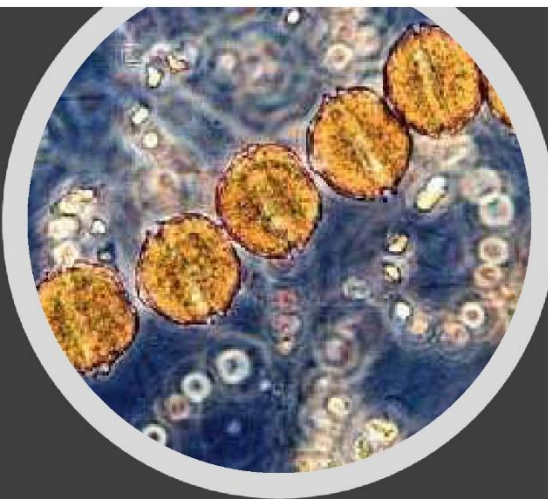


**УСЪВЪРШЕНСТВАНА DAF ТЕХНОЛОГИЯ
ПРИ ТРЕТИРАНЕ НА МОРСКА ВОДА**





1. Различни причини за използване на флотация
2. Влияние върху съоръженията за морска вода
3. Подобрения и иновации при конвенционалната флотация.
Усъвършенствана DAF технология

ИЗПОЛЗВАНЕ НА DAF ЗА ПРЕДВАРИТЕЛНО ТРЕТИРАНЕ НА МОРСКА ВОДА

ЗАЩО?

ИЗПОЛЗВАНЕ НА DAF ЗА ПРЕДВАРИТЕЛНО ТРЕТИРАНЕ НА МОРСКА ВОДА.ЗАЩО?

- ВРЕДНИ ЦЪФТЕЖИ НА ВОДОРАСЛИ (НАВ)
- ВЪГЛЕВОДОРОДИ, МАСЛА И МАЗНИНИ
- ТЕР ЧАСТИЦИ
- ТИНЯ



ВРЕДНИ ЦЪФТЕЖИ НА ВОДОРАСЛИ (HAB's)

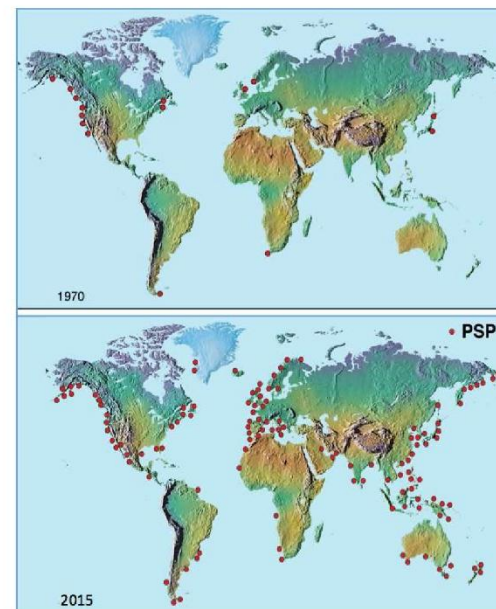
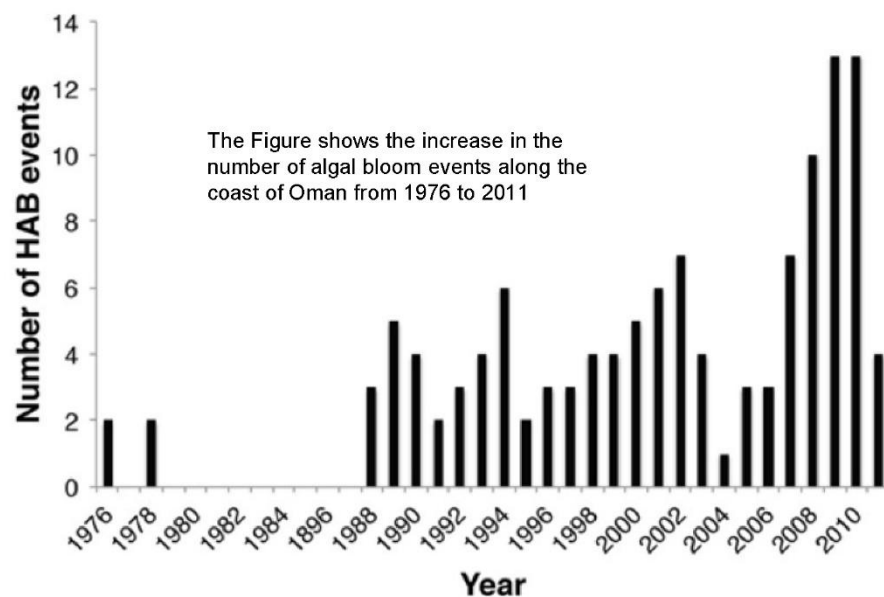
- Въпреки че HABs са природно явление, също така е сигурно, че човешките дейности (включително изменението на климата и морския транспорт) са допринесли за много по-честата им поява и разпространение, до степен, че в момента те са се превърнали в сериозен екологичен проблем в няколко крайбрежни и континентални води по света
- Проблем, характерен за повечето крайбрежни държави.
- Местните условия допринасят много за обяснението на моделите на FAN, които регистрираме, което прави още по-необходимо да разберем системата, която ни заобикаля.
- Съществува консенсус, че честотата и интензивността на тези събития нарастват драстично през последните години.



ВРЕДНИ ЦЪФТЕЖИ НА ВОДОРАСЛИ (HAB's)

Характерът на глобалния проблем с HAB се е променил значително през последните няколко десетилетия.

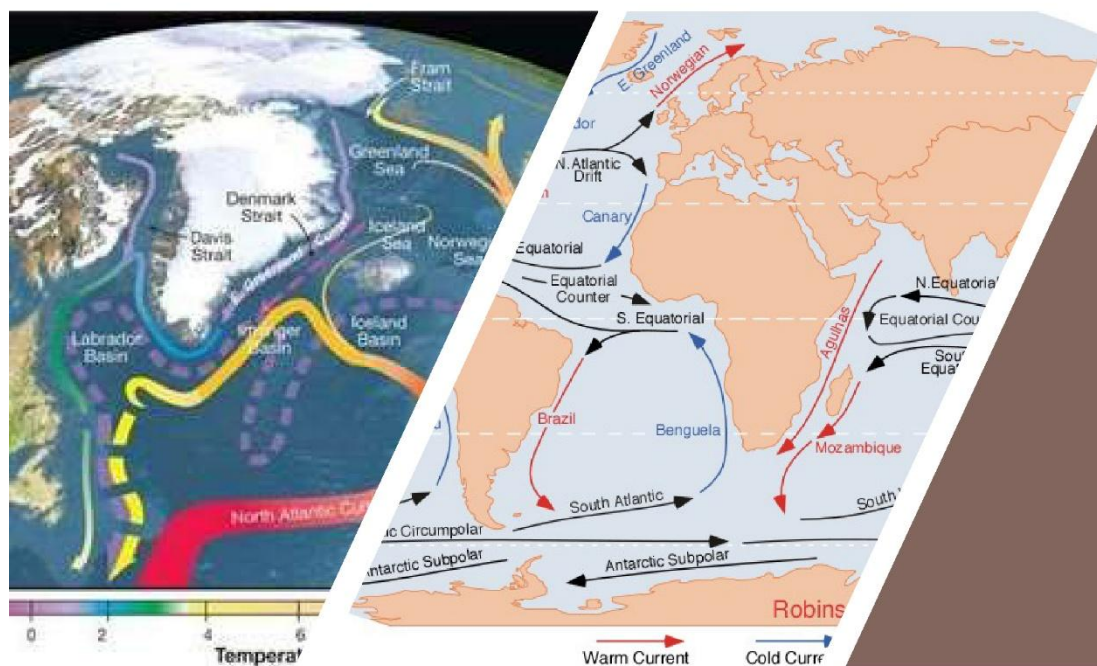
Фигурата показва глобалното разпространение на синдрома на отравяне с PSP от 1970 до 2015 г. (причинен от множество видове *Alexandrium*, както и *Gymnodinium catenatum* и *Pyrodinium bahamense*).



