



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ"

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

# Технология Ydro Process®

1

Генеральный директор  
ФЕДОРЕНКО  
Станислав Павлович  
Тел./факс: +7(495) 970-34-07  
+7(916) 646-36-00  
e-mail: biogreenlight@yandex.ru

г. Москва  
2021



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ В ДРУГИХ СТРАНАХ МИРА И В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....</b>	<b>12</b>
<b>4. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ...31</b>	
<b>5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>32</b>
<b>6. ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>33</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 1: Сертификат биоразложения.....</b>	<b>33</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 2: Паспорт безопасности .....</b>	<b>34</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 3: Лист спецификаций качества .....</b>	<b>46</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 4: Декларация производителя.....</b>	<b>47</b>

## 2. Введение

Целью проведение исследований является получение информации в объеме, необходимом и достаточном, для разработки проектной документации и прохождения экспертиз в соответствии с требованиями законодательства РФ, нормативных технических документов федеральных органов исполнительной власти и градостроительному Кодексу РФ.

В ходе исследования выполнены следующие виды работ:

- сбор и обработка материалов исследований по данной технологии, проводимых в разных странах мира, в том числе в Российской Федерации и других материалов и данных.

## 2. Сведения о методике и технологии выполнения работ

Целью планируемой деятельности является внедрение в Российской Федерации новой инновационной и беспрецедентной по своей экологичности биотехнологии YDRO Process.

Биотехнология применяется для устранения образования избыточного ила и общей оптимизации всех процессов городских и промышленных очистных сооружений.

Технология основана на применении живых культур бактерий, выгранных без применения материалов животного происхождения. Продукты Ydro Process полностью биологически и химически безопасны (Безопасность подтверждена паспортами безопасности производителя), подвержены биологическому разложению (подтверждено сертификатом производителя). На продукцию выдан Сертификат соответствия Росс GR.HB32.H03633/20 сроком с 31.09.20 г. до 21.09.23 г.

Удаление прироста избыточного осадка сточных вод производится с помощью совокупности природных гидролизующихся микроорганизмов и нутриентов YDRO.

Биокультуры Ydro Process содержат различные штаммы бактерий. Бактерии в смесях YDRO вырабатывают собственные ферменты путём метаболизма и воспринимают загрязняющие вещества в сточных водах как пищу, превращая их в конечном итоге в летучие жирные кислоты (ЛЖК), биогаз (например,  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$ ), воду и незначительный процент неорганических соединений железа, кальция, магния и серы, в зависимости от окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) в соответствующее резервуаре.

В результате работы Ydro Process происходит полное удаление жиров, масел и жировых веществ, а также удаление  $\text{H}_2\text{S}$  во всей системе, включая анаэробный реактор.

Микробные популяции Ydro Process непрерывно адаптируются к переменчивым условиям, чтобы обеспечить последовательное достижение целей.

Вносимые бактерии становятся доминирующими, а имеющиеся ранее адаптируются и взаимодействуют с новыми.

Внесенные микроорганизмы производят ферменты, которые усиливают биологический процесс.

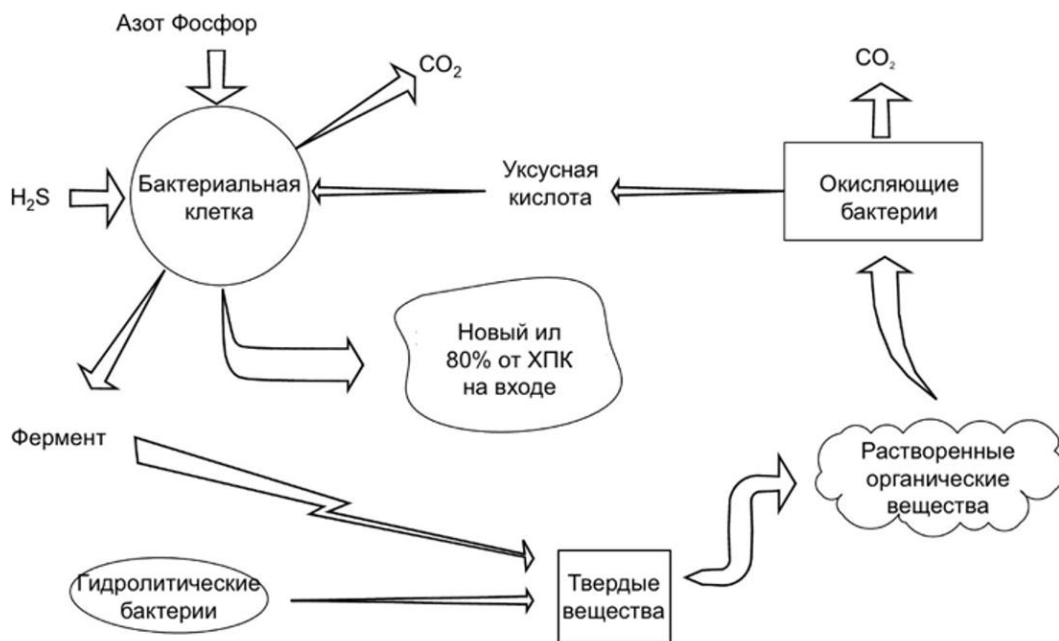
Разложение комплексных органических молекул, жиров и масел на более простые формы приводит к образованию летучих жирных кислот (ЛЖК), таких как уксусная, масляная, пропионовая и т.п.

Затем ЛЖК с легкостью превращаются в двуокись углерода ( $\text{CO}_2$ ) и воду ( $\text{H}_2\text{O}$ ) в аэробных условиях или метан ( $\text{CH}_4$ ) и водород ( $\text{H}_2$ ) в анаэробных условиях с высвобождением энергии.

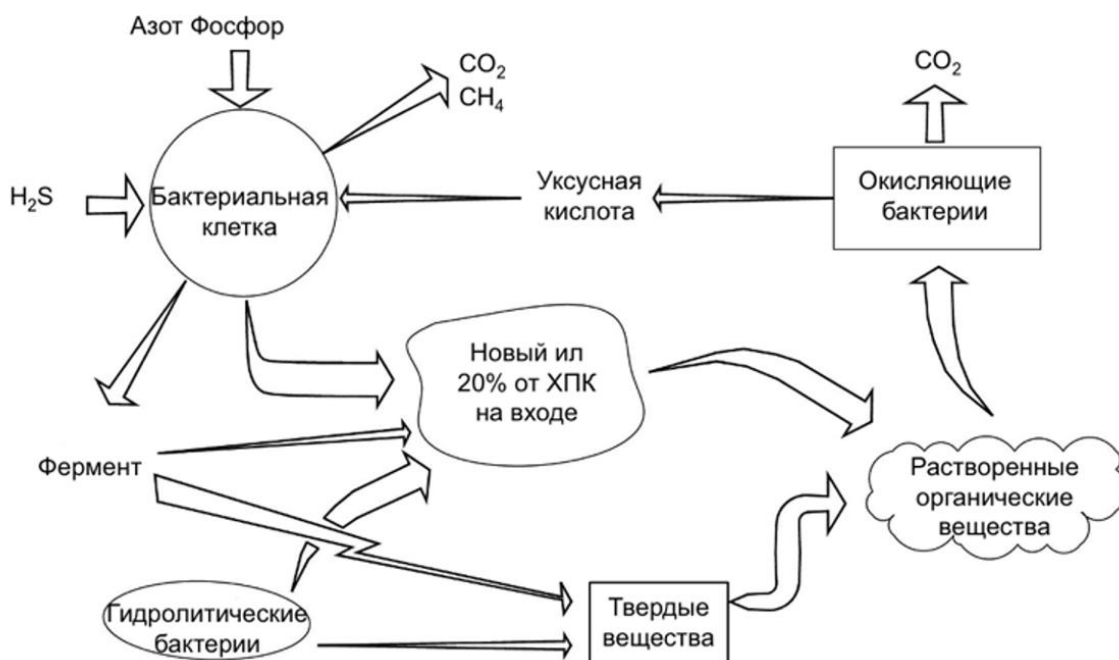
Благодаря метаболическому процессу, называемому катаболизмом, разложение и молекулярная деструкция происходит в 80% общей биомассы. Только 20% общей биомассы используются для синтеза новых бактерий.

Для Ydro Process требуется меньше кислорода: аммиак ( $\text{NH}_4^+$ ) трансформируется в нитриты ( $\text{NO}_2^-$ ), а затем в азот ( $\text{N}_2$ ), без предыдущего преобразования в нитраты ( $\text{NO}_3^-$ ), что (в зависимости от условий) требовало бы наибольшего количества кислорода.

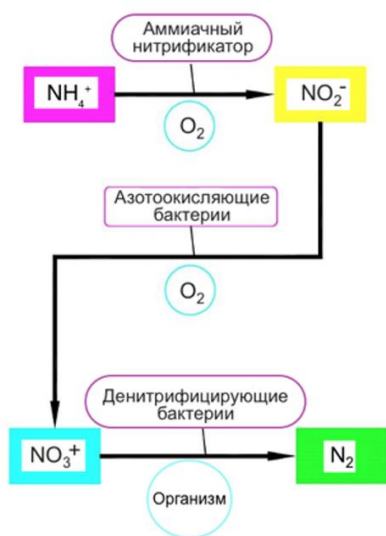
### Биологические реакции в аэробной среде



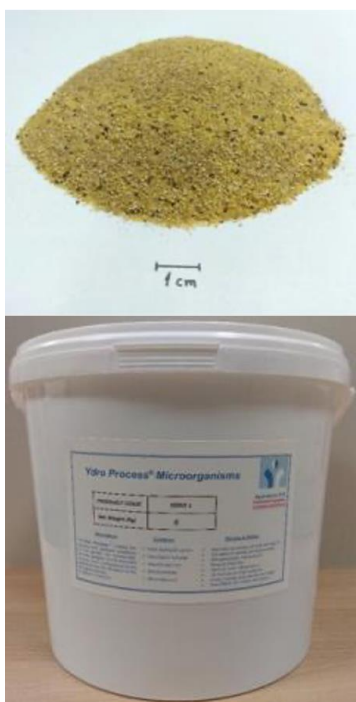
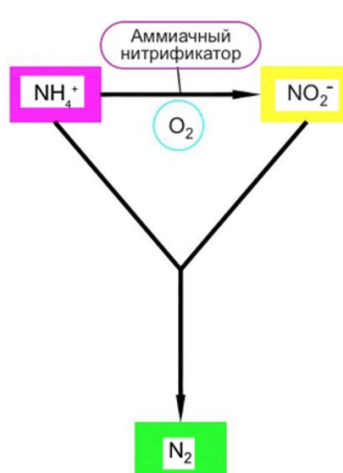
### Биологические реакции в анаэробной/факультативной среде



## Путь реакции при обычной нитрификации/денитрификации



## Денитрификация с использованием Ydro Process®



Бактерии Ydro Process:

Являются природными бактериями

Не содержат веществ животного происхождения

Не подвергались генетическим манипуляциям

Содержат дополнительные штаммы в зависимости от обрабатываемых отходов

Время созревания составляет примерно 16 часов

В грамме бактериального продукта содержится 10<sup>9</sup> колониеобразующих единиц

В течение времени созревания популяция 10<sup>9</sup> КОЕ удваивается каждые 20 минут

При применении не требуется проведение дополнительного химического анализа

Для осуществления не требуются дополнительные инвестиции

В целях исследования в исследовательском зале LFKW (Учебно-исследовательской станции очистки сточных вод) Штутгартского университета были подготовлены 2 пилотные станции со следующими техническими характеристиками:

- 1 круговое первичное осаждение, конический резервуар из нержавеющей стали ( $V = 1 \text{ м}^3$ ,  $A = 1,3 \text{ м}^2$ )
- 1 аэротенк, нержавеющая сталь, три камеры K1 - K3 (общий объем 4,2 м<sup>3</sup>, соотношение объемов K1: K2: K3 = 1: 1: 2) с пузырьчатой аэрацией в K2 - K3,
- 1 круговое вторичное осаждение, конический резервуар из нержавеющей стали ( $V = 1 \text{ м}^3$ ,  $A = 1,3 \text{ м}^2$ )
- 1 резервуар с избыточным илом, пластик (300 л)
- Помост для аэрационного бассейна с внутренней лестницей, служебным переходом и поручнем
- 1 управляемая воздуходувка
- 2 управляемых смесителя для K1 - K2
- 3 управляемых перистальтических насоса (входящий поток, возвратный ил, внутренняя рециркуляция)
- 1 перистальтический насос (избыточный ил), управляемый таймером
- 4 расходомера (входящий поток, возвратный ил, избыточный ил)
- 2 автоматических пробоотборника, охлаждаемые
- 1 измеритель растворенного кислорода непрерывного действия

Технология Ydro Process (разработанная компанией HYDROTECH ENVIRONMENTAL) использовалась в 1-ой станции. Компания EDIAS помогла с рекомендациями по эксплуатационным рабочим параметрам.

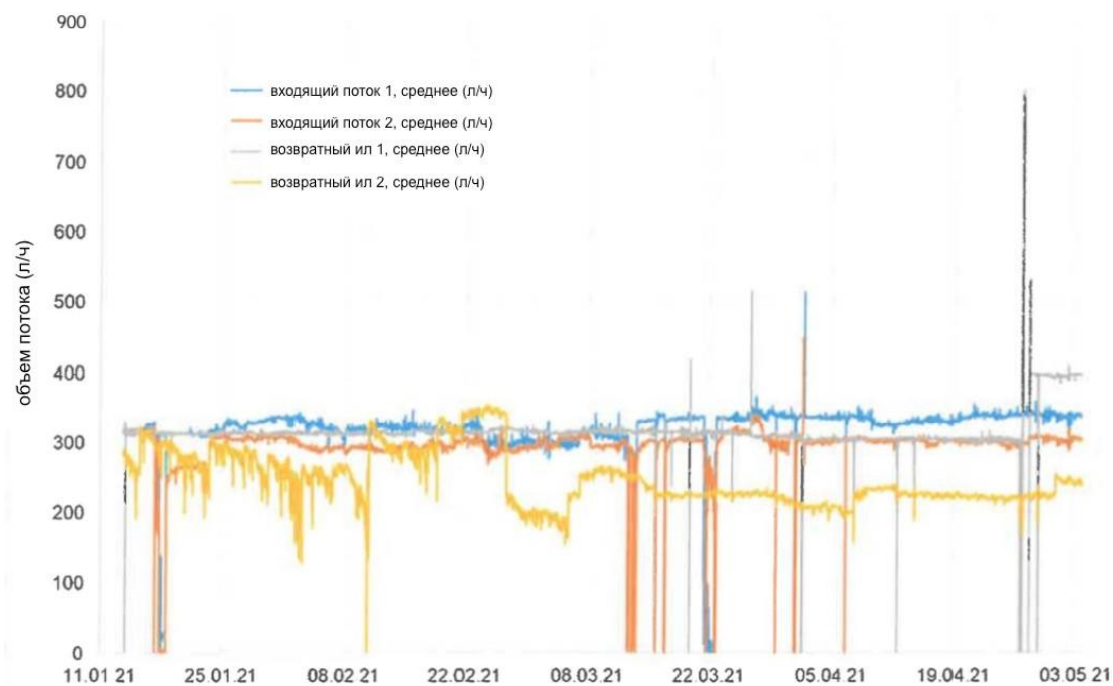
2-ая станция, служила в качестве ориентира, и работала в обычном режиме с учетом актуальных сведений, имеющихся у Штутгартского университета.

Станции заполнялись илом из карусельного типа очистных сооружений LFKW с 13.01.21, поскольку там не использовались ни коагулянты, ни флокулянты, которые могут иметь длительное влияние на свойства ила. После заполнения ил рециркулировали и аэрировали в аэротенке. С 19.01.21 на станции непрерывно подавались сточные воды исходящего потока на очистные сооружения. Учет работ начат 21.01.21.

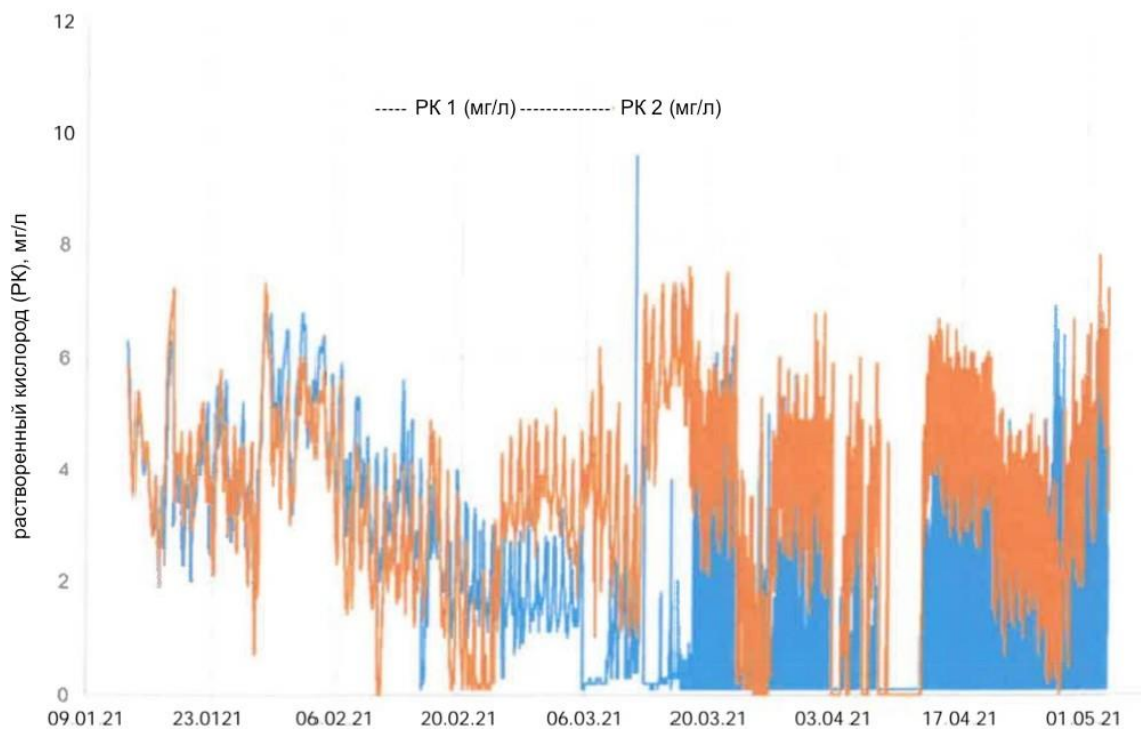
### **Результаты**

Обе испытательные станции работали параллельно и в них постоянно подавались сточные воды, поступающие из LFKW (первичная очистка входящего потока). Объем поступающего потока был установлен на уровне припл. 300 л/ч, при этом сначала рециркуляция ила была установлена на том же значении, а затем – в соответствии со спецификациями.

Изменение параметров потока в течение периода измерения можно увидеть на следующем рисунке.



Содержание растворенного кислорода в аэротенках измерялось непрерывно. Результаты зафиксированных данных показаны на следующем рисунке.



Показатели растворенного кислорода на двух станциях одинаковые примерно до 20.02, после этого подача воздуха на 1-ой станции была ограничена с целью поддержания среднесуточного значения 2 мг/л.

С 20-21.03 1-ая станция работала с фиксированным временем аэрации и пауз. Паузы в аэрации были

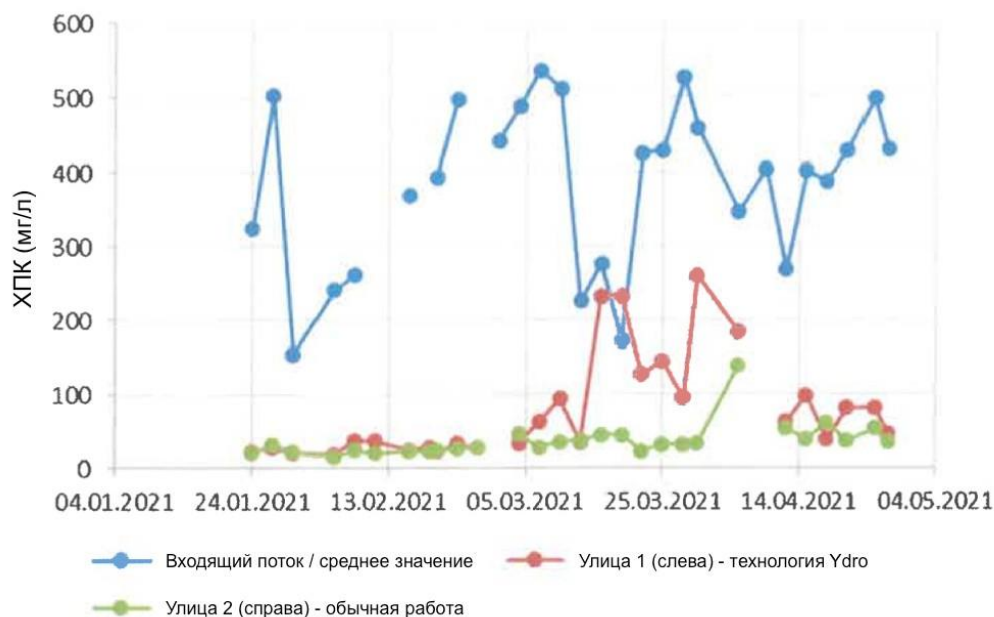


установлены на 2 часа, а время аэрации было увеличено сначала до 4 часов, а затем до 6 часов. Среднесуточная концентрация кислорода снизилась и стала ниже 2 мг/л.

С 10.04.21 зарегистрировано увеличение расхода воздуха в периоды аэрации.

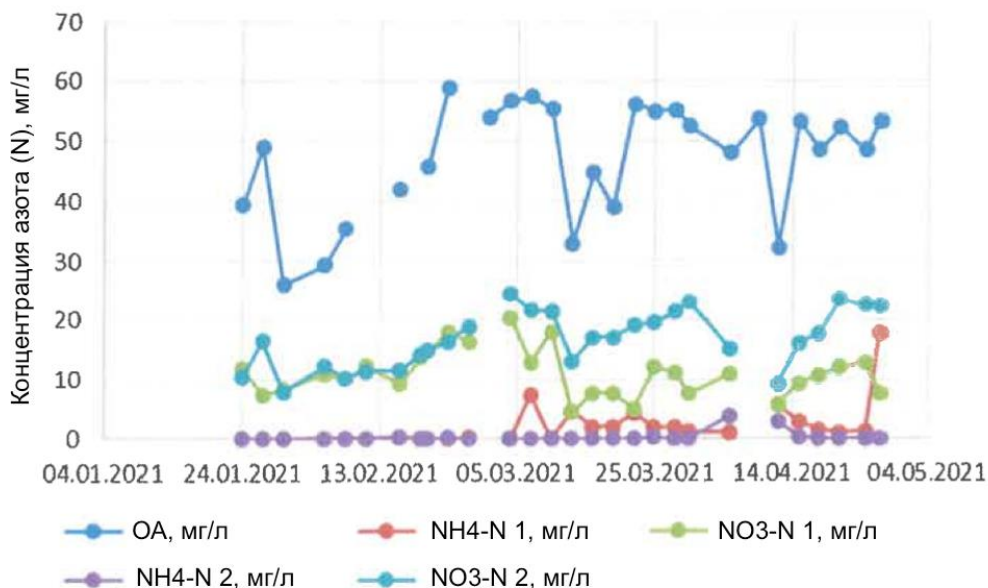
Таким образом, среднее содержание O<sub>2</sub> увеличилось примерно до 2 мг/л.

Параметры измерялись в поступающих и исходящих сточных водах обеих станций в соответствии с Постановлением о сточных водах. Зафиксированные значения ХПК показаны на следующем рисунке.



В поступающих сточных водах были измерены пробы из пропорциональных, усредненных по объему суточных составных проб, а также в исходящих сточных водах из пропорциональных усредненных по времени проб. Концентрация ХПК во входящих сточных водах колеблется от 150 мг/л (смесь городских и ливневых сточных вод) до 550 мг/л (в сухую погоду). Концентрация сточных вод на обеих станциях одинаковая. Причиной высоких значений ХПК на выходе обеих станций является вынос ила, вызванный плавающим илом на поверхности вторичных отстойников. Наиболее ярко это проявляется на 1-ой станции.

Концентрации азота в поступающих и исходящих сточных водах показаны на следующем рисунке.



Как и в случае с ХПК, концентрации  $\text{NH}_4\text{-N}$  и  $\text{NO}_3\text{-N}$  в исходящих сточных водах практически идентичны вплоть до 05.03.21.

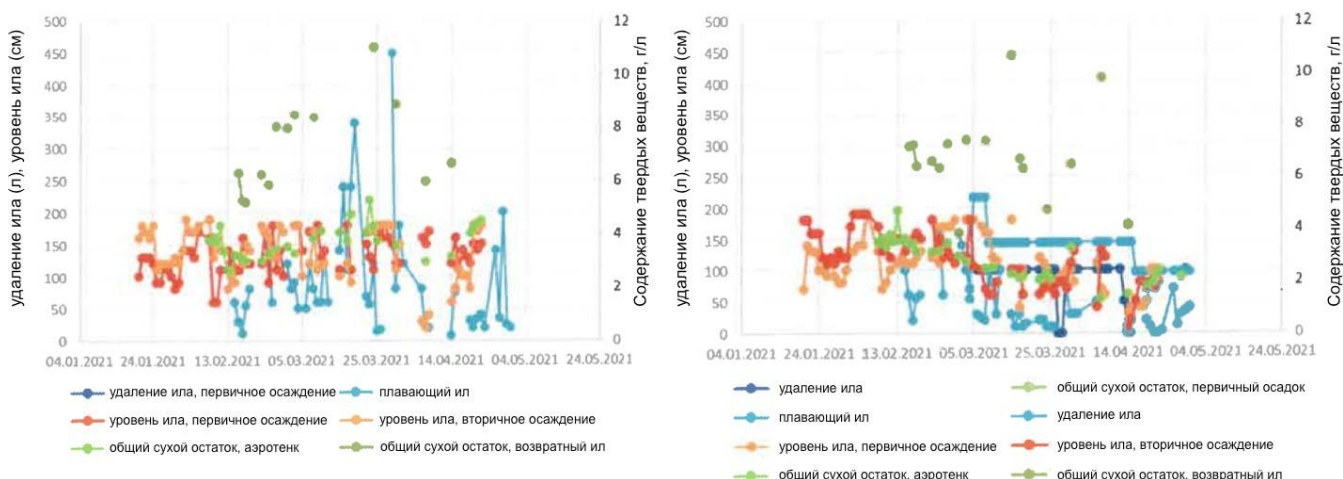
Из-за изменения аэрации концентрации в исходящих сточных водах в последующий период отличаются друг от друга.

Снизив подачу воздуха на 1-ой станции, снижается содержание растворенного кислорода и улучшается денитрификация (одновременная и предварительная денитрификация). Однако, с другой стороны, удаление  $\text{NH}_4\text{-N}$  уменьшается, и наблюдаются пиковые значения  $\text{NH}_4\text{-N}$  до 10 мг/л. При периодической аэрации и, как следствие, более высокой подаче воздуха и более высоком растворенном кислороде, денитрификация остается на том же уровне, однако концентрация  $\text{NH}_4\text{-N}$  снижается.

Во 2-ой станции нитрификация проходит весьма стабильно и неизменно, за исключением повышенного значения 10.04.21, когда вышла из строя воздуходувка.

Объем ила измеряли каждый рабочий день, а содержание твердых частиц в аэротенках измеряли 3 раза в неделю. Концентрации ила и объемы удаления определялись по мере их появления.

На следующем рисунке показано графическое представление измерений в каждой станции.



На рисунке слева указаны значения 1-ой станции, а справа – 2-ой станции. Линии в зеленых тонах – это концентрация твердых частиц в аэротенке и возвратном иле. Заметно, что содержание твердых частиц в аэротенке 1-ой станции в течение экспериментального периода весьма стабильно. Уплотнение/осаждение осадка во вторичном отстойнике достаточно хорошее.

Объемный расход ила показан оттенками синего цвета. Избыточный ил направляется непосредственно в первичный отстойник в 1-ой станции и там остается. Ил из первичного отстойника не удалялся в течение всего периода испытаний. Плавающий ил во вторичном отстойнике возвращался в систему аэрации и сбрасывался только тогда, когда нельзя было визуальным образом определить глубину во вторичном отстойнике (29.03.21).

Во 2-ой станции показатели концентрации твердых частиц в аэротенке оставались неизменными до 05.03. После этого избыточный ил из вторичного отстойника направлялся в первичный отстойник. И оттуда вместе с первичным и плавающим илом удалялись из системы. В результате содержание твердых веществ в

аэротенке немного снижалось примерно до 2 г/л. Благодаря утилизации первичного и избыточного ила поначалу с 220 л/день до 150 л/день и затем с 14.04.21 до 100 л/день, была стабилизирована подушка ила во вторичном отстойнике и содержание твердых частиц в аэротенке.

Уровни ила в первичном и вторичном отстойниках показаны красным/оранжевым цветом. Уровни ила в обоих отстойниках одинаковые до тех пор, пока не была изменена аэрация. До изменения аэрации уровни составляли около 100 см. Уровень ила в 1-ой станции колебался от 100 до 180 см. В свою очередь, удаление первичного и избыточного ила во 2-ой станции начиная с 05.03.21 влияло на снижение уровня ила во вторичном отстойнике, вследствие чего необходимо было удалять меньше плавающего ила.

### **Вывод:**

Сравнительная работа двух испытательных станций с различными концепциями ясно показала, что использование технологии Ydro Process позволяет обеспечить функционирование станции очистки сточных вод без значительного удаления осадка, так как избыточный ил гидролизован вместе с первичным илом в первичном отстойнике. В результате в 1-ой станции концентрация органических кислот в стоках первичного отстойника увеличивается примерно вдвое.

Однако, при этом необходимо поддерживать уровень растворенного кислорода в аэротенке в диапазоне – от 1,5 мг/л до 2 мг/л. Это должно быть обеспечено с помощью точно работающей системы аэрации. Прерывистая аэрация с постоянной подачей воздуха и контролем времени/паузы не может гарантировать этого во всех рабочих условиях. Во время испытания, особенно при работе со смешанными стоками, концентрация растворенного кислорода увеличилась слишком сильно, так что значения  $\text{NO}_3\text{-N}$  колебались сильнее.

Кроме того, при использовании гидролизующих бактерий необходимо следить за тем, чтобы время пребывания ила во вторичном отстойнике не было слишком длительным, так как это может привести к образованию органических кислот в зоне осаждения/уплотнения ила, что в присутствии  $\text{NO}_3\text{-N}$  может привести к денитрификации и образованию плавающего ила в процессе вторичного осаждения.

### 3. Результаты внедрения технологии в других странах мира и в российской федерации

## Тематическое Исследование: СОСВ в г. Верия, Греция

Тематическое исследование	СОСВ в г. Верия
Расположение	Северная Греция
Цель	Удаление ила
Эквивалентное число жителей	60,000
Попадаемый поток	11,000 – 13,000 м <sup>3</sup> /день
Обрабатываемые сточные воды	Городские
Старт проекта	15.07.2012



Параметр	Единица измерения	На входе (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
ВВ	mg/l	400			
ХПК	mg/l	500	15-20	0	100%
ОА	mg/l	75			
ОФ	mg/l	15			

- В день предприятие также очищает до 100 тонн ила, получаемого от других очистных сооружений, что соответствует эквивалентному числу жителей в 500 000.
- Благодаря применению Υδρο потребление электроэнергии в дробной зоне сократилось как минимум на 50%.

## Тематическое Исследование: СОСВ в г. Верия, Греция

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΟΧΕΥΣΗΣ  
VERIA S.A. (S.A.)  
TEKNIKH ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
Παράρτησης: Σοφίας, Σοφίας,  
Αθήνα, Κωσταίου 203  
Τ.Κ. 10100 Αθήνα  
Τηλ. 210-67880, 210-67880  
Fax 210-6721172  
e-mail: dtepa@dimotai.gr

Μεγαλ. 4123013  
Αρ.Πρωτ. 543

ΗΡΩΣ  
Γ.ΚΑΝΑΤΣΟΣ Ε.Ε.Ε.  
Ανδρού 22  
Τ.Κ. 8711 - CAPITAL CENTER  
Τ.Κ. 57001 - 047500  
ΒΕΛΟΝΙΣΣΗ

### Заявление операторов (Государственная компания водоснабжения и водоочистки)

Результаты за 15.03.2013 по 04.12.2013:

**ΘΕΜΑ: ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΚΑΘΩΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑ**  
Ο κ. αρχηγός υπηρεσίας ΑΧΤΗΣ ΘΕΜΑΛ – Αθήνα της ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΥΣΗΣ ΒΕΡΙΑΣ (Δ.Ε.Υ.Α.Β.) ζητείται να γίνει:

1. Το από 3/12/2013 αίτηση του Γ.ΚΑΝΑΤΣΟΥ – Χημικού Μηχανικού Ε.Ε.Ε.
2. Την με αριθμ. πρωτ. 2462/2013-2012 καταχώρηση επίδικου πακέτου υπηρεσίας που αφορά την «ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΙΛΥΣ, ΜΑΧΕΡΩΔΗ & ΔΙΑΜΕΤΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΜΕΝΗΣ ΑΥΜΑΤΟΑΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΒΕΡΙΑΣ».
3. Το πακέτο που διευκρινίζεται στην υπηρεσία της.

- До применения технологии Υδρο произвoдилось 4 800 тонн избыточного ила (то есть, в среднем 20 т/день).
- С Υδρο произвoдство избыточного ила сократилось до нуля.
- Станция также способна обрабатывать ил с других очистных сооружений в объеме до 100 т/день.

**ΒΕΒΑΙΩΣΗ**  
Ότι η εταιρία Γ.ΚΑΝΑΤΣΟΣ Ε.Ε.Ε. έχει με αριθμ. πρωτ. 2462/2013-2012 καταχωρήσει επίδικου πακέτου υπηρεσίας που αφορά την «ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΙΛΥΣ, ΜΑΧΕΡΩΔΗ & ΔΙΑΜΕΤΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΜΕΝΗΣ ΑΥΜΑΤΟΑΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΒΕΡΙΑΣ».

Επιπλέον από τις 15/03/2013 έως και σήμερα στην Επισκευαστική Επιχειρησιακή Ομάδα (Ε.Ε.Ο.) αποτελείται η υπηρεσία της βελόνης της Βελονίσσης (Βιολογικός) από αρμόδιους μηχανικούς, αρχιτέκτονες, της οικίας στην η εταιρία «Γ.ΚΑΝΑΤΣΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.».

Κατά τα προαναφερθέντα διευκρινίζονται:

- οι βελόνες κατασκευάζονται σύμφωνα με τον βελόνιστικό οδηγό (δηλαδή, μεμονωμένα) με υλικό που διατίθεται στη συγκεκριμένη των εγκαταστάσεων εταιρίας (Μ.Ε.Σ.) με τιμή 3.500 – 4.000 ευρώ.
- με τη μελέτη που καταρτίστηκε στις 19/08/03, από την υπηρεσία των παραρτημάτων η κατασκευή βελόνης από Ε.Ε.Α για να διακοπεί διάθεση στην έκταση 4 800 κ.μ. (δηλ. στην περιοχή που αφορά 25 κ.μ. περίπου).

Η μελέτη βελόνης συνημμένη με δύο (2) αντίγραφα του κ.α. κ.α. κ.α. κ.α.



## Тематическое Исследование: СОСВ в Южной Греции

Тематическое исследование	СОСВ в Южной Греции
Расположение	Южная Греция
Цель	Удаление ила
Эквивалентное число жителей	200,000
Подаваемый поток	38,000 – 40,000 м <sup>3</sup> /день
Обрабатываемые сточные воды	Городские
Старт проекта	10.2013

Параметр	Единица измерения	На входе (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
ВВ	мг/л	100	30-35	0	100 %
ХПК	мг/л	400			
ОА	мг/л	70			
ОФ	мг/л	7			



- Общее уменьшение количества избыточного ила вызвано остановкой этапа анаэробного разложения.
- В результате применения Уйбо потребление электроэнергии в зарубежной зоне сократилось примерно на 15%.
- Показатели илового индекса в первичных отстойниках улучшены.



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

19

## Тематическое Исследование: СОСВ в Южной Греции

Тематическое исследование	СОСВ в Южной Греции
Расположение	Южная Греция
Цель	Удаление ила
Эквивалентное число жителей	180,000
Подаваемый поток	33,000 м <sup>3</sup> /день
Обрабатываемые сточные воды	Городские
Старт проекта	01.2015

Параметр	Единица измерения	На входе (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
ВВ	мг/л	400	30-35	0	100 %
ХПК	мг/л	500			
ОА	мг/л	85			
ОФ	мг/л	20			



- С Уйбо производство избыточного ила сократилось до нуля.
- Проблема неприятного запаха решена.
- Показатели илового индекса в первичных отстойниках улучшены.



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

20

13

## Тематическое Исследование: СОСВ «Друскининкай» в Литве

Тематическое исследование	СОСВ «Друскининкай»
Расположение	Литва
Цель	Удаление ила, Контроль запаха
Эквивалентное число жителей	15,000
Подаваемый поток	4,600 м <sup>3</sup> /день
Обрабатываемые сточные воды	Городские
Старт проекта	05.2020

Параметр	Единица измерения	На входе до внедрения (в среднем)	На входе после внедрения (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
ХПК	мг/л	449	319			
БПК7	мг/л	239	158			
ОА	мг/л	54	51			
ОФ	мг/л	9	9,85	6	0	100%
NO2-N	мг/л	0,015	0,062			
NO3-N	мг/л	0,227	0,135			
NH4-N	мг/л	49	48			



После внедрения Ydro Process® были достигнуты следующие цели:

- Устранение цементного ила
- Устранение запаха на ОС / КНО
- Улучшение показателей на входе в ОС
- Сокращение эксплуатационных затрат

## Тематическое Исследование: СОСВ №1 в Южной Америке

Тематическое исследование		СОСВ №1 в Южной Америке				
Расположение	Южная Америка					
Цель	Удаление ила					
Эквивалентное число жителей	35,000					
Подаваемый поток	15,000 м3/день					
Обрабатываемые сточные воды	Городские					
Старт проекта	12.2017					
Среднемесячные значения						
Месяц	БПК	ХПК	ОСВТЧ	НН4-N	ОА	ОФ
январь	3,1	6,0	4,7	0,09	0,88	0,98
февраль	2,9	24,0	4,7	0,55	1,19	0,63
март	3,0	17,0	4,9	1,16	1,64	1,39
апрель	2,7	7,6	2,8	0,36	0,65	1,41
май	2,6	25,8	3,2	0,39	0,57	1,48
июнь	2,7	13,6	5,9	0,85	1,56	1,48
июль	3,3	16,5	2,6	0,17	1,28	0,79
август	3,0	12,8	2,7	0,16	0,80	1,88
сентябрь	3,7	9,2	2,6	0,32	1,02	1,28
октябрь	3,3	14,7	2,5	0,15	0,95	0,96
ноябрь	3,8	10,7	4,3	0,33	1,12	0,79
декабрь	3,7	12,3	4,7	0,29	1,15	1,14
среднее	3,2	14,2	3,8	0,45	1,07	1,18



После внедрения Ydro Process® были достигнуты следующие цели:

- Устранение избыточного ила
- Устранение запахов
- Оптимизация процесса обработки
- Улучшение параметров сточных вод на выходе из ОС

Применение продуктов серии Ydro дозировалось одновременно на СОСВ и в канализационной сети, что позволило уменьшать органическую нагрузку перед СОСВ до 80% (то есть <100 мг/м3 ХПК)



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

22

15

## Тематическое Исследование: СОСВ №2 в Южной Америке

Тематическое исследование		СОСВ №2 в Южной Америке				
Расположение	Южная Америка					
Цель	Удаление ила					
Эквивалентное число жителей	8,500					
Подаваемый поток	3,500 м3/день					
Обрабатываемые сточные воды	Городские					
Старт проекта	12.2017					
Среднемесячные значения						
Месяц	БПК	ХПК	ОСВТЧ	НН4-N	ОА	ОФ
январь	3,1	13,3	1,2	0,10	1,42	0,88
февраль	2,0	8,5	1,2	0,15	1,04	1,32
март	2,8	10,7	2,1	0,15	1,21	1,20
апрель	2,2	8,9	1,2	0,17	4,50	1,62
май	2,7	11,9	3,3	0,18	2,08	1,40
июнь	2,1	13,4	1,2	2,09	3,80	0,96
июль	3,2	14,0	2,1	0,33	2,06	1,34
август	3,3	12,8	2,4	0,48	2,37	1,84
сентябрь	3,0	10,1	3,0	0,24	3,07	0,87
октябрь	2,8	13,5	3,2	0,37	1,48	0,96
ноябрь	3,4	13,8	2,4	0,19	1,67	1,13
декабрь	2,8	12,5	2,0	0,18	1,22	1,27
среднее	2,8	12,0	2,1	0,39	2,16	1,23



После внедрения Ydro Process® были достигнуты следующие цели:

- Устранение избыточного ила
- Устранение запахов
- Оптимизация процесса обработки
- Снижение эксплуатационных расходов
- Улучшение параметров сточных вод на выходе из ОС



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

23

15

## Тем. Исследование: Канализационная Система Северной Греции

Тематическое исследование	Канализационная система
Расположение	Северная Греция
Цель	Контроль запаха
Эквивалентное число жителей	12,000
Подаваемый поток	2,500 м3/день
Обрабатываемые сточные воды	Городские
Старт проекта	03.2017

Параметр	Единица измерения	Законодат. лимиты на сброс сточных вод	Средние значения сточных вод канализационной системы до ирригации Ydro (за воде в СОСВ)	Средние значения СВ канализационной системы после ирригации Ydro (за воде в СОСВ)	Уменьшение
БПК	мг/л	25	225	78	65,5 %
ХПК	мг/л	125	700	300	57,1 %
Растворенный ХПК	мг/л	-	190	110	42,1 %
ВВ	мг/л	35	550	15	97,3 %
ОФ	мг/л	2	6,25	4,95	20,8 %



- Параметры сточных вод на входе в СОСВ были значительно снижены, что привело к общему снижению поступающей органической нагрузки.
- Устранены неприятные запахи, жиры, масла и жировые вещества в канализационных решетках, люках и насосных станциях.
- Канализационные трубопроводы и насосные станции были очищены, в связи с чем стандартное обслуживание и очистка не требовалась.



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

24



## Тематическое Исследование: Молочная Промышленность

Тематическое исследование	Молочная промышленность
Расположение	Северная Греция
Цель	Удаление ила
Эквивалентное число жителей	80,000
Подаваемый поток	2,500 м <sup>3</sup> /день
Обработываемые сточные воды	Промышленные – молочной промышленности
Старт проекта	07.2012

Параметр	Единица измерения	На входе (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
ВВ	мг/л	80			
ХПК	мг/л	2,500			
ОА	мг/л	110	2-3	0	100%
ОФ	мг/л	50			



- С Ydro производство избыточного ила сократилось до нуля.
- Параметры сточных вод на выходе из ОС улучшены.
- Проблема неприятного запаха решена.
- Показатели илового индекса в первичных отстойниках улучшены.

## Тематическое Исследование: Пивоварня

Тематическое исследование	Пивоварня
Расположение	Северная Греция
Цель	Устранение ила
Эквивалентное число жителей	30,000 – 50,000
Подаваемый поток	700 – 1,500 м <sup>3</sup> /день
Обрабатываемые сточные воды	Промышленные – пивоварни
Старт проекта	07.2012

Параметр	Единица измерения	На входе (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
ВВ	мг/л	150	2-10	0	100 %
ХПК	мг/л	2,500			
ОА	мг/л	45			
ОФ	мг/л	12			



- С Ydro производство избыточного ила сократилось до нуля.
- Потребление стандартной энергии значительно снижено.
- Проблема неприятного запаха решена.



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

## Тематическое Исследование: Птицефабрика

Тематическое исследование	Птицефабрика
Расположение	Северная Греция
Цель	Устранение ила, жиров, масел и жировых веществ
Эквивалентное число жителей	15,000
Подаваемый поток	300 м <sup>3</sup> /день
Обрабатываемые сточные воды	Промышленные – птицефабрики
Старт проекта	05.2019

Параметр	Единица измерения	На входе (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
ВВ	мг/л	150			
ХПК	мг/л	5,500	12-18	0	100%
ОА	мг/л	80-90			
ОФ	мг/л	15-20			



- Устранение образовавшегося избыточного ила и всех использованных химических добавок.
- Проблема неприятного запаха решена.
- Остановлено производство мылов, масел и жировых веществ, что привело к экономии на транспортировке и утилизации.



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

## Тематическое Исследование: СОСВ «Горки-10» в России

Тематическое исследование	СОСВ «Горки-10»
Расположение	Россия
Цель	Удаление ила, Контроль запаха
Эквивалентное число жителей	15,000
Подаваемый поток	4,600 м <sup>3</sup> /день
Обрабатываемые сточные воды	Городские
Старт проекта	05.2020

Параметр	Единица измерения	На входе до ирригации (в среднем)	На входе после ирригации (в среднем)	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Образование ила до внедрения (в среднем), т/день	Уменьшение
pH	<i>mcln</i>	7,87	7,85			
ХПК	<i>mcln</i>	507,33	275,05			
НН4-N	<i>mcln</i>	30,33	29,05	12,51	1,5	88%
ОА	<i>mcln</i>	31,22	29,25			
ВВ	<i>mcln</i>	212	345			



После внедрения Ydro Process® были достигнуты следующие цели:

- Устранение запахов на ОС / КНС
- Улучшение показателей илового осадка
- Образование избыточного ила сократилось на 88%
- Улучшение показателей на входе в ОС
- Сокращение эксплуатационных затрат



ООО «БИО-ГРИН-ЛАЙТ», 2021

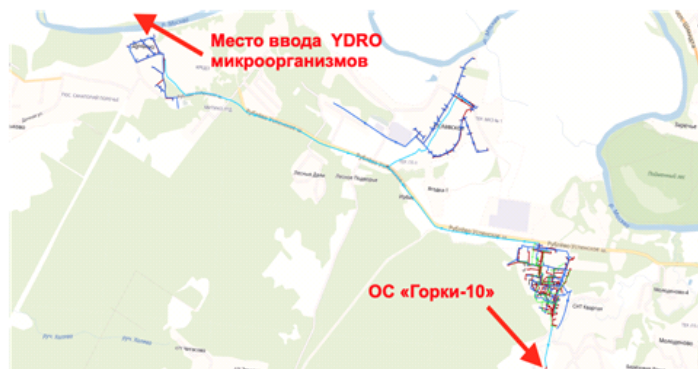
## Место ввода микроорганизмов «Горки-10»

ОС расположены по адресу: МО, Одинцовский р-н, п. Горки-10. Введение YDRO микроорганизмов производится на КНС №4 за 6 км от ОС в канализационную трубу.

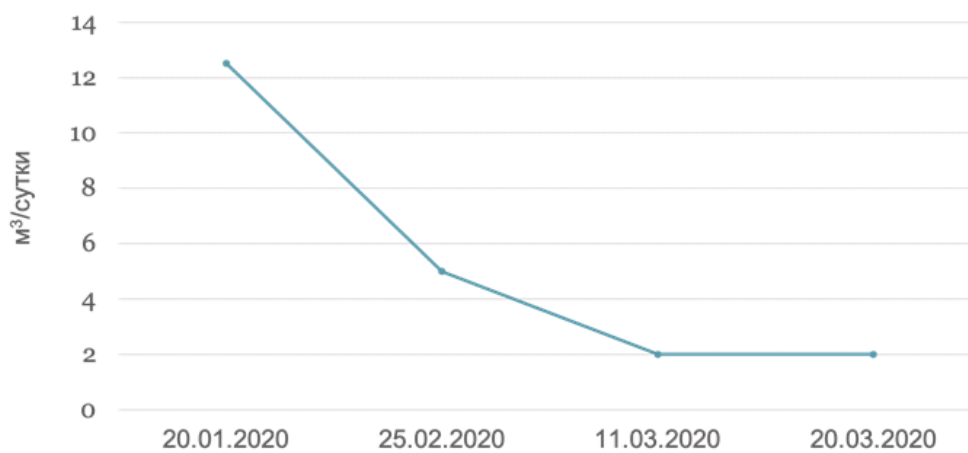
Решение принято в виду сложности регулирования процесса подачи кислорода на самой станции, а также проблем с неприятным запахом на насосных станциях.

Среднесуточный объем YDRO микроорганизмов – 204 т/сутки.

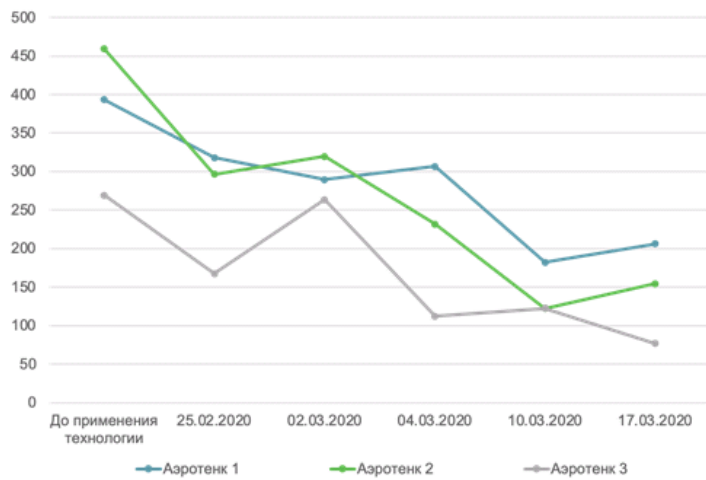
Первый месяц применения – двояная доза биопродукта.



