

Проектно предложение по Програма “София избира ЗЕЛЕНОТО”

Технологични решения за подобряване на околната среда

1. Име на проекта (+ ключови думи).
2. Въведение (теза, проблем).
3. Решение.
4. Изпълнение: цел.
5. Метод на работа.
6. Бюджет.
7. Изпълнителен екип
8. Заключение.
9. Референции.

Име на проекта: Създаване на капацитет за анализ на антибиотична резистентност като инструмент за намаляване на замърсяването на околната среда. Начален анализ и методология за нуждите на гр. София като агломерация.

Ключови думи: околна среда, отпадъчни води, антибиотична резистентност, COVID-19, въздействие, оценка, климатични промени.

Теза:

Изграждане на система за изследване на отпадни води има множество ползи за околната среда, социални, здравни и обществени. Изследването на проби би могло да предостави ценна информация за наличието на патогени и замърсители в отпадъчните води и да бъде направена оценка върху замърсяването на околната среда.

Пандемията през последните две години ясно показва, че една от мерките за ранно известяване и анализ на концентрацията на патогени (вкл. разпространяване на нови щамове) е системното изследване на отпадъчни води. И, въпреки че COVID-19 направи известен мониторингът на отпадъчни води, той е метод с огромен потенциал и в други направления. Сред научните и здравните среди съществува разбиране, че един от рисковете, който следва да бъде изучаван в детайли и адресиран, е именно „антибиотичната резистентност“. Отпадъчните води имат огромен и доказан потенциал за подобен мониторинг на ниво град/агломерация.

Цел:

Целите на проекта включват формиране на мултидисциплинарен екип (аналитични специалисти, медици, експерти по води), който да създаде и внедри пилотна методология за мониторинг на антибиотична резистентност. Да се даде начало на обществен диалог и да бъде разгледан проблема от всички страни.

На оперативно ниво целта на проекта е да се изгради система за изследване и анализ на отпадъчни води, която да наблюдава тенденциите на антибиотичната резистентност и патогени като SARS-CoV-2, както и да оценява тяхното въздействие върху околната среда. С подобна система могат да се вземат информирани и устойчиви решения за подобряване качеството на живота в обществото, подобряване на градската среда и опазване на околната среда.

Решение:

Антимикробната резистентност (AMP) представлява нарастваща заплаха за здравето в световен мащаб. Според данни на Европейския център за профилактика и контрол върху заболяванията, тя е причина за 33 000 смъртни случая ежегодно в ЕС/ЕИП, главно поради инфекции,

развити в болници и други лечебни заведения. С появата и разпространението на коронавируса, свръх употребата на антибиотици значително се увеличи като превантивна мярка при борбата с пандемията. От своя страна прекомерната употреба на антибиотици води до увеличаване на резистентността на бактериите към антибиотичното лечение, което ще доведе до невъзможност за лечение дори на леки заболявания и състояния. В последните години, разработването на нови класове антибиотици е намаляло, от 60-те години на 20 век до днес е разработен само един нов клас антибиотици, въпреки разпространението и развитието на нови резистентни щамове бактерии.

Замърсяването на вода, почва и въздух с антибиотични средства за хуманна и ветеринарна медицина е нарастващ проблем за здравеопазването, тъй като околната среда сама по себе си е потенциален източник на нови резистентни микроорганизми.

Настоящото проектно предложение предоставя възможност за изследване на отпадъчни води и обработване на големи данни с цел намаляване на прекомерната употреба на антибиотици.

Представяме разработена методология и технологично решение за проследяване и оценка на COVID-19 в отпадъчни води. Методологията на работа и изследването може да послужи и за изследване на антибиотичната резистентност.

Метод на работа:

В рамките на шест месеца през 2021 година, успешно проведохме пилотно проучване за наличие на SARS-CoV-2 в отпадни води. Подобно проучване е от полза както за научното общество, така и за вземане на важни решения от страна на институциите.

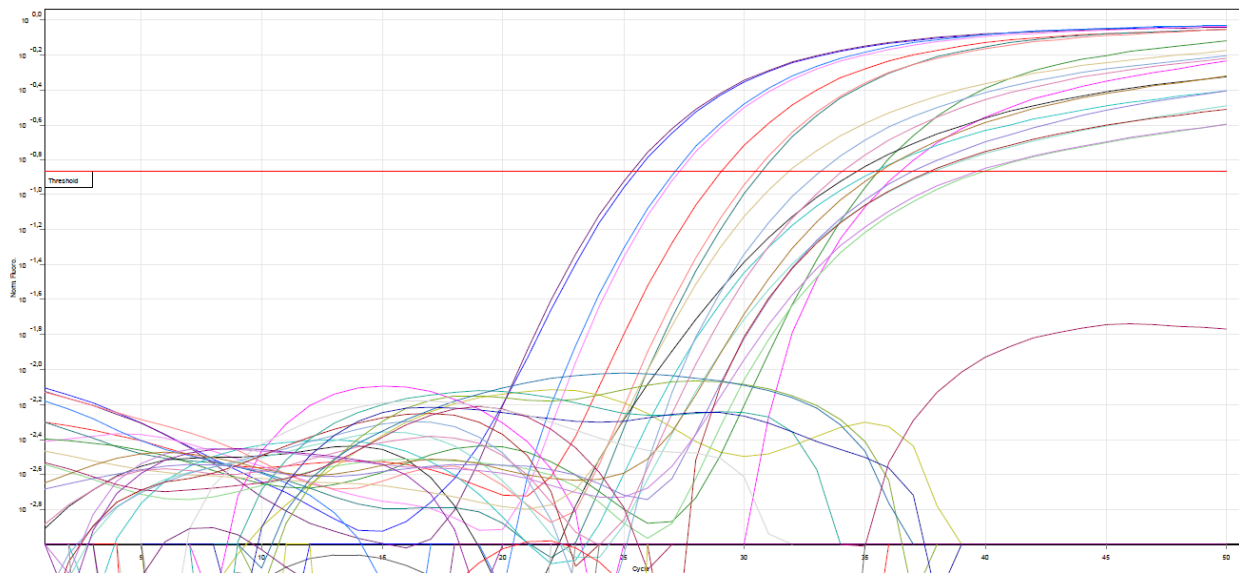
Пробите биват пречистени, концентрирани и се екстрахира вирусната РНК преди извършване на амплификация с полимеразна верижна реакция (PCR). Тъй като РНК на COVID-19 се отделя в изпражненията на заразени индивиди, наблюдението на отпадъчни води за вирусна РНК предоставя данни на ниво население относно инфекции с COVID-19 (т.е. симптоматични, асимптоматични, предсимптоматични и разрешени) в рамките на дадена общност. По този начин, наблюдението на отпадъчните води осигурява неинвазивен, анонимен и мащабируем метод (единични съоръжения/ институции/ големите градове) за получаване на обединени проби от население в рамките на географска зона. Тестването на популация чрез подобна метод е както ефективно, така и рентабилно.

Резултатите от проучването са анализирани и представени в табличен и графичен вид.

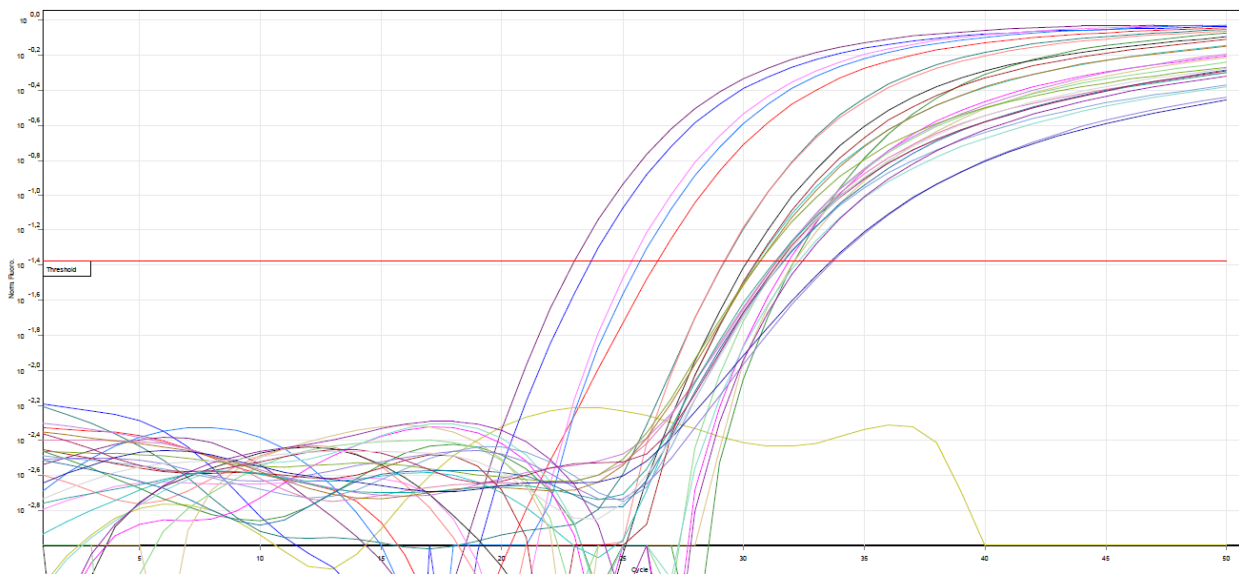
No	Date	Average Ct	Average concentration
1	3/25/2021	33.92	344.33
2	3/26/2021	36.88	124.33/184.5
3	3/27/2021	36.84	75
4	3/28/2021	35.74	93.33
5	3/29/2021	Inhibited	Inhibited
6	3/30/2021	31,375	188,665
7	3/31/2021	31,16	196,33
8	01.04	32,19	106,67
9	02.04	31,84	114,67
10	11.04	34,02	87,33
11	13.04	34,52	63

12	19.04	35,25	40,33
13	26.04	34,17	78,66

Таблица 1 - PCR резултати на проби от отпадъчни води



Графика 1 - PCR резултати на проби от отпадъчни води No 3, 4, 5, 6 от 27.03 - 30.03.2021



Графика 2 - PCR резултати на проби от отпадъчни води No 7, 8, 9 от 31.03 - 02.04.2021

Бактерии резистентни на антибиотици могат да бъдат изследвани с помощта на същата методология. Данните сочат, че по време на COVID-19 пандемията, в България се е увеличило използването на антибиотици. Националният център по заразни и паразитни болести проведе проучване за използването на антибиотици. Резултатите сочат, че до 2050 година, усложненията при хората вследствие на прекомерната употреба на антибиотици ще са приблизително равни на онкологично болните. Изследването на отпадни води е инструмент, който би помогнал за решаването на този проблем и бъдещата криза.

Бюджет:

Приблизителният бюджет на проекта в размер на 199 800 лв. за период от една календарна година.

В бюджета са включени следните разходи:

1. Апарат за извършване на анализа (под наем).
2. Реактиви и консумативи - прогнозна цена.
3. Човешки труд:
 - Координатор на проекта (1);
 - Пробовземане: техническа поддръжка в ПСОВ (1);
 - Лаборанти / изследователи (2);
 - Хидравлична част от процеса (изчисления за разреждане/ товар) (1-2).
4. Консултантски услуги.
5. Допълнителни разходи - 8 % от общата стойност на преките разходи.

	Единична цена за 1 месец (лв.)	Обща цена за 1 година (лв.)
Апарат за извършване на анализ (под наем)	2500	30 000
Реактиви и консумативи (прогнозна цена)	2500	30 000
Човешки труд (за 5 изпълнителни лица)	2000 (с включени осигуровки)	120 000 (с включени осигуровки)
Консултантски услуги	50/ час	5000
Допълнителни (непредвидени) разходи (8% от преките разходи)		14 800
Общо		199 800

Изпълнителен и консултантски екип:

Фондация „Д-р Борис Димитров” - инициатор на проекта. Организация в обществена полза, чиито цели са свързани и с научно-изследователска и приложна дейност в областта на биотехнологиите. В съответствие с поставените цели, Фондацията предлага на заинтересованите държавни и административни органи и други организации програми и специализирани мерки с практическо реализиране на конкретна дейност.

Ес Джи Пи Био Дайнамикс ООД - SGP BioDynamics Ltd. е компания с над 15 години опит в диагностиката, която предлага решения в области като молекулярна диагностика, персонализирана медицина и приложни науки. Екипът на компанията е гъвкав и тясно специализиран и взе активно участие в пилотното проучване “SARS-CoV-2 в отпадни води”.

Кюбико - Компанията има опит с експлоатация на ВиК инфраструктура, предлага широк набор от услуги насочени в измерването и анализа на данни. При необходимост от по-задълбочен анализ на хидравличните условия в тръбопровода, Кюбико предлага изготвяне на детайлни профили на

налягане в помпени станции и изготвяне на профили на налягане в ключови точки от водопроводната мрежа. Нивото на детайл, което покриват дава възможност да се регистрират проблеми, които биха останали незабелязани при стандартно измерване на налягане в помпени станции.

Потенциален консултантски екип:

Проф. Радка Аргирова, Болница Токуда - Acibadem City Clinic - Проф. Аргирова е с дългогодишен научен и практически стаж. Тя е председател на Българското дружество по медицинска вирусология и председател на Националния експертен борд по вирусология към Българския лекарски съюз.

Доц. Иван Иванов, НЦЗПБ - Има богат опит в областта на молекулярната биология, микробиологията и генетиката. Неговата област на експертиза е в областта на молекулярната диагностика и типизирането на силно опасни и нововъзникващи патогени. В момента той ръководи Националната референтна лаборатория по антимикробна резистентност, изучаваща мутации на антимикробна резистентност и различни молекулярни механизми.

Клъстер <https://www.udih.eu/services/>

”Съвместен Геномен Център” (СГЦ) - Това е иновационен обект, който има за цел да покаже как научните знания и опит могат да отговорят на изискванията на индустрията. СГЦ служи като модел за публично/частно партньорство. Обекта предлага услуги в областта на: геномика (ДНК секвениране, анализ на ДНК фрагменти, генетичен анализ чрез секвениране в реално време на PCR продукти - пиросеквениране, ГМО анализ), метаболомика (високопроизводителен качествен и количествен метаболит анализ и разработва технологии за цялостен анализ на метаболити с GC/QQQ Agilent technology 7000A), консултации и образование.

Заклучение

Анализът на отпадни води може да бъде извършен с различни цели. Във връзка с приоритетната ос на Европейския зелен пакт - намаляване на замърсяването на въздуха, водата и почвата, създаването на система за мониториране на отпадните води в гр. София ще допринесе в избора на най-правилни мерки за устойчивост. Антибиотичната резистентност е заплахата, която стои пред света и ще окаже огромно влияние на страните, които не са подготвени да се преборят с нея. За да бъдат изготвени сигурни стратегии, насоки и ръководства, е нужно да има анализирани данни, спрямо които да се наложат изисквания за сигурност.

Референции:

1. [COVID-19 and the environment: A critical review and research agenda](#)
2. [COVID-19 and the environment: A critical review and research agenda - ScienceDirect](#)
3. [sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721013255](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721013255)
4. <https://www.cdc.gov/healthywater/surveillance/wastewater-surveillance/wastewater-surveillance.html>
5. <https://www.cdc.gov/healthywater/surveillance/wastewater-surveillance/developing-a-wastewater-surveillance-sampling-strategy.html>
6. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/protecting-environment-and-oceans-green-deal_bg
7. <https://www.minfin.bg/bg/1394>
8. [Изчисление и прогноза за въглероден емисионен фактор на базовата линия за работата и развитието на българския електроенергиен сектор за периода 2017 – 2025г.](#)

9. [First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community](#)
10. [Sentinel surveillance of SARS-CoV-2 in wastewater anticipates the occurrence of COVID-19 cases | medRxiv](#)
11. [Viral outbreaks detection and surveillance using wastewater-based epidemiology, viral air sampling, and machine learning techniques: A comprehensive review and outlook](#)

За контакт :

Фондация „Д-р Борис Димитров“

Венцислава Дачева
Експерт програми и проекти
Паралакс Лайф Сайънсис АД
моб. : + 359 882 06 22 09
емайл: vdacheva@paralaxlife.eu

Ес Джи Пи Био Дайнамикс ООД

Моника Иванова
Молекулярен биолог
моб. : +359 88 229 1370
емайл: monika.ivanova@sgpbiodynamics.com

Милица Стефанов
Молекулярен биолог
моб.: +359 896 512 207
емайл: milica.stefanov@sgpbiodynamics.com