



Софийска вода



**КАК** ИНОВАЦИИТЕ В ОБРАЗОВАНИЕТО ПО  
ЕКОЛОГИЧНА БИОТЕХНОЛОГИЯ  
НОСЯТ ИКОНОМИЧЕСКА ПОЛЗА  
НА ФИРМИТЕ-ПАРТНЬОРИ И СУ «СВ.КЛ. ОХРИДСКИ»?

**проф. дбн Яна Топалова**

# **Две същностни характеристики на съвременната биотехнология**

- 1. Интердисциплинарност /Био+Техно/**
- 2. Хибридизация /HighTech+Бизнес/**

**И от тези две черти произтичат два въпроса:**

**1. КАК** те да бъдат имплантирани в учебната документация и учебния процес?

**2. КАК** да се осигури ефективна координация между изискванията на фирмите и учебната документация /планове, програми, лекционни и практически курсове/, стажове и други форми на обучение?

От 10 години работим за създаване на партниращ кръг от фирми

# Най-добрите ни бизнес патньори са:

Столична община в  
лицето на  
г-жа М. Бояджийска

Столично предприятие за третиране на отпадъци –  
в лицето на директора на завода г-н Николай Савов

ВЕЦ – Своге ЕАД –  
в лицето на  
г-н Патрик Паулето

“Софийска вода” АД–  
В лицето на г-жа Весела Стефанова

Denkstatt – в лицето на управителя  
Боян Рашев

Junior Achievement -  
в лицето на доц. Петко Русков

Roekel&Dalsum  
в лицето на  
г-н Роберт ван Далсъм

Поливид – в лицето на  
г-н Пейновски

Проте –БГ –  
в лицето на управителя Ваня Попова

Широк кръг фирми за химикали  
и апаратура

ЕКОСТРОЙ – в лицето  
на г-жа Жана Гугалова

Journal of Biotechnology & Biotechnological  
Equipment – в лицето на г-жа Снежана  
Павлова и акад. Атанас Атанасов

# БАН

# Два различни подхода – работа с малки фирми и работа с големи фирми

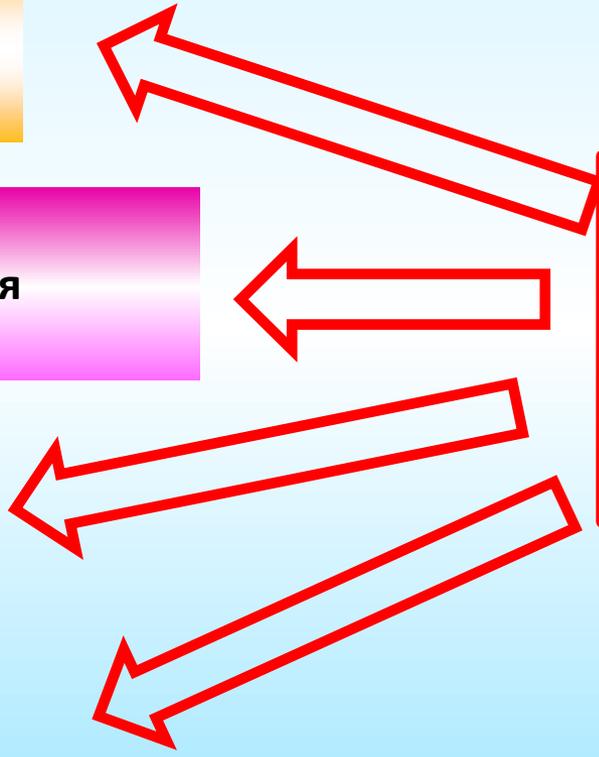
ВЕЦ – Своге ЕАД –  
в лицето на  
г-н Патрик Паулето

Проте –БГ –  
в лицето на управителя Ваня  
Попова

ЕКОСТРОЙ – в лицето  
на г-жа Жана Гугалова

Поливид – в лицето на  
г-н Пейновски

Работа с малки фирми  
Съвместни проекти с  
включването в тях на  
студенти и докторанти за  
добиване на  
компетентности





## Опитът ни с две големи фирми и Столична община



**Високи технологии** по пречистване на водите с елиминиране на водите по въглерод, азот, фосфор

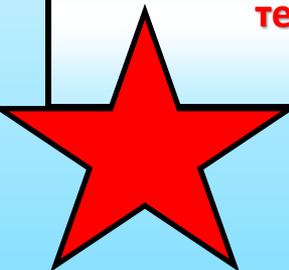
**Високи технологии** по обработка на утайките с получаване на биогаз, който покрива енергетичните нужди на СПСОВ

