جامعة قاصدي مرباح – ورقلة –

كلية العلوم التطبيقية

قسم هندسة المدنية والري

مذكرة لنيل شهادة الماستر مهني في الري

تخصص: معالجة، تطهير وتسيير المياه

إعداد الطالبتين :

– برقيقة آية

– طرباخ نجلاء

تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة بلدية المقارين – تقرت–

نوقشت يوم: 2023/06/14

اللجنة المناقشة

الاسم واللقب	الدرجة العلمية	الجامعة
رئيس اللجنة: بوزيان .ل	أ.م.ب	ورقلة
الممتحن: غرايري .ي	أ.م. أ	ورقلة
المؤطر: بلمعبدي. أ	أ.م.أ	ورقلة

الموسم الجامعي: 2023/2022

الإهـــــداء

بسم الله الرحمن الرحيم

إلى صاحب الفضل الأول والأخير

إلى الهادي إلى سواء السبيل

إلى من كان على كل شيء حسيب

إلى كل من جعل لكل شيء قدر "الله ﷻ"

لقوله تعالى "ولا ن شكرتم لأزيدنكم"

أهدى ثمرة جهدي إلى بسمة الحياة وسر الوجود إلى من دعائها سر نجاحي إلى من تقاسمت معنا أفرحنا وألمنا والتي من أفنت شبابها في اسعدنا و بدلت جهدها لإرضائنا إلى أغلي الناس أمي العزيزة التي ستظل مثلي الأعلى في الحياة ، إلى من ذلل أمامنا صعاب وضحى من أجلنا الكثير أقف له وقفة الإجلال والاعتراف أبي العزيز إلى إخوتي و أخواتي الذين قسمو معنا عبئ الحياة والى جدتي الغالية و خالاتي .

كما نتقدم بشكر إلى جميع الأساتذة كلية الأعمال التطبيقية قسم الهندسة المدنية والري الذين لم يبخلوا علينا بمعرفهم ، وأخس بالذكر الأستاذة المحترمة المشرفة آمال بالمعبدي التي ساعدتنا على انجاز هذا العمل من خلال إشرافها و توجيهاتها السديدة.

وفي الأخير ادعوا الله عزوجل أن يكون عملنا هذا بذرة خير لفائدة كل من يسعى ويجتهد في طلب العلم.

فهرس المحتويات

الفهرس

العناوين	الصفحة
التشكرات	
الفهرس	
قائمة الجداول	
قائمة الصور والأشكال	
المقدمة	01
الجانب النظري	
الفصل الأول :عموميات حول منطقة الدراسة	
المقدمة	04
الوضعية الجغرافية	04
الموقع	04
الحدود	05
الوضعية المناخية	05
المناخ	05
درجات الحرارة	05
التساقط	06
الرياح	06
الرطوبة	07
التبخر	07
الهزات الأرضية والزلازل والبراكين	07
الوضعية الديمغرافية	08
تحديد عدد السكان	08
الوضعية الهيدرولوجية	09
الوضعية الجيولوجية	09
الوضعية الهيدروليكية	10
وضعية شبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب	10
وضعية شبكة الصرف الصحي	10
تشخيص شبكة التطهير لبلدية لمقارين	10
الخ لا صة	10

الفصل الثاني :عموميات حول تلوث مياه	
المقدمة	13
تلوث المياه	13
تعريف تلوث المياه	13
مصادر تلوث المياه	13
المياه المستعملة	14
تعريف المياه المستعملة	14
مصادر المياه المستعملة	14
مياه الصرف المنزلية	14
مياه الصرف الصناعية	14
مياه الصرف الأمطار	15
طبيعة الملوثات الموجودة في المياه المستعملة	15
مقاييس تصنيف الملوثات في المياه المستعملة	16
العوامل الفيزيائية	16
درجة الحرارة T°	16
دليل الهيدروجيني PH	16
الناقلية الكهربائية CE	16
المواد العالقة MES	16
المعالجة الكيميائية	16
الطلب البيولوجي للأكسجين DBO5	16
الطلب الكيميائي للأكسجين DCO	17
الفسفور	17
الازوت	17
المعادن الثقيلة	17
الأخطار الناجمة عم استعمال المياه المستعملة	18
معالجة المياه المستعملة	18
الهدف من هده المعالجة	18
مجالات استخدام مياه الصرف المعالجة	19
الري	19
الصناعة	19
تغذية طبقة المياه الجوفية	19
الاستخدامات الترفيهية	19

إعادة استخدام كمياه الشرب	19
المعايير والتركيز المسموح بها	20
الخلاصة	20
الفصل الثالث : تقنيات تطهير المياه المستعملة	
المقدمة	22
تعريف محطة المعالجة	22
الوحدات البسيطة	22
وحدات معالجة الصرف الصحي المتكاملة	22
عمليات المعالجة	23
المعالجة التمهيدية	24
الغربلة	24
أحواض نزع الرمال	26
التعويم (نزع الزيوت والشحوم)	28
المعالجة الأولية	28
حوض الترسيب الابتدائي	28
معالجة الثانوية (البيولوجية)	29
أنواع المعالجة الثانوية (البيولوجية)	29
معالجة عن طريق استخدام النباتات	30
المعالجة بطريقة أحواض التهوية (البحيرات)	31
المعالجة عن طريق الأسرة البكترية أو آسرة الترشيح	32
المعالجة عن طريق الأقراص البيولوجية الدوارة	33
المعالجة باستخدام الحماة المنشطة	33
اختيار نوع المعالجة البيولوجية	35
معالجة الثالثية	35
شروط تركيب واختيار موقع محطة المعالجة	36
أهداف الرئيسية من محطة المعالجة	36
الخاتمة	36
الجانب التطبيقي	
الفصل الرابع :طرق وتحاليل المياه المستعملة	
المقدمة	39
التحاليل الفيزيائية	39
قياس الدليل الهيدروجيني PH	39

قياس الناقلية CE	40
قياس درجة الحرارة T°	40
قياس المواد العالقة في الماء MES	41
التحاليل الكيميائية	42
قياس الطلب الكيميائي للاكسجين DCO	42
قياس الطلب البيولوجي للأكسجينDBO5	43
نتائج تحاليل المياه المستعملة	44
الخلاصة	44
الفصل الخامس : دراسة أبعاد المحطة	
المقدمة	46
تقدير التدفقات	46
حساب تدفقات مياه الشرب	46
تدفق مياه المستعملة	47
حساب الحمولة الملوثة	48
المعطيات الأساسية لتحديد أبعاد المحطة	50
مراحل المعالجة المقترحة	51
تحديد أبعاد منشات مدخل محطة	52
القناة الجلب المفتوحة	52
تحديد أبعاد منشات مدخل المحطة	53
تحديد أبعاد منشات المعالجة الأولية	53
الغربلة الآلية	53
تحديد خصائص حوض نزع الرمال	56
تحديد خصائص نازع الزيوت والشحوم	57
تحديد أبعاد منشات المعالجة البيولوجية(أحواض التهوية)	59
الاقتراح الأول (المياه المنتجة تصرف نحو منطقة الاستبعاد)	59
حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الأول	59
حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الثاني	62
حساب أبعاد أحواض تهوية النهائية	65
الاقتراح الثاني (المياه المنتجة توجه للسقي الفلاحي)	68
حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الأول	68
حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الثاني	71
حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق النهائي	73

تخليص نتائج المعالجة البيولوجية	74
تركيز الحمولة الملوثة بعد المعالجة البيولوجية	75
تحديد أبعاد سرير تجفيف الوحل	75
تحديد أبعاد حوض التعقيم	76
تحليل النتائج	78
خلاصة	78
الفصل السادس : الدراسة تقنية والاقتصادية	
المقدمة	80
تقدير تكلفة منشات الخرسانة للمعالجة الأولية ومركز التعقيم وأحواض التجفيف	80
حجم القناة	80
حساب حجم حوض نزع الرمال	80
حساب حجم حوض نزع الزيوت والشحوم	81
حساب حجم حوض التعقيم	82
حساب حجم أحواض التجفيف	83
تقدير تكلفة المنشات الخراسانية	84
التجهيزات	84
تقدير تكلفة منشات معالجة البيولوجية	85
أحواض التهوية	85
تكلفة غلاف الأحواض	86
تكلفة الاستثمار	86
تكاليف الاستغلال	87
التكلفة الإجمالية	87
تقدير تكلفة المتر المكعب من الماء المعالج	88
تحليل النتائج	88
التسيير والاستغلال	89
الصيانة	89
مراقبة سير الأشغال	90
الخلاصة	91
الخاتمة	94

قائمة الجداول

الجدول رقم : I-1	معدل درجات الحرارة لسنة 2022	06
الجدول رقم : I-2	معدل كميات الأمطار لسنة 2022	06
الجدول رقم : I-3	سرعة الرياح لسنة 2022	06
الجدول رقم : I-4	نسبة الرطوبة لسنة 2022	07
الجدول رقم : I-5	كمية التبخر السنوي لسنة 2022	07
الجدول رقم I- 06	**يمثل عدد السكان في مدى قريب و متوسط وبعيد**	09
جدول رقم I- 07	يوضح وضعية شبكة الصرف الصحي	11
الجدول رقم : II-1	المكونات الأساسية للمياه المستعملة ومصدرها مع تصنيف	15
الجدول رقم: II -2	المعايير الدولية	20
الجدول رقم: III -1	سرعة الترسيب بدليل الأقطار جزيئات الرمل	27
الجدول رقم: IV-1	تركيز الطلب الكيمائي DCO وحجم العينة موافق له	44
الجدول رقم: V -1	تقدير الاحتياجات مياه الشرب	46
الجدول رقم: V-2	تقدير تدفق المياه المستعملة	48
الجدول رقم: V-3	الحمولة النوعية	49
الجدول رقم: V-4	الحمولة الملوثة المكافئة ب كلغ/يوم	49
الجدول رقم: V-5	تركيز الحمولة الملوثة	50
الجدول رقم: V-6	المعطيات الأساسية لتحديد أبعاد المحطة	50
الجدول رقم: V-7	خصائص القناة المفتوحة	53
الجدول رقم: V-8	خصائص الحاجز	55
الجدول رقم: V-9	خصائص حوض نازع الرمال	57
الجدول رقم: V-8	خصائص حوض نازع الزيوت و الشحوم	58
الجدول رقم: V-9	تلخيص خصائص أحواض التهوية	62
الجدول رقم: V-10	تلخيص خصائص أحواض التهوية	65
الجدول رقم: V-11	تلخيص خصائص أحواض التهوية	68
الجدول رقم: V-12	تلخيص خصائص أحواض التهوية	70
الجدول رقم: V-13	تلخيص خصائص أحواض التهوية	73
الجدول رقم: V-14	تلخيص خصائص أحواض التهوية	74
الجدول رقم: V-15	تلخيص نتائج المعالج لاقتراحين	75
الجدول رقم: V-16	تركيز الحمولة الملوثة النهائية للاقتراحين	75
الجدول رقم: V-17	خصائص حوض التعقيم	78
الجدول رقم: VI-1	تكاليف التجهيزات	84
الجدول رقم :VI-2	تكاليف الاستثمار	86
الجدول رقم: VI-3	تكاليف الاستغلال	87

الجدول رقم: VI-4	تكاليف الإجمالية	87
الجدول رقم: VI-5	تكاليف المتر المكعب من الماء	88

قائمة الصور والأشكال

الخريطة رقم: I-2	تصنيف مناطق الزلزالية في الجزائر	07
الصورة رقم : II-1	مصب للمياه المستعملة	14
الصورة رقم: III -1	وحدة معالجة الصرف الصحي كاملة	23
مخطط رقم : III -2	عمليات معالجة المياه المستعملة	24
الصورة رقم: III -3	الحاجز اليدوي	25
الصورة رقم: III -4	الحاجز الآلي	26
الصورة رقم: III -5	حوض نزع الرمال	26
الصورة رقم: III -6	حوض نازع الزيوت والشحوم	28
الصورة رقم: III -7	رسم تخطيطي لحوض ترسيب الابتدائي	29
الصورة رقم: III -8	رسم تخطيطي للمعالجة بواسطة النباتات	30
الصورة رقم: III -9	أحواض التهوية	32
الصورة رقم: III-10	رسم تخطيطي للمعالجة بأسرة البكتريا	32
الصورة رقم: III-2	رسم تخطيطي للمعالجة بأقراص البيولوجية	33
الصورة رقم: III-12	رسم تخطيطي للمعالجة بحماة منشطة	34
الصورة رقم: III-13	جهاز قياس درجة الحرارة	39
الصورة رقم: IV-1	جهاز قياس الناقلية	40
الصورة رقم: IV-2	جهاز PH mètre	40
الصورة رقم: IV-3	الموقد	41
الصورة رقم: IV-4	ميزان الكتروني	41
الصورة رقم: IV-5	جهاز الطرد المركزي	41
الصورة رقم: IV-6	العينة داخل جهاز الطرد المركزي	41
الصورة رقم: IV-7	جهاز DCO Réacteur	42
الصورة رقم: IV-8	جهاز Spectrophotométre DR3900	42
الصورة رقم: IV-9	كاشف LCK514	42
الصورة رقم: IV- 10	قارورة الحضن OXITOP+مل500	43
الصورة رقم: IV-11	الحاضنة	43
الصورة رقم: IV-12	جهاز معدل الحرارة	43
الصورة رقم: IV-13	هيدروكسيد صوديوم	43
المنحنى رقم: IV-14	المقارنة بين معايير الصرف ونتائج تحاليل المياه المستعملة في منطقة لمقارين	44
المخطط رقم: V-1	محطة تطهير مقترحة بواسطة أحواض التهوية	51