ИЗПОЛЗВАНЕ НА DAF ЗА ПРЕДВАРИТЕЛНО ТРЕТИРАНЕ НА МОРСКА ВОДА.ЗАЩО?



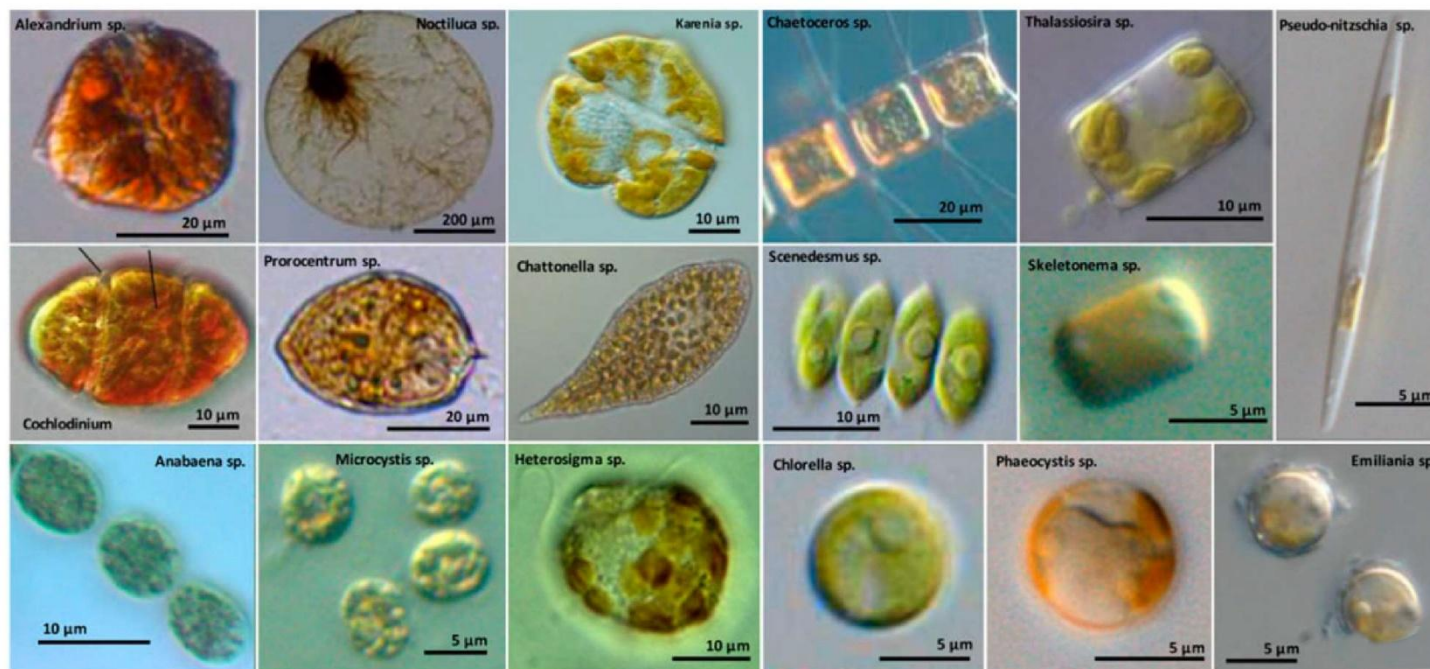
ИЗПОЛЗВАНЕ НА DAF ЗА ПРЕДВАРИТЕЛНО ТРЕТИРАНЕ НА МОРСКА ВОДА.ЗАЩО?



Климатични промени и океански течения

ВРЕДНИ ЦЪФТЕЖИ НА ВОДОРАСЛИ (НАВ's)

Микроскопски изображения на често срещани видове водорасли, образуващи цъфтеж в сладководна и морска среда.



ВЪГЛЕВОДОРОДИ, МАСЛА И МАЗНИНИ

Въглеводородите са вид замърсители, които оказват значително влияние върху качеството на водата. Както суровият, така и рафинираният петрол са вредни за мембраните за обратна осмоза. Съдържание над 0,1 ppm не е допустимо при работа на RO мембрани.

Замърсяването се причинява от:

- Изхвърляния от кораби и/или пристанищна дейност, независимо дали се дължат на течове, разливи или случайни загуби (почистване на резервоари и двигатели, баластиране на резервоари на кораби и др.).
- Изхвърляния от морски нефтени платформи
- Изхвърляния, достигащи морето чрез реки и подводни канали

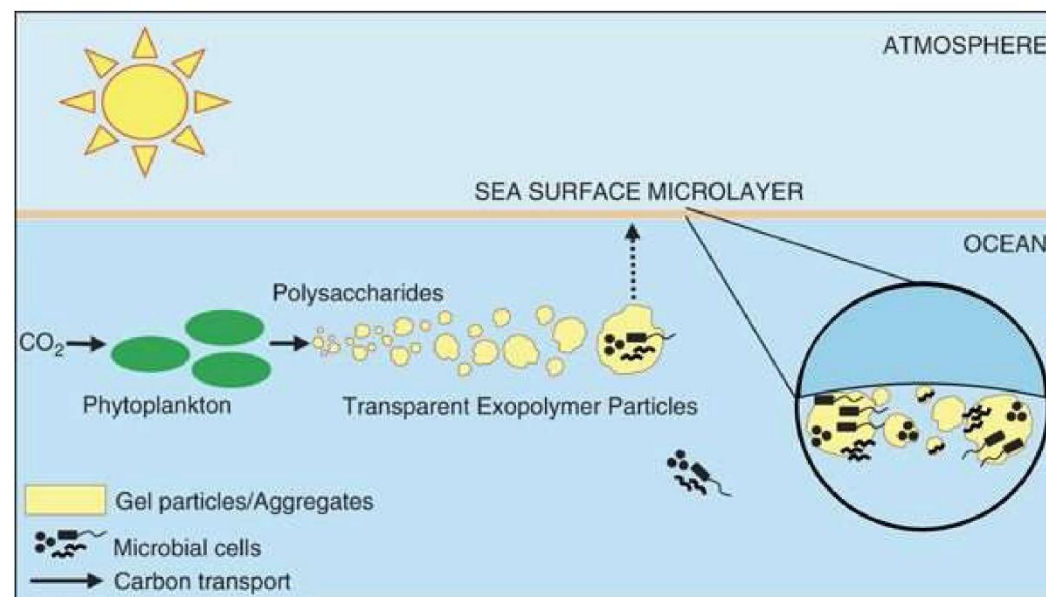
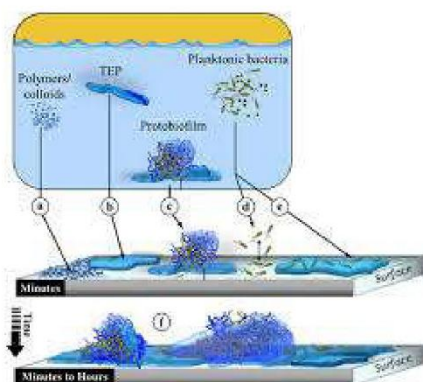
TEPs

Цъфтежът на водораслите е основен проблем за мембранната индустрия, тъй като генерира огромно количество концентрации на органична материя (напр. прозрачни екзополимерни частици [TEP]), които могат да повлияят неблагоприятно на работата на мембранните филтрационни системи.