## Сокращение образования избыточного осадка «Горки-10»



## Показатели илового индекса (2-й месяц применения) «Горки-10»



В результате применения биотехнологии показатели илового индекса **улучшились** в:

- Аэротенке 1 – на 57,84%
- Аэротенке 2 – на 57,88%
- Аэротенке 3 – на 70,88%



ООО «БИО-ГРИН-ЛАЙТ», 2021

31

## Результаты «Горки-10»



Неприятный запах на КНС и на входе в ОС  
устранен



Показатели илового индекса  
улучшились, что говорит об улучшении седиментационных  
свойств ила



Сброс осадка  
образование ила сократилось на 80%



ООО «БИО-ГРИН-ЛАЙТ», 2021

32

## Тематическое Исследование: Реабилитация Озера

Тематическое исследование	Реабилитация озера
Расположение	Северная Греция
Цель	Улучшение качества воды и контроль запаха
Объем	280,000 м <sup>3</sup>
Подаваемый поток	< 30 м <sup>3</sup> /час
Обрабатываемые сточные воды	Поверхностные и очищаемые сточные воды
Старт проекта	02.2017



- Были обработаны два озера в серии
- Приблизительный объем Озера №1 – 30,000 м<sup>3</sup>, Озера №2 – 250,000 м<sup>3</sup>
- Приток в виде поверхностной вод и сточных вод из очистных сооружений
- Цель реализации – общая реабилитация двух озер
- Комбинированным факельным газом органическое использовалось в течение трех месяцев
- Увеличенная дозировка использовалась в течение периода культивирования (первый месяц применения)
- Общее количество использованного микробного продукта (в течение 3 месяцев) составило приблизительно 110 кг
- Все контролируемые параметры (мутность, ОА, ОФ и т.д.) были улучшены



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

33

## Результаты: Озеро №1

Озеро №1	Дата	Температура	Мутность	ХПК	Общий А	Общий Ф
Номер образца		°C	НФФ	мг/л	мг/л	мг/л
1	28/02/17	9,5	3,68	15,8	4,50	0,545
2	09/03/17	10,4	23,10	36,2	4,08	0,533
3	16/03/17	12,4	3,74	17,8	2,84	0,499
4	23/03/17	17,3	4,98	23,5	2,07	0,622
5	29/03/17	13,7	8,49	24,1	1,83	0,684
6	10/04/17	15,4	14,10	30,8	2,02	0,433
7	19/04/17	19,8	7,97	23,7	1,66	-
8	27/04/17	19,2	10,30	26,8	1,71	-
9	04/05/17	23,6	2,89	29,8	2,47	-



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

34



## Результаты: Озеро №2

Озеро №2	Дата	Температура	Мутность	ХПК	Общий А	Общий Ф
Номер образца		°C	НЕФ	мг/л	мг/л	мг/л
1	28/02/17	10,6	9,40	30,5	4,12	0,47
2	09/03/17	11,5	11,70	35,4	2,86	0,46
3	16/03/17	11,8	5,66	22,2	2,85	0,45
4	23/03/17	17,1	21,90	32,0	2,36	0,37
5	27/03/17	17,5	8,56	25,9	1,78	0,32
6	29/03/17	14,2	8,23	25,3	2,07	0,35
7	10/04/17	15,9	7,77	24,2	2,46	0,35
8	19/04/17	20,6	2,93	20,4	1,22	-
9	27/04/17	19,8	1,81	23,5	2,37	-
10	04/05/17	23,8	2,48	24,7	1,63	-



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

35

## Выводы

- В целом реализация была успешной в реабилитации двух озер, которые были загрязнены десятилетиями накопленной органической нагрузки.
- Образующиеся запахи были устранены, прозрачность улучшена, что было подтверждено сотнями ежедневных посетителей.
- Мутность в обоих озерах имела тенденцию к снижению в течение всего периода испытаний. Тем не менее, некоторые повышенные значения связаны с осадками, которые увеличили поступающие потоки.
- Значения общего азота и общего фосфора также имели тенденцию к снижению.
- Все контролируемые измерения были улучшены во время и после внедрения, даже несмотря на то, что наибольший входящий поток в оба озера является водами, исходящими из СОСВ, создающими большую нестабильность поступающей органической нагрузки.
- Муниципалитет г. Терми официально утвердил испытание как успешное и подписал контракт на непрерывную реализацию метода в обоих озерах.

25



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

36

## Озеро №1 – До и После Внедрения Технологии

ДО



ПОСЛЕ

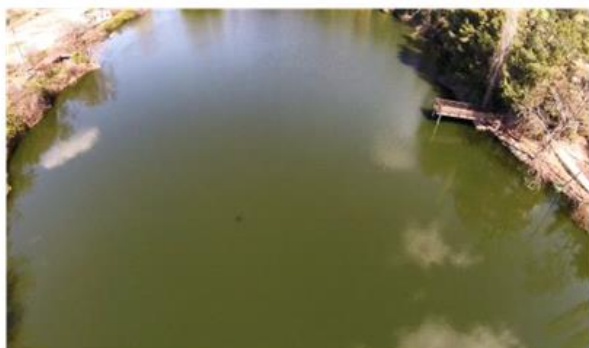


ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

37

## Озеро №2 – До и После Внедрения Технологии

ДО



ПОСЛЕ



26



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

38

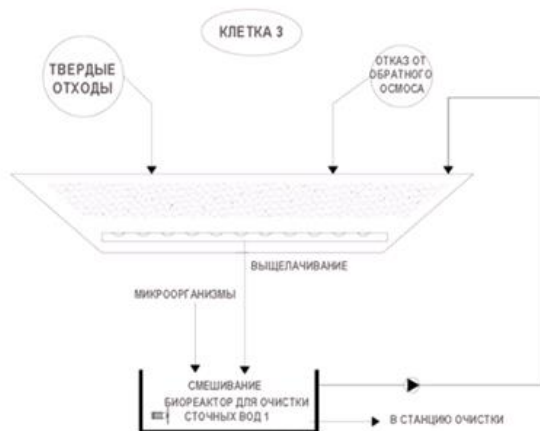
## Свалка Отходов в г. Салоники

- Расположена в Северной Греции
- Получает ТБО из г. Салоники (численность населения ~ 1,000,000)
- Применение биоаугментации начато в августе 2015 года

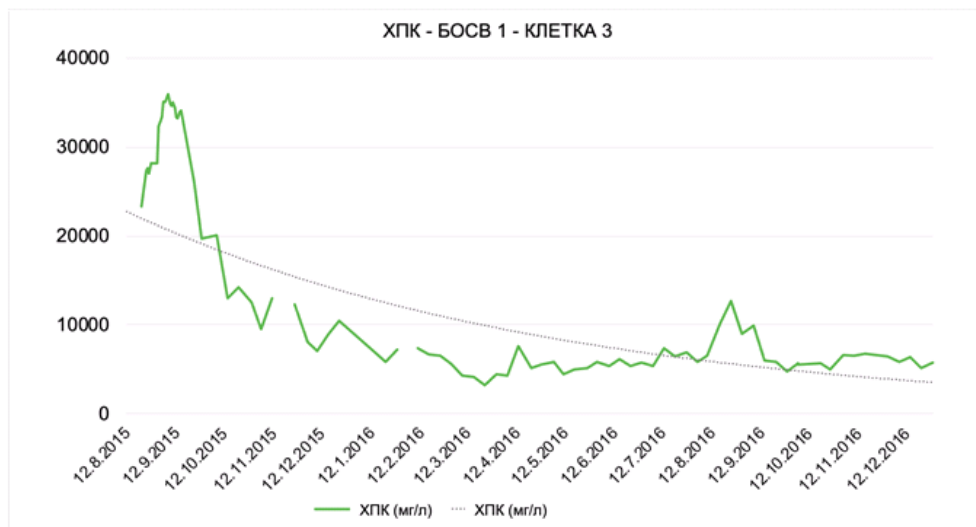
Параметр	Единица измерения	На входе (в среднем)
ХПК	> 35,000 мг/л	< 5,000 мг/л
ОФ	> 50 мг/л	< 20 мг/л
рН	7 – 9	7 – 9
Неприятные запахи	Присутствуют	Отсутствуют



