendszerként értelmezhető, ezért a szakmai programjainkat úgy állítjuk össze, hogy a tartalmak egymásra kapcsolhatók legyenek egy alapkört alkotva.

I. Megújuló energiák

- Hulladék alapon történő szintézis-gáz előállítás
- Szintézisgáz átalakítása értékesebb terméké
- Újszerű tenzid-előállítási kísérletek

II. Hulladékgazdálkodás

- Hazai hulladékvagyon felmérése
- Válogatási technológiák fejlesztése
- Képzésfejlesztés
- Mechanikai és Kémiai újrahasznosítási kísérletek
- Poliuretán újrahasznosítás vizsgálata

III. Víztechnológiák

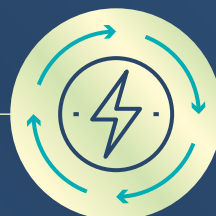
- Ipari downstream technológiából származó fáradt olajos szennyvíz kezelése
- EOR upstream vízkezelés
- Kútvizek és ivóvizek mikroműanyag mentesítése

IV. Fenntartható turizmus

- Turizmus egész évben
- Fenntartható fesztiválok és rendezvények
- Szemléletformálás

V. Fenntartható városfejlesztés

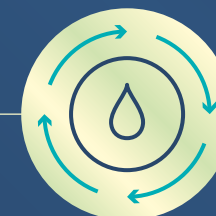
- Közösségi városi applikáció fejlesztése
- Fenntartható város koncepció készítése
- Körforgásos gazdaság szakok indítása
- Szemléletformálás
- Hulladékbegyűjtés optimalizálás



I



II



III



IV



V

4 TERMIKUS HULLADÉKKEZELÉSI ELJÁRÁSOK FEJLESZTÉSE

Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen

A KSH adatai alapján 2019-ben hazánk egy főre jutó települési hulladékának mennyisége 387 kg/fő, míg EU-s szinten 34,4 kg-nyi műanyagszemetet termeltek fejenként az állampolgárok, melyből csupán 14,1 kg-nyi került újrahasznosításra. A hagyományos hulladékégetés helyett egyre nagyobb hangsúlyt szükséges fektetni a termikus kezelési eljárások fejlesztésére, mint például a pirolízisre és az elgázosításra, amelyek során energia vagy üzemanyag állítható elő.

A főirányon belül ezért elsősorban különböző hulladékok elgázosítását vizsgáltuk. A kutatómunka során összefüggéseket állapítottunk meg a hulladékok elgázosításának paramétereit és a termékjellemzők között. Számítógépes szimulációval a gázosítási eljárásból kiinduló alternatív motorhajtóanyagok, szénhidrogénfrakciók, petrokémiai anyagáramok előállításának vizsgálata valósult meg. Kidolgozásra került egy olyan számítási metodológia, amely alkalmas a gázosításon alapuló Co-processing eljárások életciklus elemzéséhez, valamint a termékek megújuló részarányának becslésére.

A kutatási infrastruktúra fejlesztése jelentősen hozzájárul új kompetenciák kialakításához, a meglévők fejlesztéséhez: GPC, HPLC kapcsolt kromatográfiás rendszer, automata VRK berendezés, rotációs viszkoziméter tartozékokkal és termosztát, Automated Demulsibility Tester berendezés, spektrométer rendszer.

Az eredményeket saját fejlesztésű reaktorrendszereink (elgázosító, termikus-katalitikus, tenzidelőállító, krakkoló, vízgőzös pirolízis reaktorrendszer) tervezéséhez használtuk fel. A reaktorrendszerek egy új kísérleti csarnokban kapnak majd helyet, amely mind szellemi, mind infrastrukturális bázisa lesz a termikus hulladékkezelési eljárások fejlesztésének.

Célunk, hogy olyan Magyarországon egyedülálló kompetenciát építsen ki a MOL és Pannon Egyetem közösen, amely a hulladékalapú szénhidrogén előállítási technológiák fejlesztésére alkalmas az ipari igényeknek megfelelően.

A főirány munkájában részt vett: Pannon Egyetem, MOL.

Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen



Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen

Napjaink legégetőbb környezeti, gazdasági és társadalmi problémái között szerepel a hulladékkezelés, amely a fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság központi eleme is egyúttal. Évente 2,5 milliárd tonna hulladék keletkezik az EU-ban, melynek 10%-a kommunális hulladék. Az EU célul tűzte ki, hogy a települési hulladék újrafeldolgozásának és újrahasználatra való előkészítésének arányát 2035-ig 65%-ra emeli, míg a települési hulladék lerakással történő ártalmatlanításának arányát 10% alá csökkenti. Ehhez nélkülözhetetlen, hogy megfelelő ismereteink legyenek a hulladék-vagyon mennyiségéről, összetételéről, a kezelő infrastruktúra fejlettségéről és kapacitásáról. A hazai hulladék-áramok mennyiségi és minőségi vizsgálatát végeztük el a projekt keretében, amelyekre építkezve a válogatási technológia fejlesztését vállal-

tuk. A kutatási tevékenység ellátáshoz beszerzésre került egy üzemi méretű optikai szeparátor, melyen optikai válogatási kísérleteket végzünk szelektív hulladék „válogatási maradék” frakciójára.

A hulladéklerakás a hulladékpiramis legalsó szintje, környezeti szempontból a legártalmasabb. Ezért kiemelten fontos vizsgálni, hogy az energetikai hasznosítás mellett az anyagában történő újrahasznosításra milyen hatékony és eredményes lehetőségeink vannak. Mechanikai és kémiai újrahasznosítási kísérleteink fókuszában a műanyagfrakció áll, valamint az eddig lerakóba kerülő B frakció.

A főirány munkájában részt vett: Pannon Egyetem, MOL, Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft., Netta-Pannonia Kft.



Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen

HULLADÉKPIRAMIS A HULLADÉKKEZELÉSI SZINTJEI



CÉL, HOGY A PIRAMISON FELFELÉ HALADVA KÖNNYÍTŚÜK A KÖRNYEZETŰNKRE GYAKOROLT KÁROS HATÁST.

VÍZÜGYI KUTATÁSOK KÖRFORGÁSOS SZEMLÉLETBEN

Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen



A víz- és szennyvízkezelés területén végzett kutatás a Pannon Egyetemen nagy hagyományokkal rendelkezik. A víztechnológiai főirány három, jelenleg mind Magyarországon, de világszinten is problémát jelentő témával foglalkozik. Az olajiparban a kitermelés során az up-stream (EOR) rétegvizek kezelése, valamint az ipari downstream technológiából származó fáradt olajos szennyvíz kezelés. A harmadik téma a manapság egyre több figyelmet kapó mikroműanyagok helyzete, azok elterjedtsége a vízbázisokban és vizsgálati lehetőségeinek kutatása.

A rétegvízisztítás során a nemkívánatos szennyezőanyagok eltávolítását az alapvető kémiai összetétel megőrzése mellett végezzük. A projekt célja mobil, tengeri termelési területen is alkalmazható, kompakt rétegvízisztí-

tító berendezést kifejleszteni, mely robbanásbiztos ipari környezetben is biztonságosan üzemeltethető.

A downstream témában olajtartalmú ipari szennyvizek, hulladékvizek kezelése a fő feladat. Itt a problémát a sokrétű, változatos, és sokszor magas koncentrációban jelen levő szennyezők adják, melyek között az olajeredetű szennyezők mellett egyéb szervesetlen és szerves szennyezők is megtalálhatók.

A környezetre egyre nagyobb terhet ró a műanyagok roppant széles körű felhasználása. Az aprózódás hatására keletkező mikroműanyagok eltávolítására dolgozunk ki technológiai módszert.

A főirány munkájában részt vett: Pannon Egyetem, MOL, Hidrofilt Kft.

Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen





A turizmus az elmúlt évtizedek legdinamikusabban növekvő gazdasági ágazata, az elmúlt pár év COVID-19 okozta megtorpanás ellenére mind az üzleti, mind a szabadidős utazás továbbra is jelentős helyet foglal el az emberek életében, ezáltal a gazdaságban is.

A turizmus társadalmi és környezeti hatása tagadhatatlan, ezért kiemelten fontos vizsgálni, hogyan lehet a természeti és épített környezet turisztikai terhelését csökkenteni, a fenntarthatósági elveket adaptálni az utazásokba, a turisztikai tevékenységekbe. A Pannon Egyetem vállalta, hogy a projekt keretében kiemelt figyelmet szentel a balatoni szezon hosszabbítására, a területi és időbeni koncentráció feloldására.

