برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

استخدام التحاليل المعمليه فى التحكم فى
تشغيل محطات معالجه الصرف الصحى
يونيو 2013

استخدام التحاليل المعمليه للتحكم فى تشغيل

محطات معالجه مياه الصرف الصحى

المحتوى

1- التعرف على المعالجه البيولوجيه لمياه الصرف الصحى
2- معرفه أماكن جمع العينات
3- معرفه التجارب المعمليه ومعدلات إجراؤها
4- معرفه القوانين المنظمه لصرف المخلفات السائله على المسطحات المائيه
5- إجراء حسابات التحكم فى تشغيل محطات معالجه الصرف الصحى
6- التعرف على الفحص الميكروسكوبى للحمأه المنشطه
7- استخدام التحاليل المعمليه فى التعرف على مشاكل التشغيل
8- التعرف على المعالجه بالمرشحات الزلطيه وكيفيه تشغيلها

جدول رقم (1-1) بعض نظم المعالجه بالحمأه المنشطه

نظام المعالجة	MLSS (مجم / لتر)	مدة لتهوية بالساعة	عمر الحمأة (يوم)	F / M Ratio
النظام التقليدي	3000 – 1500	8 – 4	15 - 5	0.4 – 0.2
الخلط الكامل	4000 – 2500	5 – 3	6 – 3	0.6 – 0.2
التثبيت بالتلامس	3000 – 1000 - 4000 10000	1 – 0.5 6 - 3	15 – 5	0.6 - 0.2
التهوية المتدرجة	3000 – 1500	8 - 4	15 - 5	0.4 - 0.2
التهوية على خطوات	3500 - 2000	5 - 3	15 - 5	0.4 – 2 .0
التهوية الممتدة	6000 - 3000	36 - 18	30 – 20	0.15 – ,05
قنوات الأكسدة	6000 – 3000	36 - 8	30 – 10	0.3 – 0.05

التحاليل المعمليه المطلوبه على عينات مياة الصرف الصحى

1 - درجه الحراره
(2DO) - قياس الأكسجين الذائب
(PH) 3- قياس الرقم الأيدروجينى
(BOD) 4 – قياس الأكسجين الحيوى الممتص
(5COD) – قياس الأكسجين الكيميائى المستهلك
(6TSS) قياس تركيز المواد الصلبة العالقة
(7VSS- قياس تركيز المواد الصلبة العالقة المتطايرة)
(NH_3 - 8N – قياس الأمونيا – نيتروجين)
(NO_3 - 9N - قياس تركيز النترات – نيتروجين)
(10TKN- قياس تركيز النيتروجين العضوى)
11- قياس الكبريتيدات
12- قياس الزيوت والشحوم
13 – قياس نسبه المواد الصلبه الكلية
14 - قياس الكلور الحر المتبقي

1-2 قياس درجه الحراره

تكاثر ونمو نشاط البكتيريا يتاثر بدرجه حراره المياه كما أن المعالجه البيولوجيه تعتبر تفاعلات بيوكيميائيه فهى تتأثر بدرجه حراره المياه فكلما زادت درجه حراره المياه يزداد معدل تكاثر ونمو ونشاط ومعدل أكسده المواد العضويه بواسطه البكتيريا الهوائيه والعكس صحيح

يجب ألا تزيد درجه حراره المياه عن 35 درجه مئويه وزياده درجه حراره المياه فى المياه الخام عن 35 درجه مئويه يدل على صرف مخلفات صناعية

2 - 2 قياس تركيز الأكسجين الذائب

الغرض من التهوية:-

أ - خلط مكونات حوض التهوية خلطا تاما

ب - توفير الأكسجين الذائب

- يتم توفير الأكسجين الذائب فى حوض التهوية بواسطه التهويه الميكانيكيه أو الهواء المضغوط وكلاهما يؤدى الغرض لتوفير أكسجين الذائب اللازم لنمو ونشاط البكتريا الهوائية لأكسدة المواد العضوية الكربونيه و النيتروجينية كما هو موضح بالمعادله التاليه

وتعتمد كميه الأكسجين المستهلكه على تركيز المواد العضويه الكربونيه وتركيز الحمأه المنشطه فى حوض التهويه :-

بكتيريا

ماده عضويه أ كسجين ⟵ ماده غير عضويه + مياه + طاقه + خلايا جديده

+ ثانى أكسيد الكربون

DOتابع قياس الأكسجين الذائب

تعتمد مده التهويه على نظام المعالجه بالحمأه المنشطه ففى نظام المعالجه بالحمأه المنشطه التقليديه تكون مده التهويه من 4 – 8 ساعه وفى نظام المعالجه بالحمأه المنشطه بنظام قنوات الأكسده تكون مده التهويه من 8 – 36 ساعه وفى نظام المعالجه بالحماه المنشطه بنظام التهويه الممتده تكون مده التهويه من 18 – 36 ساعه .

يجب قياس الأكسجين الذائب بصفة منتظمة يوميا من مخرج حوض التهوية وفى المياه الخارجه من السيب النهائى ويجب أن يكون تركيز الأكسجين الذائب من 2- 3 مجم / لتر إذا قل تركيز الأكسجين الذائب فى حوض التهوية عن 1 مجم / لتر فان ذلك يؤدى الى نشاط البكتريا اللاهوائية و يقلل من نشاط البكتريا الهوائية

يؤدى ذلك الى نمو و تزايد إعداد الكائنات الخيطية و ذلك احد أسباب ظهور الرغاوى البنيه فى أحواض التهويه ومن أهم هذه الكائنات (Nocardia) و (Microthrix Parvicella) مما يؤدى الى تكوين حمأة منشطة فقيرة و رديئة و يكون معدل ترسيبها بطيء جدا مما يؤدى الى انتفاخ الحمأة و خروجها مع السيب النهائي لأحواض الترسيب مما يؤدى الى انخفاض كفاءه محطه المعالجه .

2(PH) - 3- قياس الرقم الأيدروجينى

- يعتبر قياس الرقم الأيدروجينى مهم جدا فى محطات معالجه مياه الصرف الصحى, ويجب توافر رقم هيدروجيني مناسب ويتراوح الرقم الأيدروجينى المناسب للمعالجه البيولوجيه من 6 – 8

- انخفاض الرقم الأيدروجينى عن 6 يؤدى الى نمو ونشاط الكائنات الخيطيه والفطريات فى أحواض التهويه مما يقلل من سرعه ترسيب الحمأه وطفوالحمأه بأحواض الترسيب النهائى وخروجها مع السيب النهائى مما يقلل من كفاءه محطه المعالجه .

- يجب قياس الرقم الأيدروجينى فى كل من المياه الخام ومدخل أحواض التهويه والسيب النهائى لمحطه المعالجه يوميا.

BOD-5 قياس الأكسجين الحيوى الممتص

تعتبر تجربه قياس الأكسجين الحيوى الممتص من أهم التجارب التى تجرى فى محطات معالجه مياه الصرف الصحى.

يعرف الأكسجين الحيوى الممتص بكميه الأكسجين اللازم لأكسده المواد العضويه الكربونيه بواسطه البكتريا الهوائيه عند 20 درجه مئويه لمده 5 أيام

يتم قياس الأكسجين الحيوى الممتص BOD كمعيار لتركيز المواد العضويه الكربونيه في المياه الخام وربطة مع التركيز التصميمي لمحطة المعالجه.

يتم قياس BOD فى المياه الداخلة لحوض التهويه لمعرفه كميه الأكسجين الحيوى الممتص الداخلة لحوض التهويه (مجم / لتر) والتى تستخدم كغذاء للكائنات الحيه الدقيقه فى حوض التهويه ولتحديد مدى ملائمة تركيزه مع تركيز الكائنات الحيه الدقيقه فى التهويه .

كما يتم قياسه أيضا في السيب النهائى لمعرفه مدى تطابق تركيزه مع المعايير و المواصفات المصرية

4-2- قياس الأكسجين الكيميائى المستهلك (COD)

يعرف الأكسجين الكيميائى المستهلك (Chemical Oxygen Demand) بكميه الأكسجين اللازم لأكسده المواد العضويه بواسطه ماده كيميائيه مؤكسده مثل داى كرومات البوتاسيوم عند 150 درجه مئويه لمده ساعتين .

يعبر تركيز الأكسجين الكيميائى المستهلك عن تركيز المواد العضويه بمجم / لتر وسمى الأكسجين الكيميائى المستهلك حيث يتم أكسده وتحليل المواد العضويه بواسطه مواد كيميائيه مؤكسده ويستخدم الأكسجين الكيميائى المستهلك فى تحديد تركيز المواد العضويه ويتم قياسه فى كل من المياه الخام و المياه الداخلة لأحواض التهويه وفى السيب النهائى لمحطه المعالجه

تعتبر تجربه قياس الأكسجين الكيميائى المستهلك تجربه سريعه لقياس تركيز المواد العضويه بالمقارنة بتجربة الأكسجين الحيوى الممتص حيث تستغرق تجربه COD حوالى ساعتين ونصف بينما تستغرق تجربه BOD خمسه أيام

يتراوح تركيز COD الى تركيز BOD ما بين (1.7 – 2)

TSS 2 - 6 - قياس المواد الصلبة العالقة الكليه

تجربه قياس المواد الصلبه العالقه الكليه (Total Suspended Solids) من التجارب المهمة.

يتم أخذ عينات واجراء هذه التجربه فى الأماكن التاليه

أ - المياه الخام الوارده للمحطه

ب - أحواض الترسيب الابتدائى لتحديد كفاءه الاحواض ,وتتراوح من 40– 60%

وفى حاله انخفاض كفاءه الترسيب الابتدائى عن 40% فإن ذلك يدل على خروج حمأه مع المياه الخارجه ,ويرجع الى أحد العوامل التاليه :-

1 – انخفاض مده المكث فى حوض الترسيب الابتدائى

2 – زياده تركيز الحمأه فى الحوض وعدم سحبها بالمعدلات المطلوبه

3 – حدوث كسر فى الكساحات السفليه

4 – توقف حركه الكوبرى وبالتالى توقف تجميع الحمأه بالأحواض

جـ - السيب النهائى

TSS تابع قياس المواد الصلبه العالقه الكليه

د - أحواض التهويه حيث يطلق عليها قياس المواد العالقه فى أحواض التهويه (MLSS)

هـ - الحمأه المنشطه المعاده ويطلق عليها (RAS SS)

و - الحمأه المنشطه الزائده ويطلق عليها (WAS SS)

وتستخدم هذه التجارب فى حسابات التشغيل التاليه :-

1 - حساب كميه الحمأه المنشطه المعاده

2 – حساب دليل حجم الحمأه

يختلف تركيز المواد الصلبة العالقة (ML SS) فى حوض التهوية حسب نوع المعالجة

ففي النظام التقليدي للمعالجة بالحمأة المنشطة يتراوح تركيز المواد الصلبة العالقة فى حوض التهوية من 1500 – 2500 مجم / لتر وفى نظام المعالجة البيولوجية بقنوات الأكسدة والتهوية الممتده يتراوح تركيز المواد الصلبة العالقة فى حوض التهوية من 3000– 6000 مجم / لتر .

VSS 2 - 7 - قياس المواد الصلبة العالقة المتطايرة

يتم قياس المواد الصلبة العالقة المتطايرة فى أحواض التهوية (MLVSS) وذلك لتقدير كمية الكائنات الحية الدقيقة فى الحمأة المنشطة بطريقة أدق من قياس المواد العالقة الكلية فى حوض التهوية

تمثل الكائنات الحية الدقيقة حوالي 90% من الحمأة المنشطة و يتراوح نسبه المواد الصلبه العالقة المتطايرة حوالى من 80 إلى 90 % من المواد الصلبه العالقة الكليه

يتم التحكم فى التشغيل فى المعالجة بالحمأة المنشطة عن طريق تثبيت تركيز المواد العالقة المتطايرة فى حوض التهوية و يتم ذلك عن طريق التحكم فى كمية الحمأة المنشطة المعادة والزائده .

كما يتم قياسها فى الحمأة المنشطة المعادة (RAS vss) والحمأه المنشطه الزائده (WAS vss) و السيب النهائي لاستخدامها فى حساب نسبه الغذاء الى نسبه الكائنات الحيه الدقيقه F/M ratio و عمر الحمأه و كميه الحمأه الزائده .

NO3-N 2 - 8 - قياس النترات – نيتروجين

تقوم البكتيريا الهوائيه بأكسده الأمونيا الى نيتريت ثم يتأكسد النيتريت الى نترات وهذه العمليه تسمى (Nitrification) .

يلاحظ أن تركيز النترات يزيد فى مخرج التهويه عن تركيزه فى مدخل التهويه

وكذلك يزداد تركيز النترات فى مخرج أحواض الترسيب النهائى عنه فى مخرج التهويه أما اذا وجد أن تركيزه فى مخرج الترسيب النهائى أقل من تركيزه فى مخرج التهويه فان هذا يدل على حدوث اختزال للنترات الى غاز نيتروجين وتسمى هذه العمليه (DE nitrification)

وفى حاله حدوث ذلك يحدث طفو للحمأه فى أحواض الترسيب النهائى

الأسباب التى تؤدى الى حدوث اختزال النترات الى غاز نيتروجين :

أ – انخفاض تركيز DO عن 1 مجم / لتر

ب – انخفاض الرقم الأيدروجينى عن 6

جـ - زياده تركيز المواد النيتروجينيه العضويه فى المياه الخام

د – انخفاض القلويه الكليه للمياه عن 50 مجم / لتر

TKN 2 - 9 - قياس كالدال- نيتروجين

يعرف TKN بكالدال نيتروجين وهو مجموع قياس الأمونيا والنتيروجين العضوى ويتم تفدير النيتروجين العضوى عن طريق قياس الأمونيا فى العينه ثم قياس كالدال نيتروجين والفرق بينهما يساوى تركيز النيتروجين العضوى فى العينه .

تستخدم تجربه قياس النيتروجين العضوى لتحديد تركيز المواد النيتروجينيه العضويه

يقاس تركيز النيتروجين العضوى فى المياه الخام الوارده لمحطه المعالجه

يؤدى زياده تركيزه الى مشاكل عديدة حيث أنها تكون أحد أسباب حدوث اختزال المواد النيتروجينيه وتحويل النترات الى غاز نيتروجين مما يؤدى الى انخفاض سرعه ترسيب الحمأه وطفوها فى أحواض الترسيب النهائى

2 -10- قياس الكبريتيدات

يتم قياس تركيز الكبريتيدات كمعيار لحدوث تحلل لاهوائى للمواد العضويه نتيجة عدم توافر أكسجين ذائب ونمو ونشاط البكتيريا اللاهوائية .

يتم إجراء تجربه قياس الكبريتيدات فى المياه الخام

فى حاله وجود مخلفات حيوانيه مع مياه الصرف الصحى الخام الوارده لمحطه المعالجه سيؤدى ذلك الى زياده تركيز الكبريتيدات فى المياه الخام (أكثر من 8 مجم / لتر) مما قد يؤدى الى نمو الكائنات الخيطيه فى أحواض التهويه مما يؤدى الى حدوث طفو للحمأه فى أحواض الترسيب النهائى .

كما يتم قياس الكبريتيدات فى المياه الخارجه من السيب النهائى بالمحطه لمعرفه مدى توافر التهويه اللازمة للمعالجه البيولوجيه وكذلك مدى تتطابق عينه السيب النهائى مع المعايير والمواصفات المصرية .