- Съдържанието на TEP в сладки и морски води е в същия диапазон като това на фитопланктона, като пиковите стойности се наблюдават по време на цъфтеж на фитопланктона.
- TEP са много лепкави частици (лесно се натрупват в разделители и повърхности), които проявяват характеристиките на гелове и се състоят предимно от киселинни полизахариди (анионни мукополизахариди и гликопротеини с високо молекулно тегло и хидрофобно поведение).
- Изобилието от прозрачни екзополимерни частици (TEP) в морската вода е докладвано от много години. Напоследък обаче TEP са посочени като една от водещите причини за биообрастване в системите за обратна осмоза (RO).
- Те представляват идеална хранителна среда за колонизация (от микроорганизми). Освен това, те са биоразградим и следователно идеален субстрат за отглеждане

TEPs

Образуването на прозрачни екзополимерни частици (ТЕП) в повърхностния океан е важен компонент от глобалния въглероден цикъл. Скорешни данни от [Wurl и Holmes \(2008\)](#) показват, че някои ТЕП изплуват до повърхностния микрослой, образувайки желатинов филм, както е хипотезата на [Sieburth \(1983\)](#). Тъй като ТЕП лесно се колонизират от микроорганизми, такъв може да бъде и повърхностният микрослоен филм.



ТИНЯ

Морската вода в райони, предразположени към цъфтеж на водорасли или приток на тиня и др., може да изисква допълнително предварително третиране, ако събитията са чести и/или с продължителна продължителност

Обикновено подземните водоприемници (кладенци и инфилтрационни галерии) произвеждат вода с много по-ниско съдържание на тиня и частици в сравнение с водоприемниците в открития океан, тъй като морската вода е предварително филтрирана по естествен път от седиментите на океанското дъно.

Процесът DAF използва много малки въздушни мехурчета, за да изплуват леки частици (водорасли, фин тиня и отломки) и органични вещества (масло, мазнини), съдържащи се в морската вода.



КАК СА ЗАСЕГНАТИ ОБЕЗСОЛЯВАЩЕТЕ ИНСТАЛАЦИИ?

КАК СА ЗАСЕГНАТИ ОБЕЗСОЛЯВАЩИТЕ ИНСТАЛАЦИИ?

Две потенциални въздействия на цъфтежа на водорасли в съоръженията за обезсоляване на вода чрез SWRO:

(1) значително предизвикателство при пречистването, за да се гарантира, че системите за обезсоляване ефективно премахват водораслите токсини от морската вода и

(2) оперативни трудности, дължащи се на увеличено общо съдържание на суспендирани твърди вещества и органични вещества, произтичащи от биомасата на водораслите в суровата вода

(1) запушване на всмукателните филтри,

(2) повишена степен на замърсяване на мембраните,

(3) повишена консумация на химикали, (4) проблеми с вкуса и миризмата, и

(5) в екстремни случаи, спиране на инсталацията от работа (или намаляване на производството)

Очаква се проблемите, причинени от хаотични ацетати (HAB) в инсталациите за обезсоляване, да се увеличат в бъдеще, тъй като капацитетът за обезсоляване продължава да расте в световен мащаб, както и степента и разнообразието на проблемите с HAB.

Ранното откриване на цъфтеж на водорасли от инсталациите за обезсоляване е от съществено значение, за да могат да се направят оперативни корекции, за да се гарантира, че производственият капацитет остава незасегнат.

КАК СА ЗАСЕГНАТИ ОБЕЗСОЛЯВАЩИТЕ ИНСТАЛАЦИИ?



Неблагоприятният ефект от цъфтежа на водорасли върху системите за обезсоляване на SWRO започна да привлича все повече внимание по време на силното цъфтене на „червени приливи“ в Оманския залив между 2008 и 2009 г.

Цъфтежът принуди няколко инсталации за SWRO в региона да намалят или спрат дейността си поради запушване на системите за предварително третиране (т.е. GMF) и/или поради неприемливо качество на захранващата вода за RO (т.е. индекс на плътност на утайката, $SDI > 5$), което поражда опасения за необратими проблеми със замърсяването на мембраните на RO.

КАК СА ЗАСЕГНАТИ ОБЕЗСОЛЯВАЩИТЕ ИНСТАЛАЦИИ?

Червеният прилив нарушава работата на инсталацията за обезсоляване в Барка

Август, 2018 г.

Избухване на червен прилив в Барка принуди компанията да работи с две (2) от инсталациите за обезсоляване на вода (разширителни инсталации RO-1 и RO-2) под капацитета им, което доведе до финансови щети в размер на 140 000 RO.

„Червеният прилив“ налага затварянето на инсталацията за обезсоляване

Ноември, 2008 г.

Електроенергийната и водоснабдителната компания на Шарджа (SEWA) преустанови работата на новата инсталация за обезсоляване на вода в Хор Хан поради феномена „червен прилив“ край бреговете на град Хор Факан.

Червеният прилив принуждава инсталациите за обезсоляване в Шарджа да затворят

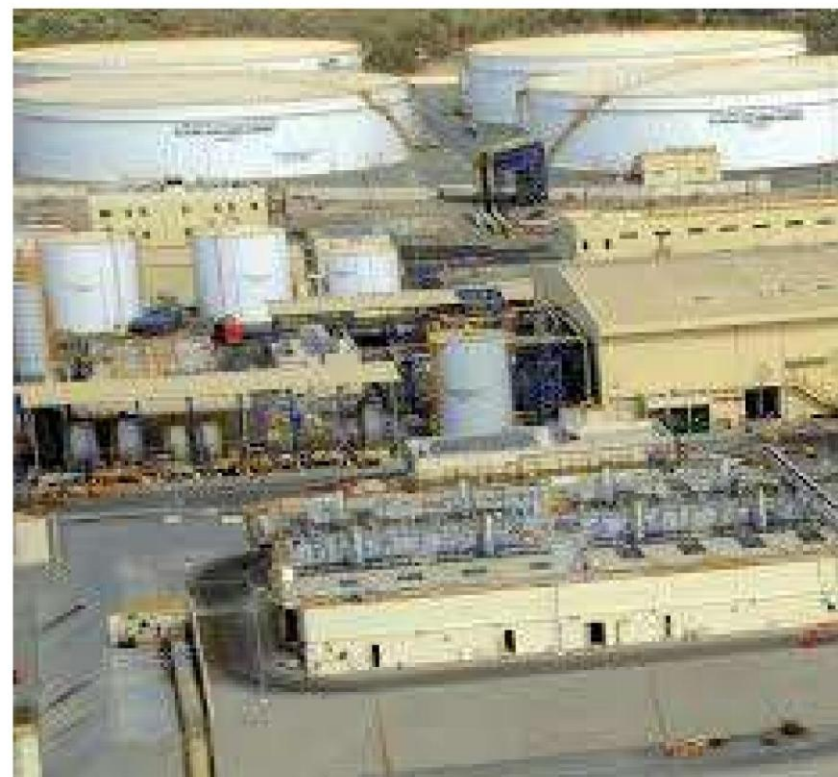
Март, 2013 г.

Електроенергийната и водоснабдителната агенция на Шарджа (SEWA) е преустановила експлоатацията на инсталациите за обезсоляване на вода в Калба поради появата на червен прилив.



ФУДЖЕЙРА 2 (ЕЕААУУ)

- Пречистването на вода, съдържаща частици с ниска плътност, е чувствителна операция, особено в случай на червени приливи. Технологията DAF се е доказала като наистина ефективна по време на периоди на цъфтеж на водорасли, достигайки степен на отстраняване над 99%. Тази производителност е постигната по време на червените приливи през февруари 2011 г. и март 2013 г., когато Фуджейра 2 успя да поддържа дневното си производство. По това време близките електроцентрали в региона бяха принудени да затворят или да намалят производството си.
- Капацитетът на инсталацията е поддържан на най-високото си ниво, независимо от качеството на суровата храняща вода, по време на шест събития с лошо качество на водата, наблюдавани между 2008 и 2014 г. Винаги е постигана 98% наличност.
- Заводът е постигал постоянно целите за наличност през предизвикателни събития, свързани с качеството на водата.