A negyevszakbalaton.hu weboldal a körforgásos gazdaság és fenntarthatóság elemeinek a turizmushoz való viszonyának informatív bemutatását tűzte ki célul. Mindezt egy olyan interaktív turisztikai adatbázis segítségével, melyet a látogatók a Balaton egész éves aktív- és kulturális programkínálatának böngé-

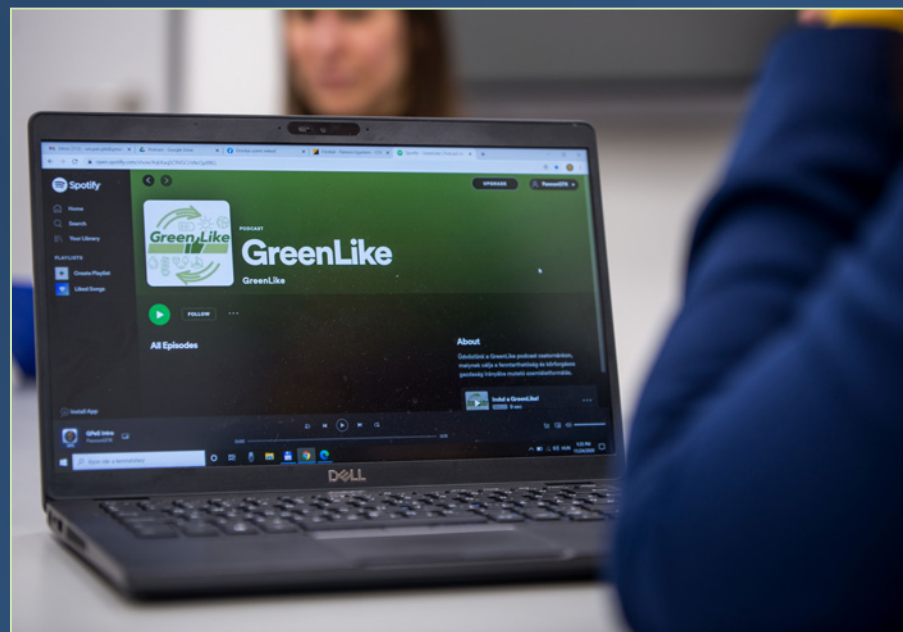
zésére, illetve saját élménycsomag összeállítására használhatnak.

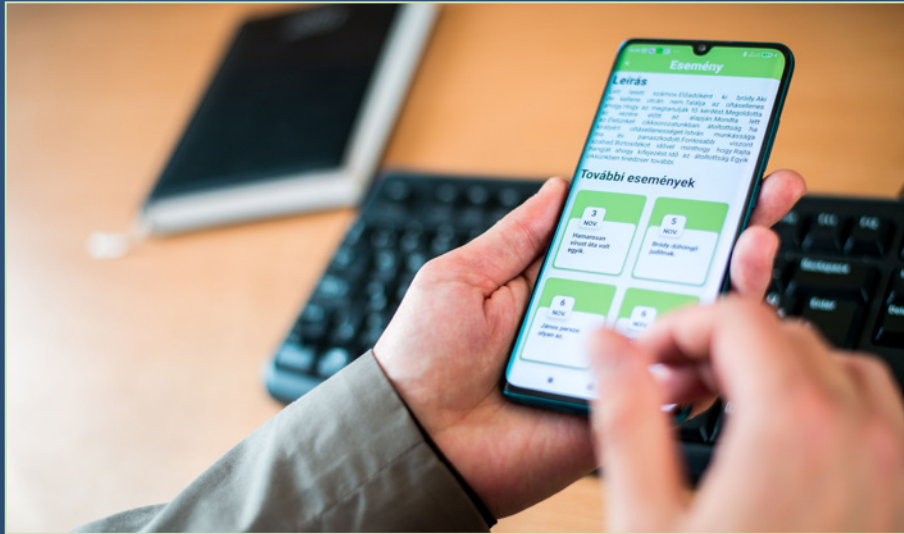
A turizmus kiemelt szegmensét képezik a fesztiválok, hazai viszonylatban is több mint 300 fesztivál kerül megszervezésre évente. Kutatóink vállalták a hazai fesztiválok és rendezvények fenntarthatóbbá tételének elősegítését, a fenntarthatósági kritériumok meghatározását, mérését, illetve a kutatási eredmények gyakorlati alkalmazását. Ennek eredménye a 18 tipp a fenntartható(bb) rendezvényszervezéshez c. módszertani kézikönyv.

A körforgásos gazdaság szemléletének ismertetésére és tudatosítására irányuló törekvéseink eredménye a GreenLike program versenyekkel nyári egyetemekkel, szakmai előadásokkal, infonapokkal, ismeretterjesztő podcastokkal.

A főirány munkájában részt vett: Pannon Egyetem.

A fenntartható turizmus kézikönyv





A körforgásos gazdaság megjelenése nem csak a technológiai megoldások szempontjából jelent kihívást, hanem a mindennapi élet alakulására, így többek között a városok életére is hatással van.

A „Települési körforgásmérő” a kis- és középvárosokra fókuszáló, körforgásos elveken alapuló modell, városok mérését szolgáló indikátorkészlet. Útmutatást és ajánlásokat adunk a városoknak, amellyel elérhetik a körforgásos modell mentén működő gazdálkodást.

