



ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

Проект на тема: 3D принтирани катализатори на основата на отпадъчни материали за устойчиво получаване на синтетични горива и ценни химикали, (3DCatFuel&Chem), КП-06-ПН-69/3 по Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2022 г.

Базова организация: Институт по органична химия с Център по фитохимия – Българска академия на науките

Партньори: Технически университет – София; Институт по полимери - Българска академия на науките

Стойност на проекта: 350 000 лв.

Срок за изпълнение: 8.12.2022 – 8.12.2025 г.

Предизвикателство пред разработването на съвременни каталитични системи е намиране на оптималната комбинация от ефективност и себестойност, което е свързано с контролиране на структурата на хетерогенните катализатори в макромащаб, чрез прилагане на технология за 3D печат, и в наномасщаб - използвайки носители от микро-мезопорести силикати и алумосиликати с фина дисперсност на активни каталитични центрове от метални и металооксидни наночастици. 3D печатът позволява контролиране на морфологията на активните материали, което води до повишаване на каталитичната активност при комплексни 3D структури. Възможността за вариране и контрол както на текстурните параметри на 3D принтирани каталитични структури, така и на вида, концентрацията и разпределението на достъпни каталитични центрове допълнително позволява изследване на ефектите от фината настройка в морфологията върху динамиката на флуидите на реакционните системи и върху ефективността на каталитичния процес. Целта на проекта е да се приложат предимствата на съвременните адитивни технологии при разработването на 3D принтирани катализатори с включени активни компоненти, използвайки отпадъчни материали, съдържащи силикати и алумосиликати, от индустриални производства и от топлоелектрически централи. Химическият дизайн, макро- и наноструктурирането на катализаторите са насочени към постигане на ефективност, селективност и ниска енергоемкост на процесите за получаване на синтетични горива и ценни химикали от възобновяеми източници, както и към оползотворяване на въглеродни емисии. Част от изследванията ще се фокусират върху превръщането на отпадъци от индустрията и селското стопанство за получаване на зеолити и мезопорести силикати с висока специфична повърхност и подредена мезопореста структура, които допълнително ще бъдат модифицирани с фина диспергирани метални частици и ще бъдат 3D принтирани чрез подходяща технология. Получените 3D принтирани материали ще бъдат използвани като ефективни катализатори за хидриране на леулинова киселина, получена като междинно съединение при преработката на

отпадъчна биомаса и за хидриране на CO₂ като един от основните парникови газове, причиняващ сериозни екологични проблеми. Чрез изследванията на каталитичните процеси ще се генерират основни познания, необходими за развитие на технологии за получаване на ценни химикали и синтетични горива изцяло базирани на принципите на кръговата икономика. Резултатите от изпълнението на проекта се очаква да бъдат фундаментална основа при разработването на устойчиви решения, имащи отношение към няколко екологични проблема, които са свързани с депонирането на отпадъци от индустриални производства и разработване на икономически изгодни и устойчиви решения за получаване на синтетични горива и ценни химикали чрез оползотворяване на въглеродни емисии и възобновяема растителна лигноцелулоза в условията на силен дефицит на енергийни ресурси. Ще бъдат разработени икономически изгодни и ефективни катализатори с минимален разход на суровини за ключови каталитично-базирани процеси с принос за постигане на неутрална по отношение на въглеродните емисии икономика и енергетика. Изпълнението на проекта включва интердисциплинарни изследвания и ще допринесе за откриване на нова научна област в получаването и приложението на наноразмерни катализатори чрез използване на 3D техники за принтиране. В допълнение, работата по проекта ще разкрие перспективи за задълбочаването на сътрудничеството, както между колективите в проекта, така и с чуждестранните научно-изследователски лаборатории и ще спомогне за професионалното развитие на младите учени. Освен разпространението на резултатите сред научната и професионална общност, тяхното представяне на популярен език пред непрофесионална аудитория ще допринесе за тяхното широко популяризиране сред обществото.