محاضرة السابعة حماية المياه من التلوث وتنقيتها أزله الاملاح من الماء اجراءات وقائية لحماية المياه معالجة مياه المجاري او المياه الثقيلة

❖ حماية المياه من الملوثات وتنقيتها

ارتباط الحياة مع الماء امر معلوم كونه احد اساسيات الحياة للإنسان وبقية الكائنات الحية واستمرارها مرتبط بتوفره وصلاحيته وقد يكون هو سبب في تهديدها وحتى القضاء على الكائنات المختلفة اذا كان ملوثاً حيث يعمل على نقل الكثير من الامراض مثل الكوليرا والاسهال التيفوئيد والزحار وغيرها بالإضافة الى زيادة في تركيز الاملاح والكاربونات و الكبريتات والكلوريد آت وكبريتات الكالسيوم والرصاص والكادميوم والنحاس وجميع تلك المواد يمكن ان تنتقل من والى الماء ثم التربة. ومن اجل حماية المياه من اجل ان لا تكون سبباً للأضرار التي تصيب التربة والنبات والحيوان والانسان ان لم يكن بشكل مباشر فمحصلة لذلك ، لذا علينا اتخاذ كافة التدابير والسبل من اجل حمايتها وتنقيتها من الملوثات من خلال ما يأتي.

1- تأمين الماء النقي الخالي من التلوث وتوفيره بشكل كافي للحاجة.
2- اتخاذ كافة الإجراءات الضرورية لحماية مصادر المياه من التلوث.
3- الاهتمام بمعالجة المخلفات البشرية السائلة قبل رميها في المسطحات المائية.

تأمين الماء النقي الخالي من التلوث

يمكن تعريفها بانها تلك المياه الخالية من المسببات المرضية والاملاح والمواد الكيميائية السامة والعضوية المتحللة او المعلقة والتي تكسبها لون وطعم غريب غير مرغوب فيها بالإضافة الى الاضرار التي يمكن ان تسببها للإنسان والحيوان والنبات والتربة.

مصادر هذه المياه

1- مياه الامطار وهي ليست بالنقاوة التي نتصورها فقد تختلط بها اثناء نزولها دقائق التربة والدقائق العالقة في الهواء بالإضافة الى امتصاصها للغازات الموجود في الجو وربما يصاحبها برق الذي يعمل على اكسدة النتروجين الجوي الى اكسيد النتروجين.
2- المياه الجوفية فيها نسبة من الاملاح وتعتبر مقبولة وجيدة للري والصناعة الزراعة.
3- المياه السطحية وتشمل مياه البحيرات العذبة والانهار والينابيع والعيون العذبة ولا يمكن استخدامها الا بعد التأكد من صلاحيتها وتنقيتها مما يعلق بها من شوائب.

• وتتضمن عملية تامين الماء النقي

1- تصفية ومعالجة المياه: تعتمد معايير نوعية المياه على المجال الذي تستخدم فيه لذا تكون معايير مياه الشرب اكثر صرامة ودقة من معايير مياه الري وقد استعمل اتحاد مراقبة التلوث لمياه الري النظم الاتية لتصنيف المياه والتي تتضمن

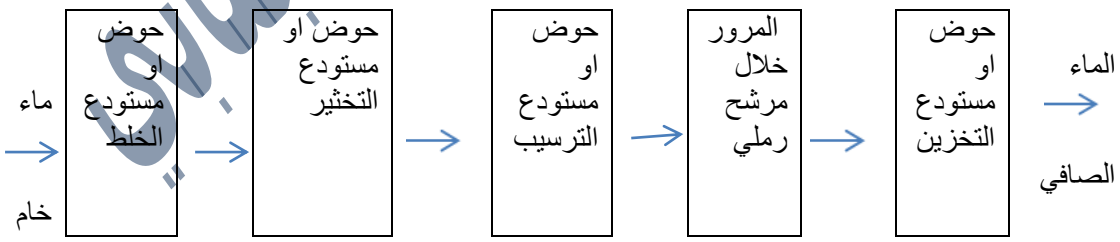
د. ياسر حمود عبدالله الجنابي

- مياه التجهيز العام.
- مياه التجميل والترفيه.
- مياه الاسماك والحياة البرية.
- مياه ري المزارع.
- مياه خاصة للأغراض الصناعية.

ومن اجل ذلك وضعت مقاييس في اربعة مجموعات المجموعة الاولى الصفات الفيزيائية للماء والثانية الصفات الكيميائية للماء والثالثة المواد ذات النشاطات واخيراً النوعية البكتريولوجية.
ان تصميم مشاريع معالجة المياه يهدف لرفع مستوى نقاوة الماء الخاص لاستعمالات الشرب.
ويتضمن المشروع النموذجي الخطوات المتعاقبة التالية.

A. الخلط : وتتم هذه العملية للماء الخام القادم من المصدر الرئيسي في خزانات خاصة تسمى خزانات الخلط ويتم فيها خلط الماء الخام مع مادة الشب (كبريتات الالمنيوم) لغرض التخثير والاسراع في عملية ترسيب العوالق الموجودة في الماء.
B. الترسيب وهي الرحلة الثانية بعد عملية الخلط حيث يترك المعلق لمدة 2-4 ساعات لغرض الترسيب وبعدها تتم عملية جمع المواد المترسبة بشكل حماة او يطلق عليها مصطلح (Sludge) وتطرح خارج الحوض.
C. الترشيح : ويتم على الغالب استعمال المرشح الرملي (Sand Filter)، لإزالة المواد العالقة والطافية واثناء العمليات السابقة تزال كل من الجزيئات الصلبة العالقة ومعظم المواد المسببة للون 98% من البكتريا.
D. الكلورة او اضافة الكلور : وهي الخطوة الاخيرة قبل الخزن والتوزيع ويستعمل الكلور لأغراض التعقيم وقتل المسببات المرضية.

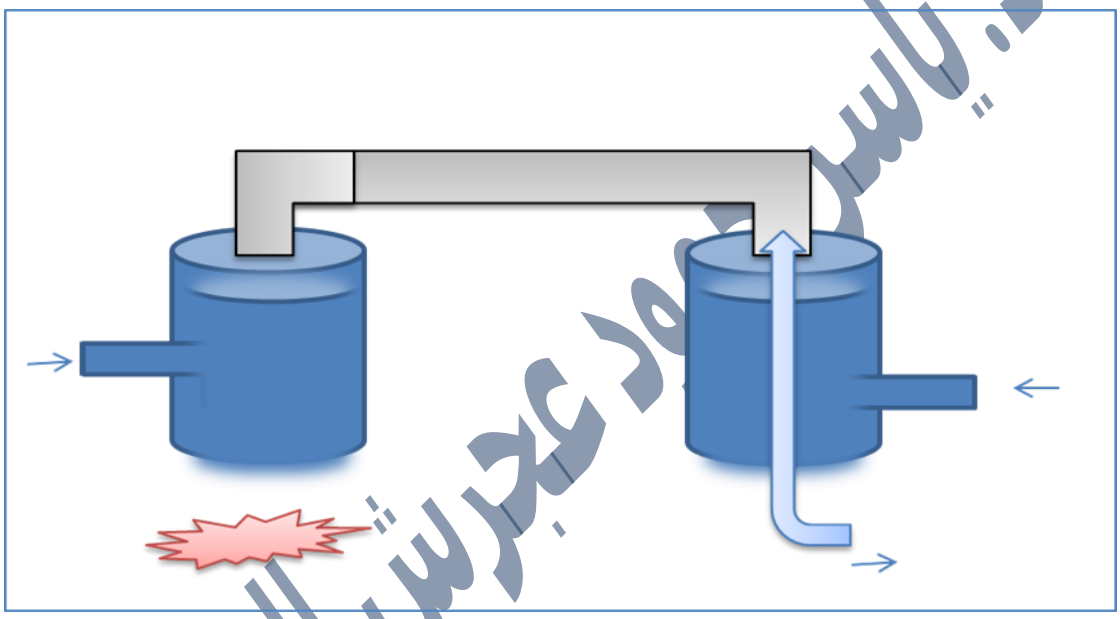
شكل (10) مخطط يوضح محطة تصفية مياه



2- ازالة الملوحة

احد المعايير المعمول بها لتصنيف المياه السطحية هو عدم تجاوز قيمة المواد الصلبة الكلية الذائبة (TDS) 1500 جزء بالمليون (1500PPM) في ماء الشرب. اما ما يخص مياه الري فات هذا يعتمد على نوع المحصول ومدى تحمله للملوحة وطبيعة وظروف التربة. ومن الجدير

بالذكر ان الطرق الفنية لإزالة الملوحة الموجودة حالياً لا تستعمل الا تحت ظروف خاصة وذلك لحاجتها الى كميات كبيرة من الطاقة اذ تبين ان الطاقة اللازمة لتنقية الف لتر من ماء البحر يحوي على 35 غم \التر من TDS الى 53 كيلو واطاساعه. وقد نتمكن في المستقبل لا قامة مشاريع لإزالة الملوحة باستعمال الطاقة الشمسية وابسط هذه الطرق واكثرها شيوعاً هي طريقة التقطير (distillation) عن طريق تسخين الماء المالح على اساس ان الاملاح لا تتبخر مع الماء ثم يتم تكثيف البخار باستخدام المكثف وبذلك نحصل على مياه نقية ونحصل ايضا على املاح يمكن تنقيتها واستخدامها صناعيا.