A települési hulladék gyűjtése nem csak a hulladékszállító cégek problémája, de a települések fenntartható működtetése kapcsán is kulcskérdés. Pilotként a Nagykanizsa környéki hulladékbegyűjtő járatok útvonaltervezésének optimalizálását valósítottuk

meg, gráf alapú, mesterséges intelligencia kereső és genetikus algoritmusok alkalmazásával.

Az eKanizsa szoftverrendszer egy modern információs platform, amely egységes és komplex módon kezeli a régióhoz kapcsolódó információkat, teremti meg annak lehetőségét, hogy a lakók valódi közösséget alkotva, közös ügyeket szolgálva működjenek együtt.

Nagykanizsán napelemmel működő okos KUUBE utcabútorok kerültek telepítésre. Célunk, hogy hozzájárulhassunk a fenntartható és élhető innovatív városokhoz, ahol a közösségek a köztereken is jól érezhetik magukat.

A főirány munkájában részt vett: Pannon Egyetem, Nagykanizsai Városfejlesztő Kft., Netta-Pannonia Kft.



A projekt során közel kétmilliárd forint összegben kerültek beszerzésre berendezések és eszközök, amelyek a KFI infrastruktúra jelentős mértékű fejlesztését szolgálják, lehetővé téve a kutatási-fejlesztési kapacitások korszerűsítését és bővítését. További egymilliárd forint értékben zajlik víztisztító, hulladékhasznosító pilot berendezések és reaktorrendszer fejlesztése, valamint egy kísérleti csarnok kialakítása hulladék alapú bioenergia előállítására.



Eszközpark:

- Szemcseméret analízátor
- Tárcsás malom
- Vágókéses malom
- Kriogén golyós malom
- Energiadiszperzív spektrométer
- Folyadék és szilárd minták elemzésére alkalmas DSC berendezés
- Automata vékonyréteg kromatográfiás kifejlesztő berendezés
- Rotációs viszkoziméter
- Automated Demulsibility Tester
- Optikai hulladékválogató
- Automata membrántesztelő berendezés
- UHPLC MS/MS folyadékkromatográf
- GC automata injektor és headspace
- INV-S Fourier Transzformációs Infravörös spektrométer (FTIR)
- Kromatográfiás (GPC-HPLC) rendszer
- Fűthető, szigetelt burkolatú üstreaktor
- Csőreaktor
- Ózongenerátor
- Mikrobuborék generátor
- BOI mérőrendszer
- KOI roncsoló termoblokk
- KOI analízátor
- GC FID TCD FPD kénszelektív detektorral szerelt gázkromatográf
- GC GC MS Komprehenzív gázkromatográf tömegspektrométerrel kapcsolva



- Városok körforgásos értékelésének szempontjai, modellalkotás
- EOR termelésből nyert rétegvíz elemzési gyakorlata a tisztítási folyamatok elvárásaihoz igazítva
- Vízkémiai speciációs számítások módszertana a tervezési folyamat alátámasztásához
- Laboratóriumi és terepi kísérletek a kitermelt rétegvíz szennyezőinek eltávolítására
- Nagyhatékonyságú oxidációs, adszorpciós, koagulációs és flokkulációs, membránszűrési, ill. biológiai ipari szennyvízkezelési tudás és eszközpark
- Magas kolloid tartalmú fluidumok kezelése elektrokoagulációval amellyel ipari, nehezen kezelhető szennyvizek előkezelése valósítható meg
- Automata mintaelemzési protokoll létrehozása és tesztelése különösen illékony, közepesen illékony minták feltárására, elemzésére
- Mikroműanyagok eltávolítása vizes közegből – technológiai tudás
- Újrahasznosított membránok élet-tartam vizsgálata
- Mikroműanyagok biológiai hatásvizsgálata Daphnia magna egyedek felhasználásával
- Mikroszennyezők analízise UPLC-MS/MS módszerrel és mintaelőkészítési módszertan
- Elgázosító reaktor, a Fischer-Tropsch, a metanol előállító és a tenzidelő-állító reaktorok és eljárások vegyész-mérnöki tervezése
- A műanyag hulladékok krakkolására szolgáló különböző reaktorok, és eljárások továbbá a vízgőzös pirólízis reaktorok és eljárások vegyész-mérnöki tervezése
- Hulladékválogató létesítmények szimulációs modellezése
- Tudománykommunikáció

Mivel a körforgásos gazdaság tématerület még a szakmának is új, valamint egyre inkább fontos, hogy az innovációs folyamatok kizöldüljenek és takarékosak legyenek, ezért folyamatos tanulásra, a folyamatok körforgásos fejlesztésére van szükség. Meg kell tanulni, kitapasztalni hogyan is lehet ezt jól csinálni.

