

Új utakon, avagy lineáristól a körforgásos gazdaság felé

A fenntarthatóság néhány év leforgása alatt divatos marketingüzenetből a 21. század legnagyobb, nem szűnő kihívásává vált. Az ellátási láncok zavarai, a nyersanyaghiány, az energiaválság, a szomszédunkban zajló háborúval és a klímaváltozás következményeivel súlyosbítva egyértelművé tették, hogy a lineáris gazdasági modell napjai meg vannak számlálva. Az eddig rendkívül anyag- és energiapazarlóan működtetett modern gazdaságot minél előbb a fenntarthatóság minimumfeltételének tekinthető körforgásos gazdaság modelljére kellene hajlítani. A körforgásos gazdaság ideális esetben egyidejűleg mérsékli a lerakókba kerülő, környezetet terhelő hulladékok mennyiségét, és csökkenti a felhasznált kritikus nyersanyagok iránti igényt és az energiaszükségletet. Ugyanakkor tény, hogy a körforgásos gazdaság megvalósításának technológiai elemei maguk is meglehetősen anyag- és energiaigényesek, ezért a folyamatok tervezése és optimalizálása érdemi és jelentős kutatás-fejlesztési tevékenységet igényel. Ezek hiányában könnyen előfordulhat, hogy a körforgásos gazdaság technológiai eljárásai pusztán öncélú látszattevékenységek lesznek, amelyek egyáltalán nem szolgálják a globális fenntarthatóság érdekeit.

A hulladékok mennyiségének csökkentése és a bennük található értékes anyagok kinyerése természetesen kívánatos, de egyáltalán nem mindegy, hogy ez milyen környezeti lábnyommal, és milyen mértékű anyag-és energiafelhasználással történik. A hulladékok általában – különösen a települési szilárd hulladékok – kis értéket képviselő és nem homogén nyersanyagforrásnak minősülnek, így különösen vékony az a mezsgye, ami mentén a körforgásos gazdaságban alkalmazott technológiai eljárások a teljes életciklusra vetített anyag- és energiafelhasználásban racionálisnak és megvalósíthatónak tekinthetők. Az Európai Unió irányelvei és egyre növekvő mértékben a lakosság elvárásai ugyanakkor abba az irányba mutatnak, hogy a körforgásos gazdaság szempontjait tűzön-vízen át érvényesíteni kell. Míg bizonyos kritikus nyersanyagok esetében ez a törekvés igazolható, más anyagáramok esetében életciklus-elemzés és energetikai számítások nélkül igencsak kontraproduktív lehet a körforgásos gazdaság elveinek mindenáron történő érvényesítése. A körforgásos gazdasági modell bevezetését Magyarországon a hulladékkezelésben tapasztalható általános lakossági szemlélet is hátráltatja, ahogy a lakosság romló vagyoni helyzete is negatív hatással lehet rá. Ezért a körforgásos gazdaság széleskörű bevezetését Magyarországon jelentős kutatás-fejlesztési tevékenység kell, hogy megelőzze, amiben a Pannon Egyetem, a MOL Nyrt és partnereik úttörő szerepet kívánnak betölteni. Célunk, hogy a körforgásos gazdaság általunk létrehozott innovatív technológiai elemeit a globális fenntarthatóság szempontrendszer alapján minősítsük, és a „tanúsítványt” elnyerő eljárásokat pilotként megvalósítsuk. További célunk, hogy ezeket az eljárásokat kutatás-fejlesztés révén

alkalmassá tegyük széleskörű társadalmi hasznosításra a globális fenntarthatóság jegyében.

