بيئة بحرية ومصبات العملي

د. رجاء نوري ال ياسين

المرحلة /4

معالجة المياه

محطة معالجة مياه الصرف الصحي هي منشأة أو منشأة يتم استخدامها لتنقية المواد الملوثة.

قد تكون هذه المواد صلبة وسائلة وشبه صلبة.

يمكن أن يتكون من عدة أنشطة بما في ذلك الاستحمام ، والغسيل ، واستخدام المرحاض ، وجريان مياه الأمطار.

تعتبر معالجة مياه الصرف الصحي إحدى المعالجات التي تعمل عليها محطة معالجة النفايات في صناعة النفط والغاز وفي الصناعات التحويلية الأخرى. يتضمن أيضا بقايا الطعام والزيوت والصابون والمخلفات البشرية.

- تتم تسمية محطات المعالجة بعد المواد المعالجة ، على سبيل المثال:

محطة معالجة مياه الصرف الصحي – مياه الصرف الصحي المعالجة
محطة معالجة النفايات السائلة -مياه الصرف المعالجة
محطة معالجة مياه الصرف الصحي -مياه الصرف الصحي المعالجة
محطة معالجة المياه- مياه الصرف المعالجة

وظائف وحدات معالجة المياه وظيفة المعالجة (الإزالة)

- فحص ترسيب المادة العائمة ، المادة العالقة، المادة الغروية اوايضا المواد الكيميائية مثل الحديد ، المنغنيز ، إلخ.
- الترشيح المتبقي من المواد الذائبة الغروية ، البكتيريا المسببة للأمراض ، المواد العضوية و تقليل المواد تهوية ، صلابة المواد الكيميائية استخدام اللون والرائحة والطعم.

لماذا تعالج مياه الصرف الصحي؟

- لإزالة الملوثات من مياه الصرف لإعادة تدويرها.
- لتعزيز الاهتمام بالصحة والنظافة العامة.
- للحفاظ على الحياة المائية وموائل الحياة البرية.
- لتعزيز الترفيه ونوعية الحياة.

لماذا تعالج مياه الصرف الصحي؟ هناك الكثير من الأسباب الوجيهة التي تجعل الحفاظ على نظافة المياه أولوية مهمة:

مخاوف صحية: إذا لم يتم تنظيفها بشكل صحيح ، يمكن أن تحمل المياه الأمراض. نظرًا لأننا نعيش ونعمل ونلعب بالقرب من الماء ، يجب إزالة البكتيريا الضارة لجعل المياه آمنة.

مصادر مياه الصرف الصحي النفايات البشرية. مياه الغسل. تجميع الأمطار على الأسطح ، والساحات ، والمواقف الصلبة. المصادر المحلية. الدخول المباشر لمياه النهر ، والصرف السريع ، والنفايات الصناعية ،. أنواع محطات معالجة مياه الصرف الصحي

هناك نوعان من محطات معالجة مياه الصرف الصحي وهما محطات المعالجة الكيميائية أو الفيزيائية ، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي البيولوجية.

تستخدم محطات معالجة النفايات البيولوجية المواد البيولوجية والبكتيريا لتفكيك النفايات. بدلاً من ذلك ، تستخدم محطات معالجة النفايات الفيزيائية التفاعلات الكيميائية وكذلك العمليات الفيزيائية لمعالجة مياه الصرف الصحي. في حين أن أنظمة المعالجة البيولوجية مثالية لمعالجة مياه الصرف الصحي من المنازل والمباني التجارية ، فإن محطات معالجة مياه الصرف الصحي الفيزيائية تستخدم في الغالب لمعالجة مياه الصرف الصحي من الصناعات والمصانع والشركات الصناعية.

أن النفايات الصناعية هنا هي مصدر قلق بالغ لأن معظم مياه الصرف من الصناعات تحتوي على مواد كيميائية وسموم أخرى يمكن أن تضر بالبيئة إلى حد كبير.

خطوات تنقية المياه تتم عملية تنقية المياه داخل محطات تنقية الماء من خلال العديد من الخطوات، وهي:

الغربلة:
وتتم في هذه المرحلة تجميع المياه من الأنهار أو البحيرات أو المياه الجوفية، وتمريرها من خلال شبكة أو شاشة من أجل دخوله لمحطة معالجة المياه، وتساعد هذه العمليةعلى التخلص من الملوثات الطبيعية الكبيرة الموجودة في مياه الأنهار، مثل: الأخشاب والنباتات والأسماك.

التخثر : يتم إضافة الشب وغيرها من المواد الكيميائية إلى الماء، والتي تساعد على تشكل جسيمات لزجة صغيرة، تجذب هذه الجسيمات الأوساخ، والتي تجعلها ثقيلة من أجل تحفيز غرقها في قاع خزان المياه.

الترسيب :يتم انتقال المياه إلى حوض الترسيب، والذي يتم ترسب المواد الثقيلة في القاع من أجل إزالتها.

التصفية : يمر المياه عبر طبقات من الحصى والرمل والفحم في بعض الأحيان، والتي تساعد على تصفية أي جزيئات متبقية، وتقع هذه الطبقة المغطاة بالحصى على عمق 0.30 متر، بينما طبقة الرمال تقع على عمق 0.76 متر.

التطهير : يتم إدخال المياه في خزان مغلق أو صهريج، يحتوي على كلور ومواد كيميائية مطهرة، تقتل هذه المواد أي كائنات حية أو بكتيريا متبقية، وتساعد في الحفاظ على المياه نظيفة من أجل توزيعها، وبعد انتهاء عملية التطهير يتم ترك المياه المطهرة في الخزان من أجل إرساله عبر الأنابيب إلى المنازل والشركات، كما وتتطلب تنقية المياه الجوفية خطوة وحيدة وهي التطهير، لأن هذه الخطوة كافية لمعالجة المياه.

ويمكن القيام بعملية التطهير من خلال إضافة عدة مواد، منها:

إضافة الكلورامين: يتم في هذه العملية إضافة الكلورامين إلى مياه الشرب من أجل تطهيرها وقتل الجراثيم، كما وتعرف مواد الكلورامين بأنها مجموعة من المركبات الكيميائية التي تحتوي على الكلور والأمونيا، ويسمى النوع الخاص من الكلورامين المستخدم في تطهير المياه المونوكلورامين، وهو خليط يضاف إلى الماء لقتل الجراثيم ولكنها آمنة للشرب.

المعالجة بالكلور: تتم في مرحلة المعالجة بالكلور وإضافة الكلور للمعالجة الكيميائية من أجل تطهير المياه، حيث يعتبر العامل النشط في هذه العملية هو عنصر الكلور، وهي وسيلة سريعة واقتصادية للقضاء على الكائنات الدقيقة التي تشكل تهديداً صحياً، ويتم استخدام الكلور بسبب قدرته على قتل البكتيريا والكائنات الحية المسببة للأمراض، من خلال استخدامه بتركيزات منخفضة نسبياً وأثر الخطر المنخفض على البشر، ويمكن للكلور قتل البكتيريا بسبب ارتباطه بالمجموعات التفاعلية في الغشاء الخاص بالبكتيريا، مما يسبب تزعزعاً لاستقرار الغشاء، والذي يؤدي إلى الموت البكتيريا، كما ويمنع الكلور حدوث التفاعلات الكيميائية الحيوية في البكتيريا.

التصفية: يزيل الترشيح الرملي الكثير من المواد العالقة المتبقية. يزيل الترشيح فوق الكربون المنشط ، والذي يسمى أيضًا امتصاص الكربون ، السموم المتبقية.

لماذا تعالج مياه الصرف الصحي؟ هناك الكثير من الأسباب الوجيهة التي تجعل الحفاظ على نظافة المياه أولوية مهمة:

مصايد الأسماك: المياه النظيفة أمر بالغ الأهمية للنباتات والحيوانات التي تعيش في الماء. هذا مهم لصناعة الصيد ولعشاق رياضة الصيد والأجيال القادمة.

موائل الحياة البرية: لدينا الأنهار ومياه المحيطات تعج الحياة التي تعتمد على الشاطئ، والشواطئ والمستنقعات. فهي موائل حرجة لمئات الأنواع من الأسماك والحياة المائية الأخرى. تستخدم الطيور المائية المهاجرة هذه المناطق للراحة والتغذية.

الترفيه وجودة الحياة: الماء هو ملعب رائع لنا جميعًا. إن القيم الخلابة والترفيهية لمياهنا تجعل الكثير من الناس يختارون العيش في مكان يعيشون فيه. ينجذب الزوار إلى الأنشطة المائية مثل السباحة وصيد الأسماك وركوب القوارب والتنزه.

مخاوف صحية: إذا لم يتم تنظيفها بشكل صحيح ، يمكن أن تحمل المياه الأمراض. نظرًا لأننا نعيش ونعمل ونلعب بالقرب من الماء ، يجب إزالة البكتيريا الضارة لجعل المياه آمنة.