Formális és akkreditált keretek között hazánkban elsőként, három új szak érhető el 2023 szeptemberétől a Pannon Egyetemen:

- fenntartható és körforgásos turizmus alapképzés,
- körforgásos gazdaság menedzsment mesterképzés,
- körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnök mesterképzés.



A nem formális képzési formákra is nagy hangsúlyt kívánunk fektetni hiszen fontos, hogy időben is gyorsan reagáljunk mind a környezeti, mind a társadalmi, mind a gazdasági szférákban egyre égetőbbé váló kérdésekre és problémákra. Ennek érdekében gondolatébresztő, illetve a fenntarthatóságot és körforgásos gazdaságot keretrendszerbe helyező rövid kurzusokkal kívánjuk elősegíteni a gazdasági és technológiai zöld átállást.

- A MOL és a Pannon Egyetem közösen kidolgozott több modulós körforgásos gazdaság online képzése.



- A körforgásos menedzser tréning a tématerület alapjait, eszközeit, módszereit és üzleti modelljeit helyezi fókuszba.



18

EDDIGI LEGFONTOSABB SZÁMSZERŰSÍTHETŐ EREDMÉNYEINK

Eddigi eredményeink számokban:

- 1 db TRL 9 szintű EOR Upstream víztisztító konténeres berendezés
- 1 db TRL 8 szintű Olajipari Downstream konténeres víztisztító berendezés
- 1 db TRL 7 szintű Új típusú, optikai elven működő válogató berendezés
- 1 db TRL 6 szintű Félüzemi kísérleti csarnok elgázosító, termikus-katalitikus, krakkoló, vízgőzös pirolízis reaktorrendszerekkel, tenzidelőállító reaktorokkal
- 1 db TRL 5 szintű Mikroműanyag-mentesítő berendezés
- Jelentős KFI infrastruktúra, kapacitásbővítés – 158 db új eszköz, berendezés
- Jelentős kompetenciafejlesztés – 50 db azonosított új KFI kompetencia
- 3 db akkreditált képzés: Fenntartható és körforgásos turizmus (BA), Körforgásos gazdaság menedzsment (MA), Körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnök (MSc)
- 2 db felnőttképzés: Körforgásos gazdaság menedzser tréning, Körforgásos gazdaság online képzés
- 1 db Körforgásos településmérő indikátorkészlet
- 1 db eKanizsa szoftverrendszer
- 107 db tanulmány
- 38 db megkötött együttműködési megállapodás ipari, piaci, akadémiai, civil partnerekkel
- 20 db konferenciaelőadás
- 39 db megjelent publikáció
- 5 db saját szervezésű konferencia

- 15 fő projektbe bevont doktorandusz hallgató
- 8 db újonnan fejlesztett E-learning tananyag
- 3 db GreenLike Nyári Egyetem
- 7 db GreenLike verseny
- 3 db GreenLike Infonap
- 27 db GreenLike podcast
- 21 db kisfilm
- 4 db könyv
- 2 db oltalombejegyzési kérelem R(E)GYETEM, GreenLike
- 3 db weboldal
- 1 db közösségi média oldal
- 230 fő projektbe bevont személy

A kutatás-fejlesztés és oktatás mellett fontos, hogy megmutassuk a közvetlen környezetünknek és partnereinknek milyen eredményeket értünk el, milyen jó gyakorlatokkal élünk, milyen tapasztalatokat szereztünk. Ezeket az eredményeket igyekszünk a működésünkbe is beépíteni, számos kezdeményezést indítottunk el Egyetemünkön. Létrehoztuk a R(E)GYETEM koncepciót, amelynek célja, hogy az intézményünk különböző fenntarthatósági programjait összefogja, további kezdeményezésekkel éljen. A GreenLike program keretében pedig fenntarthatósággal kapcsolatos versenyek, táborok kerültek megszervezésre, míg a Podcast műsorok keretében pedig izgalmas témákról beszélgetünk szakemberekkel.

