



# Изследване на SARS-CoV-2 в отпадъчните води на град София

Следващата стъпка в  
мониторинга на  
общественото здраве

Софийска вода  
  
част от  VEOLIA





# Проект “Изследване на SARS-CoV-2 в отпадъчните води на град София – CoV-Water”

- Разработен от експерти на „Софийска вода“, част от Веолия, в партньорство с учени и специалисти от Центъра по компетентност Clean&Circle (Лабораторията по Екологична биотехнология, Катедра „Обща и приложна хидробиология“, Биологически факултет).
- В рамките на проекта бяха подбрани и адаптирани различни методи за изследване на количеството РНК на SARS-CoV-2 в отпадъчните води на гр. София. Бяха тествани множество модификации за екстракция, концентриране и PCR детекция на вирусна РНК, които са специфични за приложение в отпадъчните води.





## Метод за откриване на вируса SARS-CoV-2 в отпадъчните води:

- Два ключови етапа: концентриране и екстракция на вирусна РНК и количественото ѝ определяне чрез RT-qPCR
- Основните усилия на екипа бяха съсредоточени върху първата част, а именно концентрирането и екстракцията на коронавирусната РНК, както и намаляването на инхибиторите от отпадъчната вода.

## Метод за детекция на SARS-CoV-2 :

Втората част на изследването на коронавируса в отпадъчните води , а именно детекцията на неговата РНК чрез RT- qPCR е стандартизирана. За нея се използват готови китове за детекция.

Кит за детекция Wastewater SARS-CoV-2 RT-qPCR System (custom) (Promega).

Бяха изследвани проби от отпадъчни води от входа на СПСОВ Кубратово, от промишлен потребител и от входа на първичен утаител на пречиствателната станция.

В следващия етап беше извършено проучване за влиянието на евентуални инхибитори в отпадъчните води, които понижават детекцията на РНК на вируса. За целта беше направено :

- Инокулиране на контролен вирус SARS-CoV-2 в dH2O
- Разреждане на PEG преципитата 2 и 5 пъти
- Прилагане на кит за премахване на инхибитори
- Директна екстракция на колони със силициеви мембрани

Получените резултати показаха понижение на влиянието на инхибиторите.



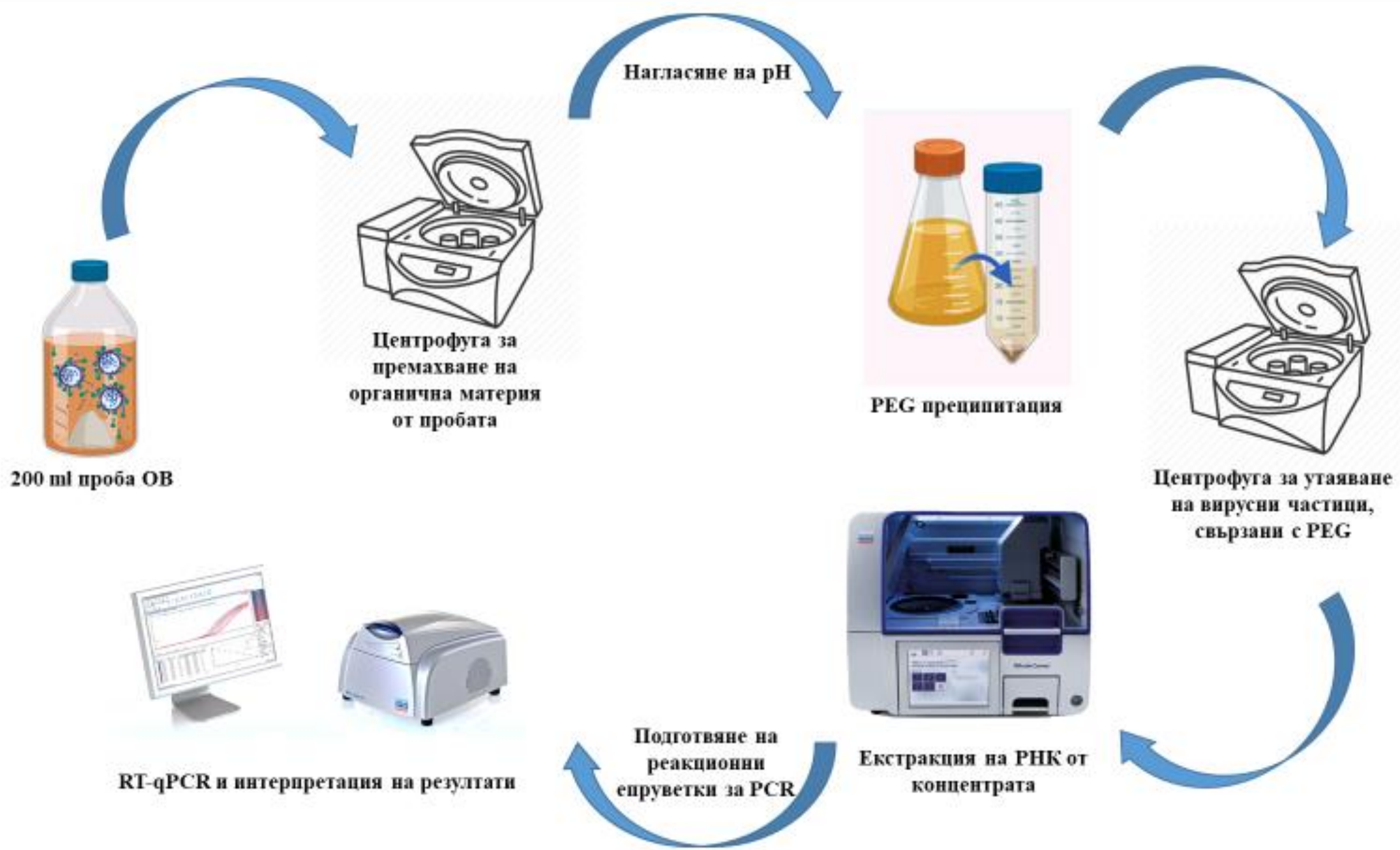
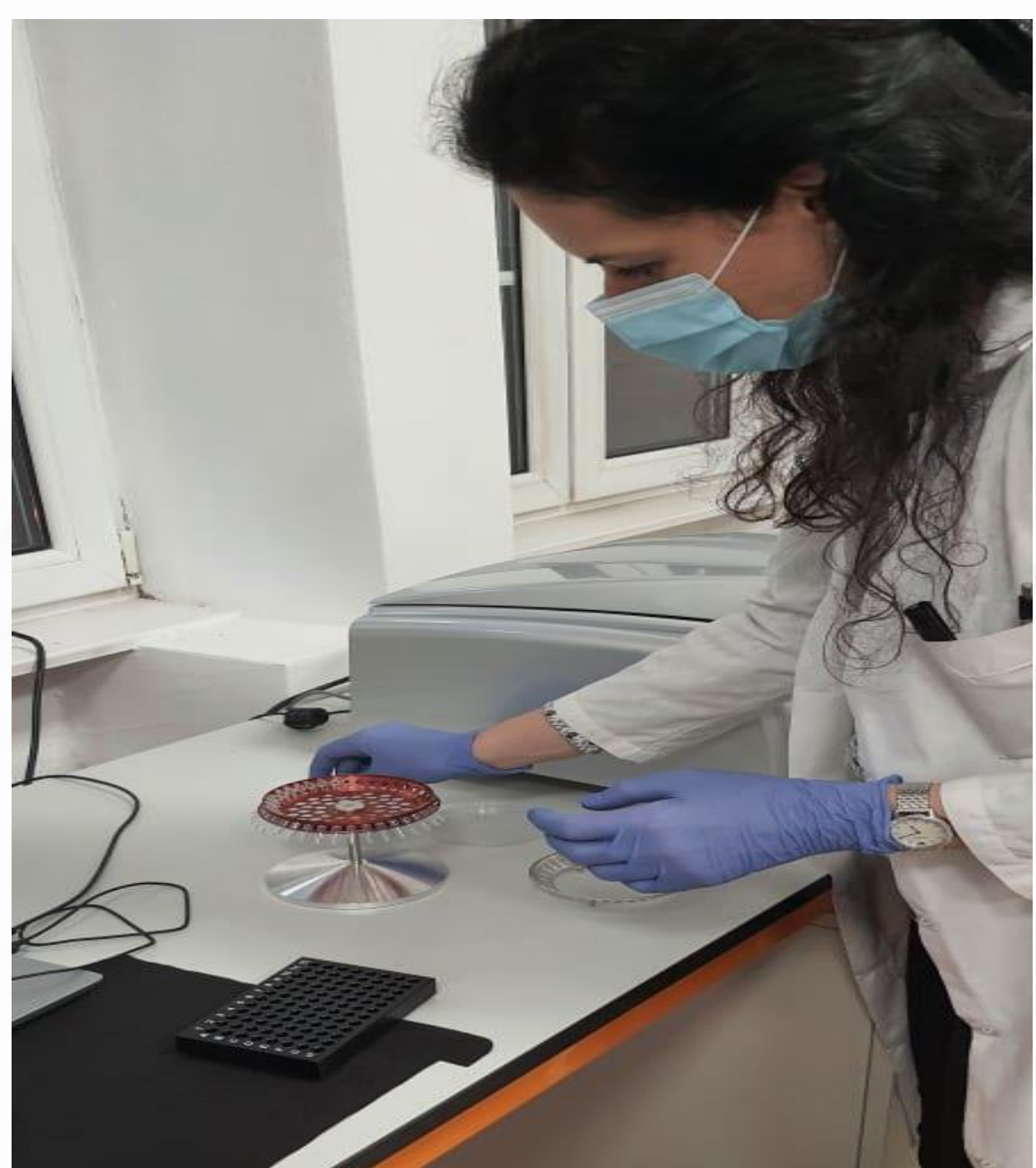


Схема на процедурата с PEG -преципитация



A.

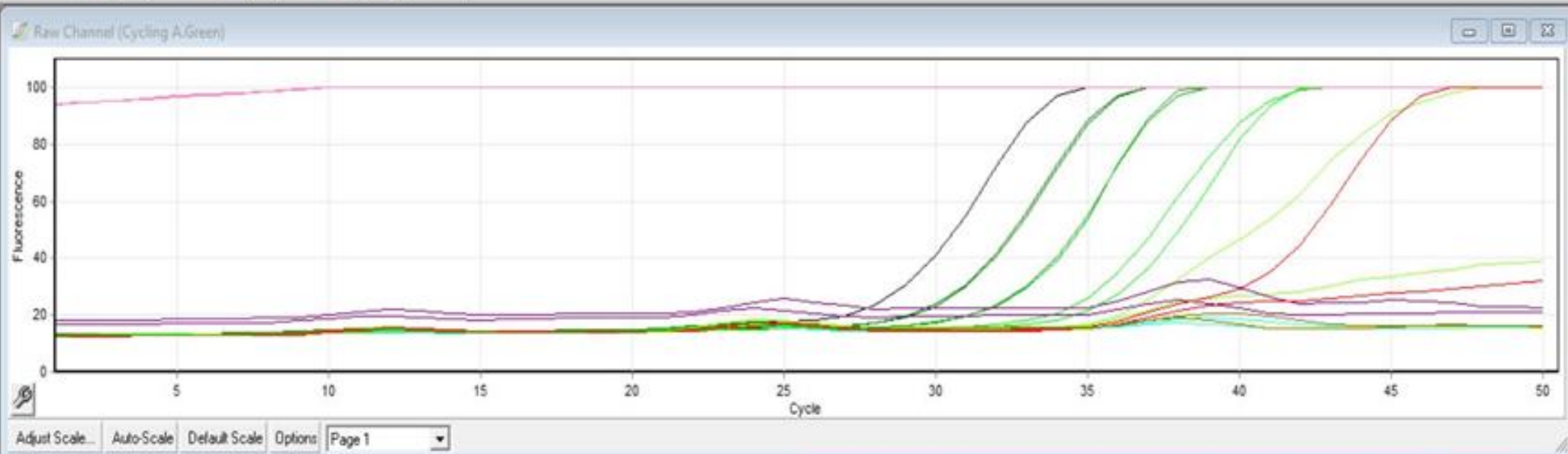


B.



*Vac-Man® вакуумен колектор с PureYield™ Binding колона, към която е прикрепена фуния за удължаване на резервоара*

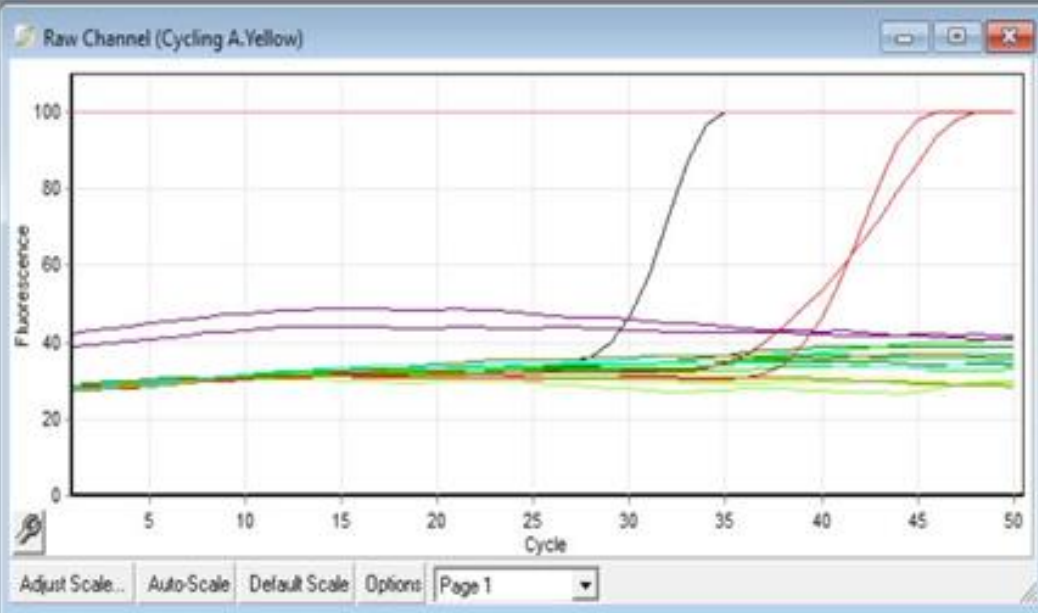
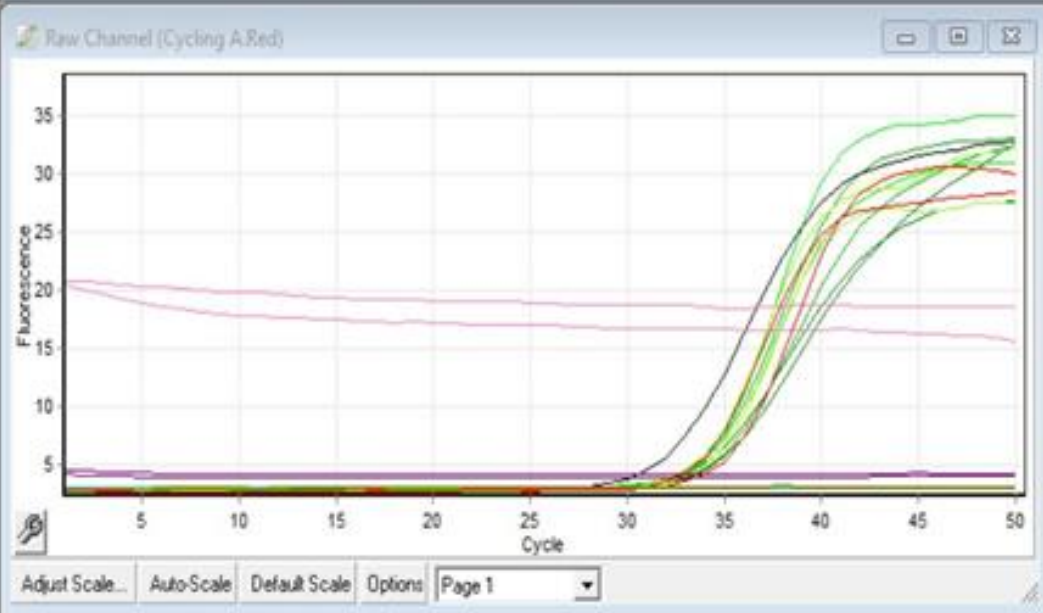
Channels Cycling A.Green Cycling A.Red Cycling A.Yellow



Page: Page 1

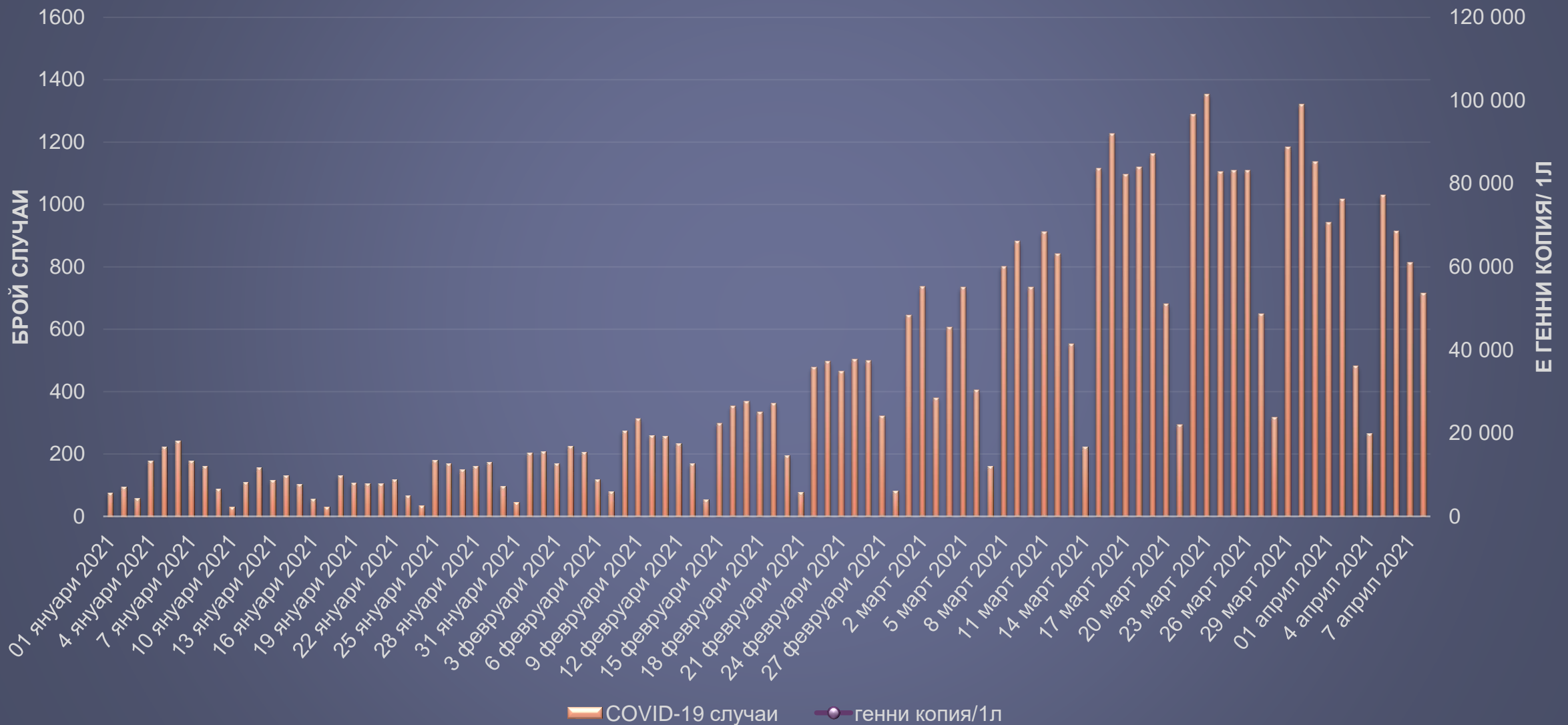
1	Positive control
2	Negative control
3	2000
4	2000
5	200
6	200
7	20
8	20
9	2
10	2
11	Директно концентрат
12	Директно концентрат
13	-1 концентрат
14	-1 концентрат
15	изолирано РНК
16	изолирано РНК
17	-1 изолирано РНК
18	-1 изолирано РНК
19	изолирано РНК + 200 ген
20	изолирано РНК + 200 ген
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	

Bank On Bank Off  
 Named On All On All Off  
 Edit Samples...





# Сравнение на потвърдени случаи COVID-19 и отчетени генни копия в град София в периода 01.2021-04.2021



# Верифициране на метода чрез участие в тест за пригодност:

През м. 11/2022 ЛИК участва в тест за пригодност с метода и получи удовлетворителни резултати, които доказват, че той има високо ниво на достоверност.



## Water Microbiology (QWAS) Individual Report

WT318 Round 318

WT7272 - Sofiyska Voda AD

Issue Number: 1

Issued: 25/11/2022

### 430A - SARS-CoV-2 in waste water Sample A

Analyte	Analyst	Method	Result	Units	Z Score	Assigned Value	Ux AV	SDPA	Exp.SDPA	Number of results	Median	Mean	Robust SD	SD	Your Reference
SARS-CoV-2	Lab Result	Qiagen Rotor-Gene	1.80	Copies per mL	-0.63*	9.88	5.507	11.656	12.892	9	9.88	20.96	11.656	31.593	Qiagen Rotor-Gene

\* Please note, participant performance for this analyte has been assessed using a z' score, rather than a z score, in order to account for the measurement uncertainty of the assigned value which is not negligible when compared to the SDPA.

Analyte	Result Field	Analyst	Method	Result	Assigned Value	Number of results	Satisfactory %	Unsatisfactory %	Your Reference
SARS-CoV-2	Detection	Lab Result	Qiagen Rotor-Gene	Positive	Positive	15	73.3%	26.7%	Qiagen Rotor-Gene

### 430B - SARS-CoV-2 in waste water Sample B

Analyte	Result Field	Analyst	Method	Result	Assigned Value	Number of results	Satisfactory %	Unsatisfactory %	Your Reference
SARS-CoV-2	Detection	Lab Result	Qiagen Rotor-Gene	Positive	Positive	14	85.7%	14.3%	Qiagen Rotor-Gene

Публикувана научна статия със заглавие "Comparison of Two Methods for SARS-CoV-2 Detection in Wastewater: A Case Study from Sofia, Bulgaria" в престижното списание "Water", на издателството MDPI (Швейцария), кат. Q1



Submit to this Journal

Review for this Journal

Propose a Special Issue

## Article Menu

Academic Editors



Subscribe SciFeed

Related Info Link



More by Authors Links



IK

Order Article Reprints



Open Access

Communication

# Comparison of Two Methods for SARS-CoV-2 Detection in Wastewater: A Case Study from Sofia, Bulgaria

by Mihaela Belouhova <sup>1,2,\*</sup>  , Slavil Peykov <sup>1,3</sup>, Vesela Stefanova <sup>4</sup> and Yana Topalova <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Biology, Sofia University "St. Kliment Ohridski", 8 Dragan Tsankov Blvd., 1766 Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup> Center of Competence "Clean Technologies for Sustainable Environment—Water, Waste, Energy for Circular Economy", Sofia University "St. Kliment Ohridski", 15 Tsar Osoboditel Blvd., 1000 Sofia, Bulgaria

<sup>3</sup> Sofia Tech Park, 111, Tsarigradsko Shose Blvd., 1784 Sofia, Bulgaria

<sup>4</sup> Sofiyska Voda AD, 4 Business Park Sofia, Building 4, 1766 Sofia, Bulgaria


\* Author to whom correspondence should be addressed.

*Water* **2023**, *15*(4), 658; <https://doi.org/10.3390/w15040658>

**Submission received: 23 December 2022 / Revised: 28 January 2023 / Accepted: 4 February 2023 /**

**Published: 8 February 2023**

(This article belongs to the Special Issue **SARS-CoV-2 in Wastewater: Methods, Epidemiology and Future Goals**)

Download 

Browse Figures

Versions Notes

# Ползи от мониторинга на отпадъчните води:

## ✓ Ранно откриване

Мониторингът на отпадъчните води може да открие COVID-19 в общностите, преди хората да проявят симптоми, което позволява ранна намеса и ограничаване.

## ✓ Рентабилно решение

Мониторингът на отпадъчни води може да осигури рентабилно решение за наблюдение на по-големи популации за COVID-19 в сравнение с индивидуалното тестване.

## ✓ Ползи за общественото здраве

Мониторингът на отпадъчните води може да подпомогне мониторинга на общественото здраве и усилията за реагиране, предоставяйки критични данни за вземане на решения и разпределяне на ресурси.

**Информацията за наличието на вируса в отпадъчните води може да се използва по три основни начина:**

- ✓ Като превантивен инструмент за ранно предупреждение – предвиждане на потенциални нови вълни и откриване на огнища на заболяването.
- ✓ Като инструмент за управление и контрол на разпространението на коронавируса
- ✓ Като предпазна мярка – ако тестът на местното население е отрицателен, но вирусът е открит в отпадъчните води, трябва да се изследват потенциални източници на инфекция.



# Заклучение и бъдещи насоки

Мониторингът на отпадъчните води има потенциала да се превърне в основен инструмент за мониторинг на общественото здраве не само за COVID-19, но и за други инфекциозни агенти.

По-нататъшните изследвания и разработки могат да подобрят точността на тестването, да увеличат обхвата на мониторинга и да подобрят интеграцията с традиционните системи за наблюдение на общественото здраве. Необходими са съвместни усилия за постигане на тези цели.

Проектът е пример за успешно партньорство между науката и бизнеса в полза на общественото здраве и на опазване на природните ресурси - ключът към устойчиво развитие и устойчив модел на кръгова икономика.



Bivins et. al, 2020. Wastewater-based epidemiology: Global collaborative to maximize contributions in the fight against COVID-19. *Environmental Science & Technology*.

# Екип на проекта:



## Ръководители

- **Гл. ас. д-р Михаела Белухова**, Биологически факултет на СУ и Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ (Clean&Circle)
- **Проф. дбн Яна Топалова**, Биологически факултет на СУ и Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ (Clean&Circle)

## Екип

- **Весела Стефанова**, Старши Мениджър ЛИК към „Софийска вода“ АД
- **Доц. д-р Ирина Шнайдер**, Биологически факултет на СУ и Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ (Clean&Circle)
- **Доц. д-р Йована Тодорова**, Биологически факултет на СУ и Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ (Clean&Circle)
- **Гл. ас. д-р Славил Пейков**, Биологически факултет на СУ
- **Доц. Ивайло Йотинов**, Биологически факултет на СУ и Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ (Clean&Circle)
- **Д-р Нора Динова**, Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ (Clean&Circle)
- **Ния Куситасева**, Лабораторен специалист-биолог в ЛИК към „Софийска вода“ АД
- **Елена Иванова**, Лабораторен специалист-биолог в ЛИК към „Софийска вода“ АД
- **Докторант Вероника Емилова**, Биологически факултет на СУ и Център по компетентност „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ (Clean&Circle)
- **Елмира Даскалова** (специалист биолог), Биологически факултет на СУ