ШУВАЙК (КУВЕЙТ)

- Заводът е пуснат в експлоатация през октомври 2011 г. и по това време е бил най-големият в света завод за SWRO, използващ флотация с разтворен въздух и ултрафилтрация отвътре навън (UF) под налягане като предварителна обработка.
- Цъфтеж: през май 2012 г. и отново през април 2014 г., като продължителността е приблизително 10 дни.
- Заводът в Шувайх успя да поддържа капацитета си през целия период на цъфтежа, което позволи непрекъснато снабдяване на жителите с питейна вода.
- Пилотният проект DAF постоянно премахва над 95% от водорасловите клетки и понякога надхвърля 99% премахване.
- DAF следва да се счита за надежден процес за предварителна обработка, когато е необходимо да се осигури непрекъснато хранване от отворени всмукателни системи (резултатите от пилотните тестове показват над 95% отстраняване на съдържанието на водорасли).



АЛ ГУБРА (ОМАН)

- В инсталацията за обезсоляване Ал Губра (Мускат) е наблюдаван цъфтеж на водорасли непрекъснато в продължение на четиридесет дни (от края на август до средата на октомври, през 2018 г.).
- През този период са се случили няколко сценария, свързани с наличието на различни видове водорасли в морската вода. В обобщение, е имало два основни периода. През първите двадесет дни доминират водораслите със сферична морфология. Последният период се характеризира с наличието на видове със забележително нишковидна морфология.
- След като е маркирана подходяща стратегия за химическо кондициониране на водата През първия срок, заводът успя да работи, произвеждайки 100% от дневното си количество, постигайки качеството на произведената вода, гарантирано по договор.
- В последния период, дори ако приемем доминиращите водорасли, е по-трудно да се поплавък, инсталацията е работила, получавайки производство на вода, еквивалентно на 80% от поетия обем.
- В същото време, други растения в близките райони (с друга предварителна обработка схеми) бяха принудени драстично да намалят производствения си режим или дори да го спрат напълно.



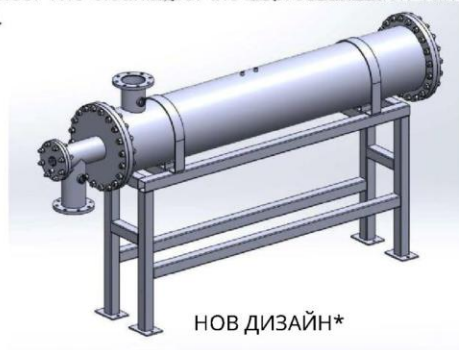
КАК ДА ПОСТИГНЕТЕ НАЙ-ДОБРА ЕФЕКТИВНОСТ В DAF?

- АРТ (Тръба под налягане). Въздушни микромехурчета
- Ламели
- Пътуващ мост
- Моделиране на CFD (Изчислителна флуидна динамика)
- Други

РЕАКТОР ЗА НАСИЩАВАНЕ НА ВЪЗДУХА

ДА БЪДЕШ МИКРО МЕХУРЧЕТАТА
СЪЗДАДЕНИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

1. Diffusion of the air in the water: the water enters the diffuser, to which is also added a flow of compressed air that passes through a porous material.
2. Air dissolution: this mixture enters tangentially to the saturator at a specific speed. The entire process is carried out at a certain pressure and time
3. Depressurization: the pressurized liquid rich in dissolved air is depressurized in the self-cleaning valves producing a flow of microbubbles. In these valves the saturation pressure is reduced in such a way that it allows the generation of microbubbles and prevents the formation of large bubbles. The cleaning of the depressurization valves is carried out through an automated program.



САМОПОЧИСТВАЩА СЕ СИСТЕМА ПОД ДЕНАЛЯГАНЕ

Основната му функция е да намали налягането на насищане от 6 на 8 бара до атмосферно налягане. Това гарантира микро балончета на входа, като същевременно клапаните почистват системата редовно.

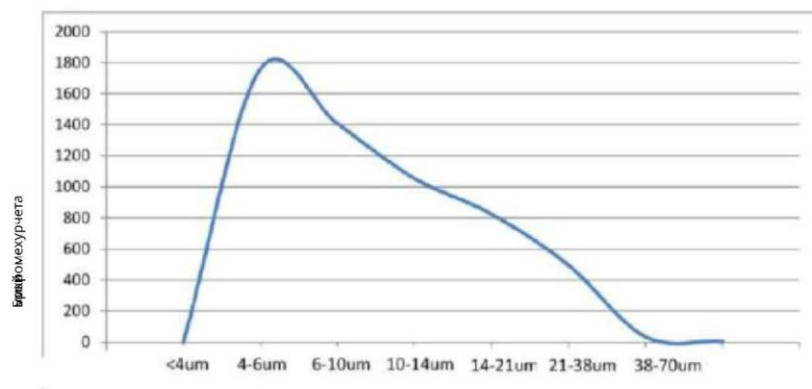
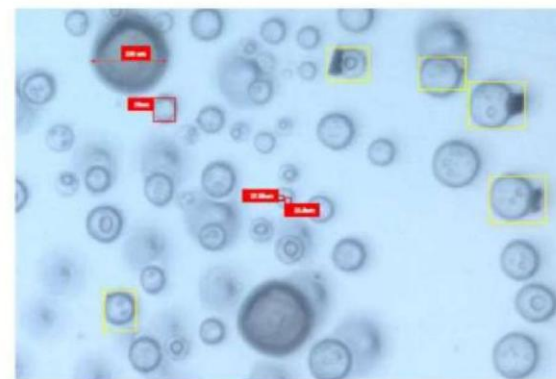


Внезапна кухина (СКД)

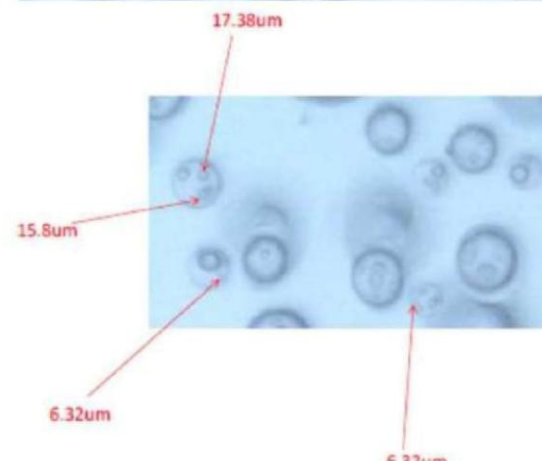


РЕАКТОР ЗА НАСИТЕЛ НА ВЪЗДУХА

Получаваме резултати от самото начало чрез симулационна програма, фокусирана върху определяне на размера и количеството на микромехурчетата, генерирани от нашата система. Това е целта на флотацията.