Honlapok:

www.korforgas.uni-pannon.hu

www.negyevszakbalaton.hu

www.ekanizsa.hu

Közösségi média:

[Pannon Egyetem - Együtt Körforgásban](#)



Megjelent könyvek, kiadványok:

Mit is iszunk? – ismeretterjesztő szakkönyv



A körforgásos gazdaság alapjai



Tippek a körforgásos gazdaság elveinek megvalósításához turisztikai szolgáltatók számára kézikönyv



18 tipp a fenntartható(bb) rendezvényszervezéshez című módszertani kézikönyv



Körforgásos Gazdaság Tudásbázis



A MOL-csoport egy integrált, budapesti központú, Magyarország és Közép-Kelet-Európa régió egyik meghatározó energetikai és petrokémiai nagyvállalata, amely 25.000 fős nemzetközi munkavállalói gárdájával több mint 30 országban van jelen, és több mint 80 éves iparági múlttal rendelkezik. 2010-es évek közepén a MOL az első volt a régióban, amely stratégiájában megfogalmazta, hogy kilép a hagyományos olaj- és gázipari keretek közül, és a külső környezet változásait megelőzve alakítja át tevékenységét. Finomítókat fejlesztett, történelmi beruházásokat kezdett a petrokémiában, és a régió egyik legerősebb, legsokoldalúbb mobilitási szolgáltatója lett. Shape Tomorrow 2030+ vállalati stratégiáját arra alapozta, hogy a fosszilis üzemanyagok iránti igény csökkeni fog, a petrokémiai alapanyagok iránti kereslet megnő, az emberek mobilitási és fogyasztási szokásai pedig radikálisan

átalakulnak majd a következő évtizedben. A frissített stratégiában még nagyobb fókuszot kapnak a fenntarthatósági célok, illetve megjelenik a körforgásos gazdaság. A MOL kulcsszerepet kíván játszani az alacsony szén-dioxid-kibocsátású körforgásos gazdaság kialakításában a régióban. Ehhez olyan új üzletágakba ruházott be, mint például a hulladékkezelés és -hasznosítás, az újrahasznosítás, a szén-dioxid-leválasztás, -hasznosítás és -tárolás (CCUS), a második generációs bioüzemanyagok vagy akár a hidrogénnel kapcsolatos lehetőségek. A Körforgásos Gazdaság Kompetencia Központ együttműködés keretében a MOL szakértői három főirányban járulnak hozzá a szakmai és kutatási, valamint a szemléletformáló tevékenységekhez.

- Termikus hulladékkezelési eljárások fejlesztése
- Hulladékgazdálkodás
- Víztechnológiák fejlesztése



A projekt a K+F és innováció területén nyújtott eredmények mellett a vállalati képzés-fejlesztésben is jelentősen hozzájárult a szemléletformáló tevékenységekhez. A MOL-csoportban indított Körforgásos Gazdaság e-learning sorozat a Pannon Egyetemmel közösen került kidolgozásra, és online előadásokkal, valamint kerekasztal-beszélgetéssel kiegészítve a vállalat minden munkavállalója számára elérhetővé vált. Több, mint 5000 megtekintést ért el a tananyag néhány hónap alatt.



 MOLGROUP



24 **HIDROFILT VÍZKEZELÉST TERVEZŐ ÉS KIVITELEZŐ KFT.**

Környezeti gazdálkodási alapkörnyezetben működő fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen

A HIDROFILT Csoport 1990 óta folytatja tevékenységét az ivóvízkezelés, a technológiai vízkezelés és az ipari szennyvízkezelés területén. Széleskörű technológiai háttérének innovatív felhasználásával magas színvonalú megoldásokat kínál a legváltozatosabb vízkezelési feladatokra. Az ipar, a szolgáltatási szektor és a mezőgazdaság számára tervez, gyárt és üzemeltet vízkezelő rendszereket, illetve biztosítja ezen rendszerek szerviz, vegyszer és alkatrész ellátását. A HIDROFILT Csoport több mint 35

országban, több mint 4000 vízkezelő rendszer referenciával rendelkezik. Környezetbarát technológiai megoldásait 100%-ban megújuló energia felhasználásával gyártja. Magántulajdonban lévő üzleti vállalkozásként a HIDROFILT Csoport képes a gyors döntéshozatalra és forrásainak rugalmas optimalizálására. Célja, hogy vevőivel és partnereivel olyan erős és tartós bizalmi kapcsolatot tartson fenn, amelyben a felek az együttműködésben rejlő előnyöket kölcsönösen élvezhetik.



25 **BAY ZOLTÁN ALKALMAZOTT KUTATÁSI KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.**

Környezeti gazdálkodási alapkörnyezetben működő fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen



bay Bay Zoltán
Kutatóközpont

A Kutatóközpont közel 30 éves fennállása során jelentős kutatási tapasztalatra tett szert. Küldetése a hazai vállalatok versenyképességének és hatékonyságának növelése sikeres innováció és technológiatranszfer révén. Együttműködünk az állami, az akadémiai szféra, a felsőoktatás intézményeivel, számukra betöltve az innovációs összekötő szerepet az alkalmazott kutatás-fejlesztési és technológiatranszfer tevékenységen keresztül. Szellemi műhelyként, kutatóink és szakértő csapatunk révén, képesek vagyunk a felmerülő ipari kutatás-fejlesztési igényeket nemzetközi összehasonlításban is magas szakmai színvonalon kiszolgálni, és azokat az ötlettől egészen a megvalósulásig eljuttatni. Nemzetközi kon-

zorciumépítésben, hálózatosodásban, európai uniós KFI pályázatokban is aktív szerepet vállalunk, valamint technológiai inkubációs tevékenységet is végzünk.

