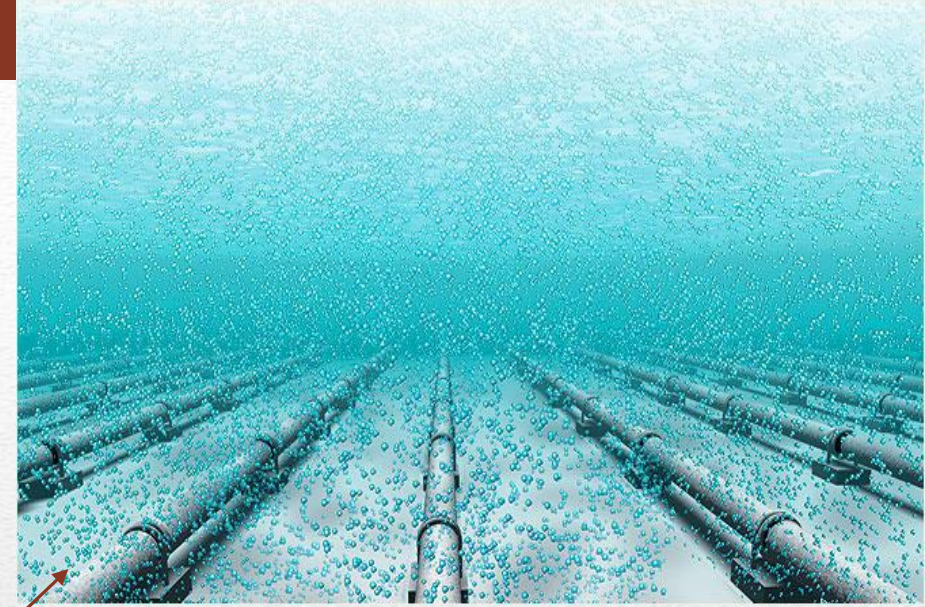


АЕРОБНІ МЕТОДИ



Очищення здійснюється за рахунок життєдіяльності завислого у воді біоценозу – **активного мулу** за умов інтенсивної аерації та перемішування

Використовується «вільноплаваючий» біоценоз, що знаходиться у вигляді «пластівців» у завислому в воді стані

Аеротенки

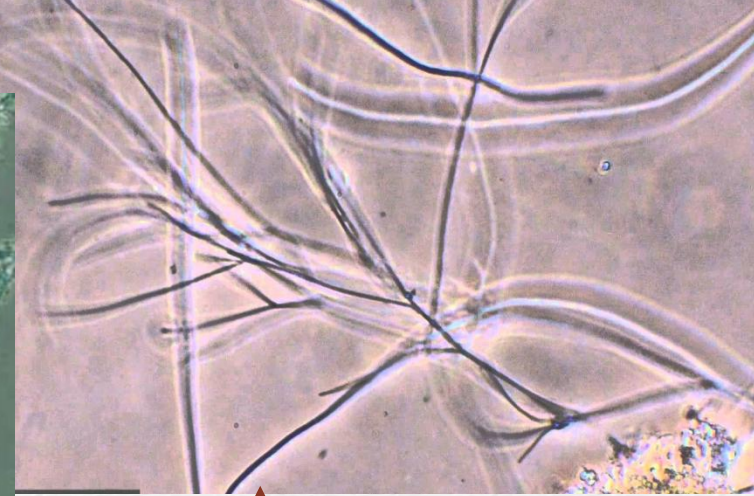
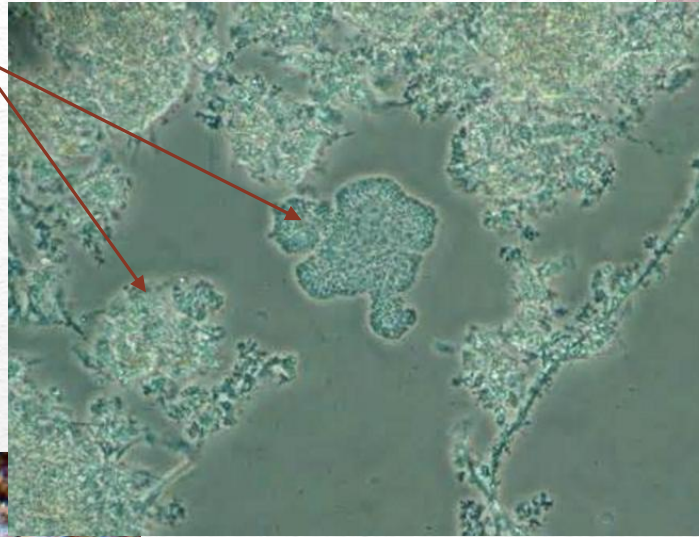
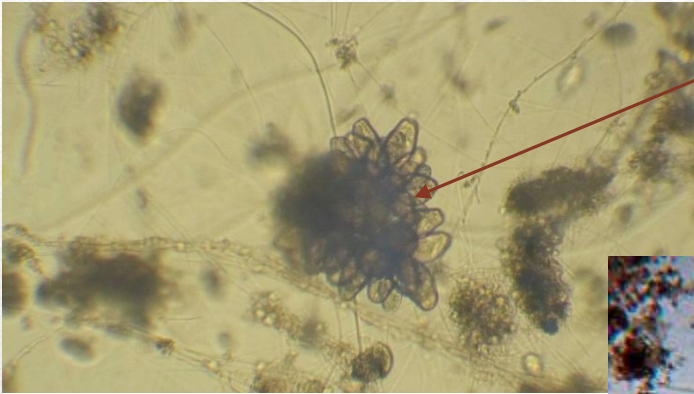
відтворюються процеси самоочищення водойм



АЕРОБНІ МЕТОДИ

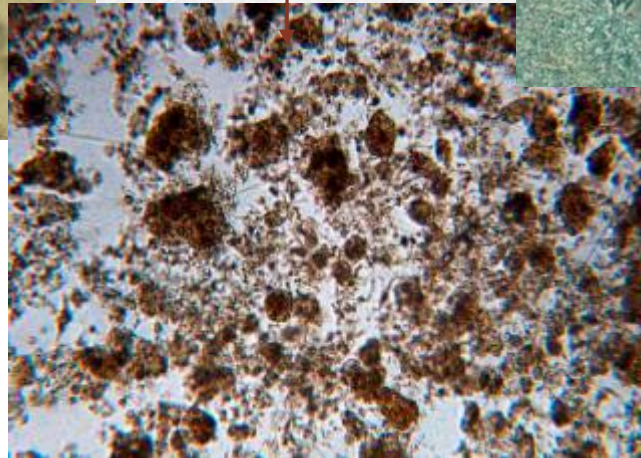
Zoogloea

виділяє слиз, що є основою для формування пластівців мулу



Sphaerotilus natans

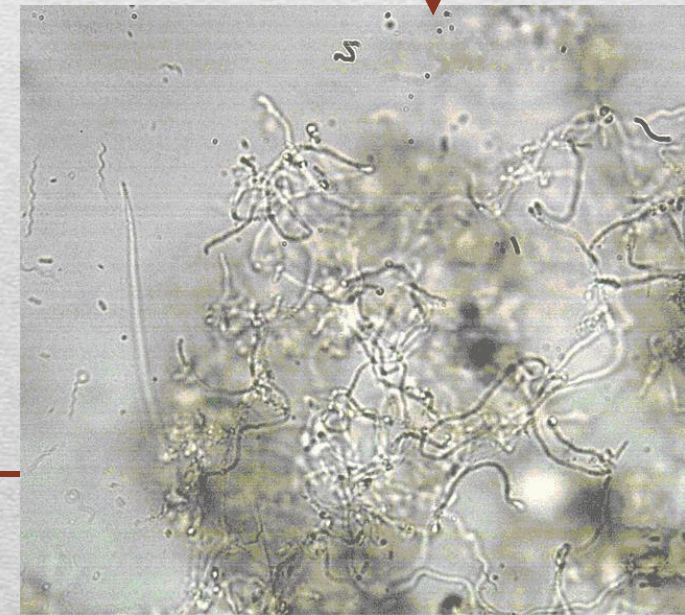
Нитчасті та актинобактерії призводять до «спухання мулу» → погіршення його седиментаційних властивостей → порушення роботи аеротенків



Біоценоз складають: нитчасті бактерії, гіфи водних грибів, дріжджі, джгутикові, саркодові, інфузорії, коловертки, водні черви та в невеликих кількостях інші багатоклітинні безхребетні

Активний мул

На 95% складається з прокаріотів, здебільшого бактерій, і тільки менше 5% біомаси мулу становлять найпростіші



- Доочищення або глибоке очищення стічних вод **призначено** для доведення показників якості очищених стічних вод до рівня, що дозволяє скидання їх до водного об'єкту або спрямування на повторне використання
- Видалення біогенних елементів, в першу чергу, сполук азоту та фосфору, є головним методом **запобігання** цвітінню, заростанню водойм та утворенню біообростань: з 1 мг N продукується 21...25 мг водоростей, 1 мг Р – 40...50 мг водоростей



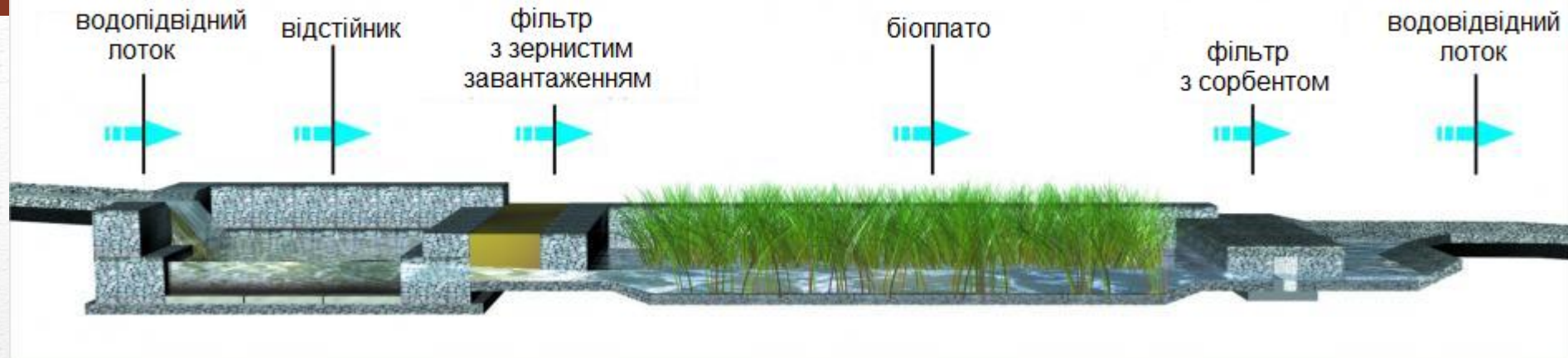
Доочищення стічних вод

- **Нітрифікація** — мікробіологічний процес окиснення аміаку до азотистої кислоти й далі до азотної кислоти: $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$. Відбувається в аеробних умовах в ґрунті та природних водах.
- Нітрифікація проходить в дві стадії, які здійснюються різними мікроорганізмами. Перша стадія — окиснення аміаку до нітритів, яке здійснюють нітрифікуючі бактерії *Nitrosomonas*.
- Друга стадія — окиснення нітритів до нітратів, що здійснюється нітрифікуючими бактеріями *Nitrobacter*.
- Обидві групи бактерій є аеробами, оптимальна для їх розвитку температура 25...30°C і рН 7,5...8,0.
- **Денітрифікація** — клас мікробіологічних процесів відновлення нітратів до нітритів і далі до газоподібних оксидів і молекулярного азоту. В результаті цих процесів азот повертається до атмосфери і стає недоступним для більшості організмів.
- Процес протікає постадійно: $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$.
- Денітрифікація — процес переважно анаеробний і пригнічується молекулярним киснем. Енергетична ефективність процесу при відновленні нітратів до молекулярного азоту становить близько 70 % від дихання аероба з використанням кисню.
- Перший етап (перехід нітратів в нітрити) здатні здійснювати як прокаріоти, так і еукаріоти (водорості, гриби, дріжджі).
- Денітрифікація в природі локалізована в ґрунті й дає до 70—80 % виділення N_2O в атмосферу.

Нітрифікація та денітрифікація: видалення азотовмісних сполук із стічних вод

включає два етапи – аеробну нітрифікацію та анаеробну денітрифікацію

ДООЧИЩЕННЯ



- Являє собою мілководну територію з заростями макрофітів, створену в існуючих пониженнях рельєфу або на спеціально обладнаних майданчиках
- Мікроорганізми біоплівки завантаження та перифітону забезпечують деструкцію органічних сполук
- Макрофіти (вищі рослини) забезпечують т.зв. «різосферу», де розвивається специфічний біоценоз (перифітон)
- Рослини створюють унікальне середовище на поверхні кріплення біоплівки в ґрунті: транспортують кисень; збільшують гідропровідність ґрунту за рахунок збільшення його пористості.

Біоплато (біоінженерні ставки)

використовують очищувальні здатності ґрунтів та макрофітів

Очерет має підвищену здатність видаляти органічні та неорганічні речовини, умовно-патогенні і патогенні бактерії, важкі метали



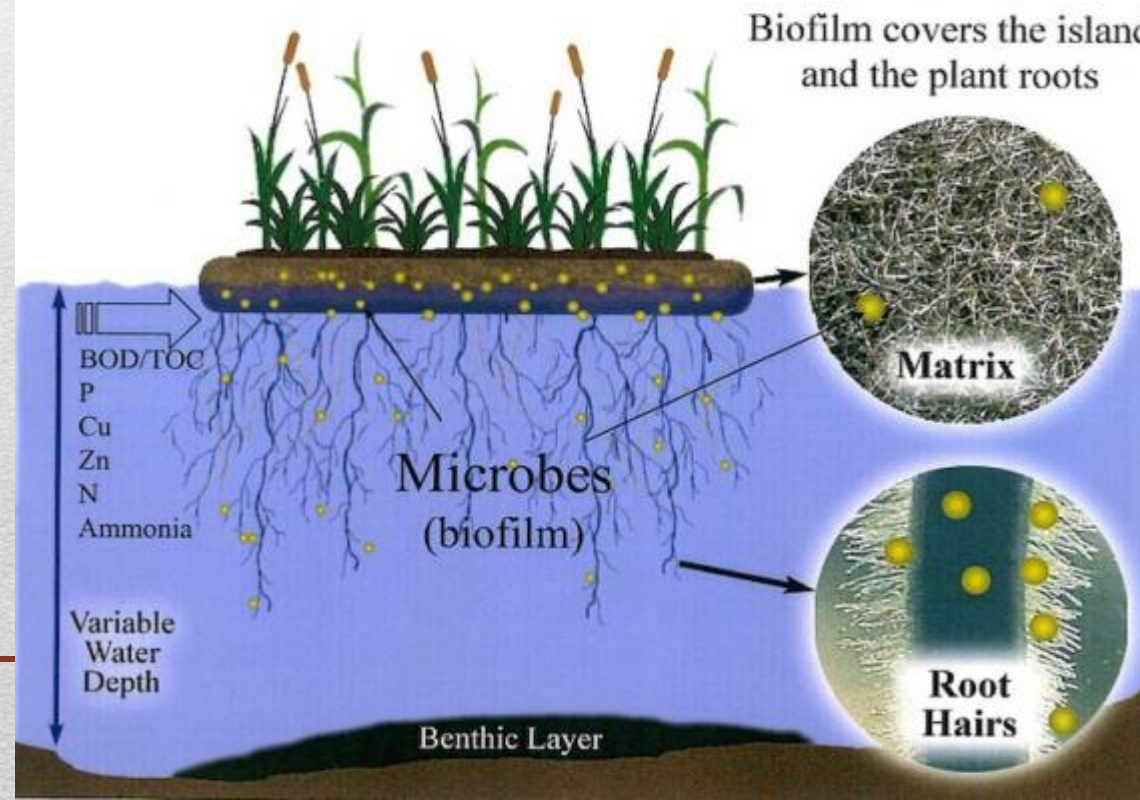


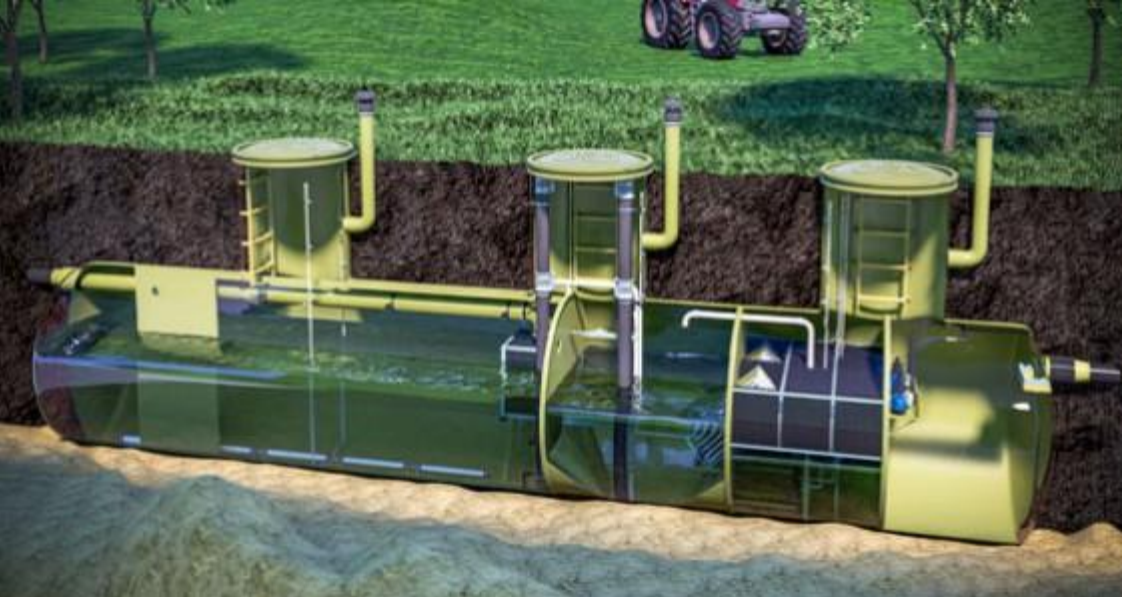
Острови імітують природну біо-модель. Вони спроектовані таким чином, щоб вирощувати набір мікробів, які споживають надмірні біогени. Біоценоз формується в ризосфері рослин.

Ефективні для запобігання цвітінню водойм.

Плавучі острови

відтворюють природні водно-болотні угіддя





Включає секції:

- відстоювання
- анаеробне збродження
- кінцеве освітлення

Принцип дії – гравітаційне відстоювання та біологічне доочищення з використанням біоферментативних препаратів.

Як правило, **потребує доочищення**, наприклад, ґрунтовими методами

Септик з полем фільтрації



Септики

споруди малої каналізації – суміщена обробка стічної води й осаду

Стадія А: Кисле бродіння

Жирні кислоти

Амінокислоти

Гліцерин

Пептиди

Цукроза

90%

Бродіння – це анаеробне окиснення органічного субстрату, при якому акцептори електрону утворюються безпосередньо в процесі окиснення

Метанове бродіння – унікальний специфічний спосіб отримання енергії, що реалізується лише метанотвірними археями

Стадія Б: Метанове бродіння

Метан

Вуглекислий газ

70%

5...15 м³газу/м³осаду

Температурні режими:

мезофільний

32...35°C

25...30 діб

більший об'єм споруд

менша вартість експлуатації

термофільний

52...55°C

10...20 діб

знищення яєць гельмінтів

Зброджування осаду

анаеробне перероблення мікроорганізмами при заданому температурному режимі органомінерального субстрату з виділенням цінного біогазу

АНАЕРОБНІ МЕТОДИ



- Герметичні резервуари-ферментери з перемішуванням, обов'язково обладнані газовіддільниками з протиполум'яними пастками
- Працюють в безперервному або періодичному режимі завантаження осаду з постійним відбором біогазу і вивантаженням твердого осаду після завершення процесу.



Метантенки

споруди для анаеробного зброджування рідких органічних субстратів, продуктом якого є метан