2 - 11 قياس الزيوت والشحوم

يتم قياس تركيز الزيوت والشحوم فى الاماكن التالية:

- المياه الخام
- مخرج الراسب الرملى و فصل الزيوت والشحوم
- مخرج الترسيب الابتدائى
- السيب النهائى للمحطه

13- قياس نسبه المواد الصلبه فى الحمأه

يتم تقدير النسبه المئويه للمواد الصلبه الكليه فى الحمأه فى كلا من الحمأه الابتدائيه والحمأه المركزه والحمأه الجافه حيث يتم تقدير نسبه المواد الصلبه فى الحمأه الابتدائيه لمعرفه معدلات سحب الحماه من أحواض الترسيب الابتدائى

يجب أن تتراوح نسبه المواد الصلبه فى ألحمأه الابتدائيه من (1-2 %)

أما إذا كانت أقل من 1 % فهذا معناه أن معدلات سحب الحمأه عالى

واذا كانت أكبرمن 2 % فهذا معناه أن معدل سحب الحمأه واطى

يتم أيضا قياس % للمواد الصلبه فى الحمأه المركزه حيث أن نسبتها تتراوح من 8 -10%

يتم أيضا تقدير % للمواد الصلبه فى الحمأه الجافه بأحواض التجفيف

2 - 14 - قياس الكلور الحر المتبقي

يستخدم الكلور فى محطات معالجه مياه الصرف الصحى فى تقليل التلوث البكتريولوجي فى المياه التى تم معالجتها

ويتم حقن الكلور فى المياه الخارجه من الترسيب النهائى والداخلة لحوض المزج بالكلور لكى تمكث المياه المضاف إليها الكلور فى هذا الحوض مده لا تقل عن 30 دقيقه

ويتم جمع العينه من المياه الخارجه من الهدار الخاص بحوض المزج بالكلور ويجب ألا يقل تركيز الكلور الحر المتبقي فى العينه الخارجه من السيب النهائى عن 0.5 مجم / لتر

الجدول رقم (2 - 1) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها 20000 م3 / يوم فأقل

م	اسم الاختبار	معـــــــدلات إجرائه	مكان أخذ العينه
1	الأكسجين الذائب	يوميا	- التهويه - السيب النهائى
2	الرقم الأيدروجينى	يوميا	- المياه الخام - مدخل التهويه - السيب النهائى
3	الأكسجين الحيوى الممتص	2 كل اسبوع	- المياه الخام - مدخل التهويه -السيب النهائى
4	الأكسجين الكيميائى المستهلك	2 كل اسبوع	- المياه الخام - مدخل التهويه - السيب النهائى

تابع الجدول رقم (2 - 1) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها 20000 م3 / يوم فأقل

5	المـــواد الصـــلبه العالقـــه الكليه	يوميا	- المياه الخام - مخرج الترسيب الابتدائى - حوض التهويه - السيب النهائى - الحمأه المنشطه المعاده
6	المـــواد الصـــلبه العالقـــه المتطايره	مرتين كل اسبوع	- حوض التهويه - الحمأه المنشطه المعاده
7	النترات - نيتروجين	اسبوعيا	- المياه الخام - مدخل التهويه - مخرج الترسيب النهائى - السيب النهائى
8	النيتروجين العضوى	اسبوعيا	- المياه الخام - السيب النهائى
9	الكبريتيدات	مرتين كل اسبوع	- المياه الخام - السيب النهائى

تابع الجدول رقم (2 - 1) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها 20000 م3 / يوم فأقل

10	الزيوت والشحوم	مره كل اسبوعيين	- المياه الخام - مدخل الترسيب الابتدائى - مدخل التهويه - السيب النهائى
11	الأمونيا - نيتروجين	اسبوع	- المياه الخام - السيب النهائى
12	% للمواد الصلبه	اسبوع	-الحمأه الابتدائيه --الحمأه المركزه -الحمأه الجافه
13	الكلور الحر المتبقي	يوميا	- السيب النهائى
14	الفحص الميكروسكوبي	حسب ظروف التشغيل	- حوض التهويه

الجدول رقم (2 - 3) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها من 20000 حتى 60000 م3 / يوم

م	اسم الاختبار	معدلات إجرائه	مكان أخذ العينه
1	الأكسجين الذائب	يوميا	- التهويه - السيب النهائى
2	الرقم الأيدروجينى	يوميا	- المياه الخام - مدخل التهويه - السيب النهائى
3	الأكسجين الحيوى الممتص	3 كل اسبوع	- المياه الخام - مدخل التهويه -السيب النهائى
4	الأكسجين الكيميائى المستهلك	3 كل اسبوع	- المياه الخام مدخل التهويه السيب النهائى
5	المواد الصلبه العالقه الكليه	يوميا	- المياه الخام - مخرج الترسيب الابتدائى - حوض التهويه - السيب النهائى - الحمأه المنشطه المعاده

تابع الجدول رقم (2 - 3) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها من 20000 حتى 60000 م3 / يوم

	اسم الاختبار	معدل إجرائه	مكان أخذ العينه
6	المواد الصلبه العالقه المتطايره	مرتين كل اسبوع	- حوض التهويه - الحمأه المنشطه المعاده
7	النيتروجين العضوى	اسبوعيا	- المياه الخام - السيب النهائى
8	الكبريتيدات	3 كل اسبوع	- المياه الخام - السيب النهائى

تابع الجدول رقم (2 - 3) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها من 20000 حتى 60000 م3 / يوم

م	اسم الاختبار	معدلات إجرائه	مكان أخذ العينه
9	الزيوت والشحوم	مره كل اسبوع	- المياه الخام - مدخل الترسيب الابتدائى - مدخل التهويه - السيب النهائى
10	الأمونيا - نيتروجين	اسبوع	- المياه الخام - السيب النهائى
11	% للمواد الصلبه	اسبوع	-الحمأه الابتدائيه --الحمأه المركزه -الحمأه الجافه
12	الكلور الحر المتبقي	يوميا	- السيب النهائى
13	الفحص الميكروسكوبي	حسب ظروف التشغيل	- حوض التهويه

الجدول رقم (3 - 3) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها أعلى من 60000 م3 / يوم

م	اسم الاختبار	معدلات إجراؤه	مكان أخذ العينه
1	الأكسجين الذائب	يوميا	- التهويه - السيب النهائى
2	الرقم الأيدروجينى	يوميا	- المياه الخام - مدخل التهويه - السيب النهائى
3	الأكسجين الحيوى الممتص	يوميا	- المياه الخام - مدخل التهويه -السيب النهائى
4	الأكسجين الكيميائى المستهلك	يوميا	- المياه الخام - مدخل التهويه -السيب النهائى
5	المواد الصلبه العالقه الكليه	يوميا	- المياه الخام - مخرج الترسيب الابتدائى - حوض التهويه - السيب النهائى - الحمأه المنشطه المعاده

تابع الجدول رقم (3 - 3) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها أعلى من 60000 م3 / يوم

م	اسم الاختبار	معدلات إجراؤه	مكان أخذ العينه
6	المواد الصلبه العالقه المتطايره	يوميا	- حوض التهويه - الحمأه المنشطه المعاده
7	النترات - نيتروجين	3 مرات فى الاسبوع	- المياه الخام - مدخل التهويه - مخرج الترسيب النهائى - السيب النهائى
8	النيتروجين العضوى	3 مرات فى الاسبوع	- المياه الخام - السيب النهائى
9	الكبريتيدات	يوميا	- المياه الخام - السيب النهائى

تابع الجدول رقم (3 - 3) التحاليل المطلوبة ومعدلاتها وأماكن أخذ العينه بالمحطات التى تصرفها أعلى من 60000 م3 / يوم

م	اسم الاختبار	معدلات إجراؤه	مكان أخذ العينه
10	الزيوت والشحوم	مره كل اسبوع	- المياه الخام - مدخل الترسيب الابتدائى - مدخل التهويه - السيب النهائى
11	الأمونيا - نيتروجين	3 مرات فى الاسبوع	- المياه الخام - السيب النهائى
12	% للمواد الصلبه	اسبوع	-الحمأه الابتدائيه --الحمأه المركزه -الحمأه الجافه
13	الكلور الحر المتبقي	يوميا	- السيب النهائى
14	الفحص الميكروسكوبي	اسبوع	- حوض التهويه

الفصل الثالث
االقوانيين والمعاييرالمنظمه لصرف المخلفات السائله

3-1- القانون 48 لسنه 1982 وتعديلاتة الاخيرة

3-2-1- صرف المخلفات السائله على مسطحات المياه المعذبة

3-2-2 صرف المخلفات السائله على المسطحات الغير عذبه

3-2-3- القرار الوزارى رقم 44 لسنه 2000

3-2- القانون رقم 4 لسنه 1994

معايير الترخيص بصرف المخلفات السائله المعالجة على مسطحات المياه العذبه وخزانات المياه الجوفيه التى وضعتها وزارة الصحة

البيان	فرع النيل والرياحات والترع والجنابيات وخزانات المياه الجوفيه(مجم / لتر)
درجة الحرارة	°35
الأس الايدروجينى	6 – 9
اللون	خالية من المواد الملونة
الأكسجين الحيوى الممتص	20
الاكسجين الكيميائي المستهلك (دايكرومات)	40
الاكسجين الكيميائي المستهلك (برمنجنات)	10
مجموع المواد الصلبه الذائبة	800
رماد المواد الصلبه الذائبة	700
المواد العالقة	30
رماد المواد العالقة	20
الكبريتيدات	1
الزيوت / الشحوم والراتنجات	5
الفوسفات (غير عضوى)	1
النترات	30
الفيـــــــنول	0.001

معايير الترخيص بصرف المخلفات السائله المعالجة على مسطحات المياه العذبه وخزانات المياه الجوفيه التى وضعتها وزارة الصحة

البيـــــــــــــــان	فرع النيل والرياحات والترع والجنابيات وخزانات المياه الجوفيه(مجم/ لتر)
الفلوريدات	0.5
الكلور المتبقى	1
مجموع المعادن الثقيلة	1
وتشمل (×)	0.5
المنجنيز	1
الزنك	0.05
الفضة	0.05
المنظفات الصناعية	
العد الاحتمالي للمجموعة القولونية فى 100 سم	2500

مـــــاده 66

يجب أن تتوفر فى مياه الصرف الصحى والمخلفات الصناعية السائله التى يرخص بصرفها على مسطحات المياه غير العذبة -

المعايير والمواصفات الاتيه :-

البيـــــــــان	مواصفات مياه الصرف الصحى (مجم / لتر)
درجة الحرارة	35° مئوية
الأس الايدروجينى	6 – 9
الاكسجين الحيوى الممتص	60
الاكسجين الكيميائي المستهلك (دايكرومات)	80
الاكسجين الكيميائي المستهلك (برمنجنات)	40
الاكسجين الذائب	لا يقل عن 4
الزيوت والشحوم	10
المواد الذائبة	2000
المواد العالقة	50
المواد الملونه	خالية من المواد الملونه
الكبريتيدات	1

يجب أن تتوفر فى مياه الصرف الصحى والمخلفات الصناعية السائله التى يرخص بصرفها على مسطحات المياه غير العذبة - المعايير والمواصفات الاتيه :-

البيـــــــــــــان	فرع النيل والرياحات والترع والجنابيات وخزانات المياه الجوفيه(مجم / لتر)
السيانيد	--
الفوسفات	--
النيترات	50
الفلوريدات	--
الفينول	--
مجموع المعدات الثقيلة	1
المبيدات بأنواعها	معدوم
العد الاحتمالي للمجموعة القولونية فى 100 سم2	5000

قرار وزير التعميروالمجتمعات الجديدة والإسكان والمرافق رقم 44 لسنة 2000 الخاص بمعايير صرف المخلفات السائله على شبكات الصرف الصحى

أولا : -المباني التى تسرى على أحكام المادة 7 القانون هى :

محال غسيل القمح والحبوب – محلات تقطير الخمر – محلات البوظة – معامل المكرونة – ورش البلاط – مصانع الصابون – المصابغ – ورش الطلاء معاصر الزيوت – مغاسل و تشحيم السيارات - المجازر – مدابغ الجلود - مصانع الأدوية والكيماويات الجلود- مصانع الأدوية والكيماويات – مصانع والغزل - مصانع الألبان – الحديد والصلب – المصانع المستخدمة للمواد الحمضية -النسيج

– معامل التصوير وتحميض الأفلام .

يجب أن تتوافر فى المخلفات السائله من المحال العمومية أو التجاريه أو المصنع التى تصب فى شبكات الصرف الصحى الشروط والمعايير الاتيه :-

ألا تزيد درجة الحرارة عن 43 درجة مئوية

ألا يقل الأس الايدروجينى عن 6 ولا يزيد عن 9.5

ألا يزيد تركيز المواد القابله للترسيب بعد 10 دقائق عن 8 ملليلتر / لتر

ألا يزيد تركيز المواد القابله للترسيب بعد 30 دقيقه عن 15 ملليلتر / لتر

تابع المعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المخلفات السائله التى يرخص بصرفها فى شبكات مياه الصرف الصحى

ألا يزيد تركيز المواد العالقة عن 800 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الأكسجين الحيوى عن 600 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الأكسجين الكيماوي المستهلك (ديكرومات) عن 1100 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الكبريتيدات عن 10 مجم/لتر مقدرة على أساس الكبريت

ألا تزيد تركيز السيانيدات عن 0.2 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الفوسفات عن 25 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز النترات عن 30 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الفلوريدات عن 1 مجم / لتر

لا يزيد تركيز الفينول عن 0.05 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الكروم السداسى عن 0.5 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الكادميوم عن 0.2 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الرصاص عن 1 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الزئبق عن 0.2 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الفضة عن 0.5 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز النحاس عن 1.5 مجم / لتر

تابع المعايير والمواصفات الواجب توافرها فى المخلفات السائله التى يرخص بصرفها فى شبكات مياه الصرف الصحى

ألا يزيد تركيز النيكل عن 1 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز القصدير عن 2 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الزرنيخ عن 2 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز البورون عن 1 مجم / لتر

ألا يزيد تركيز الأمونيا عن 100 مجم / لتر

ألا تزيد تركيز الشحوم الزيوت والمواد الراتنجيه عن 100 مجم / لتر

الفضة – الزئبق – النحاس – النيكل – الزنك – الكروم – الكادميوم – القصدير يجب ألا تركيزها منفردة أو متجمعة عن 10 مجم / لتر إذا لم يتجاوز حجم المخلفات المنصرفة عن 50 م3 / يوم ولا تزيد عن 5 مجم / لتر إذا زاد عن حجم المخلفات المنصرف إلى شبكه الصرف الصحى عن 50 م3 / يوم .

كما يجب أن تخلو المخلفات السائله من البترول الأثيري أو اى مواد بترولیه و المشتقات المنتجه منه وأكسيد الكالسيوم والمذيبات العضويه أو أي مادة ترى هيئة الصرف آن تواجدها يؤدى آلي خطورة على العمال القائمين بصيانة الشبكة أو الأضرار بمنشآت المجارى أو بعملية التنقية أو ما يؤدى تواجدها آلي تلوث البيئة نتيجة لصرف ناتج عمليات التنقية لمياه المجارى كما يجب آن تخلو المخلفات الصناعية السائله من أى مبيدات كيماوية أو مواد مشعه .

التحكم فى تشغيل محطات معالجه مياه الصرف الصحى

4-2- حساب حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه

4-3- حساب دليل حجم الحمأه

4-4- حساب كميه الحمأه المنشطه المعاده

4-5- حساب نسبه الغذاء الى نسبه الكائنات الحيه الدقيقه

4-6- حساب عمر الحمأه

4-7- حساب كميه الحمأه الزائده

4-8- حساب كفاءه المحطه

4-9- الفحص الميكرسكوبى للحمأه المنشطه

) (SVI حساب دليل حجم الحمأة

$$\text{دليل حجم الحمأه} = \frac{\text{حجم الحمأة المترسبة فى 30 دقيقة (مللي)} \times 1000}{\text{تركيز المواد الصلبة العالقة فى حوض التهوية}}$$

مثال:-

اذا كان حجم الحمأة فى المخبار بعد 30 دقيقة = 150 مللي

اذا كان تركيز المواد الصلبة العالقة فى التهوية = 2000 مجم / لتر

فأحسب دليل حجم الحمأة.

دليل حجم الحمأة = 75

المطلوب فى أحواض التهويه MLVSS حساب تركيز

$$MLVSS = \frac{BOD \times Q}{F/M \times V}$$

مثال :-

اذا كانت محطه معالجه صرف صحى بالحمأه المنشطه التقليديه حيث أن نسبه الغذاء إلى نسبه الكائنات الحيه الدقيقه علما بأن :-(MLVSS)تتراوح من 0.2 – 0.4 ومطلوب تثبيت هذه النسبه عند 0.3 فما تركيز 300 مجم / لتر = تركيز الأكسجين الحيوى الممتص الداخل لحوض التهويه

اذا كان كميه مياه الصرف الصحى الداخله للتهويهَ= 10000 م3 / يوم

اذا كان حجم التهويه = 5000 م3

MLVSSفما هو التركيز المطلوب من

تركيز المواد العالقة المتطايرة في التهويه = 2000 مجم / لتر

حساب نسبه الغذاء الى نسبه الكائنات الحية الدقيقة (F/M Ratio)

$$F / M = \frac{BOD \times Q}{MLVSS \times V}$$

مثال :-

BOD اذا كان تركيز الداخل للتهويه = 300 مجم / لتر

(Q) اذا كان كمية المياة الداخلة للتهوية = 10000 م3 / يوم

اذا كان تركيز المواد الصلبة العالقة المتطايرة فى التهوية = 4000 مجم/ لتر

اذا كان حجم حوض التهوية = 5000 م3

نسبة الغذاء = 0.15

RAS حساب كمية الحمأة المنشطة المعادة

$$Q\ RAS\ Rate = 1 - \frac{MLSS\ mg/L}{RAS\ mg/L} \times Q$$

حيث أن: -

Q_{RAS} = كمية الحمأة المنشطة المعادة لحوض التهوية م3 / يوم

Q = كمية المياه الداخلة لحوض التهويـة (م3 / يوم)

MLSS = تركيز المواد الصلبة العالقة فى حوض التهوية (مجم / لتر)

RAS = تركيز المواد الصلبة العالقة فى الحمأة المنشطة المعادة (مجم / لتر)

RAS حساب كميه الحمأه المنشطه المعاده

مثال:-

اذا كان كمية المياة الخام الداخلة لحوض التهوية فى اليوم =10000 م3/ يوم

اذا كان تركيز المواد العالقة فى التهوية = 3000 مجم / لتر

اذا كان تركيز المواد العالقة فى الحمأة المنشطة المعادة = 8000 مجم / لتر

كميه الحمأه المنشطه المعاده = 6000 م3 / يوم

Sludge Age (SRT) (MCRT)حساب عمر الحمأه

عمر الحمأة = كمية المواد الصلبة العالقة المتطايرة في التهويه كجم / كمية المواد الصلبة العالقة المتطايرة الخارجة من المحطة كجم / يوم

$$MCRT = \frac{V \times MLVSS}{WASvss + Q was \times Evss}$$

حيث أن :-

MCRT = عمر الحمأة باليوم

V = حجم التهويـه (م3)

Qwas = كمية الحمأة الزائدة م3 / يوم

WASvss = تركيز المواد الصلبة العالقة المتطايره فى الحمأة الزائدة

MLVSS = تركيز المواد الصلبة العالقة المتطايرة فى حوض التهوية

EQ = كمية المياة الخارجة من المحطة م3 / يوم

Evss = تركيز المواد العالقة المتطايرة فى المياة الخارجة فى السيب النهائي

Sludge Age (SRT) (MCRT)حساب عمر الحمأه

مثال:-

اذا كان حجم التهوية =4000 م3

اذا كان كمية الحمأة الزائدة = 200 م3 / يوم

اذا كان تركيز المواد العالقة المتطايرة فى التهوية = 2000 مجم / لتر

اذا كان تركيز المواد العالقة المتطايرة فى المياة الخارجة فى السيب النهائي =10 مجم / لتر

اذا كان تركيز المواد العالقة فى الحمأة الزائدة = 8000 مجم / لتر

اذا كان كمية المياة الخارجة من المحطة = 5000 م3 / يوم

عمر الحمأة باليوم = 4.8 يوم

WAS حساب كمية الحمأة المنشطة الزائدة

$$Q_W = \frac{MLVSS \times V}{SRT \times WASvss}$$

حيث أن :-

QW = كمية الحماة الزائدة بالمتر المكعب فى اليوم

MLVSS = تركيز المواد الصلبة العالقة المتطايرة فى حوض التهوية مجم / لتر

V = حجم حوض التهوية م3

SRT = عمر الحماة باليوم

WASvss = تركيز المواد العالقة المتطايرة فى الحمأة المنشطة الزائدة مجم/لتر

WAS حساب كمية الحمأة المنشطة الزائدة

$$Q_W = \frac{MLVSS \times V}{SRT \times WAS_{vss}}$$

مثال :-

اذا كان حجم التهوية = 4000 م3

MLVSS اذا كان تركيز = 3000 مجم / لتر (3 جم / م3)

WAS vss اذا كان تركيز = 8000 مجم / لتر

اذا كان عمر الحمأة = 6 يوم

كميه الحمأه الزائده (م3 / يوم) = 250 م3/ يوم

BODحساب كفاءه المحطه فى معالجه

$$\text{كفاءه أى مرحله أو المحطه} = \frac{\text{التركيز الداخل - التركيز الخارج}}{\text{التركيز الداخل}} \times 100$$

مثال (1) :-

احسب كفاءه المعالجه البيولوجيه فى معالجه المواد العضويه) من المعلومات الأتيه :-

فى المياه الخام = 360 مجم / لتر BOD اذا كان تركيز

فى السيب النهائى = 20 مجم / لترBOD اذا كان تركيز

طريقه الحساب :-

$$\text{كفاءه أى مرحله أو المحطه} = \frac{\text{التركيز الداخل - التركيز الخارج}}{\text{التركيز الداخل}} \times 100$$

TSS كفاءه محطه المعالجه فى معالجه المواد العالقه الكليه

احسب كفاءه محطه المعالجه فى معالجه المواد العالقه الكليه من المعلومات الأتيه :-

- تركيز المواد العالقه الكليه فى المياه الخام = 400 مجم / لتر
- تركيز المواد العالقه الكليه فى السيب النهائى = 20 مجم / لتر

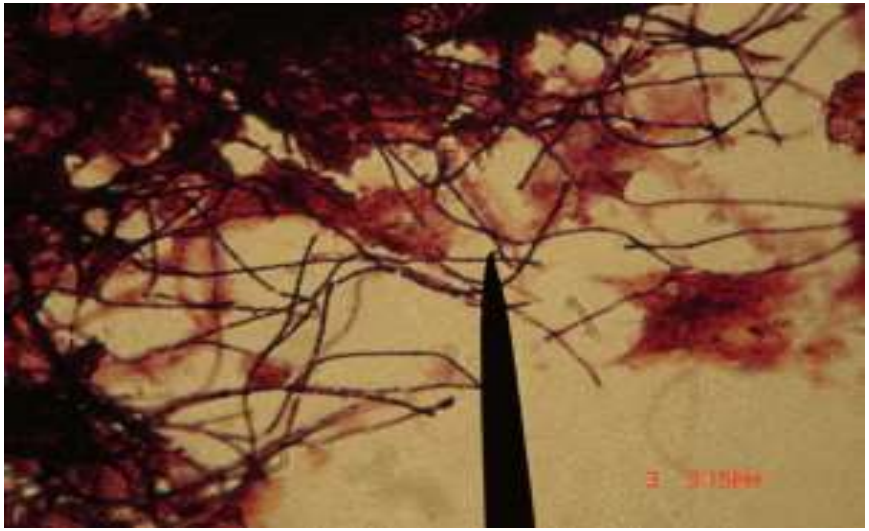
طريقه الحساب :-

فى المياه الخام = 400 مجم / لتر TSS اذا كان تركيز

فى السيب النهائى = 25 مجم / لترTSS اذا كان تركيز

كفاءه المحطه = 93.75 %

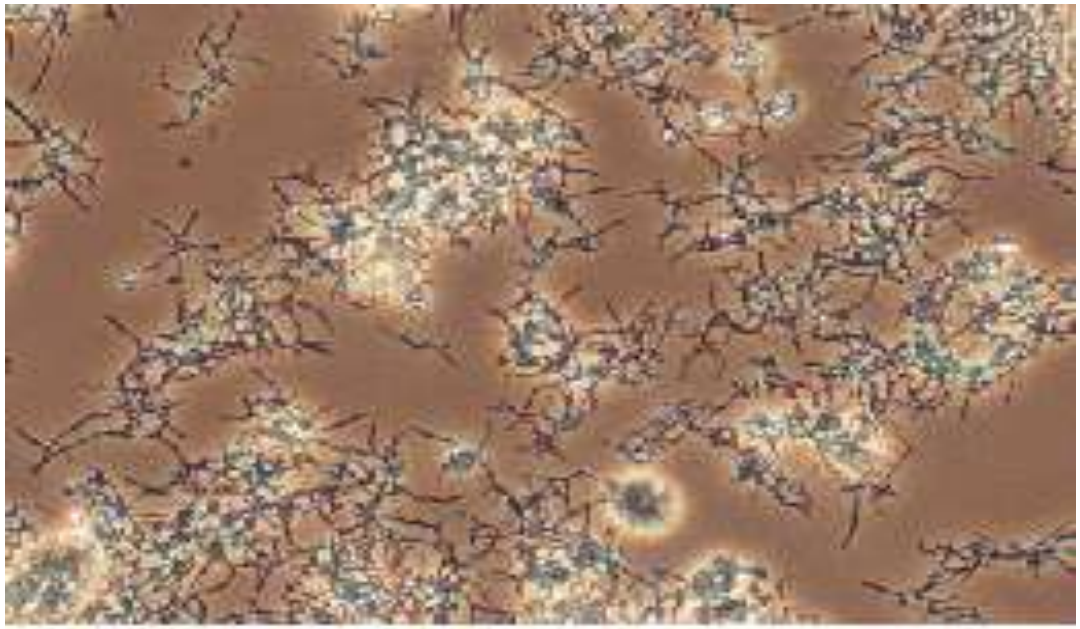
ينمو فى الحمأه المنشطه نتيجه زياده تركيز الزيون والشحوم فى أحواض التهويه



Nocardia

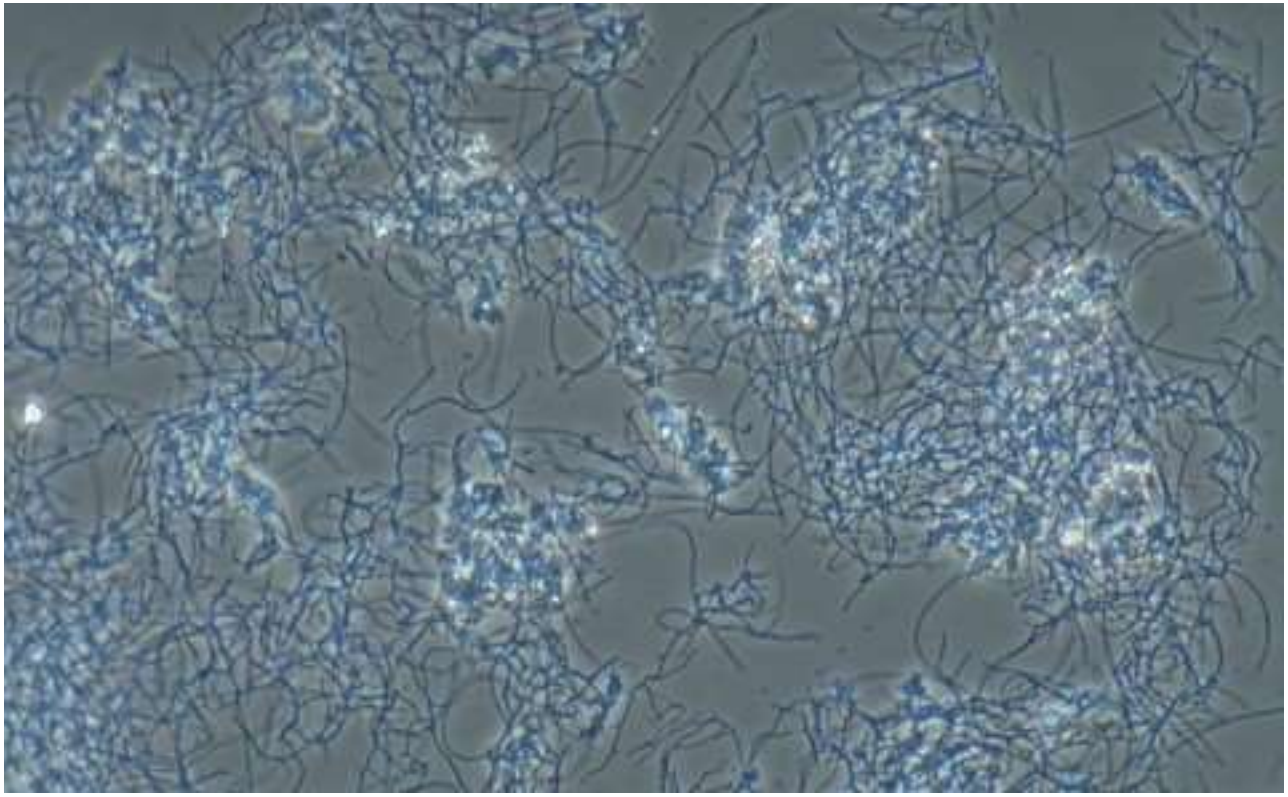
نوع من الكائنات الخيطيه) يوجد فى الحمأه المنشطه نتيجه زياده تركيز

و زياده عمر الحمأهMLVSS



Nocardia Foam (200X)

تكون حمأه منشطه بطيئه الترسيب لوجود كائنات خيطيه



Protozoa الناضجه الكائنات الأوليه االسائده والمكونة للحمأه المنشطه

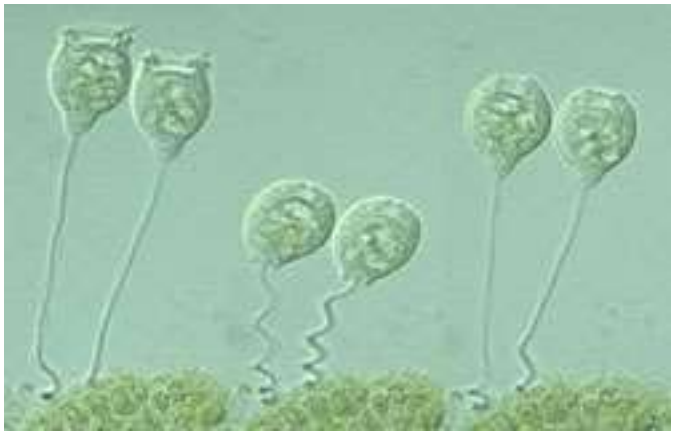
1- ROTIFRA

Stalked Ciliated Protozoa

البروتوزوا ذات العنق والتى توجد فى الحمأه المنشطه الناضجه والسريعه الترسيب وهى تتواجد فى الحمأه المنشطه الناضجه (Mature Sludge) و تشمل الكائنات الأتيه :-

A - VORTICELLA CONVALLARIA

B - VORTICELLA CONVALLARIA



الكائنات السابحه (المتحركه) الحره وهى تتواجد فى الحماه المنشطه قليله

1- *Amoeba* 2-free swimming ciliates قليله التركيزوعمر الحمأه صغير

العلاقة بين الكائنات الحيه السائدة فى الحمأه وحاله تشغيل المحطه ونوعيه المياه الخارجه من السيب النهائى

حاله التشغيل والسيب النهائى	الكائنات السائدة فى الحمأه المنشطه
1- كفاءه المحطه ضعيفة جدا وزياده تركيز TSS , و BOD فى السيب النهائى - وجود بكتيريا منتشرة على سطح أحواض الترسيب النهائى - عدم تكوين الحمأه المنشطه فى صوره ندف - مياه السيب النهائى عكره	Predominance of amoeba and flagellates bacteria A few ciliates present
2- كفاءه المحطه جيده - تكوين ندف للحمأه المنشطه جيده - سرعه ترسيب الحمأه المنشطه جيد - مياه السيب النهائى رائقة	Predominance of stalked ciliates Some free-swimming ciliates A few rotifers A few flagellates
3- كفاءه المحطه ممتازه - تكوين ندف للحمأه المنشطه ممتازه - سرعه ترسيب الحمأه المنشطه ممتازه - مياه السيب النهائى رائقة	Predominance of stalked ciliates Some free-swimming ciliates A few rotifers A few flagellates
4- زياده تركيز TSS و انخفاض تركيز BOD فى السيب النهائى - ارتفاع SVI - مياه السيب النهائى عكره	Predominance of rotifers Large numbers of stalked ciliates A few free-swimming ciliates No flagellates

المشكلات التى تحدث فى محطات المعالجه بالحمأه المنشطه

أمثله عمليه لهذه المشكلات واستخدام التحاليل المعمليه فى التعرف على المشكله وعلاجها

5-1- انخفاض كفاءه أحواض الترسيب الابتدائى

5-2- وجود رغاوى بيضاء بأحواض التهويه

5-3- وجود رغاوى بنيه كثيفه بأحواض التهويه

5-4- وجود رغاوى بنيه كثيفه وقاتمه اللون تميل للون الأسود بأحواض التهويه

5-5- وجود رغاوى سمراء بأحواض التهويه

5-6- طفو الحمأه على شكل كتل بنيه وانتشارها على سطح أحواص الترسيب النهائى

5-7- طفو حمأه كثيفه وخروجها من هدارات أحواض الترسيب النهائى

5-8- طفو الحمأه فى صوره حمأه ناعمه مثل التراب على سطح أحواض الترسيب النهائى

5-9- خروج ندف فى حجم رأس الدبوس Pin Point Floc من الهدارات بأحواض الترسيب النهائى

5-10- خروج ندف من الحمأه بيضاءغير منتظمه الشكل وخروجها من الهدارات بأحواض الترسيب النهائى

1-5 انخفاض كفاءه أحواض الترسيب الابتدائى

مثال : محطه معالجه الصرف الصحى بالحمأه المنشطه التقليديه بشبراخيت - بحيره

أولا : المشكله

- وجود حمأه سوداء على السطح وغازات خلف الكساحات بأحواض الترسيب الابتدائى وخروج هذه الحمأه مع المياه الخارجه .

ثانيا : نتائج التحاليل المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل

- تركيز TSS فى المياه الخام = 410 مجم / لتر

- تركيز BOD فى المياه الخام = 390 مجم / لتر

- تركيز TSS فى المياه الخارجه من أحواض الترسيب الابتدائي = 226 مجم / لتر

- تركيز BOD فى المياه الخارجه من أحواض الترسيب الابتدائي = 315 مجم / لتر

بحساب كفاءه ازالة TSS = 44.87 %

وبحساب كفاءه ازالة BOD = 19.2 %

انخفاض كفاءه أحواض الترسيب الابتدائى تابع

- علما بأن كفاءه أحواض الترسيب الابتدائى فى ازالة ال TSSتتراوح من 40- 60%
وبالنسبه لكفاءة ازالة ال BOD فهى تتراوح من 25– 30%
نسبه المواد الصلبه فى الحمأه الابتدائيه = 8.69 %

ثالثا : الاستنتاج

تبين أن المشكله بسبب وجود بعض الحمأه السوداء وغازات كريهه خلف الكساحات العلويه على سطح الأحواض نتيجه سحب الحمأه بمعدلات أقل مما هو مطلوب مما أدى الى زياده تركيز الحمأه بهذه الأحواض وارتفاع نسبه المواد الصلبه فى الحمأه الابتدائيه الى 8.69 % فى حين أنها تتراوح من 1-2 % الامر الذى يؤدى الى طفو وخروج الحمأه من احواض الابتدائى

ثالثا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه

تم زياده معدلات سحب الحمأه وكانت نتائج التحاليل المعمليه كما يلى :-

ارتفاع كفاءة ازالة كلا من ال BOD و ال TSS

انخفاض تركيز المواد الصلبة فى الحمأة الى المعدلات التصميمية

وجود رغاوى بيضاء بأحواض التهويه

مثال : محطه معالجه مياه الصرف الصحى بجنزور – منوفيه

أولا : المشكله

وجود رغاوى بيضاء بحوض التهويه بعد تشغيها بسبعه أشهر ووجود ندف بيضاء مزغبه غير منتظمه الشكل وخروجها مع المياه الخارجه من هدارات حوض الترسيب النهائى والمياه الخارجه غير رائقه

ثانيا : نتائج التحاليل المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 4.2 مجم / لتر
تركيز المواد العالقه فى التهويه = 500 مجم / لتر
تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 420 مجم / لتر
تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحماه الزائده = 800 مجم / لتر
كميه الحماه الزائده = 360 م3 / يوم
تركيز الداخل للتهويه BOD = 370 مجم / لتر
حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 80 مليليتر / لتر
تصرف المياه الواردة 3500 م3/يوم

وجود رغاوى بيضاء بأحواض التهويه تابع

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 62 مجم / لتر
تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 70 مجم / لتر
دليل حجم الحماه = 160
اكبر مما يجب حيث يجب ان يكون فى حدود (50-150) SVI وهذا معناه أن

F/M=0.36 = 0.4 تقريبا

عاليه حيث أنها فى هذا النظام يجب أن تكون من 0.05 - 0.3 F / M وهذا معناه أن تهوية ممتدة

- **عمر الحماه = 6.4 يوم**

تابع وجود رغاوى بيضاء بأحواض التهويه

وهذا معناه أن عمر الحمأه صغير حيث أنه فى هذا النظام تتراوح من 10-30 يوم
- بعمل فحص ميكروسكوبى للحمأه المنشطه بحوض التهويه تبين وجود أعداد كثيره من البكتيريا Flagellated Bacteria السبحيه
ثالثا : الاستنتاج

وجود رغاوى بيضاء بحوض التهويه يرجع الى انخفاض الحمأه المنشطه بالتهويه و انخفاض عمر الحمأه و نتيجه فأن كميه الحمأه الزائده عاليه جدا F / M ارتفاع

رابعا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه
تخفيض كميه الحمأه الزائده
تم عمل فحص ميكروسكوبى للحمأه المنشطه بأحواض التهويه تبين خلوها من الكائنات السبحيه وأن الكائنات السائده هى البروتوزوا ذات العنق

3-5- ظهور رغاوى بنيه كثيفه بأحواض التهويه

مثال (محطه معالجه مياه الصرف الصحى بمحله صفط تراب محافظه الغربيه)

أولا : المشكله

ظهور رغاوى بنيه كثيفه بحوض التهويه

ثانيا : التحاليل المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل

تم اجراء التحاليل المعمليه وحسابات التشغيل المطلوبه وكانت النتائج كما يلى :-

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 1.8 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 7200 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 6500 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحماه الزائده = 12600 مجم / لتر

تصرف طلمبه الحمأه الزائده = 60م3 / ساعه

كميه الحماه الزائده = 60 م3 / يوم (*طلمبه الحمأه الزائده تعمل ساعتيين فى* اليوم)

تركيز BOD الداخل للتهويه = 360 مجم / لتر

تابع وجود رغاوى بنيه بأحواض التهويه

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 420 مليليتر/ لتر
حجم حوضى التهويه = 4400 م3
تصرف المياه الوارده للمحطه = 3500 م3 / يوم
تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 46 مجم / لتر
تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 42 مجم / لتر
دليل حجم الحماه = 58
وهذا معناه أن سرعه ترسيب الحماه عاليه جدا .
F / M = 0.04
وهذا معناه أن F / M قليله حيث أنه فى هذا النظام تتراوح من 0.05-0.3
- عمر الحمأه MCRT = 34 يوم
وهذا معناه أن عمر الحمأه كبير حيث أنه فى هذا النظام تتراوح من 10-30 يوم
- بعمل فحص ميكروسكوبى للحمأه المنشطه بحوض التهويه تبين وجود أعداد كثيره من النيوكارديا و الروتيقرا .

تابع وجود رغاوى بنيه بأحواض التهويه

رابعا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه

تم زياده كميه الحمأه الزائده و كانت النتائج كما يلى :-

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.8 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 3100 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 2530 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحماه الزائده = 6200 مجم / لتر

كميه الحماه الزائده = 240 م3/ يوم

تركيز BOD الداخل للتهويه = 390 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 190 مليليتر / لتر

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 18 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 15 مجم / لتر

تابع وجود رغاوى بنيه بأحواض التهويه

دليل حجم الحماه = 61

هذا يدل على سرعه ترسيب الحمأه وأن SVI فى الحدود المسموح بها (50-150)

0.13 = F / M

وهذا معناه أن F / M ممتازه

عمر الحمأه (MCRT = 15 يوم

وهذا معناه أن عمر الحمأه ممتاز

- تم عمل فحص ميكروسكوبى للحمأه المنشطه بأحواض التهويه تبين خلوها من الروتيفراوأن الكائنات السائده فى الحمأه المنشطه هى البروتوزوا ذات العنق .

6-5- طفو الحمأه على شكل كتل بنيه فى حجم الكره انتشارها على السطح بأحواض الترسيب النهائى وتسمى هذه الظاهره Rising Sludge

مثال :- محطه معالجه مياه الصرف الصحى بمدينه دمنهور - بحيره

أولا : المشكله

طفو الحمأه على شكل كتل بنيه فى حجم الكره انتشارها على السطح مع حدوث فوران ووجود غازات خلف الكساحات بأحواض الترسيب النهائى وسرعه ترسيب الحماه بطيئه كما أنه أثناء قياس حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه تطفو الحمأه على سطح المخبار بعد حوالى 90 دقيقه

ثانيا : نتائج التحاليل المعمليه:

تركيز المواد العالقه بأحواض التهويه = 1400 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره بأحواض التهويه = 1100 مجم / لتر

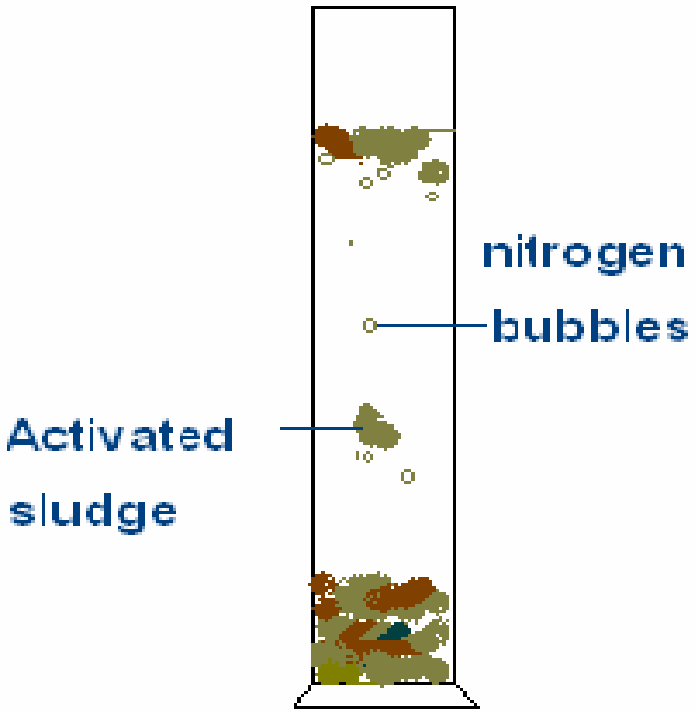
تركيز الأكسجين الحيوى الممتص الداخل للتهويه = 200 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الذائب باحواض التهويه = 6.8 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 600 مللى (الحمأه تطفو على سطح المخبار بعد 80 دقيقه)

تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحمأه الزائده = 3500 مجم / لتر

وجود فقاعات غاز النيتروجين بالحمأه وطفوها على السطح



طفو الحمأه على شكل كتل بنيه فى حجم الكره انتشارها على السطح

تابع طفو الحمأه على شكل كتل بنيه فى حجم الكره انتشارها على السطح بأحواض الترسيب النهائى

ثالثا : الاستنتاج وتحديد سبب المشكله

عمر الحمأه صغير و F / M عالى

سبب طفو الحمأه وانتشارها على السطح مع حدوث فوران ووجود غازات خلف الكساحات بأحواض الترسيب النهائى هو نتيجه حدوث اختزال للنترات وتحولها الى غاز نيتروجين الذى يقلل من سرعه ترسيب الحمأه كما أن الحمأه تطفو على السطح بعد 90 دقيقه وهذا يدل على وجود غاز نيتروجين فى الحمأه

انخفاض تركيز النترات فى مخرج الترسيب النهائى عن تركيزها فى مخرج التهويه

كل ذلك يدل على حدوث اختزال للنترات وتحولة الى غاز نتيتروجين حيث أن ارتفاع تركيز DO يؤدى الى حدوث اختزال للنترات وتحولها الى غاز نتيتروجين وتفتيت ندف الحمأه مما يقلل من حجمها وسرعه ترسيبها

تابع طفو الحمأه على شكل كتل بنيه فى حجم الكره انتشارها على سطح احواض الترسيب النهائى

رابعا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه

تم تشغيل عدد 3 موتور تهويه نهارا وعدد 2 موتور تهويه ليلا وتم زياده معدلات الحمأه المنشطه المعاده ثم توقف الطفو وتم ضبط كميه الحمأه المعاده والزائده وزادت كفاءه المحطه كما هو موضح من النتائج المعمليه التاليه :-

- تركيز الكسجين الذائب بأحواض التهويه = 2.2 مجم / لتر
- تركيز المواد الصلبه العالقه فى التهويه 2200 مجم/ لتر
- تركيز المواد الصلبه العالقه المتطايره فى التهويه = 1840 مجم / لتر

- تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحمأه الزائده = 6200مجم/لتر

- تركيز الأكسجين الحيوى الممتص الداخل للتهويه = 185 مجم / لتر

- تركيز TSS فى السيب النهائى = 23مجم/لتر

تركيز ال BODفى السيب النهائى = 18 مجم / لتر

تركيز النترات فى المياه الخام = 2.4 مجم / لتر وفى المياه الداخله للتهويه = 3.1 مجم / لتر وفى الخارجه من التهويه = 6.4 مجم / لتر وفى المياه الخارجه من الترسيب النهائى= 12.85مجم / لتر

- حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 205 مليليتر / لتر

7-5 طفو حمأه كثيفه وخروجها من الهدارات من أحواض الترسيب النهائى حيث تسمى هذه الظاهره باسم washout

مثال : محطه معالجه مياه الصرف الصحى ببسيون محافظه الغربيه

أولا : المشكله

طفو الحمأه كثيفه وخروجها من الهدارات مع المياه الخارجه من أحواض الترسيب النهائى وارتفاع حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه وأن سرعه ترسيب الحمأه بطيئه جدا

ثانيا : التحاليل المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.1 مجم / لتر

تركيز TSS فى المياه الخام = 440 مجم / لتر

تركيز BOD فى المياه الخام = 410 مجم /لتر

تركيز الأمونيا فى المياه الخام = 83 مجم / لتر

تركيز كالدال نيتروجين فى المياه الخام 125 مجم / لتر

تركيز النيتروجين العضوى = 42 مجم / لتر

سرعه ترسيب الحمأه بطيئه جدا

طفو حمأه كثيفه وخروجها من الهدارات من أحواض الترسيب النهائى تابع

washout وتسمى هذه الظاهره

تركيز الكبريتيدات فى المياه الخام = 14 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 1900 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 1650 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 180 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 900

تركيز النترات فى المياه الخام = 3.4 وفى مخرج التهويه 7.6 و وفى مخرج الترسيب النهائى = 9.7 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 62 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 70 مجم / لتر

دليل حجم الحماه = 438

وهذا معناه أن سرعه ترسيب الحماه بطيئه جدا.

- F / M = 0.18

وهذا معناه أن F / M مناسبه وأن تركيز الحمأه فى التهويه أقل مما ينبغى

- أثبت الفحص الميكرسكوبى للحمأه المنشطه بأحواض التهويه عن وجود أعداد كثيره من الكائنات الخيطيه على شكل خصل الشعر وفطريات

طفو الحمأه تكوين طبقه كثيفه على سطح أحواض الترسيب النهائى

طفو حمأه كثيفه وخروجها من الهدارات من أحواض الترسيب النهائى تابع

washout وتسمى هذه الظاهره

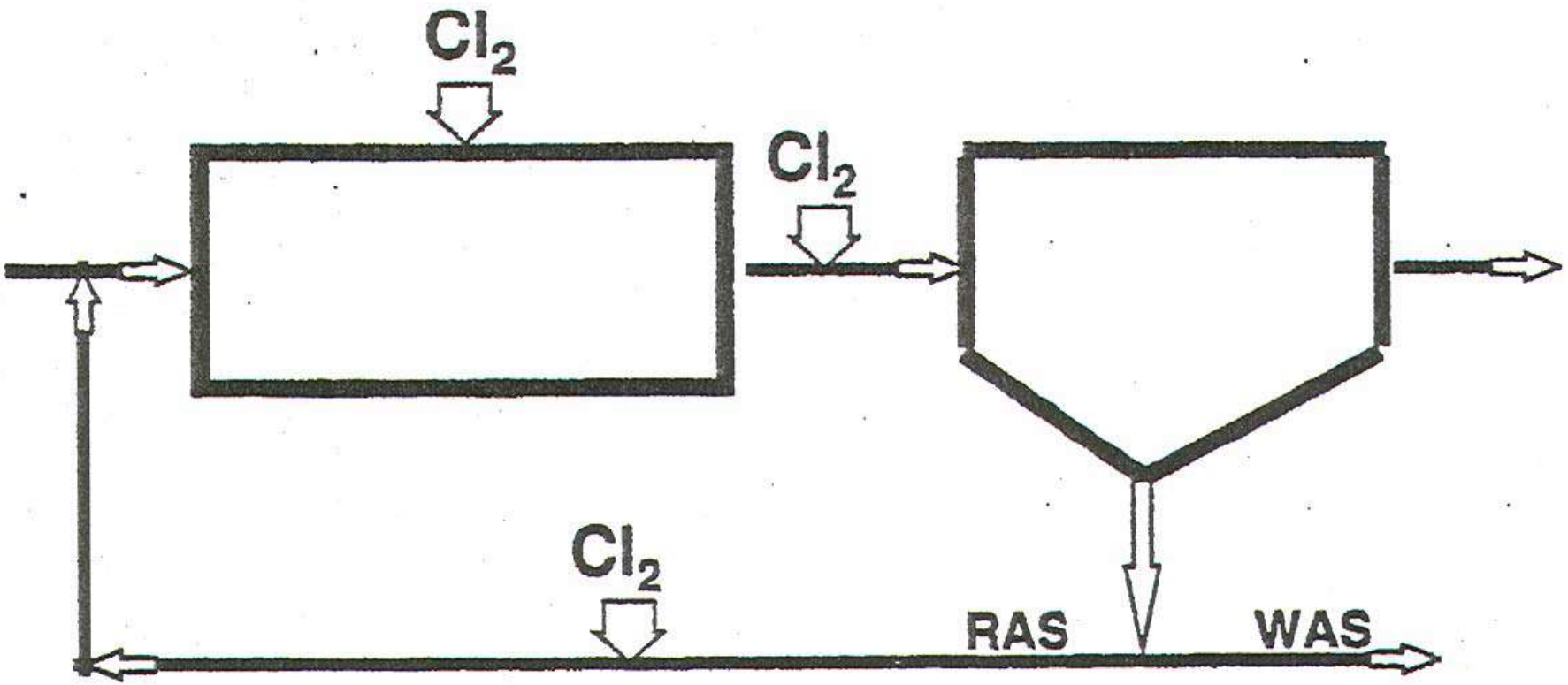
ثالثا : الاستنتاج

سرعه ترسيب الحمأه بطيئه جدا نتيجه وجود أعداد كثيره من الكائنات الخيطيه والفطريات نتيجه زياده تركيزالأمونيا و النيتروجين العضوى والكبريتيدات فى المياه الخام نتيجه صرف مخلفات المجزر بالمدينه ومخلفات الصرف الحيوانى

رابعا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه

تم الحقن بالكلور حيث أن الكلور بقوم بالقضاء والتخلص من الكائنات الخيطيه مما يرفع من سرعه ترسيب الحمأه

حقن الكلور للحمأه المنشطه المعاده



طفو حمأه كثيفه وخروجها من الهدارات من أحواض الترسيب النهائى تابع

washout وتسمى هذه الظاهره

النتائج

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.2 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 1970 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 1680 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 195 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 200 محم / لتر

تركيز النترات فى المياه الخام =301 وفى مخرج التهويه = 9.5 و فى مخرج الترسيب النهائى = 14.8 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 24 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 28 مجم / لتر

دليل حجم الحماه = 9

0.27 = F / M

العلاقه بين MLSS & SV30 & SVI

ومواصفات السيب النهائى مع حقن الكلور للحمأه المنشطه المعاده

اليوم	حقن الكلور	MLSS	SV30	SVI	السيب النهائى	
					TSS	BOD
20/7	لا يعمل	2100	900	428	62	70
21/7	يعمل	2200	700	318	58	64
22/7	يعمل	2000	400	200	52	60
23/7	يعمل	2000	300	150	42	50
24/7	يعمل	2100	250	120	36	34
25/7	يعمل	1970	180	91	24	28
26/7	يعمل	2200	200	91	22	25
27/7	يعمل	2000	180	90	25	28
28/7	يعمل	2100	180	85	20	23
20/7	لا يعمل	2100	900	428	62	70

8-5- طفو الحمأه فى صوره حمأه ناعمه مثل التراب على سطح أحواض الترسيب النهائى Aching تسمى هذه الظاهره بـ و

مثال : محطه معالجه مياه الصرف الصحى بميت بره بمحافظه المنوفيه

أولا : المشكله

طفو حمأه ناعمه وانتشارها وتكوين طبقه على سطح أحواض الترسيب النهائى وخروجها من الهدارات كما تلاحظ وجود رغاوى صفراء حول الرواتر التى لا تعمل وارتفاع حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه ودليل حجم الحمأه وطفو الحمأه على سطح المخبار بعد ساعتين

ثانيا : التحاليل المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 1.8 مجم / لتر

تركيز الزيوت والشحوم فى المياه الخام = 320 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 2200 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 1800 مجم / لتر

تركيز COD فى المياه الخام = 960 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 370 مجم / لتر

طفو الحمأه فى صوره حمأه ناعمه مثل التراب على سطح أحواض الترسيب النهائى

Achingتسمى هذه الظاهره بـ

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 400

تركيز النترات فى المياه الخام = 3.3 وفى مخرج التهويه 8.6 و وفى مخرج الترسيب النهائى = 6.7 مجم / لتر (مما يدل على حدوث اختزال للنترات)

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 65 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 68 مجم / لتر

دليل حجم الحماه = 227

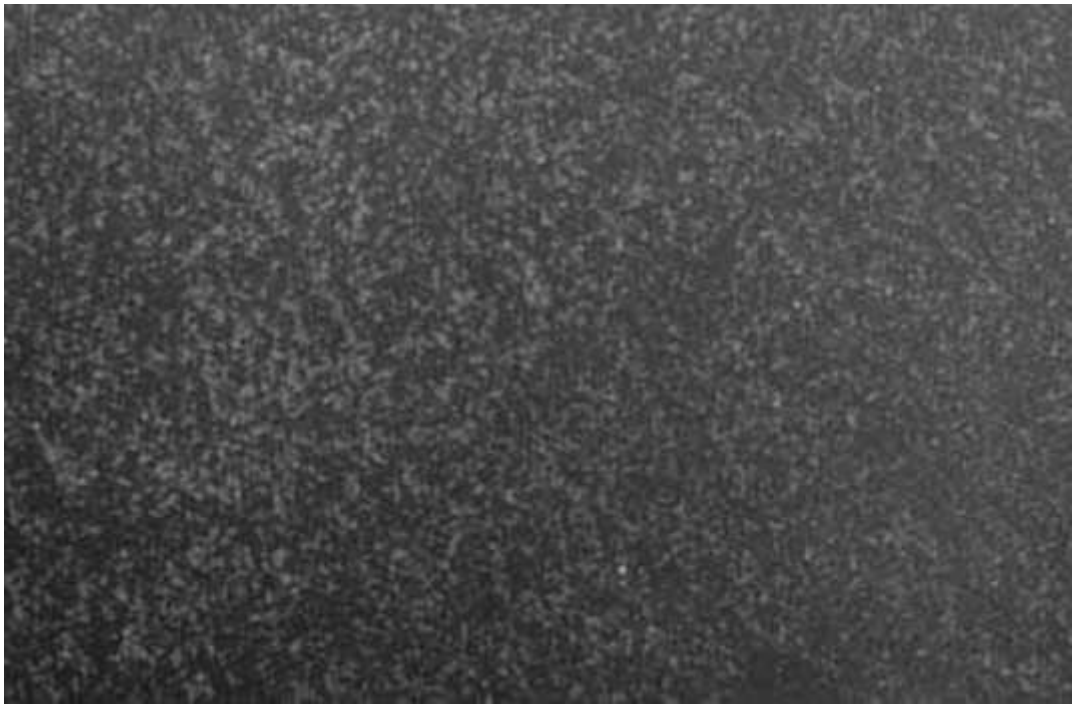
وهذا معناه أن سرعه ترسيب الحماه بطيئه .

F / M = 0.2

وهذا معناه أن F / M مقبوله (0.03-0.05)

أثبت الفحص الميكرسكوبى للحمأه فى أحواض التهويه وجود Microthix Parvicell

طفو حمأه ناعمه وانتشارها وتكوين طبقه على سطح أحواض الترسيب النهائى



بطئ ترسيب الحمأه

طفو الحمأه فى صوره حمأه ناعمه مثل التراب على سطح أحواض الترسيب النهائى

Achingتسمى هذه الظاهره بـ

ثالثا : الاستنتاج

سبب طفو حمأه ناعمه وانتشارها وتكوين طبقه على سطح أحواض الترسيب النهائى هووجود أحد الكائنات الخيطيه وهو

وهذا النوع يتواجد فى الحمأه المنشطه باحواض التهويه نتيجه زياده تركيز Microthix Parvicell

الزيوت والشحوم فى احواض التهويه نتيجه صرف مياه محطات الوقود ومغاسل ومشاحم السيارات

وهذا هو سبب ارتفاع حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه وارتفاع دليل حجم الحمأه مما يؤدى الى طفو الحماه

رابعا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه

تبين أن سياره محمله بالمازوت انقلبت بأحد الشوارع وتم القاء محتويات هذه السياره على شبكه الصرف الصحى بالمدينه

طفو الحمأه فى صوره حمأه ناعمه مثل التراب على سطح أحواض الترسيب النهائى

Aching تسمى هذه الظاهره بـ

نتائج التحاليل المعملية

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.5 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 3000 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 2500 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 390 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 200 محم / لتر

تركيز النترات فى المياه الخام =301 وفى مخرج التهويه = 9.5 و فى مخرج الترسيب النهائى = 16.2 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 15 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 18 مجم / لتر

دليل حجم الحماه = 66

F / M = 0.160

- تم عمل فحص ميكروسكوبى للحمأه المنشطه بأحواض التهويه تبين خلوها من الكائنات الخيطيه

9-5- ظهور ندف من الحمأه بيضاء غير منتظمه الشكل وخروجها من أحواض الترسيب النهائى وتسمى تلك الظاهره باسم Straggler Floc

مثال : محطه معالجه مياه الصرف الصحى بمدينه السنطه بمحافظه الغربيه

أولا : المشكله

خروج ندف من الحمأه بيضاء غير منتظمه الشكل وخروجها من الهدارات مع المياه الخارجه من أحواض الترسيب النهائى علما بأن سرعه ترسيب الحماه جيده وSVI فى المدى المطلوب ولكن المياه الخارجه من الترسيب النهائى عكره

ثانيا : التحاليل المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.7 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 1200 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 990 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 210 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 160 ملليتر / لتر

تركيز النترات فى المياه الخام = 3.5 وفى مخرج التهويه 7.8 و وفى مخرج الترسيب النهائى = 12.5 مجم / لتر (مما يدل على عدم حدوث اختزال للنترات)

ظهور ندف من الحمأه بيضاء غير منتظمه الشكل وخروجها من الهدارات مع المياه الخارجه من Straggler Flocمن الترسيب النهائى وتسمى هذه الظاهره بـ

تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحماه الزائده = 3000 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 58 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 70 مجم / لتر

SVI= 133

وهذا معناه أن سرعه ترسيب الحماه مقبوله .

F / M = 0.51

ظهور ندف من الحمأه بيضاء غير منتظمه الشكل وخروجها من الهدارات مع المياه Straggler Floc من الترسيب النهائى وتسمى هذه الظاهره بـ

وهذا معناه أن F / M عاليه حيث أنه يجب أن يتراوح من 0.2 – 0.4 وأن تركيز الحمأه فى التهويه قليله MCRT = 2.76 يوم

هذا معناه أن عمر الحمأه صغير جدا حيث أنه يجب أن يتراوح من 5 – 15 يوم وهذا معناه أن كميه الحماه المنشطه المعاده عاليه جدا وأن كميه الحماه المنشطه الزائده عاليه جدا

ثالثا : الاستنتاج وتحديد سبب المشكله

من خلال النتائج المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل تبين أن سبب المشكله يرجع الى انخفاض تركيز المواد العالقه فى حوض التهويه وفى الحماه المعاده نتيجه أن كميه الحمأه المنشطه المعاده عاليه وكذلك كميه الحماه المنشطه الزائده عاليه .

ظهور ندف من الحمأه بيضاء غير منتظمه الشكل وخروجها من الهدارات مع المياه الخارجه من Straggler Flocمن الترسيب النهائى وتسمى هذه الظاهره بـ

رابعا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه

تم تخفيض كميه الحماه المنشطه المعاده

تم نخفيض كميه الحماه المنشطه الزائده

و كانت النتائج كما يلى :-

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.2 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 2360 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 2000 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 195 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 210

حجم حوض التهويه = 3500 م3

تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحمأه المنشطه الزائده = 4800 مجم / لتر

ظهور ندف من الحمأه بيضاء غير منتظمه الشكل وخروجها من الهدارات مع المياه الخارجه من

Straggler Flocمن الترسيب النهائى وتسمى هذه الظاهره بـ

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 28 مجم / لتر
تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 32 مجم / لتر

دليل حجم الحماه = 89
وهذا معناه أن سرعه ترسيب الحماه جيده جدا .

0.23 = F / M
وهذا معناه أن F / M مناسبه

MCRT = 8.7 يوم
هذا معناه أن عمر الحمأه مناسب

10-5 - خروج الحمأه مع المياه الخارجه من أحواض الترسيب النهائى فى صوره ندف بنيه فى حجم رأس الدبوس (Pin Point Floc)

مثال : محطه معالجه مياه الصرف الصحى بكفر صقر – شرقيه

أولا : المشكله

خروج ندف بنيه فى حجم رأس الدبوس مع المياه الخارجه من هدارات حوضى الترسيب النهائى وبدايه ظهور رغاوى بنيه بحوضى التهويه

ثانيا : التحاليل المعمليه وحسابات التحكم فى التشغيل

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.0 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 7000 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 6000 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحماه الزائده = 12000 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 350 مجم / لتر

حجم الحمأه المترسبه بعد 30 دقيقه = 400 مليليتر/ لتر

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 46 مجم / لتر

خروج الحمأه مع المياه الخارجه من أحواض الترسيب النهائى فى صوره ندف بنيه فى حجم Pin Point رأس الدبوس Floc

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 42 مجم / لتر
دليل حجم الحماه = 57
وهذا معناه أن سرعه ترسيب الحماه عاليه جدا .

F / M = 0.05 -
وهذا معناه أن F / M قليله حيث أنه فى هذا النظام تتراوح من 0.05-0.3

عمر الحمأه = 26.5 يوم
وهذا معناه أن عمر الحمأه كبير نسبيا حيث أنه فى هذا النظام تتراوح من 10-30 يوم
بعمل فحص ميكروسكوبى للحمأه المنشطه بحوض التهويه تبين وجود أعداد كثيره من النيوكارديا و الروتيقرا وبدأ ظهور الرغاوى البنيه بأحواض التهويه .

خروج الحمأه مع المياه الخارجه من أحواض الترسيب النهائى فى صوره ندف بنيه فى حجم Pin Point رأس الدبوس Floc

ثالثا : الاستنتاج

تبين أن سبب المشكله يرجع الى زياده تركيز الحمأه المنشطه بالتهويه وزياده عمر الحمأه وانخفاض F/M

رابعا : الاجراءات التى أتخدت لحل المشكله والنتيجه

تم زياده كميه الحمأه الزائده ,كانت النتائج كما يلى :-

تركيز الأكسجين الذائب فى التهويه = 2.8 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه فى التهويه = 3000 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى التهويه = 2400 مجم / لتر

تركيز المواد العالقه المتطايره فى الحماه الزائده = 6400 مجم / لتر

تركيز BOD الداخل للتهويه = 360 مجم / لتر

خروج الحمأه مع المياه الخارجه من أحواض الترسيب النهائى فى صوره ندف بنيه فى حجم Pin Point رأس الدبوس Floc

تصرف المياه الوارده للمحطه = 6500 م3 / يوم

تركيز المواد العالقه فى السيب النهائى = 18 مجم / لتر

تركيز الأكسجين الحيوى الممتص فى السيب النهائى = 15 مجم / لتر

دليل حجم الحماه = 66.6

هذا يدل على سرعه ترسيب الحمأه وأن SVI فى الحدود المسمح بها (50-150)

- F / M = 0.11

وهذا معناه أن F / M ممتازه

عمر الحمأه (MCRT = 12 يوم

وهذا معناه أن عمر الحمأه مناسب

- تم عمل فحص ميكروسكوبى للحمأه المنشطه بأحواض التهويه تبين خلوها من الروتيفراوأن الكائنات السائده فى الحمأه المنشطه هى البروتوزوا ذات العنق .

التشغيل والتحكم فى تشغيل المرشحات الزلطيه

معالجة مياه الصرف الصحى باستخدام المرشحات الزلطية هى عملية تقليديه، ولكنها تستخدم نظراً لسهولة تشغيلها ، بالإضافه إلي قدرتها على معالجة مياه الصرف الصحى الشديدة التلوث ، وتتلخص هذه الطريقة أولا في إزالة المواد العالقة الكبيرة والطافية وذلك فى أحواض الترسيب الإبتدائى والمصافى ، ثم بعد ذلك ترش المياه الخارجة من أحواض الترسيب الإبتدائى على الوسط الترشيحى وذلك فى وجود الأكسجين والبكتريا الهوائية

وتقوم البكتريا الهوائية فى وجود الكائنات الأوليه (protozoa) بعملية الأكسدة للمواد العضوية الموجودة في مياه الصرف ، وتتكون عملية أكسدة المواد العضوية الموجودة في مياه الصرف الصحى من الخطوتين الآتيتين:-

أ ـ تجميع المواد الموجودة في مياه الصرف الصحى ونمو الكائنات الحية الدقيقة والتى تعتمد في نموها

علي التغذية من مكونات مياه الصرف الصحى ، كما يقوم نوع معين من البكتريا NitrifingBacteriaبأكسدة المواد النيتروجينية الموجودة في مياه الصرف.

ب ـ تنظيف المرشح الزلط بواسطة أنواع معينة من البكتريا تسمى الprotozoa تقوم بالتهام الطبقة

الرقيقة التى تغلف الوسط الترشيحى والتى تحتوى على مواد عضوية تتأكسد بفعل البكتريا إلي غازات ومياه مما يؤدى إلي تكسير هذه الطبقة وخروجها من المياه الخارجة من المرشحات الزلطية ، والغرض من الوسط الترشيحى هو أنه يعمل كوسط خامل لتجميع البكتريا الهوائية والمواد العضوية الموجودة فى مياه الصرف علي سطحه ، حيث تتم عملية الأكسدة ،

ويحب أن يزود المرشح الزلط بوسائل التهوية اللازمة ، وأن يحتوى على فراغات بين حبيبيات الوسط الترشيحي لتسهيل عملية دخول وخروج الهواء من المرشح الزلط ونتيجة لعملية أكسدة المواد العضوية الموجودة بمياه الصرف فإن حرارة الهواء الموجود بين فراغات الوسط الترشيحى تزداد مما يقلل من كثافة الهواء الموجود وبالتالى يتحرك الهواء البارد ، وبالتالى تتم عملية تهوية المرشح الزلط ، وتتم عملية الترشيح ، مما يزيد من معدل نمو البكتريا الهوائية

تتأكسد المواد الكربونية إلي ثانى أكسيد الكربون بينما تتأكسد المواد النتروجينية إلي الأمونيا

، وكلما زاد حجم الطبقة المتجمعة حول الوسط الترشيحى فإنها يسهل كسرها وخروجها من مياه الصرف الخارجة من المرشح.

1-6 أنواع المرشحات الزلطية

المرشحات الزلطية بطيئة المعدل:

الأحمال العضوية لهذه المرشحات حوالى0.08 كجم/م3/يوم ، وبصفة عامة فإن المرشحات ذات المعدل البطىء لا تستخدم سيفون دفق ، ويتراوح عمق هذه المرشحات من 1.5 - 3.0 متر من كسر الحجارة ،

المرشحات الزلطية متوسطة المعدل:

تستخدم هذه المرشحات في معالجة مياه الصرف للأحمال العضوية وتكون مادة الوسط الترشيحى المستخدمة كبيرة الحجم وتتراوح بين75 - 100مم.

المرشحات سريعة المعدل:

تصمم لاستقبال مياه الصرف بصفة مستمرة ويتراوح عمق مادة الوسط الترشيحى من0.9 - 2.4متر، وتكون مقاسات مادة الوسط الترشيحى كبيرة لتجنب الانسداد ولتحسين التهوية، وتصل كفاءة هذا النوع إلي من65 - 85%،

المرشحات الزلطية ذات المعدل العالى

وهى تشبه المرشحات العادية فهي أحواض مملوءة بالزلط أو كسر الحجارة كما يوجد في قاعها شبكة لتصريف المياه باستمرار ومزودة بمجموعة من الرشاشات المركبة على موزعات لفافة

5-6- طريقة التشغيل:

يستغرق تشغيل المرشح عدة أيام يمر فيها الماء على وسط الترشيح لتربية الكائنات الحية، وقد يحتاج اكتمال نمو هذه الكائنات الى عدة أسابيع

اعتبارات التشغيل الامثل:

1- عدم وجود انسداد فى فتحات التوزيع الموجودة فى أعلى المرشح، وعدم تكون برك من الماء.

2-عدم إنبعاث روائح كريهة حيث أن ذلك يعنى وجود انسداد فى فتحات التهوية.

3-عدم إتاحة الفرصة لتكاثر الذباب.

4-عدم وجود أى تسرب للمياه خارج احواض الوحدة.

5-عدم زيادة الحمل على الوحدة عن الحد المسموح به في التصميم.

6-عدم السماح بجفاف وسط الترشيح بسبب توقف المياه الواردة الى الوحدة، إعادة دوران المياه عندما يكون الانسياب ضعيفا أو معدوما

6-6 العوامل التى تؤثر على نجاح تشغيل المرشح:

1- بقاء الوحدة فى العمل بدون توقف مع عدم زيادة الحمولة عليها.

الاحتفاظ بنظافة فتحات المدخل وتوزيع المياه على السطح.

الإحتفاظ بنظافة فراغات التهوية.

عندما يبدأ تكاثر الذباب يجب العمل على مقاومتة بواسطة:-

أ ـ زيادة كمية المياه المتدفقة على المرشح.

ب ـ محاولة تغريق يرقات الذباب مرة فى الأسبوع.

ت ـ المحافظة على نظافة المنطقة المحيطة بالمرشح.

إعادة تدوير المياه الخارجة من المرشح

يتلخص الهدف من إعادة تدوير المياه الخارجة من المرشح فى النقاط الآتية:

أ ـ تخفيف الحمل العضوي الوارد للمرشح.

ب ـ المساعدة على انسلاخ الكائنات الحية.

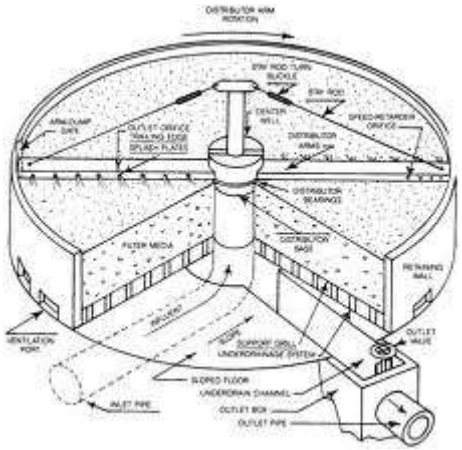
ت ـ تقليل احتمال تكاثر الذباب.

ث ـ المساعدة على تقليل زمن البقاء بأحواض الترسيب الابتدائي أثناء وصول التصرفات المحدودة.

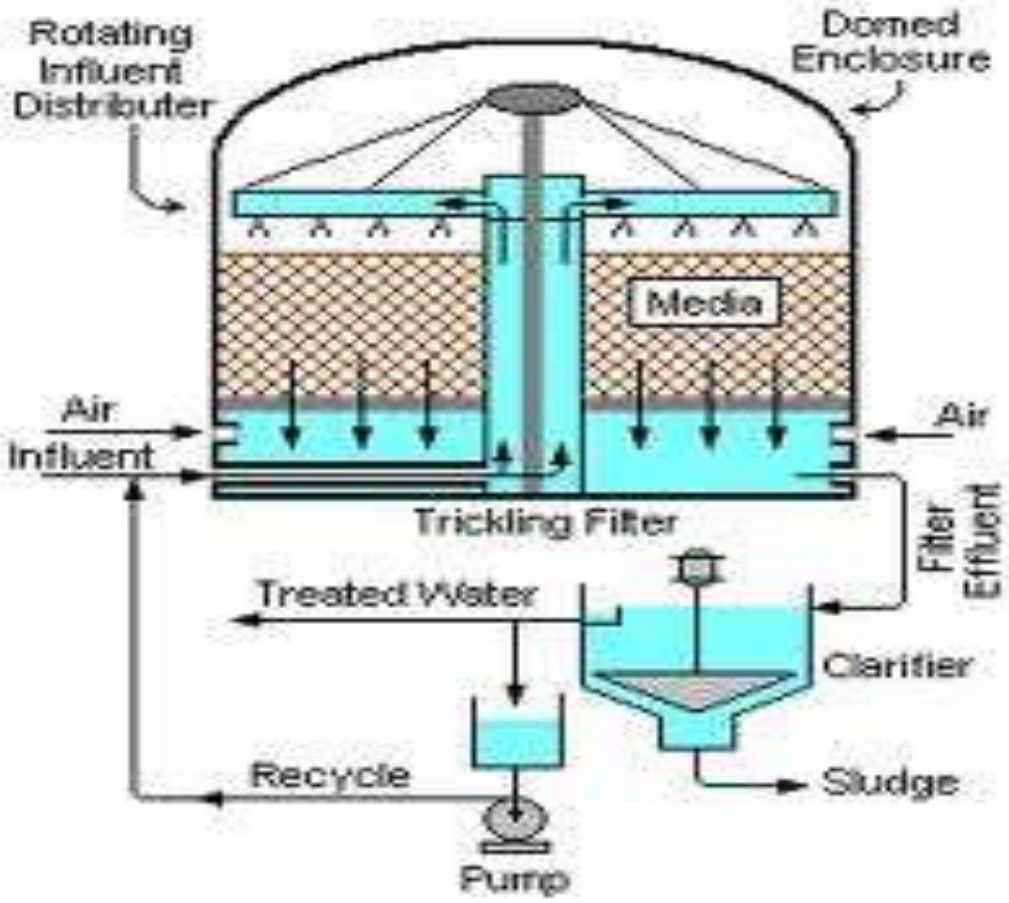
ج ـ الحفاظ على توازن التصرفات الواردة لجميع وحدات المعالجة.

ح ـ إمداد المرشح بالكائنات الحية بصفة مستمرة.

مكونات المرشح الزلطى



مكونات المرشح الزلطى



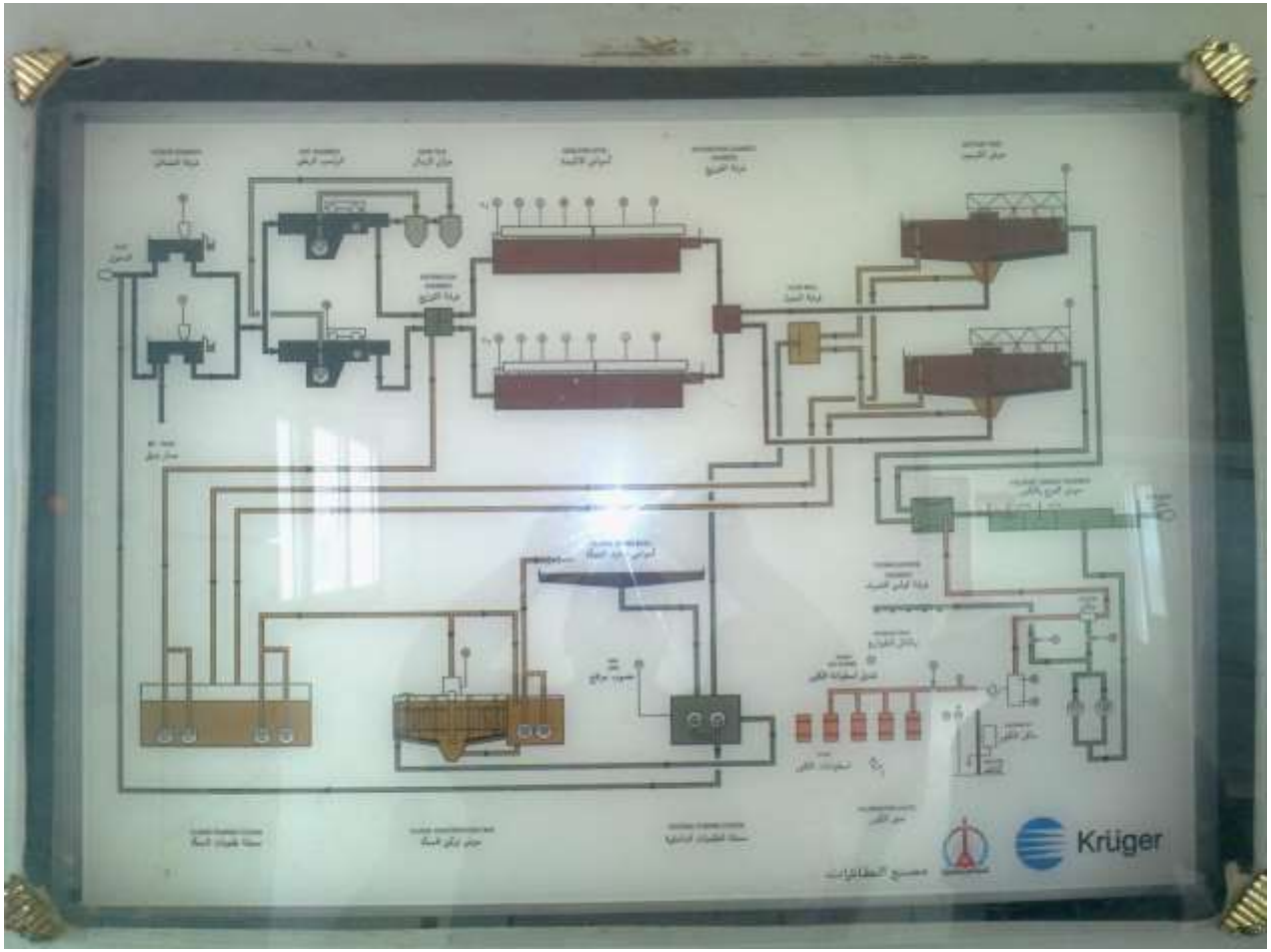
مرشح زلطى بالخدمه

مشاكل التشغيل للمرشحات الزلطية والطرق المقترحة للتغلب عليها

م	المشكله	طريقه التغلب عليها
1	ارتفاع تركيز العالقهTSSوBOD الخارجه من الترسيب النهائى	- زياده معدلات المياه المعاده - زياده معدلات سحب الحمأه
2	إنبعاث روائح كريهه حول المرشح الزلطى	- زياده معدلات المياه المعاده لزياده الحمل الهيدروليكى - تنظيف فتحات التهويه وفتحات التصريف - تنظيف وغسيل الوسط الترشيحى بالكلور
3	تكون برك مائيه على سطح المرشح	- غسل الوسط الترشيحى بمياه مضغوطة. - زيادة معدلات الأحمال الهيدروليكى للمرش - تقليب مكونات سطح المرشح. - غسيل المرشح بالكلور السائل وتركه لمده 24 ساعه ثم غسيله بالمياه ثم تشغيله - - ايقاف تشغيل المرشح لعدة ساعات حتى تجف الكائنات الحية وتخرج. - - استمرار المشكلة يوصى برفع الزلط وغسله تماما ثم إعادة تشغيل المرشح من جديد.

مشاكل التشغيل للمرشحات الزلطية والطرق المقترحة للتغلب عليها تابع

م	المشكله	طريقه التغلب عليها
4	انتشار الذباب والبعوض حول المرشح	ـ زيادة معدلات الأحمال الهيدروليكية للمرشح. ـ رش المسطحات القريبة وكذالك الجدار الداخلي له بالمبيدات
5	توقف دوران الأذرع اللفافة أو بطء حركتها	ـ زيادة معدلات الأ ـ تسليك الرشاشات والأذرع. ـ مراجعة أسلاك(وايرات)الأذرع. ـ مراجعة طبات فرامل الأذرع.حمال الهيدروليكية للمرشح
6	تسرب المياه من قاعدة ارتكاز الأذرع اللفافة	ـ مراجعة كرسي الارتكاز من حيث التشحيم والتآكل ـ مراجعة غرفة التوزيع من حيث التآكل. ـ مراجعة الأحمال الهيدروليكية الواردة للمرشح
7	اختفاء الكائنات الحية فوق سطح المر	ـ التشغيل المستمر وعدم إيقاف دوران الأذرع. ـ تقليل الأحمال الهيدروليكية الواردة للمرشح. ـ تسليك الوسط الترشيحى والرشاشات ـ عدم السماح بجفاف الوسط الترشيحى حيث يؤدى ذلك لقتل الكائنات الحية وخروجها مع المياه المرشحة


Krüger

المعالجه البيولوجيه للمواد النيتروجينيه
Biological Nitrogen Removal

تحتوى مياه الصرف الصحى على المواد النيتروجينيه التاليه :-

- نيتروجين عضوى (organic nitrogen)
- أمونيا – نيتروجين (NH4 - N)
- نيتريت – نيتروجين (NO2 – N)
- نترات نيتروجين (NO3 – N)

- يعرف كلا من النيتروجين العضوى و الأمونيا بكالدال نيتروجين (TKN) وهو مجموع قياس الأمونيوم والنتروجين العضوى حيث تتم المعالجه البيولوجيه للمواد النيتروجينيه بمحطات معالجه مياه الصرف الصحى بالحمأه المنشطه بأحواض التهويه فى مصر حاليا بتوفير الأكسجين الذائب بأحواض التهويه لحدوث عمليه الأكسده (Nitrification) للمواد النيتروجينيه بواسطه البكتيريا الهوائيه Autotrophic Bacteria بذاتيه التغذيه) وتحويلها الى نترات كما هو موضح بالمعادلات الآتيه :-

- يحدث أولا تحلل (Hydrolyses) للمواد النيتروجينيه العضويه فى مياه الصرف الصحى وتتحول الى أمونيوم (NH4)

$$NH_2COHN_2 + H_2O + 7H^+ \longleftarrow 3NH_4^+ + CO_2$$

Biological Nutrient Removal System (NBR)

- يتم فى حوض التهويه عمليه أكسده المواد النيتروجينيه (Nitrification) وتسمى أيضا (Biological Oxidation with Nitrifiers) حيث يتم أكسده الأمونيوم Ammonia الى نيتريت بواسطه نوع من البكتيريا الهوائيه Oxidizing Bacteria وتسمى النتروزوموناس (Nitrosomonus Bacteria)

$$NH_4^+ + 1.5O_2 \rightarrow NO_2^- + 2H^+ + H_2O$$

- يتم بعد ذلك أكسده النيتريت الى نترات بواسطه Nitrite Oxidizing Bacteria وتسمى Nitrobacter

$$NO2- + 0.5O2 \longrightarrow NO3$$

هذه الطريقه فى معالجه المواد النيتروجينيه لها عده عيوب أهمها :-

1- امكانيه حدوث اختزال للنترات الى غاز نيتروجين (Denitrification)

$$NO3- \longrightarrow N2$$

مما يؤدى الى طفو الحمأه فى أحواض الترسيب النهائى وخروجها مع المياه الخارجه من السيب النهائى مما يقلل من كفاءه محطه المعالجه

2- كما أنه من عيوب هذه الطريقه فى معالجه المواد النيتروجينيه أنه يزداد تركيز النترات والفوسفور فى السيب النهائى وزياده تركيزه فى المسطحات المائيه مما يؤثر على البيئه

Biological Nutrient Removal System (NBR)

تم استحداث نظم جديده للمعالجه بالحمأه المنشطه و تم حدوث تعديلات بأحواض التهويه للتغلب على مشكلتى حدوث اختزال للنترات وزياده تركيز النيتروجين الكلى والفوسفور الكلى بمحطات معالجه الصرف الصحى بالحمأه المنشطه .

تعتمد هذه التعديلات على أنه تم اضافه مرحله معالجه بيولوجيه لاهوائيه لمعالجه الفوسفور قبل أحواض التهويه كما أنه تم تقسيم حوض التهويه الى حوضيين حوض يطلق عليهما

OXIC Aeration&

Anoxic Aeration

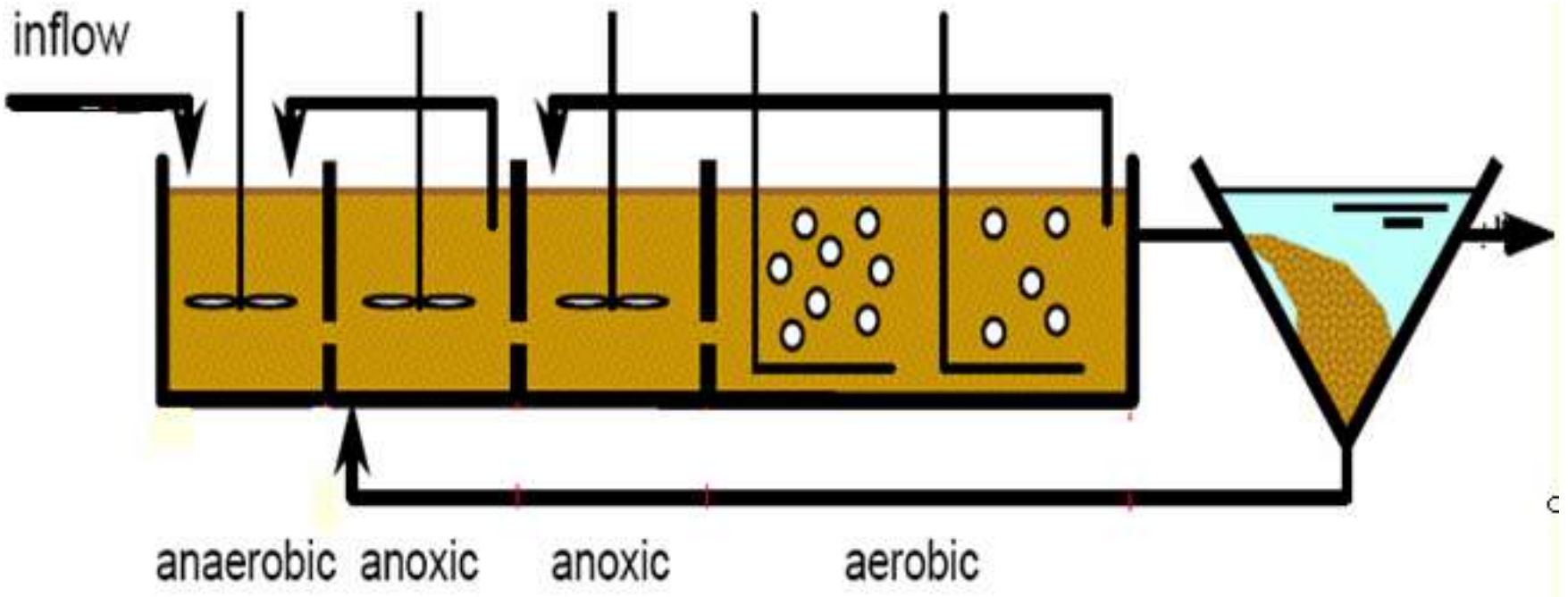
الحمأه المنشطه المعاده من الترسيب النهائى تعاد الى مدخل وحده المعالجه البيولوجيه اللاهوائيه بالحماه المنشطه لمعالجه الفوسفور مع مياه الصرف الصحى الداخله لتلك المرحله .

يتم بعد ذلك دخول مياه الصرف الصحى والحمأه المنشطه الخارجه من المرحله السابقه الى حوض Anoxic Aeration

ثم تخرج كميه من المياه الى الترسيب النهائى وتعاد كميه أخرى الى حوض Oxic Aeration ومنه الى حوض

Anoxic المعاده بـ وتسمى المياه Nitrate Recycling Aeration

)Biological Nutrient Removal System (NBR



المعالجه البيولوجيه للنيتروجين

تعريفات

ANOXIC Aeration : هى أحواض التهويه التى لا يزيد فيها تركيز DO عن 0.2 مجم / لتر

كما أن البعض أيضا يسميها Anaerobic Aeration

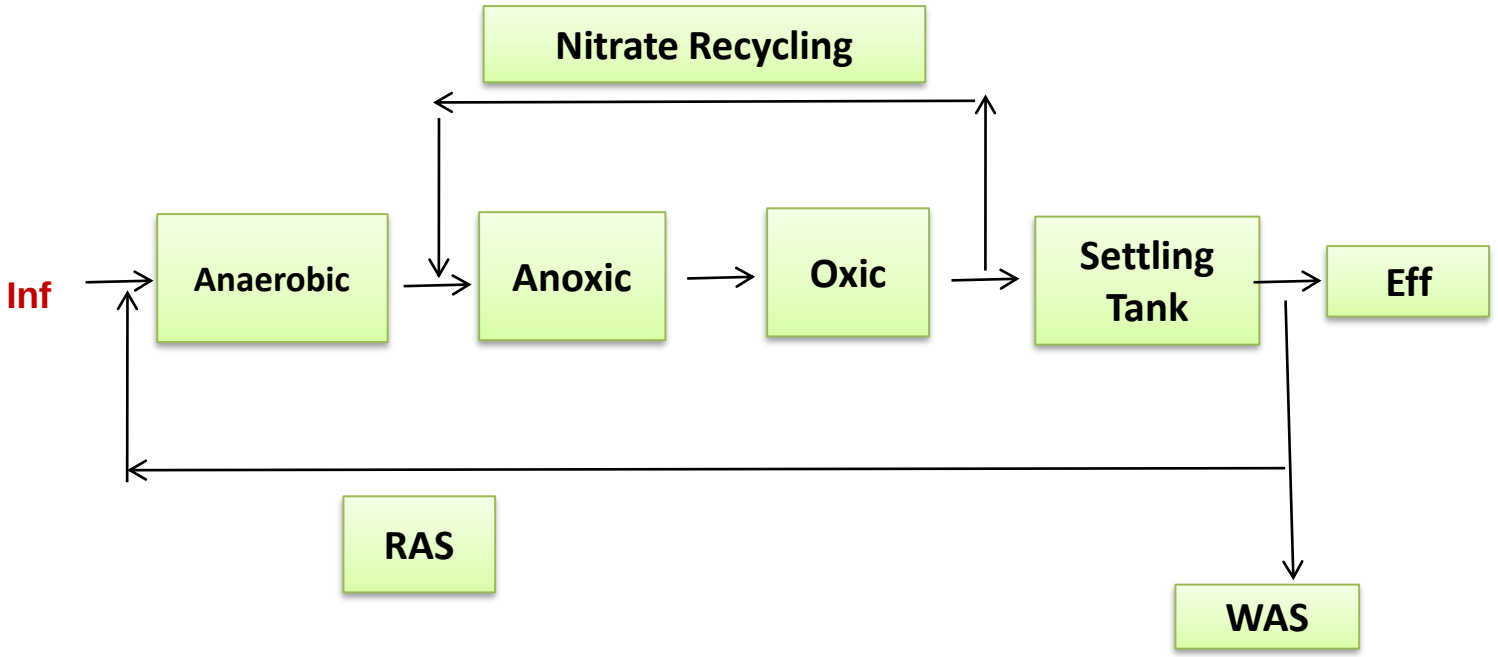
OXIC Aeration : هى أحواض التهويه التى لا يقل فيها تركيز DO عن 0.5 مجم / لتر كما أن البعض أيضا يسميها Aerobic Aeration

تتم عمليه المعالجه البيولوجيه للنيتروجين كما يلى :-

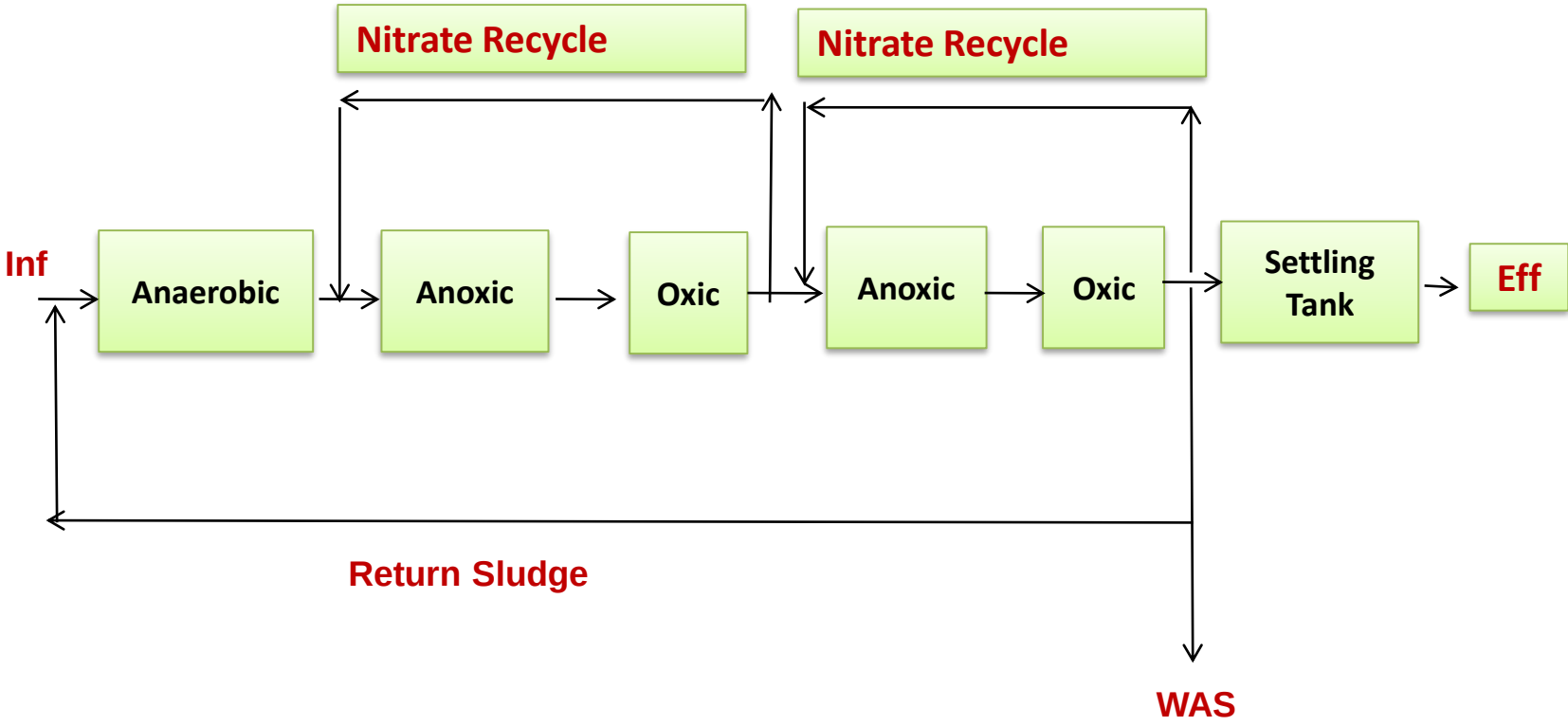
يحدث تحلل للمواد النيتروجينيه للمواد العضويه النيتروجينيه فى مياه الصرف الصحى (Hydrolyses) وتحولها الى أمونيم

فى أحواض Anoxic Aeration يحدث اختزال Denitrification وتتحول الأمونيوم الى غاز نيتروجين ويتصاعد فى الهواء

Three-Stage Biological Nutrient Removal System (A2/O)



Five-Stage Biological Nutrient Removal



فى أحواض Oxic Aerationيتم أكسده اى مواد نيتروجينيه موجوده فى المياه مثل الأمونيوم أو النيتريت الى نترات

تتم إعاده كميه من المياه بطلمبات Recirculation Pump حيث تتم اعاده المياه مره أخرى من أحواض Anoxic Aeration الى أحواض Oxic Aeration وتسمى هذه العمليه Nitrate Recyclingبهذه الطريقه يقل تركيز النترات فى السيب النهائى حيث أنه فى هذا النظام أنه يجب الا يزيد تركيز TN عن 7 مجم / لتر ولا يزيد تركيز TP عن 2 مجم / لتر

تستهلك البكتيريا فى كلا من Anoxic Aerationو Oxic Aeration كميه من BOD كغذاء كما أنه يحدث أكسده BOD فى حوض Oxic Aeration الى ثانى أكسد الكربون .

المحطه التى كنت أعمل بها بمكه المكرمه (عرنه -1) وطاقتها 250000 م3/ يوم تعمل بنظام Three-Stage Biological Nutrient Removal System (A2/O)

وكان تركيز TN لا يزيد عن 5 مجم / لتر وTP لا يزيد عن 1.8 مجم / لتر

توجد نظامان من هذه الطريقه لمعالجه المواد النيتروجينيه وهما :-

النظام الأول ويسمى Three-Stage Biological Nutrient Removal System (A2/O) وهذا النظام يتكون المعالجه البيولوجيه لمعالجه النيتروجين من حوض آنأوكسك (Anoxic Aeration) وحوض أوكسيك (Oxic Aeration) ويتم عمل اعاده (Nitrate Recycling) من حوض (Oxic Aeration) الى حوض Anoxic

BIOLOGICAL PHOSPHORUS REMOFAL

- ترتبط المعالجه البيولوجيه بالحمأه المنشطه للمواد العضويه الكربونيه بكلا من المعالجه البيولوجيه للنيتروجين والفوسفور .

يتواجد الفوسفور فى مياه الصرف الصحى فى صور عديده أهمها:-

Polyphosphateالفوسفور العضوى

Orthophosphate(PO4-3) الفوسفور الغير عضوى

- تتم المعالجه البيولوجيه اللاهوائيه للفوسفوربالحمأه المنشطه حيث يتم اعاده الحمأه المنشطه الى مدخل أحواض معالجه الفوسفور حيث تقوم البكتيريا اللاهوائيه بتحويل الفوسفور العضوى وتستهلك البكتيريا فى هذه المرحله (PO4-3)الفوسفور فى صوره غير عضويه

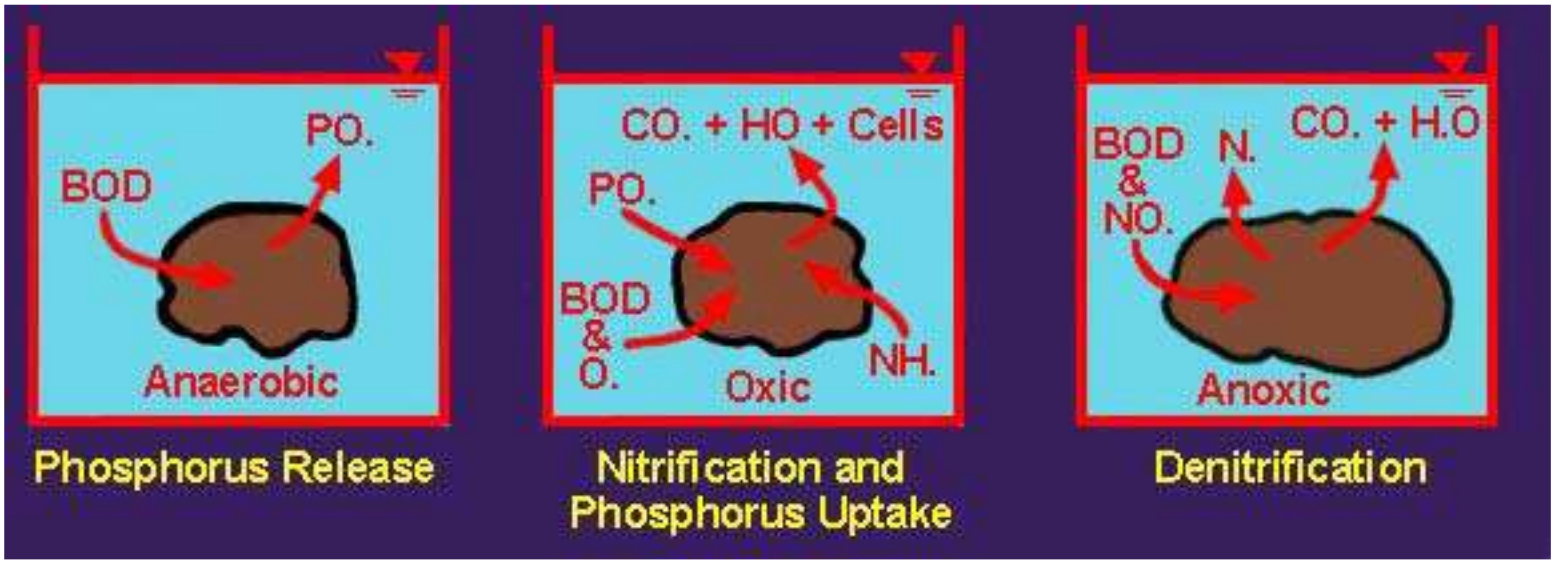
عمليه اختزال للمواد النيتروجينيه وتحويلها الى غاز نيتروجين Anoxic Aeration

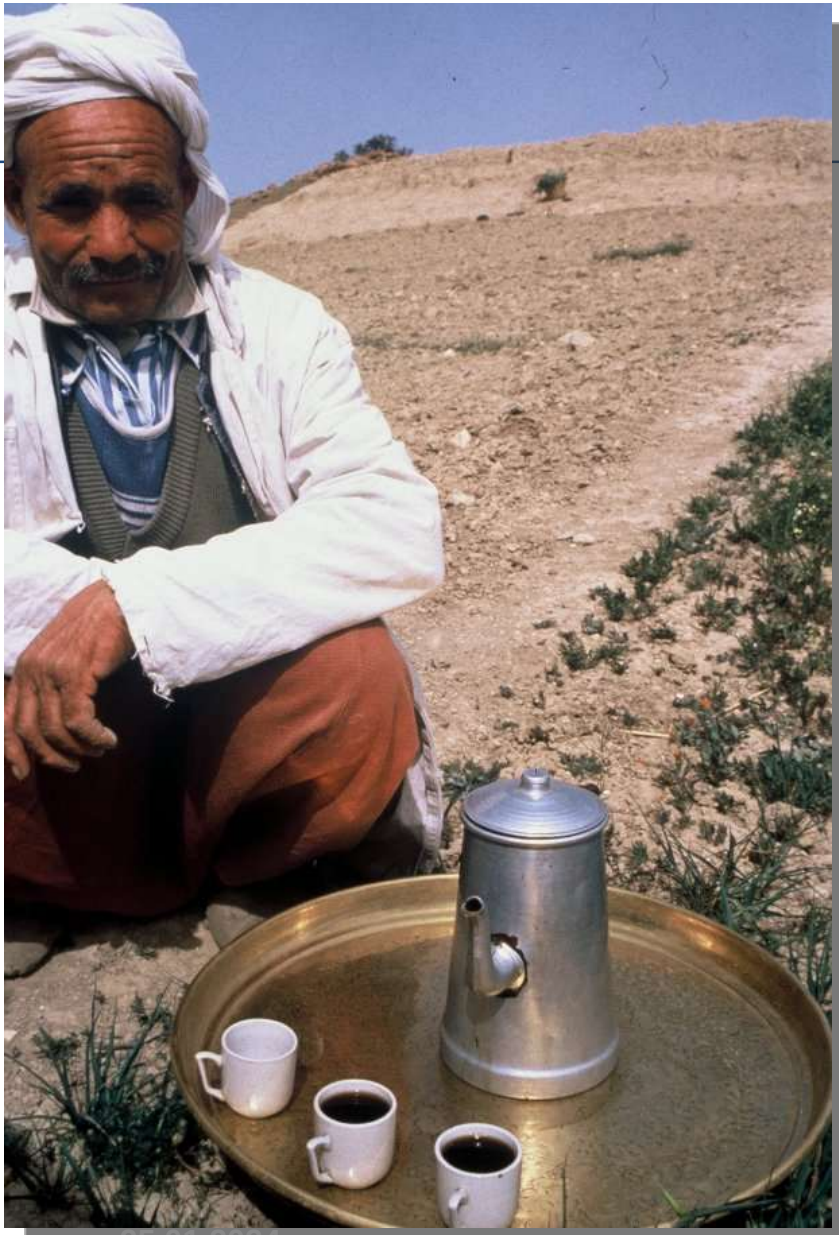
أكسده المواد النيتروجينيه الى نترات وتستهلك Oxic Aeration- تتم فى أحواض البكتيريا الأكسجين الحيوى الممتص و أرثوفوسفات و أمونيوم فى وجود الأكسجين الذائب لبناء خلايا بكتيريه جديده

هذا يبين مدى أهميه الفوسفور والنيتروجيين والأكسجين الحيوى الممتص للحماه المنشطه لضمان النسبه بينها (BOD 100 : N 5 : P 1)

وتكوين ندف قوية من الحمأة المنشطه وعدم وجود البكتريا الخيطيه

المعالجه البيولوجيه للفوسفور والنيتروجين بالحمأه المنشطه





شكراً!

Danke!

Thank You!

Water and Wastewater Management Programme - WWMP

Holding Company for Water and Wastewater (HCWW)

Corniche El Nil - Water Treatment Plant - Rod el Farag

Cairo - Egypt

Tel.: 002 02 2459 8405

Fax.: 002 02 2459 8411

Internet : www.wwmp-egypt.com