

Közös szlovák-magyar kémiai kutatólaboratórium fejlesztése a határ menti régió biogazdaságának támogatására

Projekt szám: SKHU/1902/4.1/001

A projekt az Interreg V-A Szlovákia-Magyarország Együttműködési Program keretében az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA) és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) támogatásával valósul meg.

Projektvezető

Szlovák Műszaki Egyetem, Pozsony (STU)

Kémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék (FCHPT) – Szerves Technológia, Katalízis és Petrolkémia Osztály (IOCP)

9 812 37 Bratislava, www.stuba.sk

Projekt partner

Eötvös Loránd Kutatóhálózat, Természettudományi Kutatóközpont (TTK)

Anyag és Környezetkémiai Intézet (AKI)

Magyar tudósok körútja 2.

1117 Budapest

A projekt futamideje: 24 hónap

A projekt kezdete: 2020. október 1.

A projekt vége: 2022. szeptember 30. meghosszabbítva 2022. november 30-ig

A projekt ERFA támogatása: 338 367,59 EUR

A TTK ERFA támogatása: 164 408,70 EUR

A TTK NKFIH támogatása: 29 013,30 EUR

A projekt célja az intézmények közötti együttműködés javítása, a határon átnyúló, a régiós biogazdaság támogatását szolgáló közös tevékenység elősegítése. A támogatás 69,4 %-át a partnerek a közös laboratóriumuk eszköztárának fejlesztésére fordítják.

A projekt összefoglalója

A partnerek közötti együttműködés közel egy évtizedre nyúlik vissza. 2012-ben, ERFA támogatással közös kémiai laboratóriumot létesítettek a szlovák-magyar határ menti régióban megjelenő hulladék biomassza kémiai hasznosításának tanulmányozásához. Az együttműködést saját pénzforrások felhasználásával azóta is folytatják és kihasználják a közös laboratórium által nyújtott előnyöket. A közelmúltban támogatást kaptak az Interreg Program kisprojekt alapjától, ami lehetővé tette számukra, hogy odafigyeljenek a régiós agráripárk körforgásos gazdálkodására. Jelen projekt általános célja a bioökonómiai tevékenység elősegítése oly módon, hogy a célcsoportokat kémiai információval

látja el a szlovák-magyar határ menti régióban előforduló megújuló hulladék és melléktermék bioanyagokról. Az ismeret a bioanyagok szerkezetére, kémiai tulajdonságaira és vegyi terméké alakításuk lehetséges eljárásaira vonatkozik. A projekt egyik közvetlen célja a partnerek létező közös laboratóriumában működő műszeres infrastruktúra bővítése, hogy szélesebb körű és magasabb tudományos értékű ismereteket lehessen átadni a gazdasági szereplőknek szolgálva és segítve a biogazdaság elveinek megfelelő megoldások terjedését a régió agráriumban. Céljuk a meglévő partnerség fenntartása és új kapcsolatok kiépítése a bioágazat szereplőivel. A projekt céljai összhangban vannak az EU Biogazdasági Stratégiájával, a Közép- és Keleteurópai országok BIOEAST Kezdeményezésével, a Szlovák Köztársaság Regionális Fejlesztési Stratégiájával és a magyar Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégiával (S3).

A projektvezető partner az STU Kémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszéke (FCHPT STU). A Szlovák Köztársaság Akkreditációs Bizottsága és független szlovák Akadémiai Rangsorolási és Minősítési Ügynökség (ARRA) az FCHPT-t a szlovákiai műszaki egyetemek között az első helyre sorolta. A projektvezető résztvevő a Szerves Technológia, Katalízis és Petrolkémia Osztály (IOCP FCHPT). Kutatási tématerülete a szlovákiai előfordulású nyersanyagoknak, elsősorban biodízelgyártás melléktermékének, a glicerinnak az átalakítása finomkémiai termékekké, illetve üzemanyag komponenssé.

A magyar partner a TTK Anyag és Környezetkémiai Intézet (TTK AKI). A projekt tevékeny résztvevője a TTK AKI Megújuló Energia Kutatócsoportja, mely az emberi tevékenységből származó káros környezeti hatások csökkentésének lehetőségeivel és a megújuló energia- és szénforrások hasznos energiahordozóvá, illetve vegyi anyaggá alakításával foglalkozik.

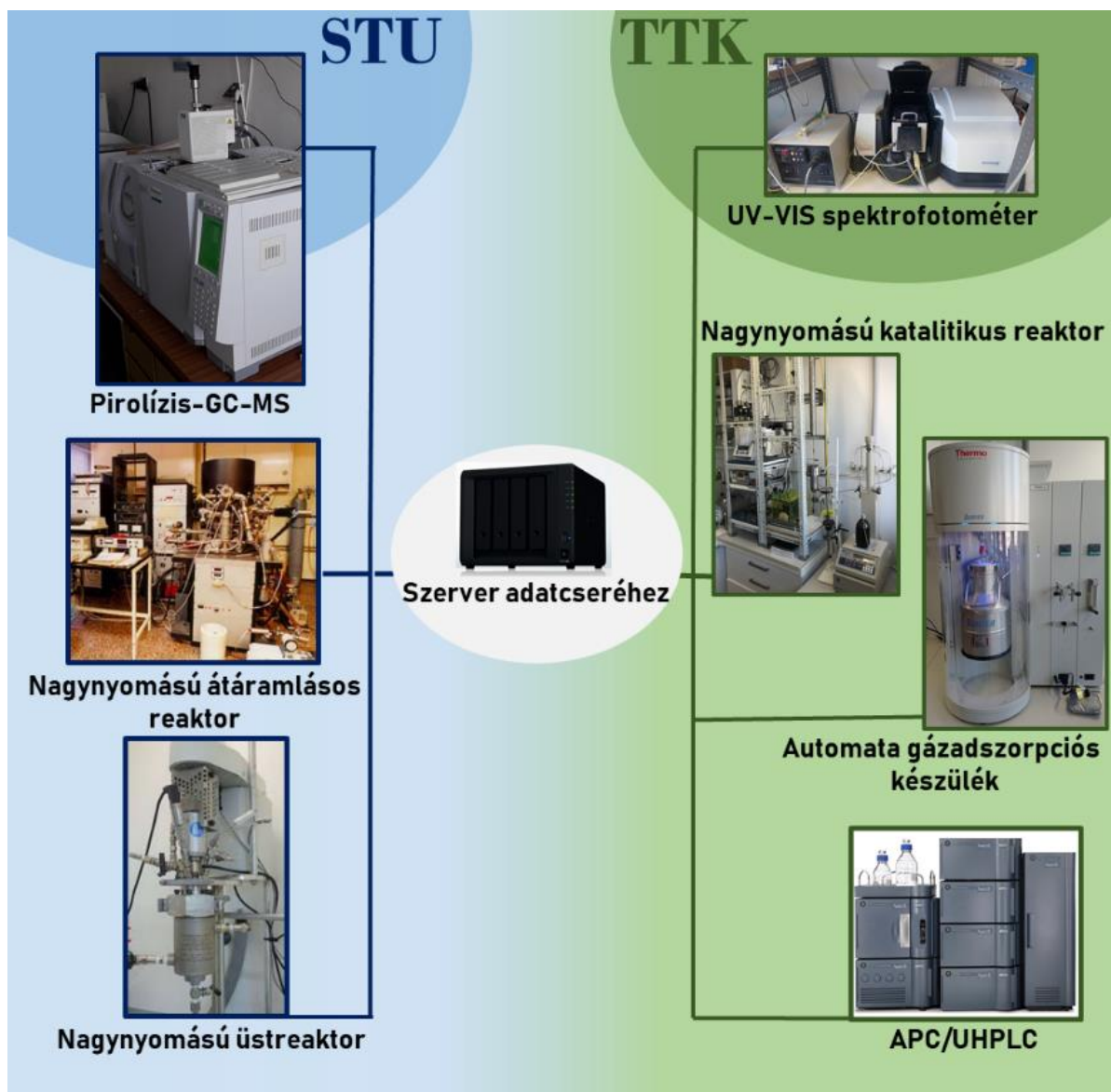
Az együttműködés előnyei

Pályázatnyertes kutatók vállalták, hogy feltérképezik a szlovák-magyar határmenti régióban előforduló fontosabb biohulladék és -melléktermék nyersanyagokat, ezekből mintát gyűjtenek és a mintákat a szlovák partnernél rendszerezik és tárolják, ún. biobankot hoznak létre. Az IOCP FCHPT a szlovákiai, a TTK AKI Megújuló Energia Kutatócsoport a magyarországi határ menti régióban gyűjt elsősorban lignocellulóz típusú mintákat.

A lignocellulóz depolimerizálásával mindkét kutatócsoport foglalkozik: a szlovákiai elsősorban termokémiai a magyar pedig hidrolitikus eljárásokkal. A biopolimerek és depolimerizált származékaik jellemzésére a szokásos analitikai módszereken túl a közös laboratórium új korszerű analitikai eszközeit használják. Mindkét laboratórium foglalkozik katalitikus technológiák laboratóriumi megalapozásával, melyekkel a bioanyagok és a bioanyag származékok értéknövelt vegyi termékekké, üzemanyaggá vagy tovább feldolgozást igénylő vegyipari intermedierré alakíthatók. A közös laboratórium vállalja, hogy szakmailag támogatja a méretnövelt eljárás telepítésében érdekelt vállalkozókat.

A projekt támogatásból beszerzett eszközökre szükség van a projekt kitűzött céljainak eléréséhez. Az FCHPT STU gázkromatográf-tömegspektrométer (GC-MS) műszeréhez vásárol automatikus mintaadagoló eszközt, hogy analitikai kapacitását növelve hatékonyan ki tudja szolgálni az ugyancsak a projekt támogatásból beszerezni tervezett nagynyomású, átáramlásos mikroreaktor rendszert.

A legnagyobb mennyiségben hasznosításra váró hulladék és melléktermék bioanyagok polimerek. Kémiai feldolgozásuk első lépése a depolimerizálás. Érthető, hogy a bionyersanyag egyik legfontosabb jellemzője a polimer molekulatömeg-eloszlása. A TTK AKI egy korszerű gélpermeációs kromatográfot (Advanced Polymer Chromatograph-ot, APC-t) szerez be biopolimerek molekulatömeg-eloszlásának meghatározásához. A kromatográf nagynyomású folyadékkromatográf (HPLC) üzemmódban is használható összetett biotermék-elegyek szétválasztására és összetételének meghatározására.



A magyar partner feladata, hogy számítógépes kapcsolat létesítésével lehetővé tegye, hogy a kutatók a virtuális közös laboratórium partner intézményénél elhelyezett eszközeit távolról felügyelhesék. Az eredményeket közös, Magyarországra telepített, elektronikus adatbankban tárolják. Az adatok partnerek számára számítógéppel szabadon elérhetők és műszerkompatibilis számítógépes programmal feldolgozhatók.

Partnerséget építünk



Partnerek hasznosítani akarják a szakismereteik szinergiáiból származó előnyöket. Együtműködésüket nemcsak a projekt időtartamára, hanem hosszú távra tervezik. A kutatások szorosan kapcsolódnak a kutatói utánpótlás neveléséhez, hozzájárulnak az egyetemi oktatás színvonalának növeléséhez és alapot teremtenek új, hazai és uniós együttműködések kialakításához.

Az SKHU/1902/4.1/001 projekt eredményeinek összefoglalása

A lignocellulóz anyagokból új mintákat gyűjtöttünk, majd elhelyeztük a biobankba, ahol a minták 14 növénytípus és a gyűjtés helye szerint vannak osztályozva. E tevékenység eredményeként egy szélesített minta-biobank és elemzési adatbázis jött létre az SK-HU határvidéken rendelkezésre álló megújuló biológiai erőforrásokról. A bio-minták gyűjtésért, a minták tárolásának irányításáért és biobankba rendszerezéséért, valamint a minták vizsgálati célokra való rendelkezésre bocsátásáért a magyar partner számára is az LB (FCHPT STU) volt felelős. A begyűjtött lignocellulóz mintákat termokémiai lebontás után fokozatosan elemeztük fő kémiai összetevőik szerint. A 14 féle mezőgazdasági és erdészeti melléktermék humuszszá alakulását is vizsgáltuk Py-GCMS módszerrel. A B1-nél (TTK) a lignocellulóz anyagok polimer komponenseinek molekulatömeg-eloszlását géelpermeációs kromatográfiával (GPC) határozták meg. APC-módszert dolgoztak ki a technikai lignin, a nátrium-lignoszulfonát és depolimerizált származékaik moláris tömegének és moláris tömegeloszlásának meghatározására. Heterogén katalizátorokat állítottak elő és jellemezték fizikai-kémiai módszerekkel. A katalizátorok aktivitását lignocellulóz eredetű vegyületek, mint például bioetanol és guajakol katalitikus átalakításában vizsgálták.

„A növényi olajok és zsírsavak hidroxidoxigénezésének mechanizmusáról szóló tanulmány“-t (A study of the mechanism of hydrodeoxygenation of vegetable oils and fatty acids) a Journal of Catalysis című folyóiratban (<https://doi.org/10.1016/j.jcat.2021.08.052>) tették közzé. A butadiént bioetanolból magnézium-silica katalizátor segítségével állítottuk elő. "Cellulóz alapú papír gyorsított és természetes öregedése: Py-GC/MS módszer" című cikket (Accelerated and Natural Aging of Cellulose-Based Paper: Py-GC/MS Method) a Molecules folyóirat 2022. április 28.-i számában közzétették. "Az etanol 1,3-butadiénné történő átalakításának vizsgálata: A kémiai és szerkezeti heterogenitás hatása a MgO-SiO₂ vegyes oxid katalizátorok aktivitására" című tanulmányt (A Study of the Conversion of Ethanol to 1,3-Butadiene: Effects of Chemical and Structural Heterogeneity on the Activity of MgO-SiO₂ Mixed Oxide Catalysts) a Reaction Chemistry & Engineering című folyóirat fogadta el publikálásra. A "Glicerin katalitikus etilézése és glicerin etil-éterek egymást követő tert-butilézése heterogén katalizátorokon" című módszert a Monatshefte für Chemie - Chemical Monthly című folyóiratban közzétették.

A megvásárolt AS 1020E autosampler 2021. augusztus 11-én lett telepítve a megújult Py-GCMS rendszer részeként, amely most a következőkből áll: a) AS1020E autosampler; b) EGA / PY-3030D multy shot pirolizátor; c) Shimadzu GCMS-2010. Egy korszerű géelpermeációs kromatográf (APC) és egy Synology DS920+ NAS asztali berendezés beszerzése is megvalósult a B1-nél. Az LB-nél sikeresen befejeződött a laboratóriumi reaktorok közbeszerzése. A közbeszerzési eljárást a nemzeti ellenőrző szerv, a Szlovák Köztársaság Beruházási, Regionális Fejlesztési és Informatizációs Minisztériuma végezte, a közbeszerzési eljárás 2. előzetes ellenőrzése során pozitív elbírálással. A laboratóriumi „batch” reaktorokat leszállították és 2022.5.30-án üzembe helyezték a közös szlovák-magyar kémiai kutatólaboratóriumban az LB-nél. A laboratóriumi reaktorrendszert 2022 novemberében szállították és telepítették szintén az LB-nél.

A B1-nél tartott projektalkalmazón három, illetve négy előadást tartott az LB és a B1. A projektzáró ülésen az STU-n (LB) 8 prezentációt mutattak be (4 a TTK-tól és 4 az STU-tól), amelyek a projekt tudományos eredményeit tartalmazták a mezőgazdasági és erdészeti melléktermékek körforgásos biogazdaságának területéről. A szalma lehetséges hasznosításáról az Agro magazinban megjelent cikk szólt. Sajtóközlemények az Agrarium folyóiratban, az Objektív hírügynökségnél és az Innoteka magazinban jelentek meg.

Az SKHU/1902/4.1/001 projekt fő tevékenységei

1. A projekt irányítása

A projekt megvalósítását, adminisztrációját és pénzügyeit az FCHPT STU-nál Prof. Kaszonyi, az RCNS-nél Prof. Valyon irányította. A projekt pénzügyi adminisztrációját a partnerek intézményi irodái végezték. Az említett professzorok együttműködve irányították a közös laboratóriumban a fejlesztési és kutatási tevékenységet. Minden partner felelős volt egy-egy találkozó megszervezéséért (egy workshop 2021 szeptemberében, illetve a záró találkozó 2022 szeptemberében) a kutatók, fejlesztők és az érdekelt helyi szereplők számára. Aktívan támogatták a fiatal kutatók cseréltogatásait, és irányították az APC műszer Empower szoftverének személyi számítógépekre történő telepítését, hogy az eszközhöz bármikor többen is hozzáférhessenek. Irányították az APC műszer közbeszerzési eljárását a B1-nél, valamint három laboratóriumi reaktor és az AS 1020E automatikus mintaadagoló beszerzését az LB-nél, a hazai társfinanszírozási és előlegszerződést a B1 esetében Magyarországon és a hazai társfinanszírozási szerződést az LB esetében Szlovákiában. A B1 rendes tagként csatlakozott a Magyar Bioeconomy Klaszterhez.

2. Kommunikáció

A projektpartnerek e-mailben, telefonon, illetve személyes találkozókön kommunikáltak egymással. A tudományos közösséggel való kommunikáció publikációk, konferenciák és szimpóziumok keretén belül valósult meg. A mezőgazdasági és a kapcsolódó iparágak szereplőivel való kommunikációra a legjobb lehetőség a lignocellulóz- és egyéb biominták gyűjtése során nyílt. Az együttműködő intézmények honlapjait és a projekt honlapját arra használtuk, hogy a projekt céljait és eredményeit az érdekeltek széles körének bemutassuk. A projekt eredményeiről sajtóközlemény jelent meg az Agro című lapban (az Új Szó, a szlovák-magyar határmenti régió közéleti lapja, amely nyomtatott és online formában is megjelenik). A Covid-19 miatt a projektnyitó workshop helyett szimpóziumot szerveztünk az RCNS-ben (B1) 2021 szeptemberében, és egy másikat (projektzáró 2022 szeptemberében) az FCHPT STU-nál (LB). A projektzáró találkozón a mezőgazdasági szféra érdeklődői online bekapcsolódással vettek részt. Hand-out anyagot (szórólapot) elsősorban az SK-ban és HU-ban végzett mintavétel során osztottunk ki. Az RCNS-ben (B1) és az FCHPT STU-ban (LB) a láthatósági útmutatónak megfelelő plakátok is készültek.

Néhány részlet:

- Sajtóanyag az Agrarium folyóiratban és az Objektív hír hírügynökségnél. (<https://agrarium7.hu/magazin/7tka1dw5s4>) (<http://www.objektivhir.hu/display/hir.php?hirid=57015>).
- A projekt leírása fel lett töltve az egyik KKV partner honlapjára is. (<https://biophosphate.net/news/joint-slovak-hungarian-chemical-research-laboratory-has-been-established-support-bioeconomy>).
- A projekt honlapját a B1-nél (www.ttk.hu/palyazatok/bioeconomy) új értesülésekkel frissítették az APC berendezés telepítéséről, a Magyar Bioeconomy Klaszterhez való csatlakozásról, a Journal of Catalysis című folyóiratban megjelent közös kutatási cikkről és a Magyar Tudományos Akadémia Katalízis Társaságának ülésén tartott előadásról, a projekttalálkozókra szóló meghívóról, a találkozó programjáról és az előadásokról szóló értesülésekkel. A rendezvényre való meghívást a Magyar Bioeconomy Klaszter Facebook

<https://www.facebook.com/magyarbioeconomykaszter/photos/a.109441657322793/379099457023677/>.

Az Innoteka című folyóiratban is megjelent sajtóközlemény.

http://www.ttk.hu/wp-content/uploads/Innoteka_sajtokozlemeney.pdf

- Újrahasznosított anyagokból szórólapok és tollak készültek, mint a projekt reklámanyagai, amelyeket szétszítottak az érdekeltek között.

- A projekt honlapja (Project no. SKHU/1902/4.1/001 (skhulaboratorium.sk)) elkészült és frissült a projektzáró ülésekről és a projekt eredményeiről szóló információkkal.

3. A biomassza minőségi és mennyiségi jellemzése

A biomassza - lignocellulóz mintákat (>250) a szlovák-magyar határvidéken gyűjtöttük a mezőgazdasági és erdészeti üzemek élelmiszerként vagy takarmányként nem használható termékeiből. A növényi mintákat fajtánként, valamint a gyűjtés helye és ideje szerint osztályoztuk. E tevékenység eredményeként egy frissített minta-biobank és elemzési adatbázis jött létre, amely a határvidéken rendelkezésre álló bio erőforrásokról tartalmaz információkat. A partnerek továbbá létrehozta egy olyan mintagyűjteményt, amely hosszú időre tudományos munkát biztosít a közös laboratórium számára. A lignocellulóz polimert savval vagy bázissal, illetve gőzzel kezeltük, hogy kisebb molekulákból, lehetőleg monomerekből álló termékkeverékké hidrolizálódjon. Alternatívaként pirolitikus módszert alkalmaztunk a biopolimer lebontására. Néhány minta esetében meghatároztuk a fő lignocellulóz komponensek, mint például a cellulóz, a hemicellulóz és a lignin mennyiségét. A hidrolízissel és pirolízissel előállított keverékből a hozzáadott értékű komponensek visszanyerésére irányuló vizsgálatok folytatódnak. A közös laboratórium értékes információkkal szolgálhat a régió hulladék biomasszájáról.

Az LB és a B1 feladatai:

Az FCHPT STU (LB) volt felelős a biomasszaminták gyűjtésének megszervezéséért a szlovákiai és az észak-magyarországi régióban, míg az RCNS (B1) a magyarországi régióban gondoskodott a mintagyűjtés irányításáról. A szlovák partner (LB) irányította a minták tárolását és rendszerezését a biobankban, és a magyar partner (B1) számára is elérhetővé tette azokat. A szlovák szakmai vezetés a biomasszaminták jellemzését végezte pirolízis-GCMS berendezéssel, a biominták bomlástermékeinek jellemzését pedig molekulatömeg-eloszlással az RCNS-ben (B1) telepített korszerű géppermeációs kromatográf (APC) segítségével végezték. Az eredményeket összehasonlítottuk a hasonló bioanyagokról kapott irodalmi adatokkal. A biominták katalitikus átalakítására irányuló vizsgálatok mindkét laboratóriumban folytatódnak. A közös laboratórium által kapott eredményeket feltöltöttük a projekt közös számítógépes szerverére (hálózathoz kapcsolt tárolóeszköz). A szervert a magyar partner (B1) a magyarországi közös laboratóriumban helyezte üzembe akkor, amikor az összes tervezett műszert a projekt költségvetéséből megvásároltuk és üzembe helyeztük. A szlovák-magyar közös laboratórium pirolízis-GCMS analitikai kapacitásának jelentős növelése érdekében az LB-nél egy automatikus mintaadagoló beszerzésére került sor. Egymás után három laboratóriumi reaktort vásároltak a begyűjtött minták bomlásuk során történő kezeléséhez különböző vegyszerekkel és eljárásokkal, valamint a keletkezett vegyületek értéknövelt anyagokká történő átalakításához. A B1-nél egy korszerű géppermeációs kromatográfot (APC) vásároltak a biomasszából származó biopolimerek és monomerek jellemzésére. A technikai lignin, a nátrium-

lignoszulfonát és depolimerizált származékaik móltömegének és móltömeg-eloszlásának meghatározására szolgáló módszerrel meghatározták a ligninminták APC-analízisével a nagy elválasztási sebesség és felbontás eléréséhez szükséges optimális oszlopot, oszlophőmérsékletet, eluens-összetételt, eluens-áramlási sebességet és az optimális minta mennyiséget.

A közös tudományos dokumentációk a vezető professzorok szoros együttműködésével vannak elkészítve publikálásra.

4. A bioanyagok korszerűsítése

Ez a tevékenység a biotermékek, például a trigliceridek, valamint a szénhidrátok, a lignin és a fehérje biopolimerek bomlástermékeinek katalitikus átalakításával foglalkozik, hogy értéknövelt vegyi anyagokat, üzemanyagokat és a további kémiai átalakításukhoz szükséges köztes termékeket lehessen létrehozni. A tevékenység kiterjed az oxigenátok értéknövelő átalakítására is. Nagyon fontos a lignin hasznosítási módszereinek megtalálása. Felhasználható például antioxidánsként vagy átalakítható üzemanyaggá és különböző polimerek monomer komponensévé. A kutatási és fejlesztési tevékenység eredménye alapján kedvező kémiai átalakítási folyamatokat javasolnak két különböző típusú bioanyagra. A laboratóriumi méretű kísérleteket úgy végezték el, hogy azok alkalmasak legyenek a kémiai folyamatok felskálázására. Az érdekelt felek bármelyikének felskálázó munkáját a közös laboratórium támogatja.

Az LB és a B1 feladatai:

A szlovák-magyar közös laboratórium mindkét részében laboratóriumi léptékű folyamatokat fejlesztettek ki, amelyek közül a projekt utolsó időszakában kiválasztották a leghatékonyabban felskálázható folyamatot és katalizátort. A biomasszacomponensek hasznosításának laboratóriumi folyamatainak listáját, amelyek méretben növelhetők, a partnerek a projekt zárójelentésébe fogják feltölteni. (Egy leírás elektronikus dokumentum formájában a biomassa feljavítására szolgáló katalitikus folyamatról és egy recept a katalizátor elkészítéséről ehhez a méretben növelhető folyamathoz.)

A heterogén katalizátorok előállítása és jellemzése fizikai-kémiai módszerekkel történt. A katalizátorok aktivitását lignocellulóz eredetű vegyületek, például bioetanol és guajakol katalitikus átalakítása során vizsgálták.

Bioetanolból butadiént állítottak elő magnézium-szilika katalizátorokon keresztül, amelyeknek kiegyensúlyozottak a sav-bázis tulajdonságai. Foszfátált-alumíniumhordozó Pd katalizátorokat állítottak elő trigliceridek hidroxidoxigénezéséhez szénhidrogénekké. Glicerinnél és bioetanolból savas zeolitokon és gyantákon étereket állítottak elő. Izobutilénnel történő további alkilezéssel csökkentették a polaritásukat, hogy növeljék a gázolajban való oldhatóságukat.

5. Ismeretterjesztés és oktatás

A bioeconomy gyakorlatban való elterjedésének ütemét fokozza a potenciális érdekeltek környezetbarát bioökonómia oktatása. A projekt résztvevői rendezvényeken vettek részt, és találkozókra is szerveztek, hogy beszéljenek a biogazdaságról és eredményeikről. A tudás átadását úgy tervezték hatékonyabbá tenni, hogy az együttműködő országok között rendszeres tudományos cserét biztosítsanak a fiatal kutatók és doktoranduszok számára, hogy a közös laboratóriumban dolgozhassanak és neves külföldi tudósoktól új módszereket

és elméleteket tanulhassanak. Segítették az információk befogadását azok számára, akik nem ismerik az idegen nyelveket. Az internet előnyeit kihasználva angol, szlovák és magyar nyelven terjesztik az ismereteket. Az új infrastruktúra megalapozza a közös laboratórium hosszútávú közös használatát és a kérvényező intézmények hosszú távú együttműködését. Prof. Kaszonyi és az FCHPT STU más szakértői a biogazdaság alapelveit és a projekt néhány tudományos eredményét beépítették az alap-, mester- és doktoranduszképzés oktatási anyagába az LB-nél.

Az LB és B1 szakértői a projekt workshop és zárókonferencia során 15 előadást készítettek és mutattak be, amelyek a projekt tudományos eredményeiről számoltak be a mezőgazdasági és erdészeti melléktermékek körforgásos biogazdaságának témájával kapcsolatosan.

Három előadás és egy poszter került bemutatásra a Reakciókinetikai Mechanizmus és Katalízis Nemzetközi Online Konferencián (RKMC honlap (akcongress.com)). Bemutatták az LB és a B1 közös kutatásának eredményeit a lignocellulóz eredetű mintavegyületek heterogén katalitikus feljavításáról.

Eredményeikből a tervezett 3-nál több cikket készítettek elő rangos folyóiratokban. A Journal of Catalysis című folyóiratban (<https://doi.org/10.1016/j.jcat.2021.08.052>) jelent meg a növényi olajok és zsírsavak hidrodeoxigénezésének mechanizmusáról szóló tanulmány. A glicerín katalitikus etilezése és a glicerín etil-éterek heterogén katalizátorokon történő utólagos tert-butilezésének módszerét a Monatshefte für Chemie - Chemical Monthly című folyóiratba küldték publikálásra. Cellulóz alapú papír gyorsított és természetes öregedése: Py-GC/MS módszerrel a Molecules című folyóirat 2022. április 28.-i számában került közzétételre. Az etanol 1,3-butadiénné történő átalakításának vizsgálata: A kémiai és szerkezeti heterogenitás hatása a MgO-SiO₂ vegyes oxid katalizátorok aktivitására." című tanulmányt a Reaction Chemistry & Engineering című folyóirat fogadta el publikálásra. A B1 projekt honlapja (www.ttk.hu/palyazatok/bioeconomy) is bővült a cikk kéziratával.

A szalma lehetséges felhasználását a körforgásos biogazdaság területén az Agro magazinban megjelent cikk tárgyalta. Az Agrarium folyóiratba, az Objektív hírügynökségnek és az Innotekaba is készültek sajtóközlemények.

A B1 kutatója előadást tartott az LB és a B1 közös kutatásának eredményeiről a Magyar Tudományos Akadémia Katalízis Társaságának ülésén (Események - catalysis.hu).

6. Az adatok tárolása, kezelése és megosztása a közös laboratóriumban

LB és B1 új laboratóriumi műszerekkel korszerűsítette meglévő közös laboratóriumát. Megvalósult a Synology DS920+ asztali szerver beszerzése. A korszerű informatikai eszközöknek és a megvásárolt szervernek köszönhetően lehetővé vált a valós idejű kapcsolat (Network-Attached Storage, NAS, eszköz) létrehozása az FCHPT STU-nál és az RCNS-nél található közös laboratóriumban telepített műszerek között. A szerver tárolja a mérési adatokat és eredményeket. A katalitikus és APC karakterizálási eredmények az adatok megosztása céljából fel lettek töltve a közös szerverre. Ezáltal a partnerek könnyen hozzáférhetnek az eredményekhez. A biobankból összegyűjtött lignocellulóz minták Py-GCMS analízisének új eredményei adatmegosztás céljából szintén felkerültek a B1 partnernél található közös szerverre. A szerveren lévő adatok és eredmények védettek, de mindkét partner számára bármikor elérhetők. Az adatok feldolgozása az együttműködő partnerek mindegyike számára lehetővé válik a műszerrel kompatibilis számítógépes programok használatával. Az adatok kezelése és megosztása a számítógépekről a közös szerverre került át.

R410|A határokon átnyúló együttműködés szintje

A kérvényező partnerek, a pozsonyi STU (LB) és az RCNS (B1) együttműködése 2012 óta tart, amikor a partnerek EFRA-támogatást nyertek a bioanyagok kémiai átalakítására szolgáló eljárások kifejlesztéséhez. A projektben egy KKV vett részt a szlovák és egy a magyar oldalról. 2018-ban az Interreg program kisalapjából nyertek támogatást egy újabb szlovák és egy magyar KKV-val együtt. Ez jelenti a határon átnyúló együttműködés jelenlegi szintjét. Szeretnék a mezőgazdasági szféra érdekeltjeit és további KKV-kat is bevonni a biogazdasági tevékenységekbe.

A projektpartnerek 2012 óta folyamatosan együttműködnek, a mezőgazdasági szféra érdekeltjeivel a folyamatos kommunikáció elsősorban a mezőgazdasági melléktermékekből származó lignocellulóz biominták gyűjtése során és a projektzáró találkozó online részénél valósult meg.

Prioritás / A projekt javítja a szolgáltatásnyújtást a határvidéken, fokozza a kölcsönös megértést és a kétnyelvűséget.

A határ mindkét oldalán keletkező szerves hulladékok és melléktermékek a legközelebbi és legmegfelelőbb feldolgozóüzemben feldolgozhatók, hogy hozzáadott értékű terméket kapjunk, a határ korlátozása nélkül. A regionális megújuló bioforrások ésszerű hasznosítása és felértékelése a határokon átnyúló emberi mobilitást és információcserét mozdítja elő egy közös nyelven, amely nyilvánvalóan lehet akár magyar, akár szlovák.

Egyes tevékenységek időben eltolódtak, a Covid-19 korlátozásainak függvényében.

A nyitó workshop 2020 októberé helyett 2021 szeptemberében valósult meg.

Az LB ifjú tudósai meglátogatták a B1 projektpartner laboratóriumát, és konzultációkat folytattak a jövőbeli közös munkákról és publikációkról, valamint a közös szlovák-magyar laboratórium B1 projektpartnerénél elhelyezett berendezéseinek dolgoztak. A mezőgazdasági melléktermékekből származó lignocellulóz biominták gyűjtése során a kommunikáció kétnyelvű volt, magyarul és szlovákul, a mintagyűjtés helyétől függően.