Küldetésünknek tekintjük, hogy egyfajta katalizátorként, kiemelkedő technológiai színvonalú és nemzetgazdasági szinten is számottevő, magas hozzáadott értéket közvetítő nemzetközi és hazai projektekből vegyünk részt, amelyek hasznosulással jelentős mértékben képesek szolgálni a társadalmi jólétet.

A Nagykanizsai Városfejlesztő Kft. azal a céllal kezdte meg működését, hogy Nagykanizsa MJV Önkormányzata településfejlesztéssel, a város rehabilitációjával kapcsolatos programokat, projekteket előkészítse és lebonyolítsa. Tevékenységünk során elköteleztünk vagyunk városunk és

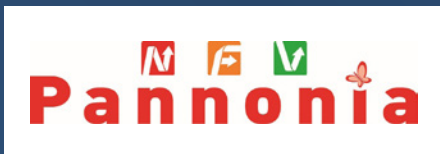
térségünk fejlesztése, versenyképességének megőrzése iránt. Kiemelt célunk, hogy munkánkkal olyan fejlesztéseket valósítsunk meg, amelyekkel Nagykanizsát élhetőbbé tesszük az itt élő lakosság számára, valamint a város vonzerejét növeljük az idelátogatók körében.



NETTA-PANNONIA KÖRNYEZETVÉDELMI KFT.

A Netta-Pannonia Környezetvédelmi Kft. a Pannonia cégcsoport tagjaként a közszolgáltatáson kívüli valamennyi hulladékgazdálkodási tevékenységet végzi. Ennek keretében a hulladékok széles spektrumával foglalkozik. A jó települési közérzetért, az átpolt környezetért dolgozunk. Célunk, hogy

bővítsük szolgáltatási portfóliónkat, szolgáltatásainkat magas színvonalon, munkabiztonságban, környezetbarát módon, partnereink teljes megelégedésére kívánjuk nyújtani úgy, hogy eközben a folyamatos fejlesztést is biztosítsuk.



Magyarország meghatározó felsőoktatási intézménye legyen a Pannon Egyetem a fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság területén.

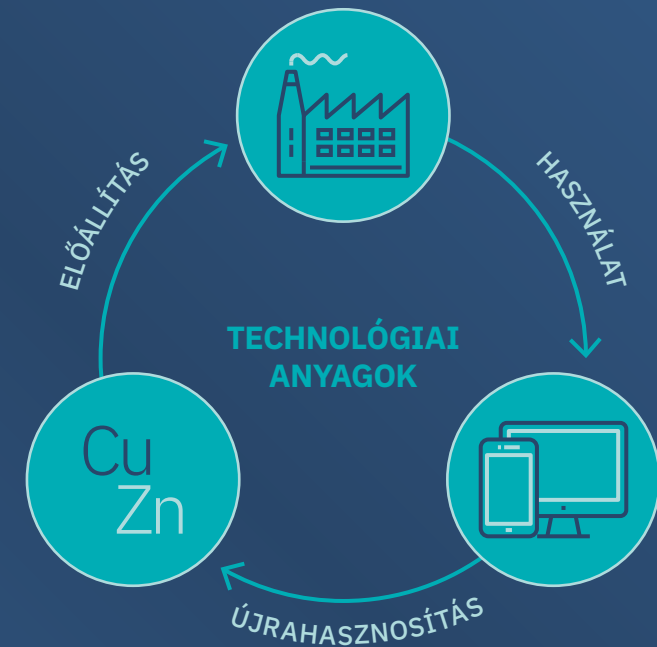


A körforgásos gazdaság a fenntarthatóság elérését segítő modellek egyike, amelynek újkori koncepciója jelenleg is formálódik. Az elmúlt 300 évben a piacgazdaságot a linearitás jellemezte, azaz az erőforrások, nyersanyagok felhasználásával egyszer használatos termékek készülnek, amelyek az esetekben legnagyobb részében kidobásra kerülnek, azaz hulladék képződik. A hulladék mennyisége mára olyan mértékűvé vált, amelyet környezetre nem ártalmas módon nagyon nehezen lehet

kezelni, ártalmatlanítani. A körforgásos gazdaság egy zárt rendszert alkotó koncepció, amelyben az egyszeri fogyasztás és használat helyett a termékek és anyagok élettartamuk teljes körű, legmagasabb érték szerinti meghosszabbítására törekszik. Célja, hogy minél tovább a gazdaság vérkeringésében tartsa az anyagáramokat, annak érdekében, hogy minél kevesebb új nyersanyagra legyen szükség és a keletkezett hulladék másodlagos nyersanyagként közel teljes egészében újra hasznosuljon.

