معالجة مياه الصرف :

ان مياه الصرف التي تجمع وتنقل خارج المدينة ، يتم التخلص منها في الغالب بطريقة التخفيف او المعالجة بالفرش على الاراضي . حيث ان مياه الصرف تتميز باحتواءها على شوائب مؤلفة من مواد عضوية ولا عضوية ، فاذا ماتم التخلص من هذه المياه مباشرة بالتخفيف، تقوم عوامل التنقية الذاتية المتمثلة بالهواء والرياح واشعة الشمس ، والبكتريا باكسدة المواد العضوية الموجودة فيها وتحويلها الى نواتج ثابتة ومستقرة معتمدة في ذلك على طبيعة عملية الاكسدة التي تحددها كمية الاوكسجين ، وتركيز المواد العضوية وقابلية النهر على استقبال تركيز معين من هذه المواد دون التاثير في صلاحيته خصوصا اذا كان النهر مصدراً اساسياً للماء الصافي المجهز للمدينة .

لذا لابد من معالجة مياه الصرف قبل طرحها في النهر أو أي مصدر مائي . وتتوقف كفاية المعالجة على طريقة التخلص من هذه المياه، شكل وكمية الشوائب الموجودة ، فيها ، واستخدامات المجرى المائي الذي تلقى فيه مياه الصرف .

٧-٢- طرق المعالجة :

تكون المواد العضوية واللاعضوية التي تحتويها مياه الصرف اما بشكل عالق او ذائب او مواد طافية وتمثل الكائنات العضوية كما سبق الاشارة اليها في الفصل السابق البكتريا والطحالب والفطريات وغيرها . ان نشاط الكائنات العضوية يتلخص في تحليل المواد العضوية بعملية الاكسدة الهوائية او اللاهوائية .

ان معالجة مياه الصرف في محطات المعالجة ما هي الا تطبيق للعوامل الطبيعية التي تتعرض لها هذه المياه عند القاءها في المصبات المائية المتمثلة بعوامل التقنية الذاتية ، ولكن تحت ظروف مسيطر عليها . اذ تتم المعالجة بسلسلة من العمليات الفيزياوية والكمياوية والحيوية التي تنجز من قبل وحدات محطة المعالجة المختلفة .

والوحدات التي تشملها مراحل المعالجة والعمليات التي تنجزها هي كالاتي :-

١- ازالة المواد العالقة الكبيرة الحجم والمواد الطافية وتنجز بواسطة المصافي .

٢- ازالة الدهون والشحوم بالقشد ، وتنجز من خلال :

- احواض القشد المعزولة .
- احواض ترسيب مع قاشطات لجميع الدهون .

٣- ازالة المواد العالقة الناعمة بالترسيب وتنجز من خلال :-

احواض الترسيب وتنقسم الى:-

أ- احواض الترسيب الطبيعية

ب- احواض الترسيب الكيمياوية

ج- احواض التحليل : وتقسم على :

- احواض ذات طابق واحد وتستخدم في الوحدات الصغيرة .
- احواض ذات طابقين وتسمى احواض امهوف .

٤- ازالة المواد العالقة الناعمة بالترشيح ، وتنجز من خلال :-

- الري
- المرشحات الرملية .

٥- تحليل المواد العضوية ، وتنجز من خلال :-

- الري (Irrigation) .
- المرشحات الرملية (Sand Filters)
- المرشحات المنقطة (Trickling Filters) .
- احواض التهوية (Aeration Tanks) .
- احواض تنشيط الحمأة (Activated Sludge Tanks) .
- بحيرات الاكسدة (Oxidation Ponds) .

٦- معالجة الحمأة ، وتنجز من خلال :-

أ- الهضم .

ب- التركيز او التثخين بالتقليب او الطرد المركزي .

ج- التخمير بالتسخين او بالمواد الكيمياوية او بالتكثيف .

د- الترويق .

هـ- التجفيف على طبقة من الرمل .

و- التجفيف بالتسخين .

ز- الحرق .

تمثل المصافي واحواض القشد حجز الرمال ، المعالجة التحضيرية وتمثل ازالة المواد القابلة للترسيب ، المعالجة الاولية ، اما ازالة المواد الصلبة الاخرى مع المواد العضوية بفعل تنشيط الكائنات العضوية فتمثل المعالجة الثانوية . وجميع مراحل المعالجة تمثل المعالجة المتكاملة لمياه الصرف .

يمكن اختيار مراحل معالجة مياه الصرف بعدة طرق اعتمادا على طبيعة ونوع مياه الصرف ، فمياه الصرف القادمة من مدينة كبيرة تتضمن محطة معالجتها على سبيل المثال :-

١- المصافي الآلية .

٢- احواض حجز الرمال.
٣- احواض الترسيب الابتدائية التي تنظف آليات مع قاشطات الدهون .
٤- وحدة تنشيط الحمأة .
٥- احواض الترسيب الثانوية التي تنضف آليات .
٦- مرشحات تحت التفريغ الهوائي .
٧- وحدة التجفيف بالتسخين للحمأة .
اما وحدة المعالجة مياه صرف قادمة من مدينة صغيرة فتتضمن .
١- المصافي ذات القضبان الحديدية .
٢- احواض امهوف .
٣- المرشحات المنقطة .
٤- احواض الترسيب الثانوية .
٥- حوض تجفيف الحمأة .

ويبين الجدول (1) انواع المعالجات والوحدات المستخدمة لها جدل (1) : وحدات معالجة مياه الصرف والغرض من استخدامها .

١-	المصافي	لازالة الحيوانات الميتة،القطع الخشبية والمواد الاخرة الصلبة الكبيرة الحجم.
٢-	احواض حجز الرمال	لازالة المواد الرملية والمواد العالقة السريعة الترسيب
٣-	احواض القشد	لازالة الدهون والشحوم اضافة الى المواد الطافية الصغيرة الحجم.
٤-	احواض الترسيب	لازالة المواد العضوية العالقة الكبيرة .
٥-	الترسيب الكيمياوي	لازالة المواد الذائبة والغروية من المواد العضوية العالقة .
٦-	المرشحات الرملية المتقطعة - المرشحات المنقطة - احواض التحليل - بحيرات الاكسدة - احواض تنشيط الحمأة مع احواض الترسيب الثانوية	لازالة المواد العالقة الصغيرة والمواد العضوية الذائبة بواسطة التجميع او التكتيل الحيوي والترسيب بواسطة احواض الترسيب.
٧-	احواض هضم الحمأة	لهضم الحمأة بالاكسدة والتقليص حيث تجمع الحمأة من احواض الترسيب الابتدائية والترسيب الكيمياوية واحواض تنشيط الحمأة والترسيب الثانوية .
٨-	التعقيم	لازالة البكتريا المرضية وبقية الكائنات العضوية .

يوضح الجدول (2) نسب الازالة وكفاية الوحدات العاملة في مشاريع معالجة مياه الصرف تتضمن مواصفات مياه الصرف المعالجة القيم التالية:-

تركيز المواد العضوية = (١٠-٢٠) ملغرام/لتر .

تركيز المواد الصلبة العالقة ≤٣٠ ملغرام/لتر

حيث تعتبر هذه القيم غير مضرة للمياه عند طرحها في المصادر المائية :-

جدول (2) كفاية وحدات محطة معالجة مياه الصرف

ت	الوحدة	نسبة ازالة ال(BOD) خلال (٥) وتحت (٢٠°)م	نسبة ازالة المواد الصلبة العالقة	نسبة ازالة البكتريا
١	المصافي	٥-١٠	٢-٢٠	١٠-٢٠
٢	الترسيب الابتدائي	٢٥—٤٠	٤٠-٧٠	٢٥-٧٥
٣	الترسيب الكيمياوي	٥٠-٨٥	٧٠-٩٠	٤٠-٨٠
٤	الترشيح السريع المسبوق بالترسيب والذي يليه ترسيب ثانوي	٦٥-٩٥	٦٥-٩٢	٨٠-٩٥
٥	الترشيح البطيء المسبوق بالترسيب الابتدائي والذي يليه ترسيب ثانوي .	٨٠-٩٥	٧٠-٩٢	٩٠-٩٥
٦	حوض تنشيط الحمأ السريع المسبوق بترسيب ابتدائي ويليه ترسيب ثانوي	٦٥-٩٥	٦٤-٩٥	٨٠-٩٥
٧	حوض تنشيط الحمأة المتوسط المسبوق بترسيب ابتدائي ويليه ترسيب ثانوي	٧٥-٩٥	٨٥-٩٥	٩٠-٩٨
٨	مرشح رملي متقطع	٩٠-٩٥	٨٥-٩٥	٩٥-٩٨
٩	تعقيم المياه المعالجة	٩٠-٩٥	٨٥-٩٥	٩٨-٩٩

٧-٤- المعايير التصميمية لمحطة المعالجة :-

من الاعتبارات الاساسية التي تؤخذ في تصميم محطات معالجة مياه الصرف هي :سعة المحطة وطريقة المعالجة . تعتمد طريقة المعالجة على المعايير الموقعية المتمثلة بخواص وشدة وكمية مياه الصرف نسبة الى كمية المياه التي تخفف بها بعد المعالجة . وتدخل طريقة طرح الحمأة ضمن العوامل التي تحدد طريقة المعالجة .

ان اداء محطة معالجة مياه الصرف يحدد بدلالة التغييرات التي تطرأ على هذه المياه خلال مراحل المعالجة ويقاس حمل مياه الصرف بدلالة التصريف وشدة مياه الصرف المراد معالجتها .

عند تصميم محطة مياه الصرف تؤخذ النقاط التالية بنظر الاعتبار

١- ان تتضمن كل وحدة من وحدات المحطة مرونة في السيطرة والتشغيل .

٢- توفير احتياطات كافية عند توقف اية وحدة من وحدات المحطة عن العمل .
٣- تهيئة تحويلات By Pass كافية لنقل المياه بين الوحدات لتغطية كل الاحتمالات الواردة لطرق معالجة مياه الصرف حسب نوعيتها .
٤- اتخاذ الاحتياطات اللازمة اثناء وقوع مخرج المحطة اسفل مستوى الماء في الصرف الطبيعي .
٥- توفير طرق سهلة للوصول لنقاط القياس والمسيطرات والاقفال ونقاط اخذ النماذج والاجهزة الاخرى التي تتضمنها محطة معالجة مياه الصرف .
٦- الصحة والامان للعاملين في المشروع .
٧- ان تتراوح سرعة الجريان في السواقي الرابطة بين الوحدات بين (٤و٠-٦و٠)م/ثانية للجريان الادنى ولا تزيد عن (١)م/ثانية للجريان الداخل في التصميم .
٨- ان تكون سرعة الجريان في الانابيب اكثر من (١)م/ثانية لمنع الانسداد فيها ولا تتجاوز 2.5م/ثا .
٩- يكون جريان مياه الصرف بفعل الجاذبية بين مختلف الوحدات .

الاختبار البعدي :

*وضح الطرق المعتمدة في معالجة مياه الصرف؟وابرز محدداتها؟