Az Európai Unió körforgásos gazdaság irányelve értelmében a lakosságnál keletkezett hulladék újrahasznosítását minimum 65 százalékra kell növelni, a lerakókon történő ártalmatlanítást pedig maximum 10 százalékra kell csökkenteni a tagállamoknak 2035-ig. Ez jelentős kihívást jelent Magyarországnak, a célszámok tekintetében jelenleg nagy elmaradásban vagyunk. A Pannon Egyetem kutatás-fejlesztési tevékenységeiben törekszik arra, hogy olyan megoldásokon dolgozzon, melyek segítségével országunk közelebb kerülhet a célok eléréséhez, így fókuszunk a szelektíven és vegyesen gyűjtött lakossági hulladékban megjelenő műanyagfrakciók valamint a vegyesen gyűjtött frakció legnagyobb anyagárama, a biológiai komponensekben dús, ún. B frakció irányába fordult.

A műanyagfrakciók válogatását egy egyedi, az egyetem kutatói által paraméterezett optikai válogató segítségével végezzük el, melynek eredményeképpen az egyes műanyag típusok külön frakciókba kerülnek. Az így azonosított frakciók mechanikai és kémiai újrahasznosítása sokkal egyszerűbbé és gazdaságosabbá válik. Ugyancsak ezt a berendezést használjuk a szelektíven gyűjtött műanyagok, eddig kizárólag energetikai célokra hasznosított részének, az ún. válogatási maradéknak a szelektálására is, ezáltal jelentősen megnövelve azon frakciók mennyiségét melyek a későbbiekben anyagában történő újrahasznosításra kerülhetnek. Az anyagában történő hasznosításnál támaszkodunk a Pannon Egyetemen szabadalmaztatott eljárásokra, adalékanyagokra, ezáltal új típusú, a gazdaság számos területén alkalmazható anyagrendszereket tudunk előállítani. A biológiai komponensekben dús, az ún. B frakció, biostabilizálást követően eddig szinte 100 százalékban lerakóra került. Kutatásaink során olyan eljárást fejlesztettünk ki melynek segítségével a teljes mennyiség 60-70 százaléka téríthető el a lerakótól, az így előállított anyagokból mechanikai, kémiai, valamint biológiai folyamatokkal értékes hasznosítható anyagokat tudunk létrehozni.

Tanulni és fejlődni

A Pannon Egyetem és konzorciumi partnerei (MOL Nyrt, Hidrofilt Kft., Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft., Netta-Pannonia Kft., Nagykanizsai Városfejlesztő Kft.) 4,775 milliárd forintos vissza nem térítendő támogatást nyertek a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivataltól a körforgásos gazdasággal kapcsolatos kutatási tevékenységek és technológiai fejlesztések elvégzésére. A pályázati projekt keretében megalapításra került 2020-ban a Körforgásos Gazdaság Fenntarthatósági Kompetencia Központ, amely hatékony segítséget kíván nyújtani a körforgásos gazdaság követelményeinek jövőbeli kutatás-fejlesztési, innovációs és az oktatási tevékenységekbe való integrálásához. A projekt

során kiemelt figyelmet fordítottunk a közös gondolkodásra, új tudások és kompetenciák kialakítására, a szoros együttműködésre annak érdekében, hogy magas hozzáadott értékű, jelentős fejlesztéseket valósítsunk meg. Mivel a fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság is csak komplex rendszerként értelmezhető, ezért a szakmai programunkat is úgy állítottuk össze, hogy a tartalmak egymásra kapcsolhatók legyenek egy alapkört alkotva. A szakmai tevékenységeink öt főirány mentén csoportosulva valósulnak meg.



Forrás: Pannon Egyetem

I. Megújuló energiák

- Hulladék alapon történő szintézisgáz 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

A munka során sikerült bővíteni, fejleszteni a Pannon Egyetem tudáskészletét a körforgásos gazdaság és fenntarthatósággal kapcsolatos kutatási területeken. Olyan kompetenciákra tett szert az intézmény, amelyek a kutatás-fejlesztési tevékenységeit hazai és nemzetközi szintű elismertségét és létjogosultságát erősítik. Ilyen például a különböző kísérleti reaktorok, pilot berendezések technológiai tervezése, az ipari szereplőkkel történő munkacsoport munkán alapuló új tudás létrehozása, új



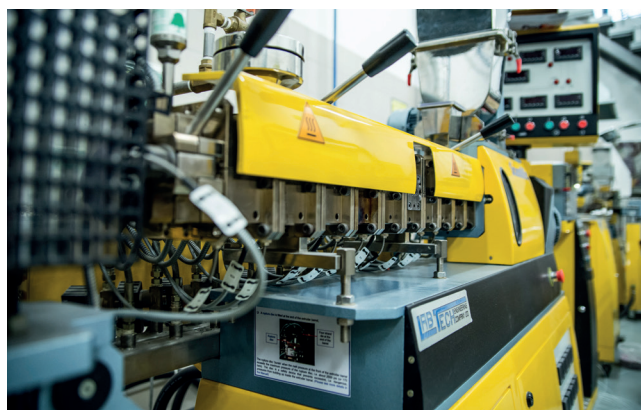
Forrás: Pannon Egyetem

laboratóriumi vizsgálati módszerek és eljárások megismerése, kifejlesztése. 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.

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.



Forrás: Pannon Egyetem



Forrás: Pannon Egyetem



Forrás: Pannon Egyetem

Mindezen feladatokat nem lehet sem egyedül, sem egy projekt keretében megvalósítani, hosszú távú együttműködésekre és széles spektrumú fejlesztő munkára van szükség mind a kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységekben, mind a projekt- és pályázatmenedzsmentben, mind a tudás- és kompetenciamentedzsmentben. Ezért a Pannon Egyetem a projektmátrixban való komplex, nemlineáris gondolkodás és működés elve mellett tette le voksát. Ennek megfelelően építkezünk és dolgozunk.

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 megismerésére és fejlesztésére van szükség. Meg kell tanulni, kitapasztalni hogyan is lehet ezt jól csinálni. A Pannon Egyetem ezt időben felismerte, hazánkban elsőként kezdett el a tématerülethez kapcsolódó felsőfokú oktatási tevékenységet végezni. Az intézmény céljai között szerepel a fenntarthatóság és körforgásos gazdaság elveit is jól ismerő szakemberek képzése, valamint a már működő cégek támogatása a témához kapcsolódó ismeretanyag átadásával. Formális és akkreditált keretek között hazánkban elsőként, három új szak érhető el 2023 szeptemberétől: fenntartható és körforgásos turizmus alapképzés, körforgásos gazdaság menedzsment mesterképzés, körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnök mesterszak.

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 egy több modulból álló körforgásos gazdaság online képzést angol és magyar nyelven, melynek célja, hogy stratégiai partnerünk munkavállalói elsajátíthassák a fenntarthatósági és körforgásos alapelveket, szakági - ipari kitekintéssel. A háromnapos körforgásos menedzser tréning során pedig a tématerület alapjai, eszközei, módszerei és üzleti modelljei kerülnek fókuszba.

Látni és látszani

A kutatás-fejlesztés és oktatás mellett fontos a „látni, láttatni és látszani” elv. Amellett, hogy látjuk mi zajlik körülöttünk,

merre tartunk lokális és globális szinten, hova szeretnénk eljutni, meg is kell mutatnunk 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.



Forrás: Pannon Egyetem

2022-ben megalakítottuk a Pannon Egyetem Újrahasználati Központját, ahol az egyetemi polgárok által leadott eszközök, tárgyak gazdát cserélnek, elősegítve a termékek további használatban tartását. Másik kiváló példa, hogy az egyetemen összegyűjtött műanyag kupakokból a műanyag- és polimertechnológiai laboratóriumban vegyszeres spatulakanalakat állítunk elő kutatói és hallgatói használatra. Fokozatosan vezetjük be a papíralapú ügyintézés helyett az elektronikus ügymeneteket, PET palackos vizek vásárlása helyett a jövőben csapvizet szolgálunk fel vendégeinknek, valamint teljesen megreformáljuk az egyetemi hulladékgazdálkodási rendszert, teljeskörű szelektív gyűjtést vezetünk be, szenzoros gyűjtőedényzetekkel. Fenntarthatóbb működésünk érdekében jelenleg két nagy infrastruktúrafejlesztés folyik az egyetemen, veszprémi épületeink komplex energetikai korszerűsítése mellett az egyetemi zöldterületek nagyságát majdnem megduplázzuk egy területrendezés eredményeképpen.