مراحل معالجة المياه العادمة:

1- المعالجة قبل الاولية
2- المعالجة الاولية
3- المعالجة الثانوية
4- المعالجة الثلاثية

تكون المعالجة قبل الأولية لمياه الصرف الصحي من الخطوات التالية:

1-الفحص	Screening
2-التقطيع	Comminution
3-إزالة حصى	Grit Removal
4-معادلة التدفق	Flow Equalization
5-إزالة الزيوت والشحوم	Oil and Grease Removal
6-ما قبل التهوية	Pre-Aeration

المعالجة الأولية يمكن معالجة مياه الصرف الصحي من خلال إدخالها في محطة للمعالجة، حيث تتدفق المياه عبر شاشة تزيل الأجسام العائمة الكبيرة، مثل العصي والخرق التي تُسبب تلفاً للمعدات والأنابيب، وبعد فحص مياه الصرف الصحي يتم إرسالها إلى غرفة الحصى، حيث يتم التخلص من الرماد والرمال والأحجار الصغيرة من خلال استقرارها في القاع، وبعد اكتمال الفحص وإزالة الحصى ما تزال المياه تحتوي على مواد عضوية وغير عضوية ومواد صلبة عالقة، ولهذا يتم إرسال المياه إلى خزان الترسيب، فعند خفض سرعة التدفق في هذا الخزان فإن المواد الصلبة العالقة ستغوص تدريجياً إلى القاع، وعادةً ما يتم التخلص منها عن طريق الضخ، وبعد ذلك يتم معالجتها لاستخدامها كأسمدة أو التخلص منها في حشوات أرضية أو حرقها.

عملية المعالجة الأولية:

1. الفرز
2. الضخ
3. التهوية
4. إزالة الحمأة
5. إزالة حثالة
6. قتل البكتيريا
7. مخلفات المياه العادمة

عملية المعالجة الأولية الترسيب هو عملية المعالجة الأولية.

الترسيب هو عملية معالجة فيزيائية للمياه تستخدم لترسيب المواد الصلبة العالقة في الماء تحت تأثير الجاذبية

المعالجة الثانوية تساهم هذه المرحلة في إزالة ما يقارب 85% من المواد العضوية الموجودة في مياه الصرف الصحي، ويتم ذلك من خلال الاستفادة من البكتيريا الموجودة فيها، حيث يتم استخدام تقنيات المعالجة الثانوية وهي المرشحات، فبعد خروج النفايات السائلة من خزان الترسيب في المرحلة الأولى يتم تدفقه إلى منشأة باستخدام المرشحات المتقطعة، وهي مجرد سرير من الحجارة يتراوح عمقه بين 0.91-1.8 متر تمر عبره مياه الصرف، وفي الآونة الأخيرة يتم استخدام قطع متشابكة من البلاستيك والتي يتجمع حولها البكتيريا وتتكاثر على الحجارة حتى يتم إتلاف المواد العضوية، ثم يتقطر الماء النظيف من خلال الأنابيب ليتعرض للمزيد من العلاج، من خلال تدفقه نحو خزان ترسيب آخر لإزالة البكتيريا الزائدة

المعالجة الثلاثية: (مرحلة التطهير) تتم هذه المرحلة بعد الانتهاء من المعالجة الأولية والثانوية، حيث من المحتمل بقاء بعض الكائنات الحية المسببة للأمراض في المياه، ولذلك يجب تطهير وقتل هذه الكائنات الضارة من خلال إرسال المياه إلى صهاريج مملوءة بالكلور وهيبوكلوريت الصوديوم لمدة 15-20 دقيقة، ومن ثم يتم إرسال هذه المياه المعالجة إلى محطات المياه المحلية، وتعتبر مرحلة التطهير خطوة أساسية، لأنها تحمي الصحة العامة للأشخاص الذين يستخدمون الشواطئ المحلية القريبة من الماء.

المعالجة الثلاثية: إزالة المواد الصلبة العالقة المتبقية (بعد المعالجة الثانوية) ، عادة عن طريق الترشيح الحبيبي المتوسط أو الشاشات الدقيقة.

يعد التطهير أيضًا جزءًا من العلاج الثلاثي.

المعالجة الثلاثية: تصنيف أحواض التثبيت قد تكون أحواض التثبيت الهوائية أو اللاهوائية أو الاختيارية.

1-البرك الهوائية هي أحواض ضحلة بعمق أقل من 0.5 متر وذلك لزيادة اختراق الضوء في جميع أنحاء عمق السائل. هذه البرك تطور نمو طحالب مكثف.

2-الأحواض اللاهوائية تستخدم كمعالجة مسبقة للنفايات عالية القوة. يتم إنشاء هذه البرك بعمق 2.5-5 متر حيث أن اختراق الضوء غير مهم.

3-البركة الاختيارية تعمل بشكل هوائي على السطح بينما تسود الظروف اللاهوائية في القاع. غالبًا ما يكون عمقها حوالي 1 إلى 2 متر. تعمل الطبقة الهوائية بمثابة فحص جيد لتطور الرائحة من البركة.