



Рекуперация фосфора из осадка сточных вод

30 июня 2021 г.

Проф. Тааво Тенно
aqua consult Baltic OÜ

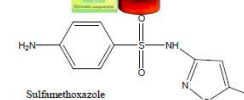
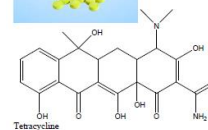
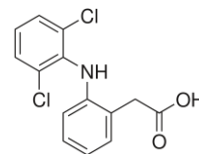
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

 **aqua consult**
baltic OÜ
Tartu · Hannover

Что делать с осадком сточных вод?

Удобрения

- N, P, K, Mg, ..
- Органические удобрения
- Дешевые



Отходы:

Антропогенные загрязнители

- Тяжёлые металлы,
- Лекарственные препараты
- Гормоны
- Микропластики

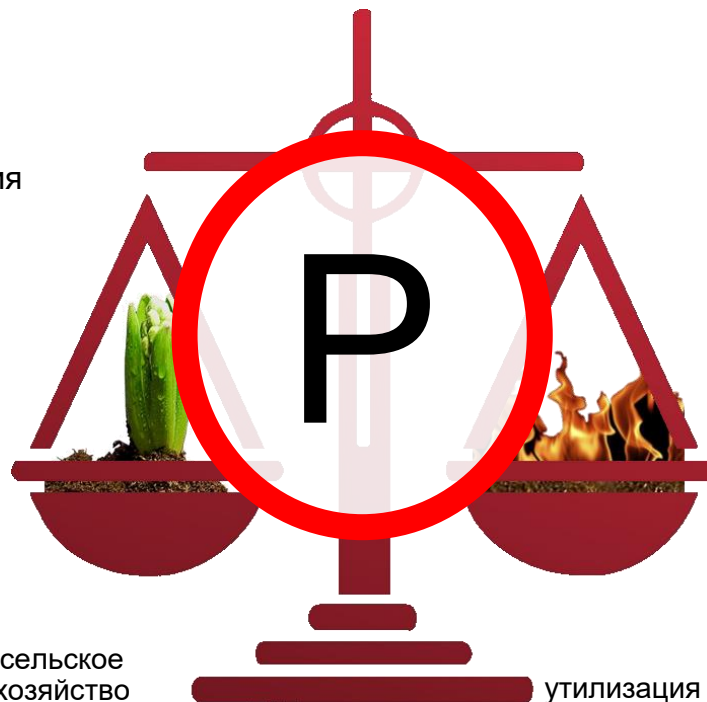


Что делать с осадком сточных вод?

Удобрения

- N, P, K, Mg, ..
- Органические удобрения
- Дешевое

ОСАДОК СТОЧНЫХ ВОД
ПОВТОРНОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



сельское
хозяйство

утилизация золы

благоустройство
территорий

рекуперация
фосфора

рекультивация

Отходы:

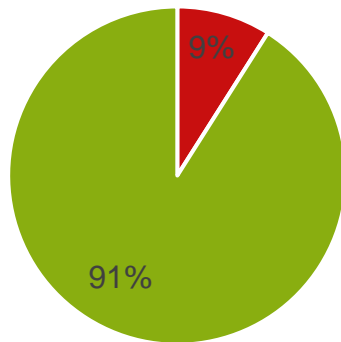
Антропогенные
загрязнители

- Тяжёлые металлы,
- Лекарственные препараты
- Гормоны
- Микропластик

ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА
ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И
РЕКУПЕРАЦИЯ