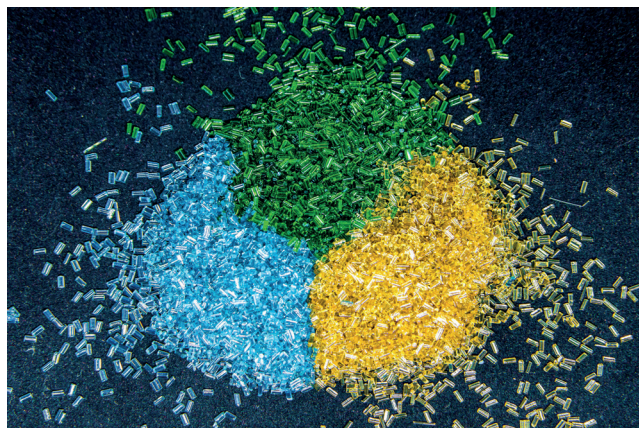


Forrás: Pannon Egyetem

Kiemelten fontosnak tartjuk a tudomány, az eredmények, a kutatás-fejlesztés kommunikációját, mind a köznevelés, mind a lakosság, mind a piaci partnereink számára. A Nyílt Napokhoz immár fenntarthatósági kísérőrendezvényt is szervezünk, mobil kiállítási standdal és installációval, versenyekkel, ismeretterjesztő és interaktív programokkal készülünk, amelyek keretében személyesen tudunk beszélgetni a fenntarthatóság és körforgásos gazdaság mellett a környezeti nevelésről, a társadalmi és ökológiai kihívásokról is.

A tudásalapú gazdaságban és társadalomban, valamint a szakpolitikai irányelvekben a kutatás mindhárom dimenziója mellett az innováció egyértelműen kulcstevékenység. A célok eléréséhez azonban már nem elegendő, hogy a tudomány és a gazdaság szereplői töredezetten kommunikáljanak és alapvető együttműködési formákban kapcsolatban álljanak egymással, hanem közös célok felállítása mentén együtt kell gondolkodniuk legjobb tudásukat, tapasztalataikat, eszközeiket felhasználva, és mindezeket új tudások létrehozásának szolgálatába állítani. Ennek érdekében a piaci-ipari valamint az akadémiai szféra képviselőivel partnerségi együttműködések kialakítására, közös gondolkodáson alapuló szakmai napok megvalósítására, KFI fókuszú konferenciák szervezésére, és magas hozzáadott értékkel, tudományos és piaci relevanciájú pályázati projektek kidolgozására törekszünk. Segítségünkre vannak mindebben az innovációs ökoszisztémák legújabb szakági kezdeményezései is, úgy mint a Területi Innovációs Platform valamint a Körforgásos Gazdaság Technológiai Platform.

Úgy látjuk, a komplex és holisztikus szemléletmód, a multi- és interdiszciplináris kutatások elkerülhetetlenek, az élhető jövő biztosítása érdekében teljes egészében



Forrás: Pannon Egyetem

kell látnunk egy problémát és környezetkímélő megoldásokkal szükséges innoválnunk és fejlesztenünk.

*Dr. Gelencsér András,
a Pannon Egyetem rektora, egyetemi tanár
Dr. Kurdi Róbert, a Pannon Egyetem
kancellárhelyettese, egyetemi docens
Takácsné Ferenczik Brigitta, projektmenedzser,
PhD hallgató*

Kapcsolat:

**Pannon Egyetem, Körforgásos Gazdaság
Fenntarthatósági Kompetencia Központ
8200 Veszprém, Egyetem utca 10.
Web: <https://korforgas.uni-pannon.hu/>
E-mail: kgkk@uni-pannon.hu**