مخطط رقم (11) يوضح تقطير الماء مرحلة واحدة

❖ اجراءات وقائية لحماية المياه

هناك مجموعة من الاجراءات او التحوطات الضرورية تهدف في مجملها الى ابقاء الماء في حالة طبيعية وحيوية لا تسبب نفور الانسان او الضرر به وكذلك في عدم ضررها للحيوانات والنباتات واهم هذه الاجراءات:

1- اصدار القوانين التي تحدد المستويات المختلفة للملوثات التي قد تضر او تنقص من قيمة المسطحات المائية كما يجب تحديد مواصفات المياه التي يجب ان تكون عليها المخلفات عند خروجها من شبكات المجاري او المصانع.
2- معالجة المياه الصناعية الملوثة ومياه المخلفات البشرية السائلة والصلبة والمزج وغيرها قبل صرفها الى مياه المسطحات المائية.

د.ياسر حمود عبرس الجنابي

3- مراقبة عمليات اضطراب النمو الحيوي بسبب انجراف التربة وتراكم الاطيان والمواد العضوية المختلفة في المسطحات المائية والعمل على ايقاف ذلك والسيطرة على انجراف التربة وتخفيف شدة السيول وتشجير الاراضي المحيطة بالمسطحات المائية.
4- الاهتمام الخاص بأحوال البيئة في مياه الانهار وشبكات الري والبزل والبحيرات ومصادر تلوثها ووضع اجراءات رادعة لحمايتها من الملوثات الكيميائية.
5- مراقبة ومتابعة تلوث المياه الجوفية والينابيع المستعملة في شرب الانسان والحيوان وكذلك المستعملة في ري الاراضي الزراعية مع اجراء تحاليل دورية لها.
6- تطوير التشريعات واللواح المنظمة لاستغلال المياه ووضع مواصفات خاصة بالمحافظة على المياه واحكام الرقابة في محاسبة المخالفين.

❖ معالجة مياه المجاري او المياه

تتكون مياه المجاري من مياه الفضلات البشرية بالإضافة الى مياه الاستعمالات المنزلية الاخرى ومياه غسل الشوارع ومياه المخلفات الصناعية وتتكون هذه المياه من 99.9% ماء وحوالي 0.1% من مواد صلبة بعضها ذائب والبعض الاخر عالق وبعض منها مواد عضوية ولأخر غير عضوي. وتشمل معالجة هذه المياه عمليات فيزيائية وبايولوجية وكيميائية بهدف تحسين نوعية الماء حتى نتمكن من التخلص منها او الى استعمالها مرة اخرى دون ضرر يذكر على الانسان والحيوان والنباتات والتربة وتتضمن عملية المعالجة المراحل التالية

1- مرحلة تمهيدية Preliminery Treatment وتشمل
- المصافي وظيفتها حجز المواد الطافية كبيرة الحجم.
- احواض الحصى وظيفتها ترسيب المواد الى قاع الاحواض التربة وتبقى المواد العضوية عالقة.

2- المعالجة الابتدائية Primary Treatment:

وتشمل احواض الترسيب الابتدائي (settling tanks) والهدف منها تحسين خواص المياه المتخلفة وتهيئتها لمرحلة المعالجة البايولوجية ويتم في هذه الاحواض ترسيب المواد عضوية كانت او غير لذا تنخفض المواد العالقة الى 55% من التركيز الموجود في مياه المجاري وينخفض الاوكسجين الحيوي المستهلك بنسبه 40%. (BOD) Biochemical Oxygen Demand

3- المعالجة الحيوية Biological treatment:

وتعتمد المعالجة الحيوية على نشاط البكتريا الهوائية في وحدات المعالجة التي يتم فيها اكسدة المواد العضوية في مياه المخلفات وتستعمل في هذه الحالة اما المرشحات او التنقيط (Trickling Filters) الحيوية او احواض التهوية عملية الحمأة المنشطة (Activated

د. ياسر حمود عباس الجنابي

Sludge) وذلك بعد خروج الماء من احواض الترسيب الابتدائي وتشمل المراحل الحيوية الاتي.

- مرشحات التنقيط
- عملية الحمأة المنشطة او احواض التهوية.
- الترسيب النهائي.
- المعالجة بالكلور.

ويمكن التخلص من المياه الناتجة من عملية التصفية في الري الزراعي وفي حال كانت النباتات تؤكل مباشرة دون طهي فالمياه تحتاج الى تنقية اضافة قد تشمل طرق فيزيائية ترشيح تقطير وكيميائية الترسيب الكيميائي ادمصاص كاربوني انتزاع الامونيا وحيوي جمع الطحالب تمثيل بكتيري نترتة بكتيرية انتزاع النتروجين بكتيريا.

د.ياسر حمود عجرش الجنابي