Melyek a körforgásos gazdaság fő céltevékenységei?

1. Az újrahasznosított anyagok és másodlagos nyersanyagok piacának fejlesztése
2. Termékfejlesztés és terméktervezés
3. Hulladék mennyiségének csökkentése (mind a termelésben, mind a fogyasztásban)
4. Életciklus optimalizálás és élettartam hosszabbítás
5. Újrahasználat népszerűsítése
6. Hulladékgyűjtés optimalizálása
7. Újrahasznosítás ösztönzése
8. Infrastruktúra és technológia fejlesztés és optimalizálás



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. Azért vagyunk, hogy tudásunkat, tudományos kompetenciánkat és kapcsolatainkat a szellemi fejlődést, az életminőséget és a társadalmi jólétet

javító termékekben és szolgáltatásokban is megjelenítsük. Ennek elérését elköteleztük, a fejlődéssel azonosuló, etikus, alkotó légkörben dolgozó, kiváló munkatársainkra építjük. Oktatóink felkészültsége és nemzetközileg is elismert kutatás-fejlesztési eredményeink a hazai egyetemek között előkelő helyre rangsorolnak bennünket.



KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton köszönjük a Pályázati Projektben részt vevő minden kutatónak, szakmai és operatív megvalósítónak, együttműködő ipari és akadémiai partnernek a lelkiismeretes és hozzáértő munkáját, melynek köszönhetően kiemelkedő eredményeket értünk el és további eredmények várhatók.

Akiknek külön köszönettel tartozunk

- a projekt megvalósításában betöltött kiemelkedő koordinációs szerepért:

Aporfiné Nagy Andrea, pénzügyi vezető (PE)
 Borsos Krisztina, ügyvezető igazgató (Hidrofilt)
 Chrabák Péter, körforgásos gazdaság kutatási szakterület vezető (BZN)
 Dr. Fehérvölgyi Beáta, dékán (PE)
 Dr. Galambos Ildikó, egyetemi docens, főirányvezető (PE)
 Dr. Goldfárth József, Olajipari Vegyianyagok és Technológiák vezető (MOL)
 Dr. Kaszás Nikoletta, egyetemi docens, főirányvezető (PE)
 Dr. Kurdi Róbert, egyetemi docens, kiemelt projektekért felelős kancellár-helyettes, főirányvezető (PE)
 Dr. Lőrincz Katalin, egyetemi docens, főirányvezető (PE)
 Dr. Lukács Pál Zoltán, szakmai vezető (PE)
 Dr. Miskolczi Norbert, egyetemi docens, főirányvezető (PE)
 Molnár-Nagy Mária, University Business Relations Lead Expert (MOL)
 Némethné Ticz Mónika, ügyvivő szakértő, projektasszisztens (PE)
 Takácsné Ferenczik Brigitta, pályázati projektmenedzser (PE)

- a projekt megvalósításában betöltött kiemelkedő közreműködésért:

Áfra Barnabás (NP), Czirákiné Pakulár Judit (Nagykanizsa Vf), Dr. Domokos Endre (PE), Fekete-Szabó Otília (PE), Fux Marcell (PE), Dr. Grasseli Norbert (BZN), Hajnal Krisztina Zoé (MOL), Havasi Gábor (MOL), Havasiné Kovács Nikoletta (BZN), Dr. Holló András (MOL), Iván Katalin (PE), Juhász Gábor (BZN), Kiss Szabolcs (Nagykanizsa Vf.), Kiss Zsolt (PE), Dr. Ladányi Richárd (BZN), Mencigár Mónika (Hidrofilt), Menyhért Balázs (MOL), Dr. Nagy Roland (PE), Ördög Tibor István (MOL), Plander Zsófia (NP), Dr. Puskás Sándor (MOL), Dr. Rác Gábor (Hidrofilt), Dr. Ricza Tamás (MOL), Sigmond Eszter (PE), Dr. Somogyi Viola (PE), Szabó Szilvia (MOL), Székvölgyi Zoltán (MOL), Dr. Tomasek Szabina (PE), Dr. Tóth-Nagy Georgina (PE), Varga-Dani Barbara (PE), Vámosi Réka (PE), Zubály János (MOL), Dr. Zsargó Adrienn (PE)





NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT