

## **СТАНОВИЩЕ**

относно дисертационен труд  
„Третиране на минни отпадъчни води посредством микробни електролизни клетки“,  
автор маг. инж. Мария Георгиева Георгиева  
за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“  
професионално направление „4.4. Науки за земята“,  
докторска програма „Системи и устройства за опазване на околната среда“

от доц. д-р Петър Николов Гергинов

### **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем**

Минно-добивният сектор е свързан с постоянното генериране на отпадъчни продукти. Това налага въвеждането на радикално нови устойчиви и екологични решения за тяхното пречистване и третиране. Една част от тези продукти са минните отпадъчни води, които попадайки в околната среда, създават рискове за замърсяване на почвите и природните води. Класическите методи за пречистване на кисели минни води изискват значителни количества химически реагенти, генерират опасни вторични утайки и са енергоемки, което увеличава въглеродния отпечатък на дейността. В тази връзка използването на микробните електролизни клетки предлага иновативен подход за разграждане на замърсителите и едновременно с това генериране на биогорива, чрез използването на активността на специфични микроорганизми. Разработката има потенциал за директен принос към създаването на технологии за нулево замърсяване с отпадъчни води, намаляване на оперативните разходи в рудодобива и смекчаване на натиска върху околната среда.

### **2. Преглед на дисертационния труд**

Представеният дисертационен труд включва следните основни раздели: литературен обзор, цел и задачи, материали и методи, резултати и обсъждане, изводи и заключение, приноси на дисертационния труд, публикации по темата на дисертацията, използвана литература. Дисертацията е с общ обем 145 страници, с включени 23 таблици и 45 фигури. Литературните източници включват 157 публикации.

Дисертационният труд е добре структуриран. Изложението е ясно, като съществува добра връзка между литературния анализ, поставените цели, приложената методология, получените резултати и направените изводи. Богатият илюстративен материал и използваната специализирана литература допринасят за убедителното представяне на изследването.

### **3. Основни приноси на дисертацията**

В дисертацията са формулирани 6 научно-приложни и приложни приноси. Те имат отношение към изследването и оптимизирането на биоелектрохимични системи за ефективно третиране на минни отпадъчни води чрез използване на процесите на микробна сулфатредукция.

1. Доказано е, че скоростта на ДМСР в анодната зона на БЕС значително превишава скоростта на миграцията на сулфати през анионообменната мембрана (от катодната в анодната зона), което е лимитиращ фактор за процеса.
2. Доказано е, че увеличаването на площта на електродите и мембраната води до значително повишаване степента на отстраняване на сулфати и тежки метали, както и до по-добри електрохимични показатели.
3. МЕК демонстрират по-висока ефективност в сравнение с МГК по отношение на ефективността на пречистване и редуцията на метални йони.
4. Конкуренцията между електрогенезата и сулфатредукцията преразпределя електронния поток, поради което отстраняването на ХПК не корелира пряко с енергийната ефективност в БЕС.
5. Разработени и валидирани са дву- и трикамерни биоелектрохимични системи за ефективно третиране на сулфат- и метал-съдържащи води (включително кисели руднични води), с възможност за едновременно пречистване и генериране на електрическа енергия.
6. Доказана е приложимостта на реални отпадъчни субстрати (винаса и спиртна шлемпа) като ефективни донори на електрони, като са определени и оптимални експлоатационни параметри, осигуряващи баланс между ефективно пречистване на отпадъчните води и генериране на енергия.

#### **4. Описание и оценка на представените материали**

Във връзка с изпълнение на изискванията по процедурата са представени следните материали и документи: Протокол от предварителна защита, Заповед за зачисляване, Заповед за отчисляване, Заповед за състав на научното жури, Удостоверение за положени изпити, Диплома за висше образование, Автобиография, Дисертационен труд, Автореферати, Приноси, Списък на публикациите по дисертационния труд, Електронен носител с материали по процедурата.

Представените материали покриват напълно изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за прилагане му в МГУ „Св. Иван Рилски“, като са събрани необходимият брой точки.

#### **5. Лични впечатления от кандидата**

Не познавах до този момент маг. Мария Георгиева Георгиева и нямам лични впечатления от нея.

#### **6. Критични бележки и препоръки**

Представената дисертация представя задълбочено изследване засягащо почистването на минни отпадъчни води чрез използване на биоелектрохимични системи, базирани на микробни горивни и микробни електролизни клетки. Чрез проведените експериментални изследвания са

оценени възможностите за отстраняване на сулфати и тежки метали, както и влиянието на различни конструктивни и експлоатационни параметри върху ефективността на процесите.

Дисертационният труд е разработен на добро научно и методично ниво, има богата експериментална част. Отправените бележки имат предимно редакционен, структурен и технически характер и не засягат научната стойност на дисертацията. Би било целесъобразно формулираните научно-приложни и приложни приноси да бъдат представени в по-обобщен вид, което би способствало за по-ясното открояване на оригиналните резултати на проведеното изследване

Разработените биоелектрохимични системи имат практическа важност, което следва да бъде валидирано и в реални условия, за което се надявам, че маг. Георгиева ще допринесе в бъдещата си професионална дейност.

### **Заключение**

Дисертационният труд „Третиране на минни отпадъчни води посредством микробни електролизни клетки“ очертава използването на нови технологии при опазването на компонентите на природната среда. Дисертацията представлява завършен труд с научно-практическо значение, който дава методологически насоки за бъдещи изследвания.

Провежданата процедура съответства на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагането му в МГУ „Св. Иван Рилски“.

Въз основа на представения труд и професионалните качества на кандидата давам **положителната си оценка** на дисертацията и предлагам на уважаемото научно жури да присъди на маг. Мария Георгиева Георгиева образователната и научна степен „**доктор**“ в професионално направление 4.4. Науки за Земята, докторска програма „Системи и устройства за опазване на околната среда“.

27.07.2026 г.  
гр. София

Изготвил: .....  
/доц. д-р Петър Гергинов/