Разпределение на размера на откритите микромехурчета



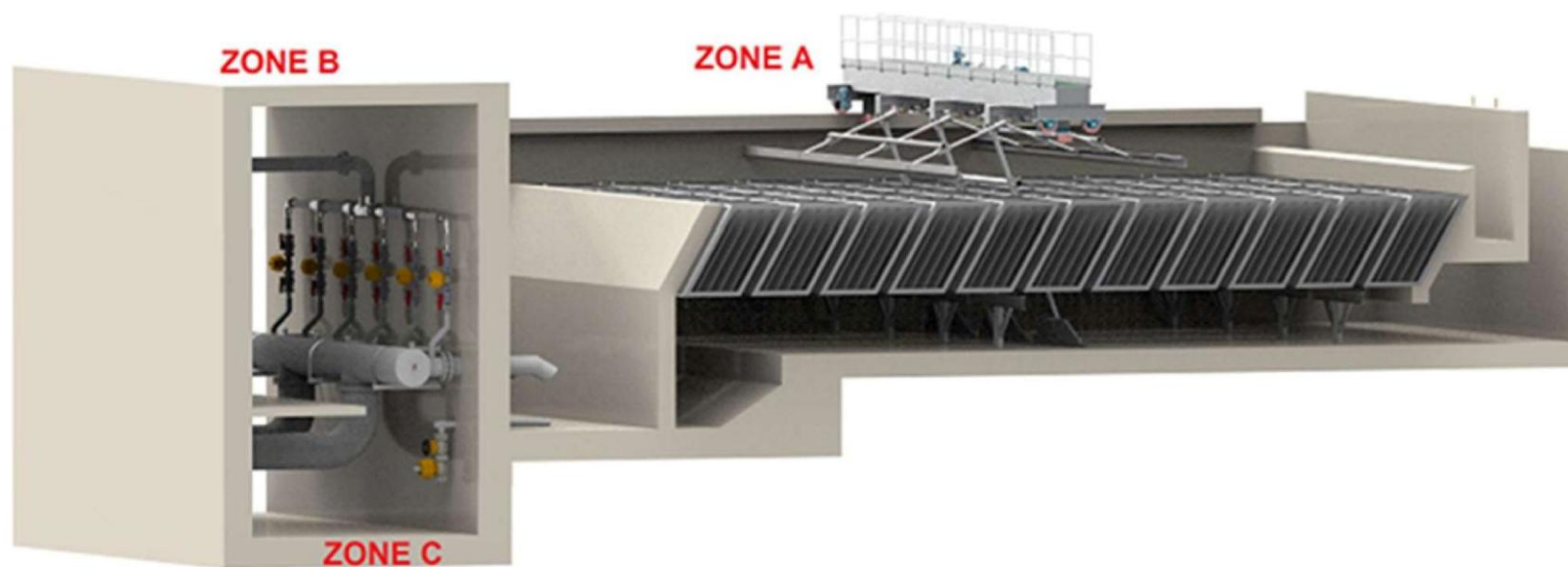
РЕАКТОР ЗА НАСИЩАНЕ С ВЪЗДУХ

ПОВИШАВАНЕ И ПОНИЖАВАНЕ НА НАЛЯГАНЕТО ЕФЕКТ ЗА ОБЕЗСОЛЯВАНЕ ТРЕТИРАНЕ

Микромехурчетата текат по цялата дължина на DAF и
концентрират утайката.



ПРАВОЪГЪЛНИ ГОЛЕМИ ПОТОЦИ



ПРАВОЪГЪЛНИ ГОЛЕМИ ПОТОЦИ



ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЛАМЕЛАРЕН ПЪЛНЕЖ. ВИСОКОСКОРОСТЕН ДИЗАЙН

Ефективност на ламелната система:

Чрез използването на ламеларния пакет се провокира ламинарен хидравличен режим поради по-добро и по-хомогенно разпределение (без преференциални пътища), постигайки по-добър ефект на избистряне. При тези условия въздушните микромехурчета играят по-ефективна роля при образуването на агрегати.

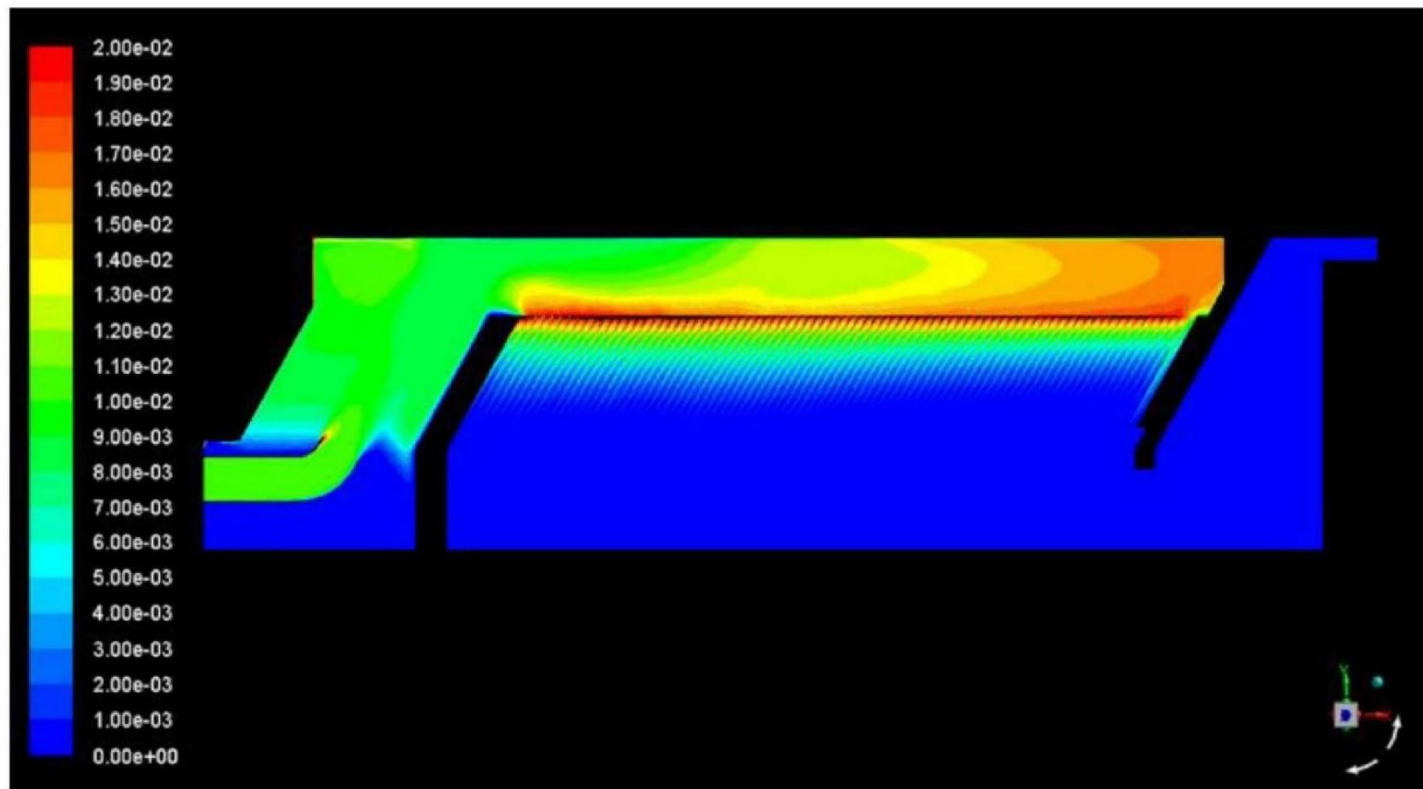
Това е един от основните фактори за приемане на подобни интелигентни решения, работещи с високи скорости. Това е повече от 35 м³/ч/м² хидравлично натоварване (до 45 м³/ч), работещо успешно по постоянен начин.



НАПРЕДНАЛА ТЕХНОЛОГИЯ НА DAF ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА МОРСКА ВОДА

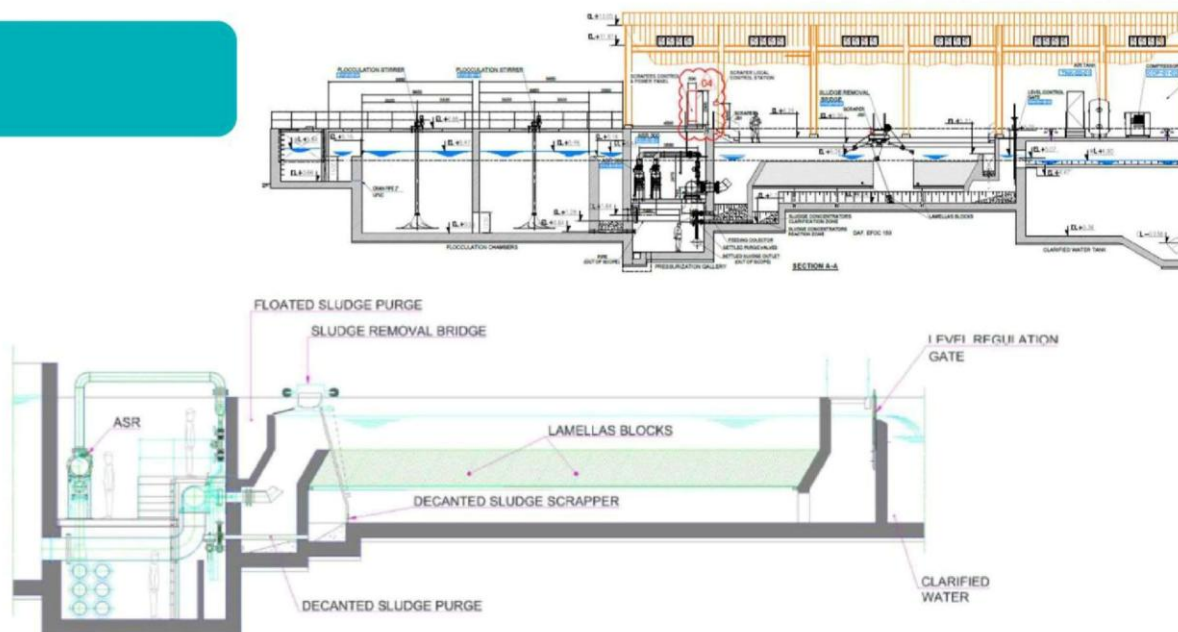
ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЛАМЕЛАРЕН ПЪЛНЕЖ. ВИСОКОСКОРОСТЕН ДИЗАЙН

ПРЕДИМСТВА НА ЛАМЕЛАРНАТА СИСТЕМА



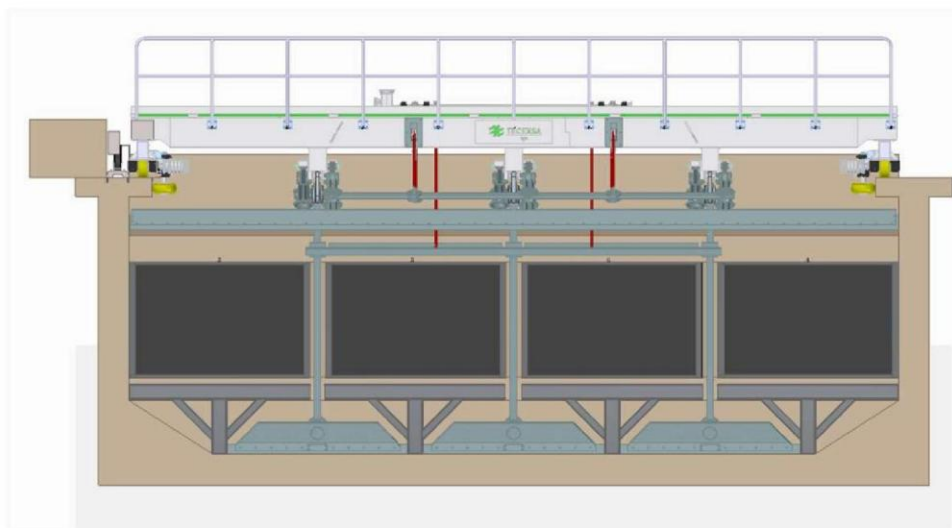
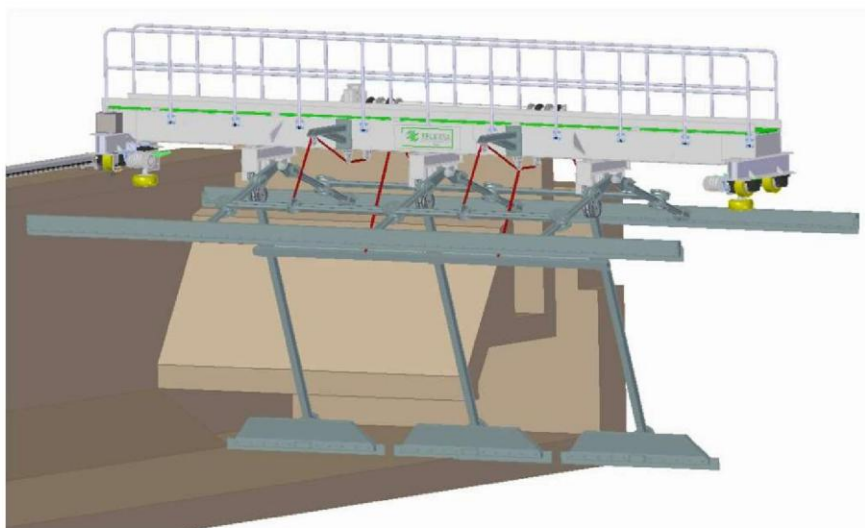
ПОДВИЖЕН МОСТ (ПОВЪРХНОСТНИ И ДЪННИ СКРЕПЕРИ)

ПРАВОЪГЪЛНИ ГОЛЕМИ ПОТОЦИ



Най-нов подобрен дизайн. Включваме не само скрепер за суспендирани твърди частици, но и метач, за да избегнем твърдите частици на дъното.

ПОДВИЖЕН МОСТ (ПОВЪРХНОСТНИ И ДЪННИ СКРЕПЕРИ)



МОДЕЛИРАНЕ CFD (Изчислителна динамика на флуидите)

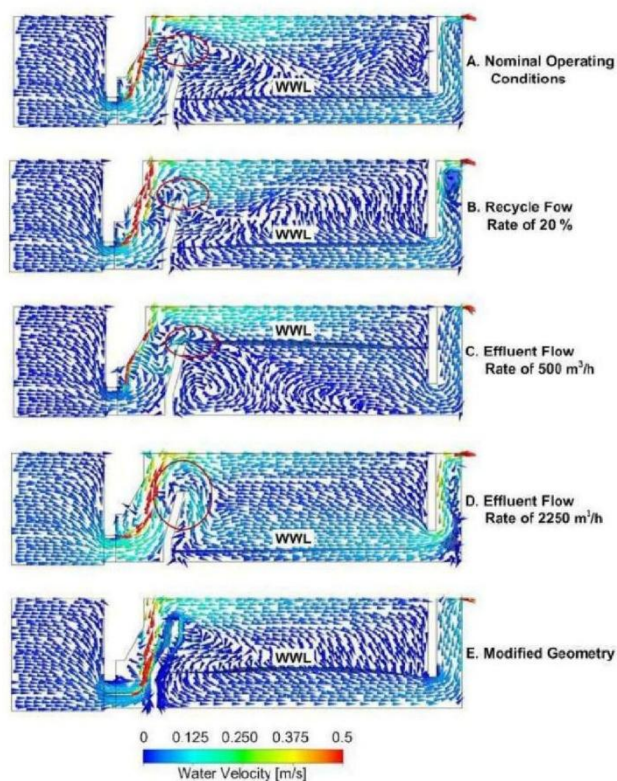


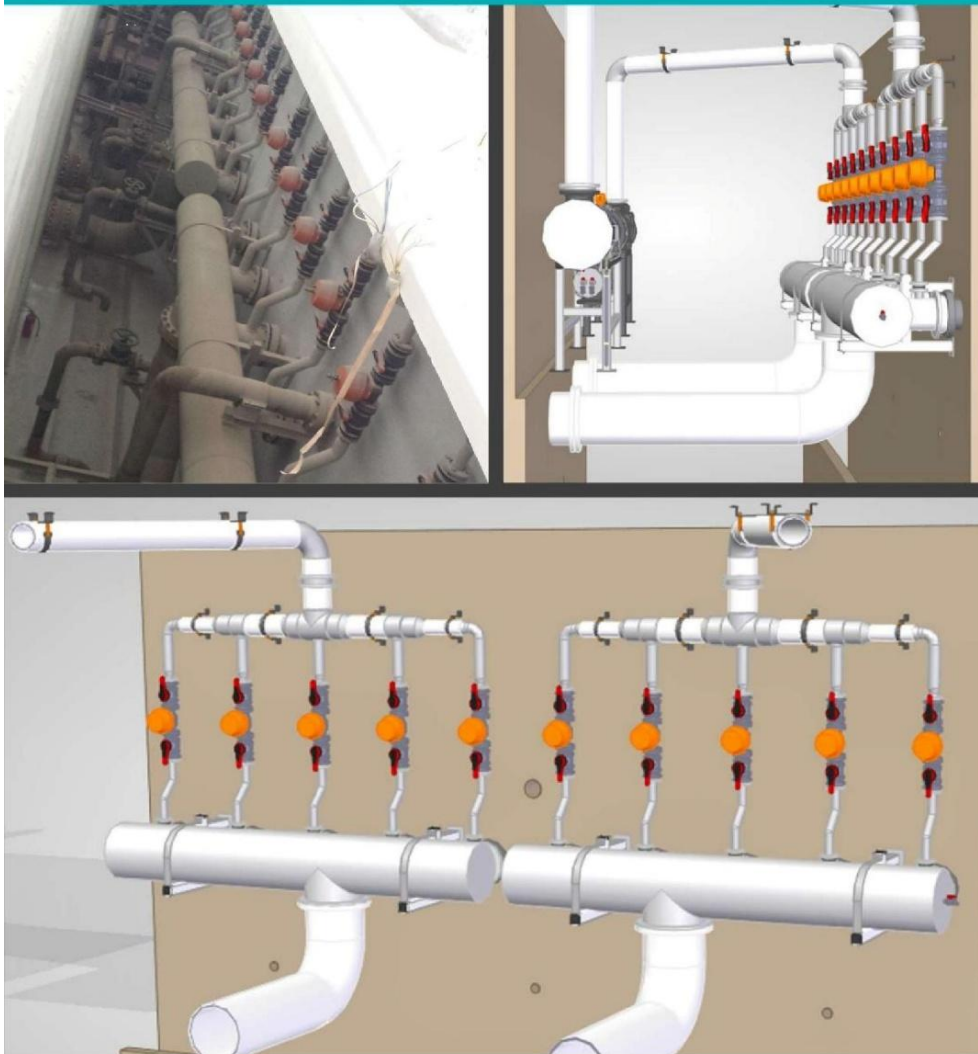
Figure 3. Water Velocity Vectors and White Water Level.

Table 1. Main results of the simulations.

Case	WWL (m)	Air Escaped through Outlet	Vorticity (s ⁻¹)
A	0.94	2.1%	0.0769
B	0.86	6.3%	0.0755
C	2.51	Negligible	0.0622
D	0.42	29%	0.108
E	1.3	0.06%	0.0672

Използва се подход, базиран на CFD модели, за проектиране и експлоатация на DAF резервоари.

Всеки параметър, влияещ върху работата на поплавъка, се анализира посредством гореспоменатия изчислителен подход. По този начин е възможно да се приемат гаранциите, изисквани в този тип инсталации.



Дизайн на сухата камера

Предимства:

1. Централизиране на основното оборудване на флотацията (APT, SCD, клапани за намаляване на налягането, ...) в общо помещение
2. Лесен достъп за поддръжка.
Възможност за работа с оборудването, без прекъсване на работата (без сваляне на DAF).
3. Най-горен етаж без оборудване. Лесна поддръжка и покритие.

ОСНОВНИ РЕФЕРЕНЦИИ

РЕФЕРЕНТНА DAF ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА МОРСКА ВОДА

SWRO НЮ МАНСУРА

S no.	Name of plant / client	Type, size and main parameters	Year of commissioning	Relevant operational parameters
1	SWRO NEW MANSOURA (Egypt) Contractor: FLUENCE WATER CO (2021)	The design of Top scrapper and bottom Type: SWRO PLANT - Capacity of the project (DAF system): 105,430 m3/d - Number of lines: 1 - DAF cells per line: 2 - Total DAF cells: 2 DAF cell characteristics: - Water flow per DAF cell: 2,192 m3/h - Recycling flow: 400 m3/h - Recycle: 13,7% - Flotation surface: 70,4 m2 Dimensions: - Length: 8,8 m - Width: 8 m - Height: 2.9 m Pressurization circuit: 2 x APT 300 air saturator reactor made from HDPE with the following characteristics: - pipe diameter: 500 mm - pipe length: 3,397 mm - min work time: 12 s	February of 2022	Operational parameters: - Retention time: 4.9 min Loading rate (with recycle): 35,5 m3/m2h - Loading rate (excluding recycle): 31,2 m3/m2h - Water flow to pressurize: 300 m3/h (6,5 bar) Air system: - Envisaged air consumption for each APT 200: - Emergency minimum flow: 30 l/min - Minimum required pressure: 7.5 bar Feed: - pH: 8.0/8.2 - Temperature (min/max): 30°C - TDS: 42,000 mg/l - TSS: <=400 mg/l - Turbidity: - Oil and grease: <=8 mg/l - Algae (max): - TOC: <= 64 mg/l Treated water characteristics (DAF outlet) - pH: - Temperature (min/max): 30°C - TDS: 42,000 mg/l - TSS: <=10 mg/l - Turbidity: - Oil and grease: <=8 mg/l - Algae (max): - TOC : TBD mg/l

РЕФЕРЕНТНА DAF ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА МОРСКА ВОДА

SWRO Бандар Абас

S no.	Name of plant / client	Type, size and main parameters		Year of commissioning	Relevant operational parameters (hours of operation, starts, etc.)
2	BANDAR ABBAS SWRO DESALINATION PLANT	Type: SWRO PLANT - Capacity of the project (DAF system): 300.480m3/d - Number of lines: 1 - DAF cells per line: 5 - Total DAF cells: 5 DAF cell characteristics: - Water flow per DAF cell: 2,504 m3/h - Recycling flow: 400 m3/h - Recycle: 16% - Flotation surface: 80 m2 Dimensions: - Length: 10 m - Width: 8 m - Height: 2,9 m Pressurization circuit: 10 x ASR 200 air saturator reactor made from polypropylene with the following characteristics: - pipe diameter: Ø 500 mm - pipe length: 3,397 mm - min work time: 12 s	10 x ASR 200 air saturator reactor made from polypropylene with the following characteristics:	2022	Operational parameters: - Retention time: 4,8 min - Loading rate (with recycle): 36,3 m3/m2h - Loading rate (excluding recycle): 31,3 m3/m2h - Water flow to pressurize: 400 m3/h (6,5 bar) Air system: Envisaged air consumption for each ASR 200: - Emergency minimum flow = 36.3 l/min. - Minimum required pressure = 7.5 bars Feed: - pH: 7.5-8.3 - Temperature (min/max): 17-38°C - TDS: 41.860 mg / l - TSS: 5-20 mg / l - Turbidity: 1-15 NTU - Oil and grease: 1-50 mg / l - Algae (max): 100 Mcell/l - TOC: 5-20mg/l Treated water characteristics (DAF outlet) - pH: 7.5-8.3 - Temperature (min/max): 17 - 38 °C - TDS: - TSS: 3-5 mg /l - Turbidity: <2 NTU - Oil and grease: 0,1 mg/l - Algae (max): 5 Mcell/l - TOC : 3-5 mg/l

РЕФЕРЕНТНА DAF ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА МОРСКА ВОДА