**Високи технологии** по обработка на твърди отпадъци с получаване на компост, биогаз, топлина, пълно рециклиране

**Високи технологии** за пречистване на водите, генерирани при обработката на твърдите отпадъци

Новостроящите се съоръжения за други **високи технологии** изискват голям брой високо квалифицирани специалисти, но владеещи **НОВ ТИП УМЕНИЯ**

**Независимо, че технологиите са на водещи чуждестранни фирми, те се нуждаят от адаптация и функционирането им в наши условия изискват определени изменения и иновации**



# Кой би могъл да го прави това?

Отговорът е еднозначен:

**Специално обучени, високо-квалифицирани,  
можещи и пластични специалисти  
С комплекс от умения и компетентности?**

**Тласъкът от г-жа Мария Бояджийска и г-н Николай Савов, г-жа  
Весела Стефанова и г-н Станислав Станев ...**

**Искаме специално, целево обучени млади специалисти,  
Които да МОГАТ, вместо само да знаят;  
Които да са способни да поемат предизвикателства, да рискуват;  
Които да въвеждат иновации и адаптации в технологиите;  
Които да ги правят ефективни в нашите условия, в нашите  
съоръжения и технологии....**

# Началото?



# Как се трансформираха двете звена /Университетско и Общинско предприятие и Голяма фирма в синергетично действащи БИЗНЕС ИНКУБАТОРИ?

## Екологична биотехнология

## СПТО и Софийска вода АД



- Променихме образователния си алгоритъм;
- Адаптирахме учебното си съдържание към практическите изисквания на СПТО и Софийска вода;
- Станахме чувствителен инструмент за обучение на всичко онова, което е необходимо на специалистите в СПТО;
- Разработихме стратегия за контрол на биологичните процеси, там където се нуждаеха от усъвършенстване;
- Тази стратегия я направихме съвместно със студентите, като изпълнения на техните дипломни работи и проектни разработки;
- Целево изпращахме студенти на стаж в СПТО и Софийска вода АД, като в лабораториите си ги учехме на контрол и управление на технологиите;
- Постъпилите на работа там ще разработват отново в СУ като свободни докторантури, дисертации върху иновациите и критичните места в технологиите в СПТО.

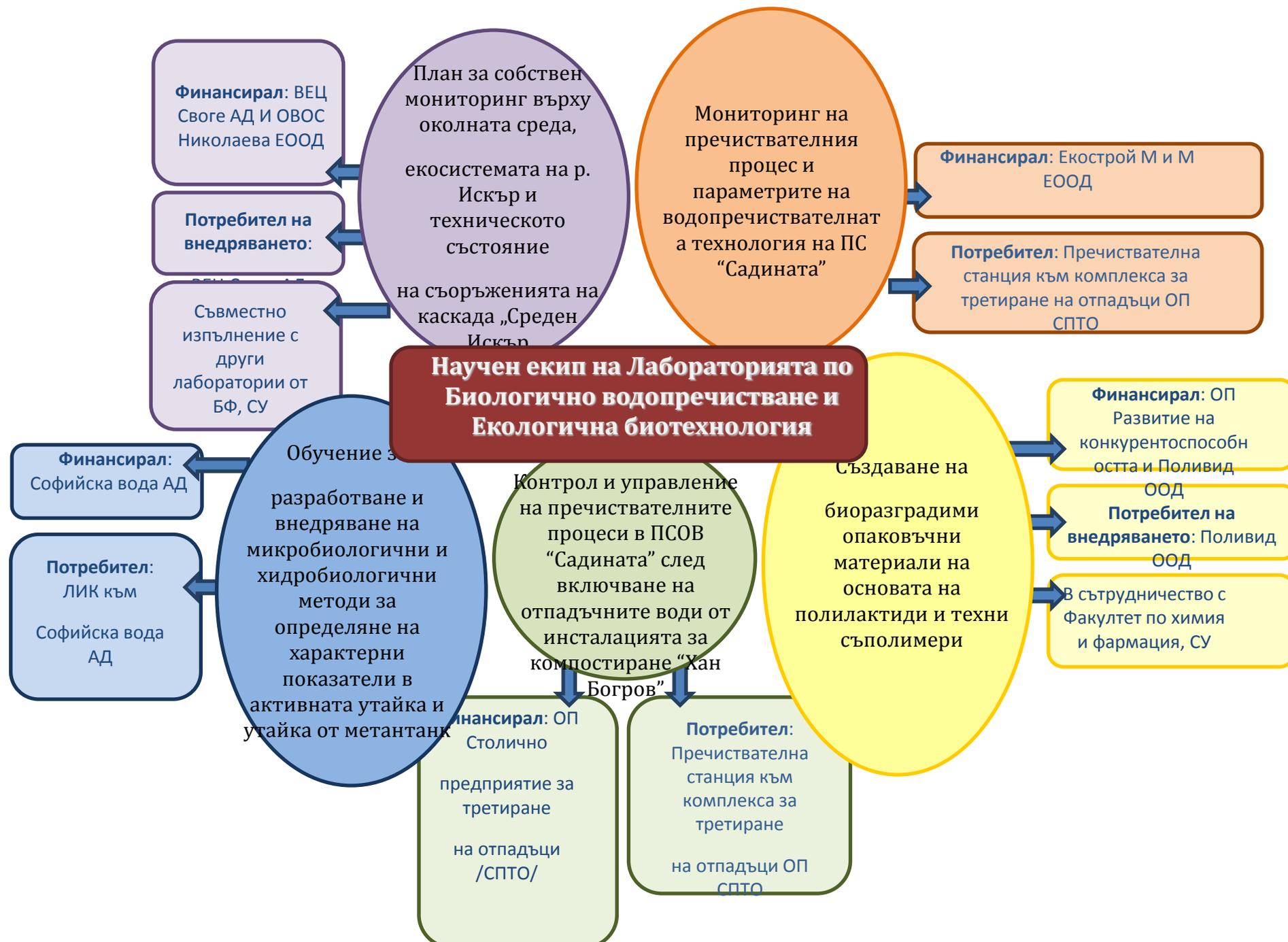
- Създадохме база за стажантски програми;
- Поставяхме и формулирахме ясно критичните места в технологиите;
- Спонсорирахме чрез договор обучението и иновационните разработки;
- Играехме ролята на фин регулатор какво не достига на обучаващите се, с което ни насочваше как да променяме учебния си, образователния си стил и учебното съдържание;
- Окуражаваме младите хора, че ако притежават необходимите умения и компетентности, веднага могат да се реализират в България;
- Давахме им надежда, че преминавали през школата на БИЗНЕС ИНКУБАТОРИТЕ ще бъдат търсени специалисти и в глобален аспект.

# Икономически измерения или как двете страни получават добавена стойност



1. Финансири чрез фирмени поръчки и проекти;
2. Точно формулирани проблеми за решаване и бързо въвеждане в практиката;
3. Средства за платени стажове;
4. Лабораторна база и реални технологични обекти за експериментиране и обучение.

1. Добре и целево обучени млади кадри; спестяват време за търсене, за допълнително обучение, за текучество...
2. Иновативни решения на проблеми, като оценки на риска, контрол и управление на технологиите, адаптация на технологиите;
3. Продукти, които имат висока добавена стойност за фирмената политика и технологии.



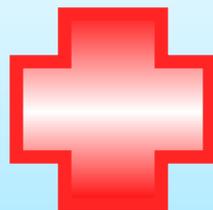
# Основахме първия, работещ в областта БИЗНЕС ИНКУБАТОР

Вместо само и да продължим да говорим колко е важно да осъществяваме връзка между наука-бизнес-висше образование, да започнем да действаме...

Така се роди първият ни съвместен договор и първото предизвикателство – да създадем работещ БИЗНЕС ИНКУБАТОР с две технологични бази:



СУ „Св.Климент  
Охридски“-Биологически  
факултет –  
Катедрата по Обща и  
приложна хидробиология  
–  
Направлението  
„Екологични  
биотехнологии“



Столично предприятие за  
третиране на отпадъци с  
инсталациите и  
технологиите на Хан Богров  
и гара Яна

# Три големи фирмени бази за стажове и обучение чрез изработване на проекти в момента



# “Софийска Вода” АД



**ВЕЦ „Лакатник“**

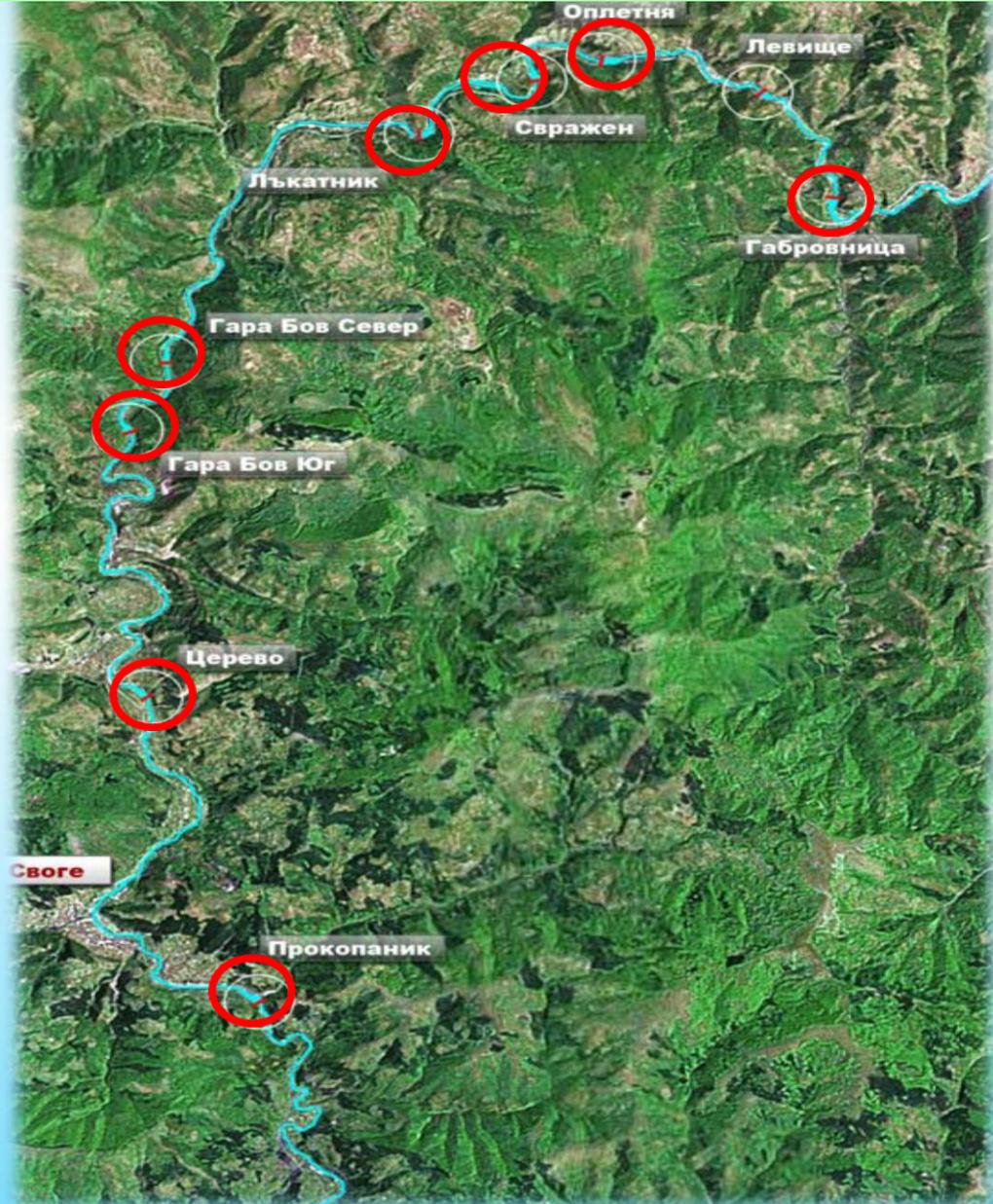


**Каскада “Среден Искър”: Мониторинг на водите в района на каскада от 9 малки ВЕЦа и биодизайн за биоремедиационна технология**

**ВЕЦ „Свражен“**



**ВЕЦ „Церово“**



# Образователният ни алгоритъм "Бизнес-Образование-Наука" вече дава резултати...



# Какви са иновативните елементи на образователен алгоритъм?

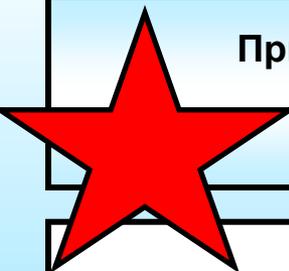
Достатъчно теоретични знания, но пълен пакет умения, учене чрез правене, стажове в СПТО, практическите разработки са насочени към подобряване на технологиите с изработване на МДР и Дисертации

Обогатяване на преподавателските методи, в съответствие с добрите преподавателски Европейски практики /дуалистична система –учене чрез правене СПТО, рещаване на реални проблеми, SWOT анализи и самооценка.

Разширяване на интердисциплинарните биотехнологични знания с икономически и хуманитарни такива – тотално управление на качеството, стратегически, оперативен и мотивационен мениджмънт...

Практическо обучение с алгоритми по изготвяне, изпълнение и управление на проекти, финансирани от съвместния договор със СПТО.

Приложно обучение по предприемачество – партниране с **Junior Achievement**, лекции представители на българския и европейски биобизнес, представители на фирмите, потребители на кадри.

- 
- В центъра стои обучението и работата с **ЧОВЕШКИЯ ФАКТОР** – млади преподаватели, студенти, фирмени партньори, специално обучение по бизнес поведение, явяване на конкурси, вграждане и работа в екип, конструиране на успешен екип и др. социални и личностни умения, необходими за реализацията на кадрите.
  - Това са моделите на MBA и MPA /международната бизнес и публична администрация/, но фокусирани и адаптирани за биотехнологичния бизнес.**



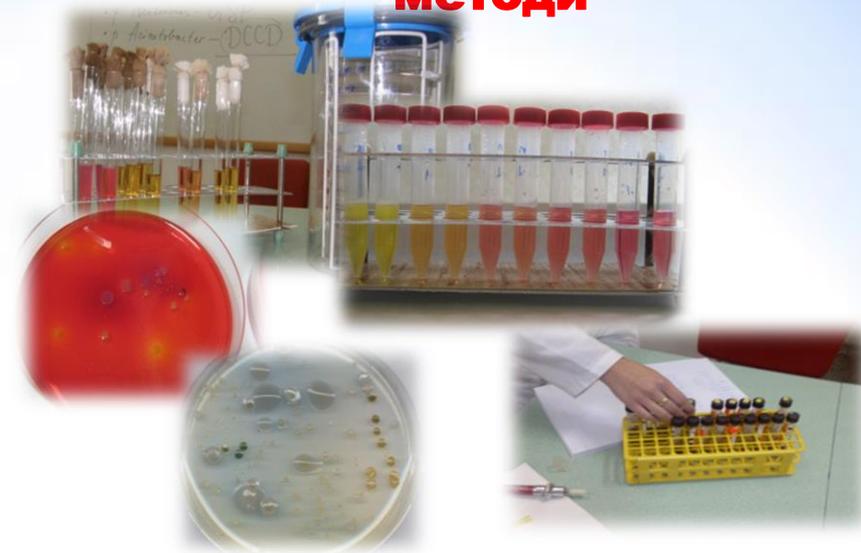
# **Иновациите са на четири нива едновременно:**

- 1. В учебното съдържание**
- 2. /Био+Техно+Soft Skills/**
- 3. Във формите на обучение – по системите  
Ренесанс**
- 4. В партньорските отношения - синергизъм  
и стратегия Win-Win**
- 5. В стила и начина на управление –  
ориентиран към резултата, активен,  
мотивиращ**

# Иновации в съдържателен аспект



# Разбира се това става с голям пакет химични, биохимични, микробиологични, хидробиологични и молекулярни методи



Физикохимични параметри	Методи
Температура, °C	БДС EN25814
pH	БДС 17.1.4.27-80
O <sub>2</sub> , mg/l	БДС EN25814
O <sub>2</sub> , %	БДС EN25814
Разтворени вещества, g/l	БДС 17.1.4.04-80
Неразтворени вещества, g/l	БДС 17.1.4.04-80
Общо сухо вещество, g/l	БДС 17.1.4.04-80
Амониевы йони, mg/l	БДС ISO 7150/1
Нитрити, mg/l	БДС EN 26777
Нитрати, mg/l	БДС ISO 7890-3
Фосфати, mg/l	БДС EN 1189
ХПК, mgO/l	БДС 17.1.4.02-77
Белтък, g/l	по Кочетов (1980)
Лактоза, g/l	по Miller (1959)
CO <sub>2</sub> , ppm	по Топалова (2008)

Микробиологични параметри	Методи
Аеробни хетеротрофи (АХ)	Култивирани върху твърди хранителни среди
Анаеробни хетеротрофи (АнХ)	
Анаеробни спорообразуващи (С)	
Общи колиформи (Е)	
Псевдомонади (Ps.)	
Аеромонади (Aer.)	
Денитрифициращи бактерии (Д)	Култивирани върху течни хранителни среди (по метода на най-вероятното число)
Нитрифициращи бактерии (Нитр.)	
Амонифициращи бактерии (Амон.)	

Ензимологични параметри	Методи
Обща дехидрогеназна активност (ОДА)	по Gabbita & Huang (1984)
Индекс на фосфатазната активност (PAI)	по Matavuly et al. (2001)
Протеолитична активност (PRT)	по Ladd & Butler (1972)
β-галактозидазна активност (GAL)	по Miller (1972)
Нитратредуктазна активност (НРА)	по Топалова (2008)

Място/ Процес	Брой изследвани проби		
	хидрохимични	микробиологични	ензимологични
Река	18	26	26
Периодичен процес	72	20	20
Полу-непрекъснат	112	24	36
Селекция на доминанти	95	32	32
Дестабилизация на биофилма	36	-	36

EARLY PHASE (DAPI)

**BOTTOM LAYER**

LATE PHASE (DAPI)

EARLY PHASE  
(*Pseudomonas* spp.)

LATE PHASE  
(*Pseudomonas* spp.)

Fig. 5 Fluorescent pictures of the biofilm in the early and late phase of functioning.



Разработваме критични проблеми в СПТО в университетските лаборатории като дипломни работи и целеви практикуми. На снимката студенти от Магистърска програма „Приложна хидробиология и аквакултури“ контролират технологични параметри на пречистването на водите в Пречиствателна станция към площадка „Садината“ в СПТО.



Студенти от МП „Екологична биотехнология“ контролират микробиологичните параметри на активната утайка в Пречиствателна станция „Садината“ към СПТО.



Един от обучените магистри – Анна Фотева, вече отговаря за пречистването на водите в ПС „Садината“ и обучава магистри на съвременни водопречиствателни технологии на базата на Денитрификация/Нитрификация.



Александър Ангелов от МП „Екологична биотехнология“, работещ в СПТО, обучава колегите си по технологии за производство на биогаз от отпадъци.

Докторанти и студенти от МП „Екологична биотехнология“ залагат аналогов модел за управление на биодegradацията на токсични замърсители с участието на транспортни фактори – нанодиаменти.

**1. Работата с фирми развива  
технологичното предприемачество;**

**2. Създава специална среда  
“екосистема за развитие” на  
предприемачески умения и  
ориентираност към прагматичност  
и резултатност.**

# Разгръщане на технологиите с приложение на иновациите

Критична  
рискова  
ситуация



1



Пробовземане  
мониторинг  
идентификация

2



Моделиране и  
лабораторна  
технология

3

Екипът е готов  
за пряка  
връзка с бизнеса!



6

Верификация  
на алгоритмите,  
реализация  
в практиката

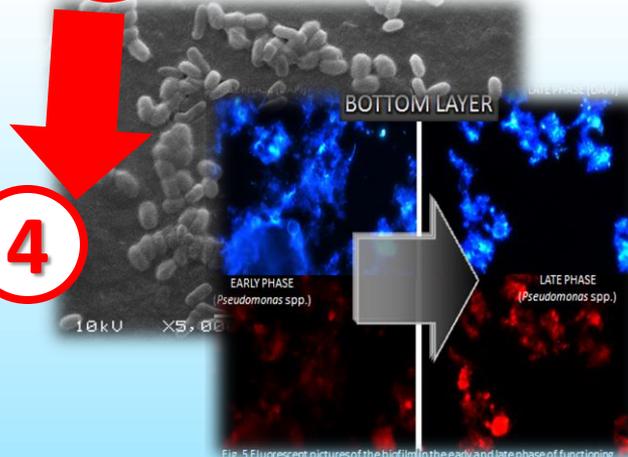


Fig. 5 Fluorescent pictures of the biofilm in the early and late phase of functioning

Разшифроване  
на механизми  
иновации

5



Конструиране  
на алгоритми  
и готови решения



Божидара Генева завършва МП “Екологична биотехнология“ през февруари 2014 г. В момента работи като **Оператор - Технолог** в ОП „Столично предприятие за третиране на отпадъци“.

**В какво се изразява твоята работа?**

*Б.Г.: Отговарям за входящият и изходящ контрол в Инсталацията за биологично третиране „Хан Богров“ и създавам необходимата организация за приемане и обработване на постъпващите биоотпадъци; Контролирам изпълнението на Системата за анализ на риска и критичните контролни точки (НАССР), както и изпълнението на мерките по отделните програми и процедури като изпълнявам и функцията на ръководител на НАССР екипа, съдействам за създаване на необходимата организация за извършването на дейности по събиране и транспортиране на хранителни биоотпадъци на територията на Столична община.*

**Какво е мнението ти за магистърската програма по „Екологична биотехнология“?**

*Б.Г.: Магистърската програма по „Екологична биотехнология“ беше едно логично продължение на обучението ми в областта на биотехнологиите. Тя ми даде знанията и уменията, необходими като основа на всеки млад учен. Даде ми възможност да се развивам като специалист, да повярвам в себе си и да мисля комплексно. Обучението в магистърска програма „Екологична биотехнология“ е не само шанс за развитие в научната област, но и за изграждане на млади успяващи специалисти в областта на биологичното водопречистване, управление на биологични процеси, мониторинг. Ако един човек иска да се научи на коректност, толерантност, лоялност към партньора и професионализъм то смело мога да кажа, че трябва да избере магистърска програма „Екологична биотехнология“.*

**Какво ви даде в човешки план и като модели на поведение МП „Екологична биотехнология“?**

*Б.Г.: Обучението в МП „Екологична биотехнология“ беше и продължава да ми дава увереността в решенията, основаващи се на науката. Направи ме преди всичко добър специалист, но ми позволи и да бъда все така емоционална и едновременно изключително отговорна, да не бързам да изказвам мнение, ако не съм изслушала и разбрала събеседника си, да бъда всеотдайна в работата си, защото това беше примерът, който ни даваха всички преподаватели в магистърската програма. Станах по-дипломатична, по-оптимистично настроена и започнах да мисля по-мащабно при решаване на казуси, с които се сблъсквам ежедневно в работата си и да преценявам рисковете, които поемам.*

23.08.2015 г.



Анна Фотева завършва МП “Екологична биотехнология” през февруари 2015 г. В момента работи като **Биолог - технолог в Общинско предприятие „Столично предприятие за третиране на отпадъци“.**

**В какво се изразява твоята работа?**

**А.Ф.:** Работата ми е свързана с проследяване, контрол, оптимизация и управление на водопречиствателните процеси в Пречиствателната станция за отпадъчни води „Садината“ и Станция за регенериране на отпадъчни води „МБТ“.

**Какво е мнението ти за магистърската програма по „Екологична биотехнология“?**

**А.Ф.:** По време на обучението ми придобих теоретични и практически умения, които използвам регулярно в ежедневната си работа. Курсовете, които са застъпени в учебната програма осигуряват не само задълбочени знания в областта на водопречиствателните технологии, но и умения за изграждането на планове за контрол и управление на биологични системи и обвързаните с тях процеси.

**Смяташ ли, че предлаганото учебно съдържание в практическата си част спомага за формирането на необходими умения за твоята бъдеща професионална реализация?**

**А.Ф.:** Придобитите знания и умения са напълно достатъчни за професионална реализация в областта на биомениджмънта, екологичните и водопречиствателните технологии. Заложените в учебната програма практикуми позволяват на студентите да се срещнат и да формират контакти с реалния бизнес, което улеснява следващите етапи в професионалното им развитие.

05.08.2015 г.



# Иновациите в работещия БИЗНЕС инкубатор



Иновации в биотехнологиите

Иновации в образователния  
алгоритъм

Иновация при развитие на  
личностни качества в  
обучаващите се в инкубатора

# Вместо заключение...



Рутинно разпространяващият се  
модел на обвързаност  
образование/наука /бизнес



Работещият при нас модел на  
обвързаност бизнес/наука/  
образование



**И така готови сме да посрещнем новите предизвикателства!**

**Благодаря за вниманието!**

6kV

X3,000

5

TCM 5510

**Всички снимки са наши оригинални**