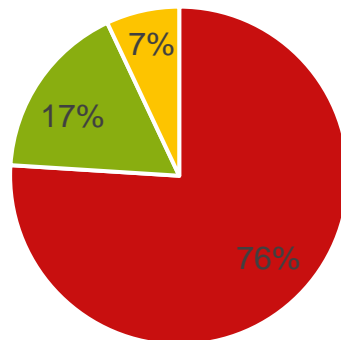
Поставка и рекуперация P в странах ЕС

Поставка



- Добыча органического топлива в Европе
- Импорт

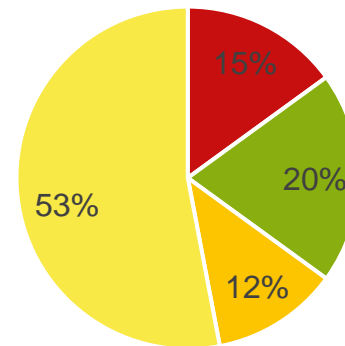
Потребность



Всего 1 480 000 т P/год

- Удобрения
- Пищевые добавки
- Прочее

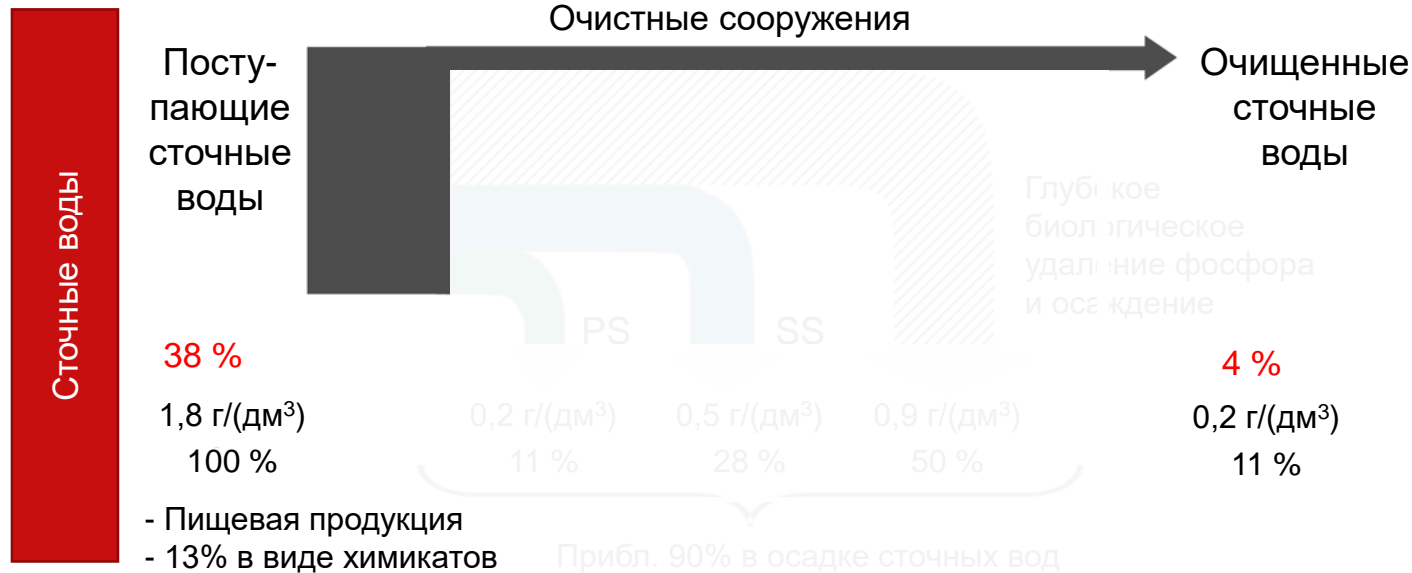
Потенциал извлечения



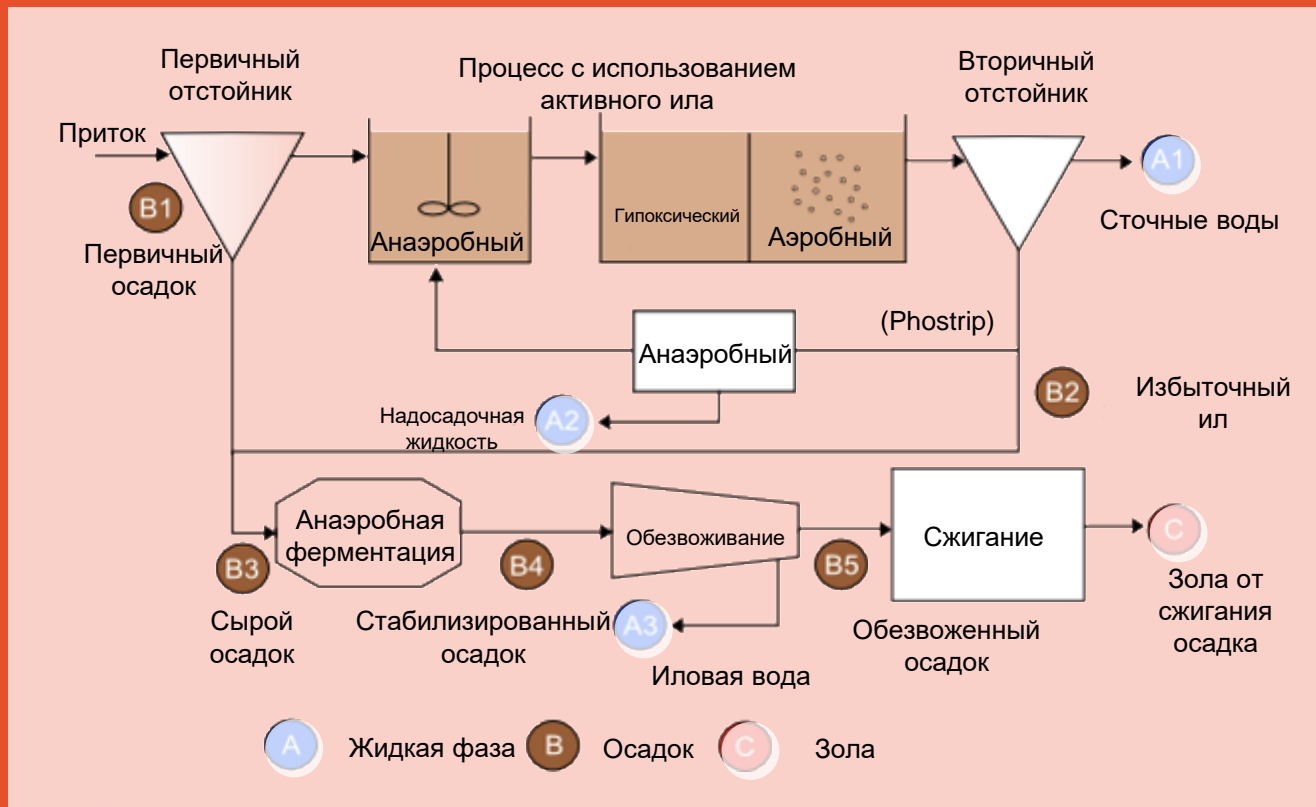
- Осадок городских сточных вод
- Отходы мясопереработки
- Пищевые отходы (бытовые и розничной торговли)
- Непокрытая потребность

Рекуперация фосфора из осадка сточных вод

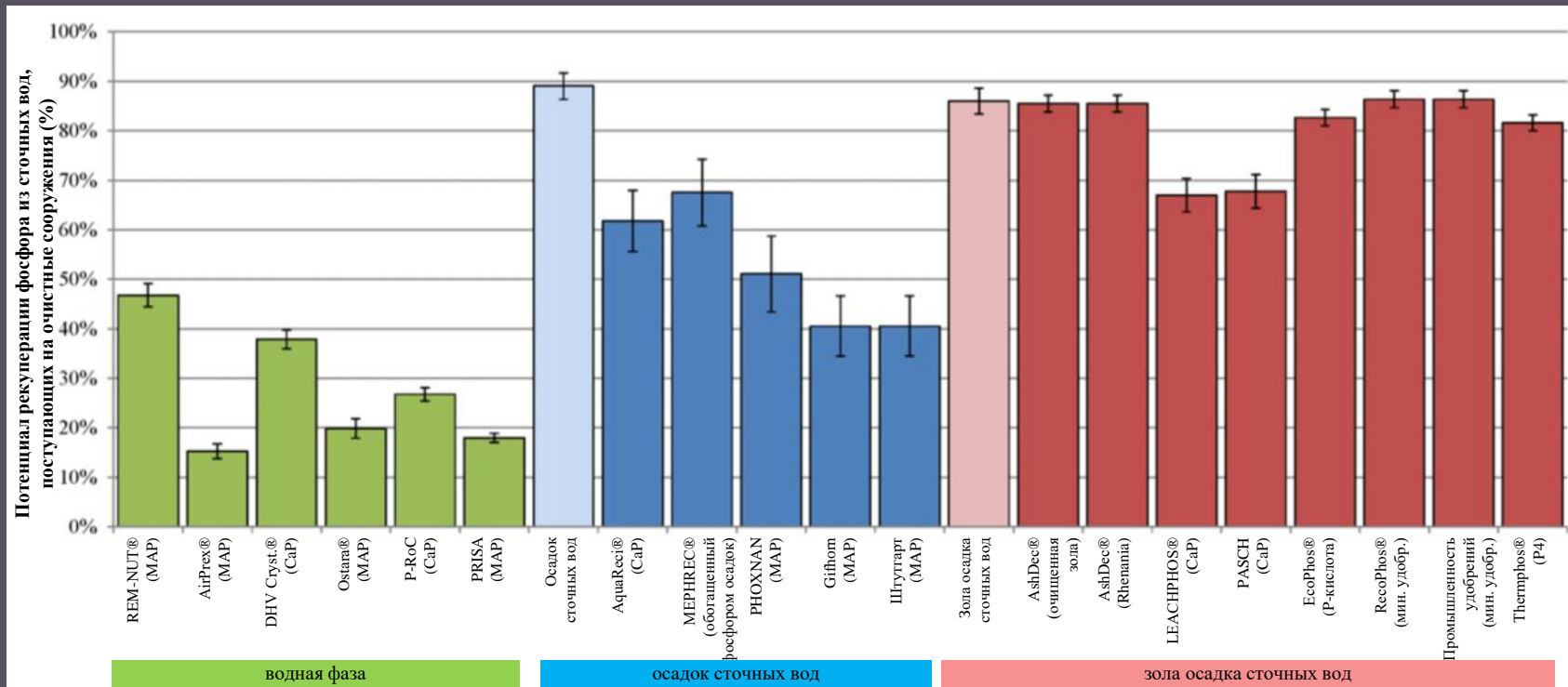
Средний показатель импорта в ЕС (2015) 4,7 г/(дм³)



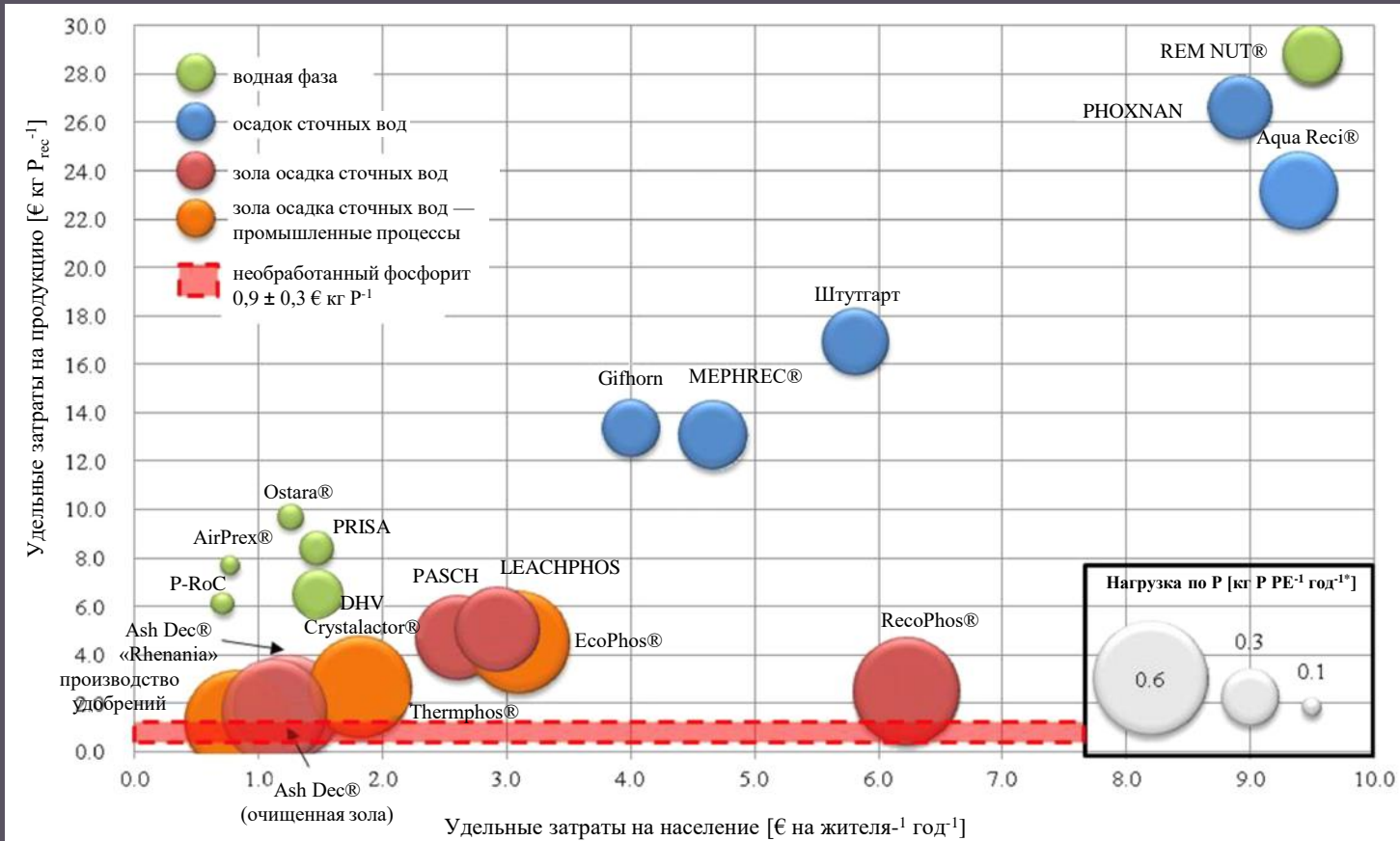
Рекуперация фосфора из осадка сточных вод



Потенциал рекуперации фосфора (%) с помощью различных технологий рекуперации на очистных сооружениях



Экономика рекуперации фосфора



Правила обращения с осадком сточных вод в Германии

В октябре 2017 года в Германии вступило в силу новое Постановление об утилизации иловых осадков.

Согласно данному нормативному акту, извлечение фосфора из осадка сточных вод является обязательным для всех очистных сооружений с производительностью более 50 000 экв. населения (р.е.).

Это относится примерно к 500 очистным сооружениям из общего количества 9 300 очистных сооружений в Германии.

Сооружения обязаны извлекать фосфор, если осадок содержит более 2% фосфора в расчете на сухое вещество.

Переходные периоды:

- 12-летний переходный период для сооружений >100 000 экв. населения (2029 г.)
- 15-летний переходный период для сооружений > 50 000 экв. населения (2032 г.)
- К 2023 году все очистные сооружения, на которые распространяются положения нового постановления, должны разработать концепции по рекуперации фосфора.

Внесение традиционных твердых биологических веществ в почву, как правило, разрешается только для очистных сооружений производительностью менее 50 000 экв. населения.

HELCOM



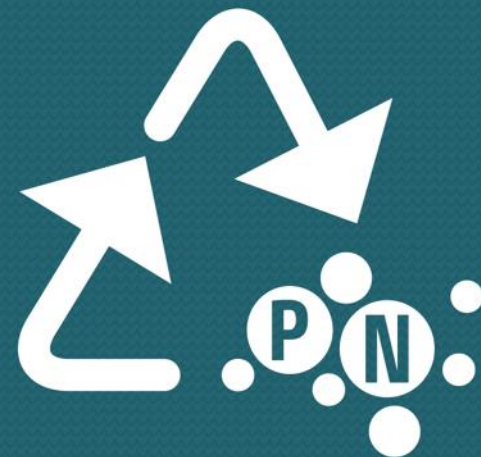
- Комиссия по защите морской среды Балтийского моря, известная также как «Хельсинкская комиссия» или **HELCOM**, была создана в 1974 году в соответствии с Конвенцией о защите морской среды региона Балтийского моря.
- **Хельсинкская конвенция** – набор руководящих принципов и обязательств, подписанный договаривающимися сторонами по защите морской среды Балтийского моря.
- Комиссия принимает к исполнению Рекомендации, касающиеся защиты морской среды и устойчивой морской деятельности, принимает решения по бюджету и другим ключевым решениям. Решения принимаются на основании **консенсуса**.
- 10 договаривающихся сторон.



Отчет по пакету решений о вторичной переработке питательных веществ в регионе Балтийского моря

Содержание

- Источники и потоки питательных веществ на очистных сооружениях
- Технологии вторичной переработки и рекуперации питательных веществ
- Случаи повторного использования и рекуперации питательных веществ
- Осуществимость
- Использование переработанных питательных веществ
- Заключение и выводы



Аналитические справки для обоснования рекомендаций HELCOM

На основе пакета решений Proman Consulting подготовил 5 аналитических справок

Аналитическая справка 0 — Политика сокращения потерь питательных веществ и поощрения вторичного использования фосфора

Аналитическая справка 1 — рекуперация фосфора на крупных очистных сооружениях

Аналитическая справка 2 — рекуперация фосфора на средних очистных сооружениях

Аналитическая справка 3 — рекуперация фосфора на малых очистных сооружениях

Аналитическая справка 4 — рекуперация фосфора на очистных сооружениях промышленных сточных вод

Policy Brief 1
Phosphorus recovery in large wastewater treatment plants
Pressure
Eutrophication is one of the main threats to biodiversity in the Baltic Sea and is primarily caused by excessive inputs of nutrients - above all phosphorus - to the marine environment.
Objective
The present policy briefs provide recommendations towards achievement of a Baltic Sea unaffected by eutrophication by:
• Preventing phosphorus losses
• Closing phosphorus loops through recovery and recycling
Status
According to the Urban Wastewater Framework Directive (UWWFD), the collection and secondary treatment of wastewater in agglomerations > 2 000 PE. For these, the European Commission urban wastewater website lists close to 6 000 plants - 50 000 PE treating approximately one third of the wastewater generated in the HELCOM contracting parties (except for Russia). 99% of small-scale WWTP meet the secondary treatment requirement, the exception being few WWTP in Poland (4% of the small-scale plants, equivalent to 2% of PE). However, most small-scale WWTP have more stringent treatment and 69% (accounting for 89% of the wastewater treated in small-scale plants) are equipped with facilities for P-removal, as shown in Figure 1. Regional differences are high though: while in Finland and Sweden P-removal is undertaken in all small-scale plants, this is only the case in 23% (70% of PE) and 28% (64% of PE) of small-scale plants in Latvia and Poland, respectively.

Policy Brief 2
Phosphorus recovery in medium size wastewater treatment plants
Pressure
Eutrophication is one of the main threats to biodiversity in the Baltic Sea and is primarily caused by excessive inputs of nutrients - above all phosphorus - to the marine environment.
Objective
The present policy briefs provide recommendations towards achievement of a Baltic Sea unaffected by eutrophication by:
• Preventing phosphorus losses
• Closing phosphorus loops through recovery and recycling
Status
According to the Urban Wastewater Framework Directive (UWWFD), the collection and secondary treatment of wastewater in agglomerations > 2 000 PE. For these, the European Commission urban wastewater website lists close to 6 000 plants - 50 000 PE treating approximately one third of the wastewater generated in the HELCOM contracting parties (except for Russia). 99% of small-scale WWTP meet the secondary treatment requirement, the exception being few WWTP in Poland (4% of the small-scale plants, equivalent to 2% of PE). However, most small-scale WWTP have more stringent treatment and 69% (accounting for 89% of the wastewater treated in small-scale plants) are equipped with facilities for P-removal, as shown in Figure 1. Regional differences are high though: while in Finland and Sweden P-removal is undertaken in all small-scale plants, this is only the case in 23% (70% of PE) and 28% (64% of PE) of small-scale plants in Latvia and Poland, respectively.

Policy Brief 3
Phosphorus recovery in small wastewater treatment plants
Pressure
Eutrophication is one of the main threats to biodiversity in the Baltic Sea and is primarily caused by excessive inputs of nutrients - above all phosphorus - to the marine environment.
Objective
The present policy briefs provide recommendations towards achievement of a Baltic Sea unaffected by eutrophication by:
• Preventing phosphorus losses
• Closing phosphorus loops through recovery and recycling
Status
According to the Urban Wastewater Framework Directive (UWWFD), the collection and secondary treatment of wastewater in agglomerations > 2 000 PE. For these, the European Commission urban wastewater website lists close to 6 000 plants - 50 000 PE treating approximately one third of the wastewater generated in the HELCOM contracting parties (except for Russia). 99% of small-scale WWTP meet the secondary treatment requirement, the exception being few WWTP in Poland (4% of the small-scale plants, equivalent to 2% of PE). However, most small-scale WWTP have more stringent treatment and 69% (accounting for 89% of the wastewater treated in small-scale plants) are equipped with facilities for P-removal, as shown in Figure 1. Regional differences are high though: while in Finland and Sweden P-removal is undertaken in all small-scale plants, this is only the case in 23% (70% of PE) and 28% (64% of PE) of small-scale plants in Latvia and Poland, respectively.

Figure 1. Removal rates of phosphorus in wastewater plants, 2010-2019
Source: HELCOM, based on country data provided for HELCOM by EU member states.

Контактная информация

Д-р Тааво Тенно (Taavo Tenno)

Руководитель,
aqua consult Baltic OÜ

Taavo@aquaconsult.ee
Тел.: +372 56451930

Проф., д-р тех. наук Петер Хартвиг (Peter Hartwig)

Руководитель,
aqua consult Baltic OÜ

hartwig@aquawaste.de
Тел.: +49 511 132221-82

Д-р техн. наук Клаус Нелтинг (Klaus Nelting)

Руководитель,
aqua & waste International gmbH

nelting@aquawaste.de
Тел.: +49 511 132221-81



www.giz.de



https://twitter.com/giz_gmbh



<https://www.facebook.com/gizprofile/>