S no.	Name of plant / client	Type, size and main parameters	Year of commissioning	Relevant operational parameters (hours of operation, starts, etc.)
1	JORF LASFAR SWRO MOROCCO OCP S.A. Contractor: CADAGUA (2012)	Original Equipment: DAF includes the traditional design Top chain scraper without lamella system Capacity of the project (product water) 75,800 m3/day · Capacity of the project (DAF system): 7,715 m3/h · Number of lines: 1 · DAF cells per line: 6 · Total DAF cells: 6 DAF cell characteristics: · Water flow per DAF cell 1,286/1,543 m3/h · Recycling flow: 150 m3/h · Recycle: 11,70% · Flotation surface: 140 m2 · Dimensions: · Length: 14 m · Width: 10m · Height: 3,36 m · Volume: 470 m3 Pressurization circuit: 1 ASR 150 air saturator reactor made from stainless steel super duplex (PREN>40) with the following characteristics: - pipe diameter: Ø 400 mm - pipe length: 4000 mm - min work time: 12 s	MARCH 2014	Operational parameters: · Retention time: 19,6 min · Loading rate (with recycle): 10,3 m3/m2h · Loading rate (excluding recycle): 9,2 m3/m2h · Water flow to pressurize: 150 m3/h (6 bar) Air system: Envisaged air consumption for each ASR 200: · Emergency minimum flow = 40 l/min. · Average flow in operation = 51 l/min · Suggested minimum flow = 300 l/min · Minimum required pressure = 7.5 bars Feed: · pH: 8.0 · Temperature (min/max): 13 - 23 °C · TDS: 37000 mg / l · TSS: 40 mg / l · Hydrocarbon concentration (max) : - · Oil and grease: 10 mg / l · Algae (max): - · TOC: - Treated water characteristics (DAF outlet) · pH: 8,0 · Temperature (min/max): 13 -23 °C · TDS: 37000 mg / l · TSS: 5 mg /l · Hydrocarbon concentration (max): - · Oil and grease: 100 ppb · Algae (max): - · TOC : -

РЕФЕРЕНТНА DAF ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА МОРСКА ВОДА

S no.	Name of plant / client	Type, size and main parameters	Year of commissioning	Relevant operational parameters
2	AL GHUBRAH IWPAT AL GHUBRAH (MUSCAT, OMAN) MUSCAT CITY DESALINATION COMPANY S.A.O.C. Contractor: CADAGUA	- Type: SWRO - Capacity of the project (product water) 42 MIGD - Capacity of the project (DAF system): 21,700 m3/h - Number of lines: 2 - DAF cells per line: 4 - Total DAF cells: 8 DAF cell characteristics: - Water flow per DAF cell: 2651 m3/h - 3030 m3/h - Recycling flow: 400 m3/h - Recycle: 15,10% Flotation surface: 150 m2 - Dimensions: - Length: 15 m - Width: 10 m - Height: 2,9 m - Volume: 435 m3 Pressurization circuit: - Two ASR 200 air saturator reactor made from stainless steel super duplex (PREN>40) with the following characteristics: - pipe diameter: Φ 500 mm - pipe length: 3500 mm - min work time: 12 s	2015	Operational parameters: - Retention time: 8,5 min - Loading rate (with recycle): 20,3 m3/m2h - Loading rate (excluding recycle): 17,7 m3/m2h - Water flow to pressurize: 400 m3/h (6 bar) Air system: - Envisaged air consumption for each ASR 200: - Emergency minimum flow = 64 l/min. - Average flow in operation = 80 l/min - Envisaged air consumption for each float (2XASR 200): - Suggested minimum flow = 800 l/min - Minimum required pressure = 7.5 bars Feed: - pH: 8.1 - Temperature (min/max): 22- 33 °C - TDS: 45.000 mg / l - TSS: 60 mg / l - Hydrocarbon concentration (max) : - - Oil and grease: 1 mg / l - Algae (max): - - TOC: - Treated water characteristics (DAF outlet) - pH: 8 - Temperature (min/max): 22 -33 °C - TDS: 45.000 mg / l - TSS: 5 mg /l - Hydrocarbon concentration (max): - - Oil and grease: - - Algae (max): 100 ppb - TOC: -

РЕФЕРЕНТНА DAF ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА МОРСКА ВОДА

S no.	Name of plant / client	Type, size and main parameters	Year of commissioning	Relevant operational parameters (hours of operation, starts, etc.)
4	SWRO EAST PORT SAID. EGYPT Contractor: METITO	Type: SWRO - Capacity of the project (product water): 389.000 m3/d - Capacity of the project (DAF system): 16208 m3/h - Number of lines: 1 - DAF cells per line: 4 - Total DAF cells: 4 DAF cell characteristics: - Water flow per DAF cell: 4652 m3/h - Recycling flow: 600 m3/h - Recycle: 14,80% - Flotation surface: 150 m2 Dimensions: - Length: 15 m - Width: 10 m - Height: 2,9 m - Volume: 435 m3 Pressurization circuit: - Two ASR 300 air saturator reactor made from stainless steel super duplex (PREN>40) with the following characteristics: - pipe diameter: Ø 500 mm - pipe length: 5096 mm - min work time: 12 s - Two ASR 300 air saturator reactor made from stainless steel super duplex (PREN>40) with the following characteristics:	2020	Operational parameters: - Retention time: 6,8 min - Loading rate (with recycle): 31,00 m3/m2h - Loading rate (excluding recycle): 27,00 m3/m2h - Water flow to pressurize: 600 m3/h (6.5 bar) Air system per each ASR Envisaged air consumption for each ASR 300: - Average flow in operation = 208 l/min - Minimum required pressure = 7.5 bars Feed: - pH: 7.8-8,3 - Temperature (min/max): 14-31,5 °C - Conductivity; Ms. 53,5-60,1 - TSS: 200 mg / l - Oil and grease: 1,4 mg / l Treated water characteristics (DAF outlet) - pH: 7 - Temperature (min/max): 14-31,5 °C - TSS: < 10 mg / l - Oil and grease: < 1

РЕФЕРЕНТНА DAF ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА МОРСКА ВОДА

S no.	Name of plant / client	Type, size and main parameters	Year of commissioning	Relevant operational parameters (hours of operation, starts, etc.)
5	SALALAH IWP DESALINATION PLANT OMAN Contractor: ABEIMA-FISIA	Type: SWRO PLANT - Capacity of the project (DAF system): 313.00m3/d - Number of lines: 1 - DAF cells per line: 5 - Total DAF cells: 5 DAF cell characteristics: - Water flow per DAF cell: 2927 m3/h - Recycling flow: 439 m3/h - Recycle: 15% - Flotation surface: 140 m2 Dimensions: - Length: 14 m - Width: 10 m - Height: 2,9 m Pressurization circuit: 10 x ASR 220 air saturator reactor made from polypropylene with the following characteristics: - pipe diameter: Φ 500 mm - pipe length: 3737 mm	2021	Operational parameters: - Retention time: 7,7 min - Loading rate (with recycle): 24 m3/m2h - Loading rate (excluding recycle): 20.9 m3/m2h - Water flow to pressurize: 440 m3/h (6,5 bar) Air system: - Envisaged air consumption for each ASR 220: - Emergency minimum flow = 36.3 l/min. - Minimum required pressure = 7.5 bars Feed: - pH: 7.6-8.3 - Temperature (min/max): 18-33°C - TDS: 37000-41.000 mg / l - TSS: 148 mg / l - Turbidity: 35.9 NTU - Oil and grease: 5 mg / l - Algae (max): 60.000c - TOC: 40mg/l Treated water characteristics (DAF outlet) - pH: 7.6-8.3 - Temperature (min/max): 18 - 33 °C - TDS: - TSS: <10 mg /l - Turbidity: <2 NTU - Oil and grease: <1 mg/l - Algae (max): 98% - TOC : <3mg/l

