



**„КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА МЛАДИ УЧЕНИ И  
ПОСТДОКТОРАНТИ – 2017 г.“**

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на научни изследвания на млади учени и постдокторанти – 2017 г.
<b>Основна научна област/тематично направление, в което проектът кандидатства:</b>
Технически науки
<b>Допълнителни научни области/тематични направления при интердисциплинарни проекти:</b>
Физически науки, химически науки
<b>Заглавие на проекта:</b>
Затворен цикъл за опазване на околната среда в топлоелектрически централи чрез конверсия на летяща пепел в зеолити и прилагането им като адсорбенти на въглероден диоксид
<b>Базова организация:</b>
Технически университет – София
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Гл. ас. д-р инж. Деница Маринова Згурева

<b>Сума за изпълнение на проекта:</b>
19300 лв.



**Резюме на проекта:**

Един от основните световни проблеми през последните десетилетия е глобалното затопляне и свързаните с него природни катаклизми, причинено от нарастването на концентрацията на парникови газове (ПГ) в атмосферата. От всички ПГ,  $\text{CO}_2$  се емитира в най-големи количества от индустриалната дейност и е с най-голям дял в парниковия ефект.

Понастоящем 85 % от производството на енергия в света е в ТЕЦ, изгарящи органични горива: въглища, мазут и природен газ, които са източник на 40 % от общите емисии на  $\text{CO}_2$ , като с най-голям дял са въглищните централи. Това налага през последните години интензивно да се разработват технологични решения за ограничаване освобождаването в атмосферата на  $\text{CO}_2$  от горивни процеси. Дългосрочната европейска стратегия за периода 2020-2050 г. е инвестирането в нисковъглеродни технологии за трикратно намаляване на емисиите ПГ по отношение на нивата им от 1990 г. За целите на индустриалните нужди, след горивното улавяне на  $\text{CO}_2$ , основаващо се на физична адсорбция, притежава най-висок потенциал.

Освен отделянето на парникови газове, изгарянето на въглищни горива е съпроводено с отделянето и на твърдофазен пепелен отпадък. По статистически данни за последните пет години в ЕС средният годишен добив на твърди продукти от изгарянето на въглища е 65 млн.t, като 66,9 % от тях е делът на пепелта. В развитите европейски страни не повече от 10 % от генерираната пепел се депонира или се съхранява временно до нейното оползотворяване. За съжаление, мащабните технологии за оползотворяване на пепелта не са насочени към трансформирането ѝ в продукти с висока практическа стойност. Основната енергийна суровина у нас са лигнитни въглища от басейна "Марица-изток". Поради неблагоприятните им горивни характеристики екологичните проблеми, съпътстващи производството на топлинна и електрическа енергия стоят с особена острота – от една страна генерирането на големи количества твърди отпадъци, а от друга – очистването на димните газове. Поради състава, структурата и морфологията си, пепелите, получавани от различни видове въглища, са подходяща изходна суровина за синтез на зеолитни материали. За целите на развиващите се технологии за улавяне на  $\text{CO}_2$  в търсенето на нови твърдофазни сорбенти, са изследвани и зеолитите. Създаването на технология за превръщането на ЛП в зеолити и тяхното прилагане за адсорбция на  $\text{CO}_2$ , би решило двата основни екологични проблема, стоящи пред съвременните ТЕЦ, изгарящи въглища: улавянето на парниковия газ  $\text{CO}_2$  и депонирането на летящата пепел.

В предишни изследвания, част от дисертационния труд на ръководителя на проекта, в лабораторни условия е разработено технологично решение за реализиране на затворен цикъл за опазване на околната среда в ТЕЦ чрез конверсия на летящата пепел във високопорьозни зеолити и прилагането им като адсорбенти за улавяне на  $\text{CO}_2$ . Успешно е зеолитизирана българска пепел в зеолитна фаза с добре развита повърхност, върху която е изследвана адсорбцията на  $\text{CO}_2$  в статични условия и е постигнат адсорбционен капацитет от 136 mg/g, съпоставим с капацитета на сорбционни материали, получени чрез синтез на чисти изходни суровини. Природата на адсорбционните процеси е комплексна и се описва с множество емпирични константи, които се определят експериментално за индивидуални контактни системи. Това налага задължително преминаване през етап на пилотни изследвания на системата газ-твърдо вещество, преди проектирането на пълномащабна инсталация., което е достижимо благодарение на наличието на разработени и утвърдени математически модели.

Целта на настоящето проектно предложение е изследване на адсорбцията на  $\text{CO}_2$  на повърхността на пепелен зеолит в динамични условия, каквито са реалните в една ТЕЦ и валидиране на математичен модел за описание на процеса. Освен процесът на физична адсорбция ще бъде изследван и обратният на десорбция с цел установяване на ефективна минимална температура, необходима за неговото протичане. Предвижда се и експериментално определяне на топлината, което се отделя при адсорбцията на  $\text{CO}_2$  за нуждите на технологичното и конструктивно оразмеряване на потенциална пилотна инсталация.

**Обща сума за изпълнение на проекта: 19300 лв.**



## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<i>Базова организация:</i>	
Технически университет – София	
<i>Ръководител на научния колектив</i>	
Гл. ас. д-р инж. Деница Маринова Згурева	МУ ПД
<i>Участници:</i>	
Ас. инж. Ивайло Тошков Найденов инж. Виктория Илианова Томова Симона Митева	МУ СТ СТ