## Схема Организации Производства с Ydro Process®



## Уменьшение ХПК – БОСВ 1



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

42

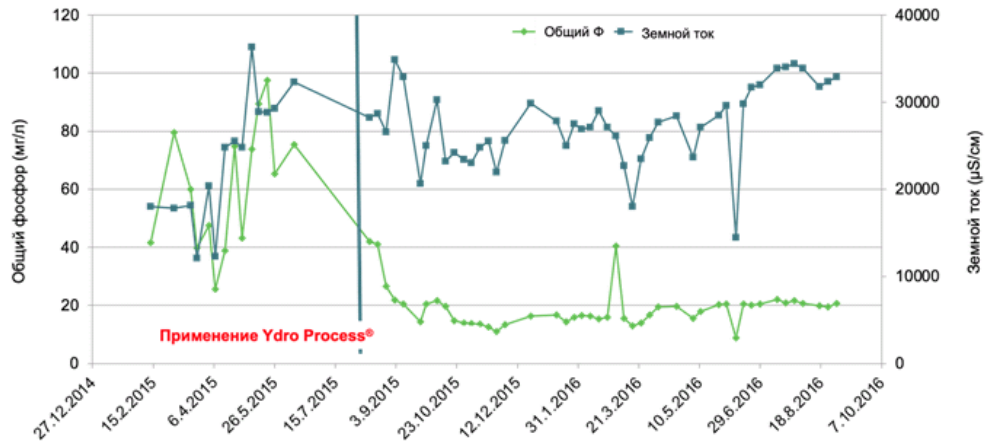
## Электрическая Проводимость – БОСВ 1



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

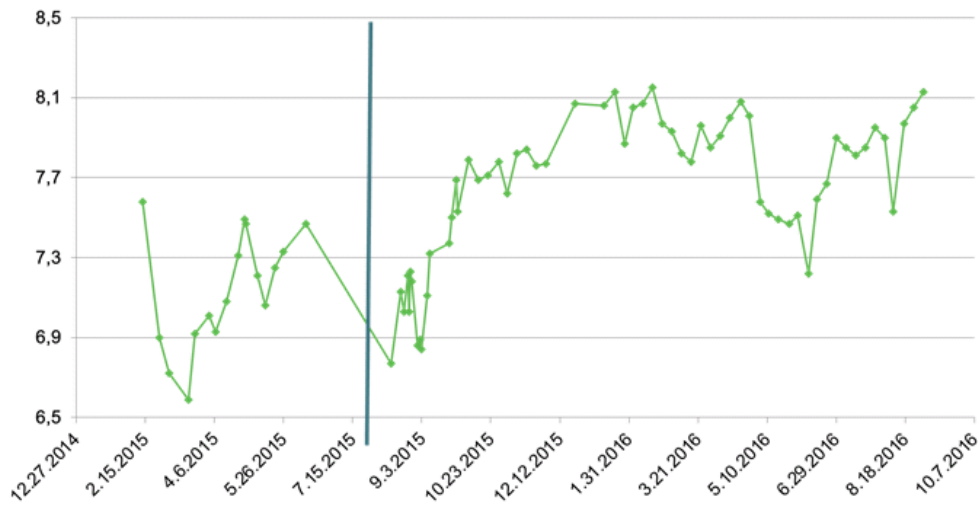
43

## Общий Фосфор и Земной ток – БОСВ 1



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

## pH – Клетка 3



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

## Применение Ydro Process®

Обширные исследования подтвердили, что наличие микрозагрязнителей в различных потоках городских очистных сооружений создает чрезвычайно серьезные экологические проблемы.

Увеличение использования фармацевтических препаратов, кофеина и т.д. увеличивает концентрацию микрозагрязняющих веществ на очистных сооружениях и, впоследствии, в водоемах-реципиентах.

Технология Ydro Process® уникальна в своей способности разлагать микрозагрязнители – что приводит к огромной экономии на затратах/ремонте.

Были проверены следующие микрозагрязнители:

HDR – Гидрохлоротиазид	ATR – Аторвастатин
FUR – Фуросемид	ATE – Аенолол
IBU – Ибупрофен	OME – Омепразол
RAN – Ранитидин	CRB – Карбамазепин
AZI – Азитромицин	ACE – Ацетаминофен
CLA – Кларитромицин	CAF – Кофеин



## Тем. Исследование: СОСВ в г. Патры (Греция) – Сточные Воды

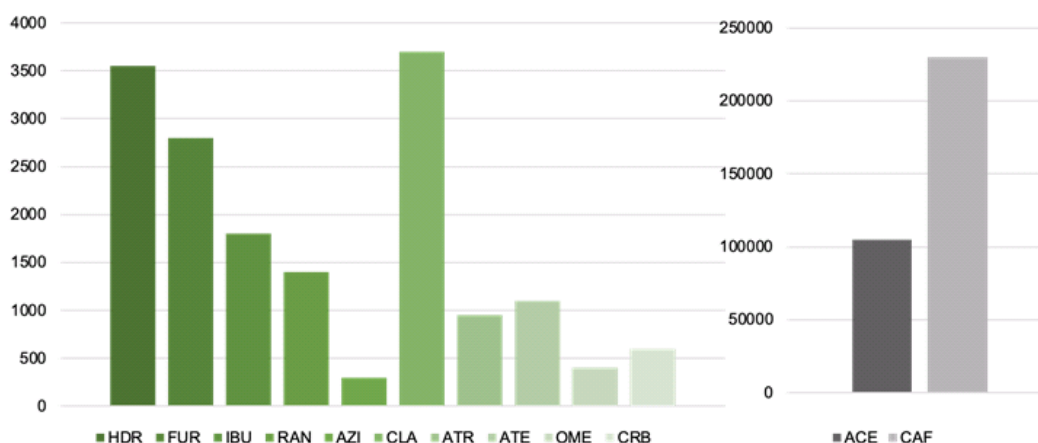


Диаграмма 1: Средняя концентрация фармацевтических препаратов (нг/л) в сточных водах СОСВ в г. Патры

## Тем. Исследование: СОСВ в г. Патры (Греция) – Сточные Воды

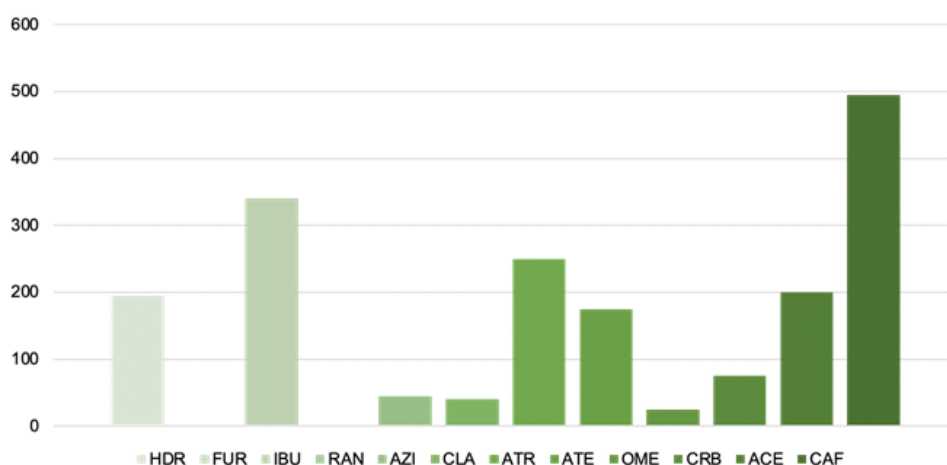


Диаграмма 2: Среднегодовая концентрация фармацевтических препаратов (нг/л) в сточных водах СОСВ г. Патры



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

48

## Тем. Исследование: СОСВ в г. Патры (Греция) – Сточные Воды



Диаграмма 3: Средний процент удаления фармацевтических препаратов в СОСВ г. Патры



ООО "БИО-ГРИН-ЛАЙТ", 2021

49

#### 4. Сведения о проведении технического контроля и приемки

Система контроля качества внедряемой технологии разработана в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и документов системы менеджмента качества.

Все необходимые ингредиенты, добавки, био-усилители и, конечно же, штаммы бактерий и ферменты были подобраны так, чтобы достичь оптимального результата в области разложения органики и общей эффективности. Отдел исследований и развития производителя постоянно работает над потенциальными улучшениями по части производства, доработки, поля применения и функциональности, что еще сильнее увеличивает степень успешности от имплементации Ydro Process®.

Технология Ydro Process® основана на ежедневных добавках определенного количества бактериальных смесей, которые были выращены в специфических условиях и среде, и поэтому строгий контроль качества не требуется, так как условия созревания (бактерий), методика применения и оперативные изменения на станции очистки более значимы. Тем не менее, для заполнения паспорта качества производитель статистически производит тест контроля качества каждой партии по следующим параметрам:

- Соответствие произведенной продукции стандартам состава бактериальных культур и их носителя
- Соответствие стандартам состава дополнительных ингредиентов (витаминов, нутриентов, био-усилителей)
- Измерение уровня влажности
- Измерение уровня pH
- Подсчет числа бактерий и продолжительность роста при определенных условиях
- Измерение уровня АТФ для определения здоровья роста биомассы при использовании продукции Ydro Process® в сравнении с биомассой без добавок, а также уровень бактериальной смертности при специально созданных условиях (это проводится не с каждой партией продукции)
- Тестирование с использованием респирометра для проверки и подтверждения бактериальной активности, уровня метаболизма и общего бактериального ответа на шоковое токсическое воздействие и экстремальные условия (это проводится не с каждой партией продукции)

Приведенный выше протокол случайного статистического тестирования проводится либо на исходной фазе бактериального роста, на продукте после начального процесса ферментации, на промежуточном продукте частичной готовности, либо в конечной продукции. Общий метод производства и условия, процедуры и протоколы являются стандартными, и поэтому качество конечного продукта не колеблется и не изменяется.

Качество конечного продукта практически незначительно в сравнении с тем эффектом на популяцию бактерий, который оказывают условия станции очистки воды, где они применяются (температура канализационных и сточных вод, токсические или гидравлические шоки, уровень смертности от ингибитора, содержащегося в сточных водах, неисправное оборудование и т.д.)



## 5. Заключение

В результате выполненных работ получены материалы, пригодные для создания проектной документации для внедрения новой биотехнологии «Биологического разложения загрязняющих веществ в сточных водах за счет использования микроорганизмов природного происхождения «Ydro Process».

Приложения:

