

## **НОВИ ТЕХНОЛОГИИ И ГЪВКАВИ ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ ЗА ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ**

### **1. Въведение**

След поставяне на изискването от Европейската Комисия по Водите да не се субсидира цената на водата, а реалната ѝ цена да се поема изцяло от населението, при избора и одобрението на една ПСОВ е необходимо да се съобразява, дали инвестиционните и експлоатационните разходи могат реално да се покриват от жителите, обслужвани от същата ПСОВ.

Въпроси като: как да се формира цялостната такса за 1 м<sup>3</sup> вода (за водоснабдяване, канализация и пречистване) на курортни селища, с висока сезонна неравномерност на водопотреблението (на пример: постоянно население – 700 ЕЖ и през летния сезон – 2500 ЕЖ), стават актуални.

Редно ли е 700 жители да поемат инвестиционните и експлоатационните разходи за 2500 жители?

За постигане на това изискване става важно избягването на неудачни инвестиции, по време на строителството на пречиствателни станции за отпадъчни води от всички заангажирани в тази дейност.

Като съществени причини за възможни неудачни инвестиции могат да се споменат настъпилите големи промени свързани с глобализацията, свободния пазар, откриване и закриване на предприятия, намаляване или увеличаване на жителите в дадени райони, присъединяването на България към ЕС и бързото развитие в техниката и науката през последните години.

Докато в досегашния период 1960 г. – 2000 г. основните въпроси при проектирането и строежа на пречиствателните станции са били свързани с начина на оразмеряване на пречиствателните съоръжения и са се използвали готови или познати пречиствателни схеми, т.е. въпросът е бил “как да се направят” пречиствателните станции, то сега се поставя въпросът “какво да се направи” в отговор на очакваните близки и по-дългосрочни промени. Проектантът е изправен пред липса на опит относно новите технологични схеми, непознати методи на оразмеряване за новите съоръжения, конструирането им и др. Очевидна става необходимостта от повишаване и осъвременяване на техническата култура на инженерите.

### **2. Проектиране на технологични схеми**

Съвременните пречиствателни станции трябва да са за пълно биологично пречистване на органичните въглеродсъдържащи вещества (БПК) и отстраняване на биогенните елементи N и P.

## ИЗБОР НА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ ЗА ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ (ПСОВ), ПРИ ОЧАКВАНИ КРАТКОСРОЧНИ ИЛИ ДЪЛГОСРОЧНИ ПРОМЕНИ

*инж. Красимира Кузманова, инж. Добромир Симидчиев, проф. д-р инж. Иван Секулов*

При липсата на надежни изходни данни за водните количества и замърсеността, както и на конкретни данни за изискванията към качеството на пречистените води при заустването им в приемниците, трябва да се предвиждат гъвкави (флексибилни) схеми с големи възможности за посрещане на евентуални промени.

Една гъвкава ПСОВ позволява да се експлоатира по начин, максимално съответстващ на действителното моментно натоварване, при постоянни обеми на биореакторите (биобасейни, биофилтри и др.). Това означава изравняване на подавания товар чрез денонощен изравнител или чрез промяна на пречиствателната способност на  $1 \text{ м}^3$  от биореактора, за сметка на повишаване на консумираната енергия (например: повишено количество на подавания кислород, въздух, увеличаване концентрацията на активната утайка в реактора и др.).

Предвиждането на денонощен изравнител позволява оразмеряването на биореактора да се извърши за средно, а не за пиково натоварване, което води до намаляване на обема, съответно и на инвестиционните разходи.

Друг пример, този път за промяна на пречиствателната способност на  $1 \text{ м}^3$  от биореактора е еднокамерния цикличен реактор с последователно действие (SBR). В този случай един обем служи едновременно за аериране, утаяване, протичане на безкислородни процеси, като се променя само времето за съответната реакция и с това се осигурява възможност за поемане на различни натоварвания, при постоянен реакционен обем.

Препоръчително е, независимо от зададените изходни данни, пречиствателната станция да се проектира за пълно пречистване и дезинфекция, т.н. "нулева емисия", а да се строи само това, което се изисква в дадения момент или конкретния случай, т.е. етапно.

Предполага се, че с едно такова поетапно строителство, най-разумно могат да се използват ограничените инвестиционни средства. Това поетапно строителство е съобразено с програмата на водната комисия на ЕС за "устойчиво развитие" и опазване на околната среда по поречия, региони, водосборни области и др., в което отделните пречиствателни станции са част от общото решение, а не отделна цел. С този подход ЕС цели да няма различия в отделните страни, които общо да достигнат желаните резултати до 2015 г.

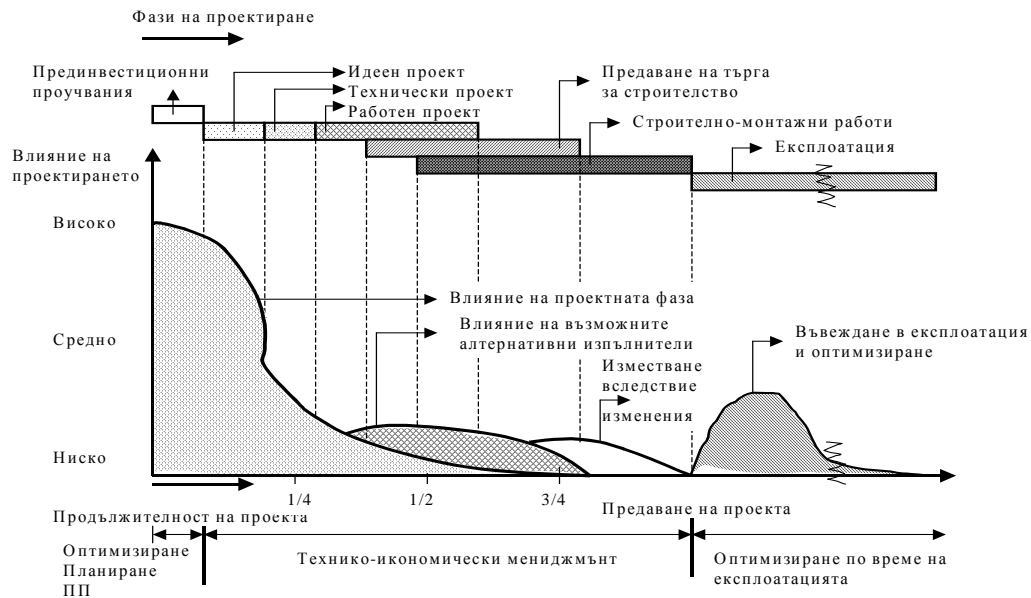
### 3. Примери и препоръки

На **Фиг.1** са представени графично възможностите за икономии в пречиствателните станции, в зависимост от отделните фази като: предпроектни проучвания, идеен проект, технически проект, работен проект, тръжни процедури, строителство, въвеждане в експлоатация.

От фиг.1 се вижда, че най-големи икономии могат да се постигнат, ако се стъпи на добри предпроектни проучвания, идеен и технически проект. Несравнимо по-малки са икономии, направени при работното проектиране и строителните работи.

# ИЗБОР НА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ ЗА ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ (ПСОВ), ПРИ ОЧАКВАНИ КРАТКОСРОЧНИ ИЛИ ДЪЛГОСРОЧНИ ПРОМЕНИ

инж. Красимира Кузманова, инж. Добромир Симидчиев, проф. д-р инж. Иван Секулов



Фиг.1 Възможностите за оптимизация на инвестиционният процес в различните му фази

Това показва безспорно голямото значение на избора на технологичната схема (идейния проект) за строежа на целесъобразни и икономически-изгодни пречиствателни станции. Приемането само на общите инвестиционни разходи, като основен критерий за оценка на една ПСОВ е подвеждащо. Оценяването на технологичната схема на пречистване трябва да бъде равностоен критерий.

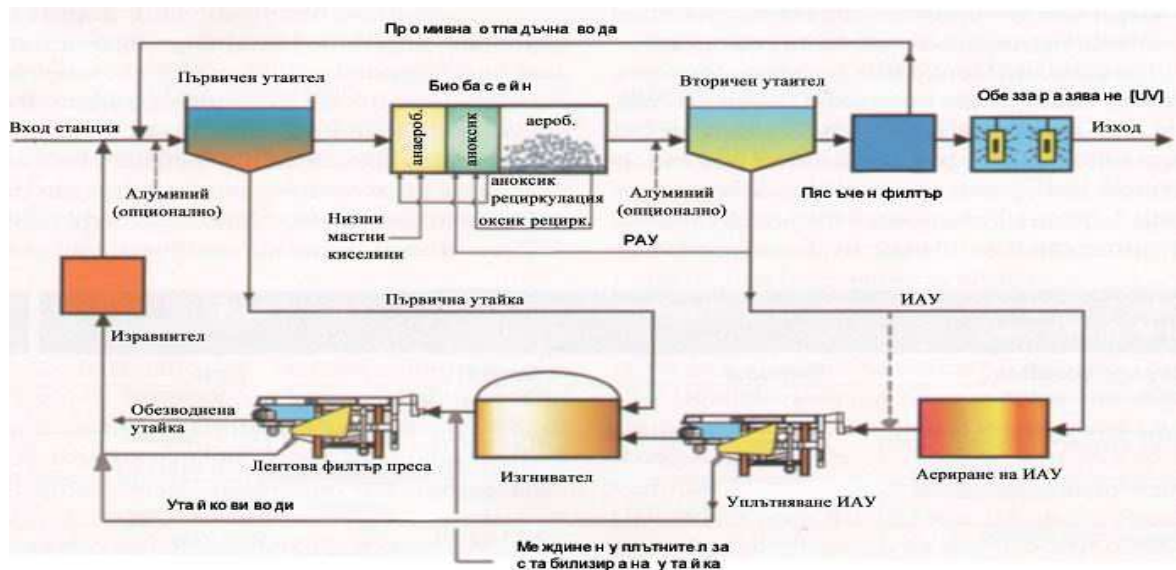
На **Фиг.2** е показана схемата на една конвенционална пречиствателна станция за пълно биологично отстраняване на органични въглеродсъдържащи съединения, азот и фосфор, т.е. т.н. “нулева емисия”.

Както вече бе споменато, през 80<sup>-те</sup> години се появиха специално конструирани флексибилни пречиствателни станции, тип SBR – еднокамерен биобасейн, използван последователно като реактор за нитрификация, денитрификация, селектор и биологично редуциране на фосфора (Bio-P).

Залповото изхвърляне на пречистените води се оказва непреодолима пречка при опита да се разшири този тип станции с пясъчни филтри за допречистване на отпадъчните води и инсталация за обеззаравяване. Построяването на изравнител след “SBR” става задължително. Заедно с осъзнатата необходимост от изравнител на вход ПСОВ, тези съоръжения загубиха част от атрактивността си като икономически изгодни.

## ИЗБОР НА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ ЗА ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ (ПСОВ), ПРИ ОЧАКВАНИ КРАТКОСРОЧНИ ИЛИ ДЪЛГОСРОЧНИ ПРОМЕНИ

инж. Красимира Кузманова, инж. Добромир Симидчиев, проф. д-р инж. Иван Секулов



Фиг.2 Конвенционална пречиствателна станция

Потърсиха се нов тип реактори, които да са с постоянно водно ниво, т.е. без залпово изпускане на пречистените води. Например: реактори с три камери, използвани циклично за различни реакции: аеробни, анаеробни и безкислородни [1].

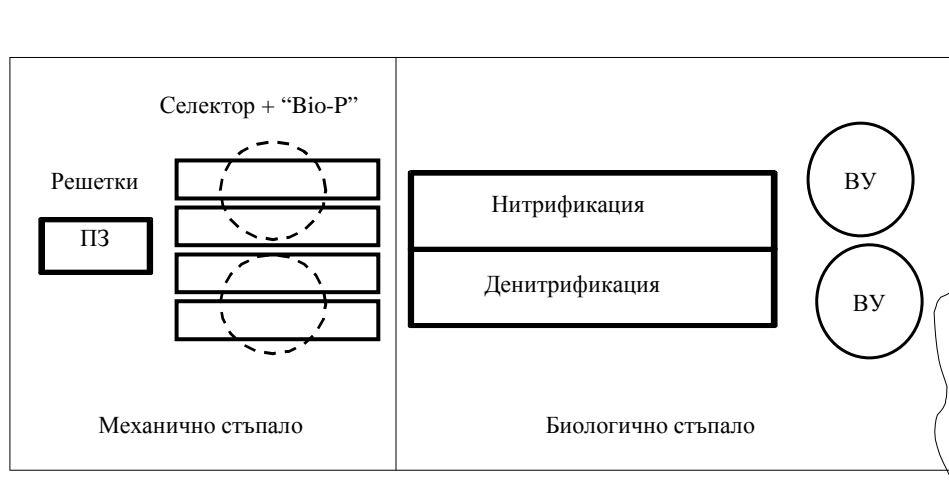
В литературата непрекъснато се появяват публикации за нови ПСОВ, с комбинирани SBR и постоянен поток, които също представляват интерес [2].

Важна препоръка за етапното строителство на пречиствателните станции може да се смята проектирането на съоръжение с двойно предназначение, като в първия етап се предвижда съоръжението да изпълнява ролята на утаител, а във втория етап – на селектор и съоръжение за биологично отстраняване на фосфора.

На **Фиг.3** е представен схематично такъв вариант.

Тъй като при пречиствателни станции с отстраняване на биогенни елементи значението на първичния утаител се намалява и вместо него се предвиждат утаители само за груби утайки, то в технологичната схема за тях се предвижда двойна функция.

Това означава, че при изискване само за пречистване по БПК<sub>5</sub> (органичните въглеродосъдържащи вещества) нормално предвидените първични утаители се конструират с перспектива 50% от тях да станат биобасейни. Например вместо два утаителя с 1,5 ч времепрестой се предвиждат 4 утаителя с 0,5 -1,0 ч времепрестой. Те могат да се експлоатират и като ферментатори за получаване на мастни киселини, необходими за денитрификация и биологично отстраняване на фосфора.



**Фиг.3 Реорганизиране на първичните утайтели като селектор и "BIO-P" стъпало**

Нови съоръжения, които бързо навлизат в схемите на пречиствателните станции са мембраните.

Не трябва да се изключва възможността при едно следващо разширение, вместо с биобасейн, пречиствателната станция да се разшири с мембранна биология, ако дотогава тази техника стане технико-икономически целесъобразна.

#### **4. Заключение**

За етапно строителство на пречиствателните станции, от проектанта се изисква задълбочени познания в областта на пречистването на води, постоянна информираност за новостите и далновидното им прилагане на практика.

Системите за пълно автоматизиране на станциите навлизат все по-бързо в практиката, въпреки първоначалните трудности. Но не трябва да се забравя, че с автоматизацията не могат да се поправят проектантски грешки, а само да се оптимизира това, което е реализирано.

#### **Използвана литература:**

[1] Иван Секулов, Красимира Кузманова, Р. Григоров, Щефан Сайферд-Бринке, (2001), Нова ПСОВ за туристическите градове Варвара и Синеморец, Трета Интернационална Черноморска Конференция "Опазване на околната среда; Технологии за крайбрежните зони", 6-8 Юни, Варна, България;

## ИЗБОР НА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ ЗА ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ (ПСОВ), ПРИ ОЧАКВАНИ КРАТКОСРОЧНИ ИЛИ ДЪЛГОСРОЧНИ ПРОМЕНИ

---

*инж. Красимира Кузманова, инж. Добромир Симидчиев, проф. д-р инж. Иван Секулов*

[2] Д. Орхон, И. Секулов, Х. Дулкадируглу, (2001), Нови технологии за пречистване на отпадъчните води в крайбрежните туристически зони, Трета Интернационална Черноморска Конференция "Опазване на околната среда; Технологии за крайбрежните зони", 6-8 Юни, Варна, България;