المقدمة

المقدمة

إن الماء من ابرز النعم التي انعم الله عزوجل علينا بها ، وذلك لأهميته في حياتنا اليومية لكثرة استعماله (الشرب ، النظافة والري ...الخ). حيث يعد تلوثه وأخطار الناجمة عن ذلك من الموضوعات الرئيسية التي تشغل الراي العالم في الماضي و الحاضر والمستقبل.

و لمواجهة هذا الوضع تبعا لطبيعة ومدى تلوثها يعد تصميم محطات المعالجة مياه الصرف الصحي من بين الحلول المقترحة التي تم اعتمادها في معظم دول العالم. حيث تعتمد هذه المحطات على عديد من الطرق و التقنيات ومن بين هذه الطرق والتقنيات نجد الوحل النشط ، الأحواض التهوية ، النباتات وغيرها من التقنيات عن طريق نزع المواد الملوثة (المواد العضوية الدقيقة) بواسطة الكائنات المتوجودة على مستوى هذه المياه , حيث تمر هذه مياه الملوثة على العديد من المراحل (مرحلة الغربلة , المرحلة البيولوجية ....الخ) لتصبح معالجة وملائمة لمعايير الصرف لطرحها في الطبيعة أو استغلالها في الزراعة أو الشرب أو استخدامات أخرى.

ومن خلال درستنا هذه قمنا بانجاز محطة لمنطقة المقارين الواقعة بولاية تقرت بطريقة أحواض التهوية التي تم اختيارها على حسب العديد من الشروط و مع مراعاة مناخ السائد في هذه المنطقة ، حيث تطرقنا من خلال عملنا هذا إلى تعريف بالمنطقة و حساب أبعاد هذه المحطة و دارسة التقنية والاقتصادية. و لأكثر تفاصيل سنقوم بتقسيم مذكرتنا إلى ستة فصول كتالي :

الفصل الأول : التعريف بمنطقة الدراسة .

الفصل الثاني : عموميات حول تلوث .

الفصل الثالث : تقنيات معالجة المياه المستعملة.

الفصل الرابع : طرق تحليل المياه المستعملة .

الفصل الخامس : دراسة أبعاد المحطة .

الفصل السادس : دراسة التقنية والاقتصادية للمشروع.

الجانب النظري

الفصل الأول

عموميات حول منطقة الدراسة

I-1-المقدمة:

سنتطرق في هذا الفصل إلى التعريف بمنطقة الدراسة وهي بلدية المقارين , وذلك بإلقاء نظرة على الوضعية الجغرافية , المناخ , الوضعية الديمغرافية , والهيدرولوجية وكذلك وضعية شبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب الحالية وشبكة الصرف الصحي .

I-2-الوضعية الجغرافية :

I-2-1-الموقع :

تقع منطقة المقارين في إقليم وادي ريغ و هو عبارة عن منخفض مستطيل الشكل يتراوح طوله حوالي 16 كلم وعرضه يتراوح بين 30 و 40 كلم ، حيث تتربع هذه البلدية على مساحة قدرها285 كلم ,تعتبر من البلديات الكبرى من حيث المساحة التابعة لولاية تقرت (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين) .

I-2-3-الموقع الفلكي :

تقع منطقة المقارين بين خطي عرض °32 و °40 شمالا ، وخطي طول °4 و°32 شرقا و على علو 55 م من سطح الأرض (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين) .

I-2-2-حدود المنطقة :

يحد منطقة المقارين شمالا سيدي سليمان ,جنوبا بلدية الزاوية العابدية ,كما يحدها شرقا بلدية المنقر تابعة لدائرة الطيبات وغربا بلدية الحجيرة (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين) .

I –3–الوضعية المناخية:

I –3–1–المناخ :

تتميز بلدية المقارين بمناخ صحراوي ، خصائصه صيف حار ، شتاء بارد وجاف و ضعيف التساقط خريف وربيع ذو رياح رملية وكذلك يتميز بنقص في مياه السطحية ومتغيرات كثيرة بين الحين و الآخر (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

I–3–2–درجة الحرارة :

تتميز المنطقة بتفاوت كبير في معدلات الحرارة بين الفصل الأكثر برودة حيث تصل إلى نسبة 5.3م°في شهر ديسمبر و ترتفع إلى 41.80 م ° في شهر الأكثر حرارة وهو شهر جويلية حيث سجلت هذه النتائج لسنة 2022 الموضحة في الجدول التالي (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

الجدول رقم I–01 :معدلات درجات الحرارة على مدار السنة 2022(المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
Min	6.8	6.3	11.5	12.3	20.6	23.93	26.4	27.1	23.7	17.8	11	5.3
Max	14.9	20.3	23.8	25.5	23.8	38.9	41.1	41.8	35.8	28.4	24.1	18.1
Moye	10.85	13.3	17.65	18.9	17.65	31.4	33.75	34.45	29.75	23.1	17.55	11.7

I –3–3–التساقطات :

تتميز المنطقة بندرة التساقط ،حيث بلغت كمية التساقط كأقصى حد لها بشهر مارس لسنة 2022 (3 ملم)، أما بقية الأشهر فتساقط الأمطار بكميات قليلة تتراوح بين (0.07 ملم إلى 1.9 ملم) الموضحة في الجدول التالي (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين) .

الجدول رقم I – 02 : كمية الأمطار المتساقطة لسنة 2022(المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
كمية التساقط (ملم)	0.3	3	1.7	0.9	0.2	1.8	0.07	1.8	1.8	0.9	1.9	0.8

I–3–4–الرياح :

إن طبيعة الرياح السائدة في المنطقة رياح شرقية (قارية دافئة) وكذلك رياح غربية و رياح جنوبية حارة في فصل الصيف ، حيث تبدأ من شهر أكتوبر إلى شهر أفريل، أما خلال الفترة الصيفية تكون أكثر سرعة ومحملة بالأتربة وتدوم من شهر مارس إلى شهر ماي تبلغ سرعتها حوالي 23 م/ثا. حيث سجلت القيم المتواجدة في جدول في سنة 2022(المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين) .

الجدول رقم I– 03:سرعة الرياح على مدار السنة 2022 (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
P	16	15	20	15	23	18	12	12	0	20	0	0

I–3–5–الرطوبة :

نسبة الرطوبة في هذه المنطقة تبلغ أقصاها في شهر ديسمبر 66 %، وأدنى درجتها 29.9% في شهر ماي والجدول التالي يبين نسبة الرطوبة لمنطقة المقارين لسنة 2022 (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين) .

الجدول رقم I–04 : نسبة الرطوبة لسنة 2022(المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرطوبة%	63	52	58	43	29	30	31	30	38	62	64	66

I-3-6-التبخر :

إن الاختلاف في المتغيرات الجوية يؤثر في عملية التبخر من شهر إلى آخر ، حيث تصل النسبة العظمى للتبخر في شهر جويلية من سنة 2022 الى308ملم ،أما أدنى كمية للتبخر سجلت في شهر جانفي حيث قدرت ب63 ملم(المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

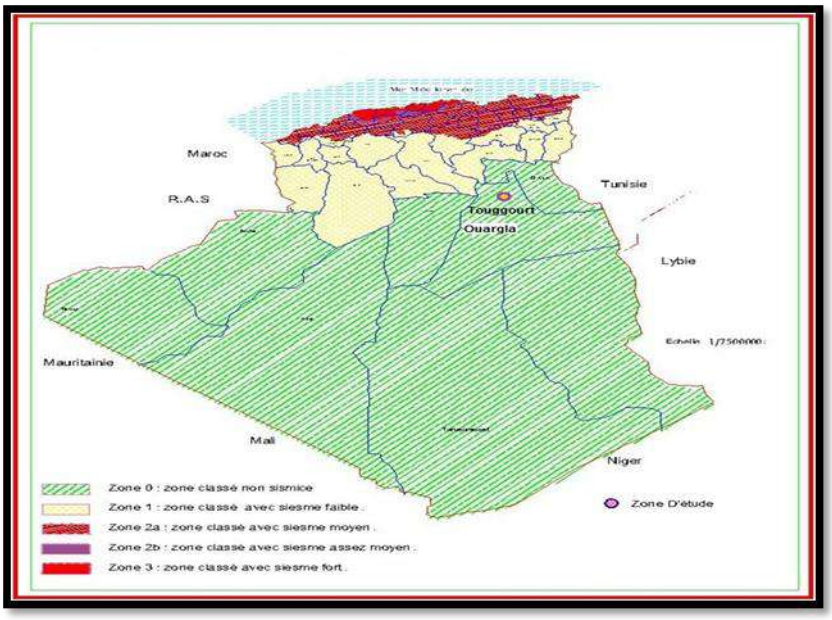
النسب موضحة في الجدول التالي :

الجدول رقم I- 05 :كمية التبخر السنوي لسنة 2022(المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
التبخر (ملم)	63	91	160	174	192	260	308	252	233	147	138	75

I-3-7-الهزات الأرضية والزلازل والبراكين :

تقع ولاية تقرت في الحدود الشمالية الجنوبية لدولة الجزائر وهي منطقة معروفة باستقرارها الجيولوجي سواء أكان ذلك من حيث الهزات الأرضية (الزلازل) أو من جهة البراكين. حيث تنعدم بها الانزلاقات الأرضية والانكسارات الكبيرة . و بما أن بلدية المقارين واحدة من بين بلديات تقرت الكبرى فهي مستقرة جيولوجيا (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).



خريطة رقم I-02: توضح تصنيف المناطق الزلزالية بالجزائر

I-4-الوضعية الديمغرافية :

I-4-1- تحديد عدد السكان :

تبعا للمعطيات المتقدمة من طرف مصلحة الإحصاء للبلدية المقارين فان عدد السكان لهذه المنطقة لشهر جانفي 2022 تم تقديره ب 21270 ساكن ،بنسبة تزايد سكانية مقدرة ب2.6 % (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

ولتحديد عدد السكان للمدى قريب والمتوسط و لبعيد والقريب نطبق القانون الزيادة السكانية التالية :

$$P_n=P_0(1+t)^n$$

بحيث :

$\mathbf{p_n}$: هو عدد السكان في المدى المستقبلي .

$\mathbf{p_0}$: هو عدد السكان في المدى الحالي .

t: هو نسبة التزايد السكاني .

n:وهو الفرق بين السنة القادمة و السنة الحالية .

الجدول رقم I- 06: يمثل عدد السكان في مدى قريب و متوسط وبعيد

المدى	2022	2028	2034	2040	2050
عدد السكان	21270	24811	28942	33761	43640

I-5-الوضعية الهيدروجيولوجية:

تتمتع منطقة المقارين بإمكانيات مائية مهمة جدا. حيث توجد تحت سطح أرضها 4 طبقات بأهميات مختلفة وتنقسم الى مايلي :

- الطبقة الجوفية :

عمقها يتراوح من (0- 8 م) حسب الفصول والمكان ويحدها جسم الطبقة أو المحلول مكونة تربة طينية وبذلك يتغير منسوب المياه بصفة مباشرة مع درجة التبخر وكذا الفصول الأربعة ويصل ارتفاع المياه إلى وجه الأرض في فصل الشتاء .

– طبقة الميوبليوسان:

ويتراوح عمقها من(30 – 70م) وتستغل الطبقة حاليا في السقي الفلاحي حيث تركيز الملوحة يتراوح بين 3.5 إلى 5 غ /ل ويعتبر قبول جدا نضرا لدرجة تركيز النخيل والتي هي بين 7 إلى 8 غ/ل .

– طبقة السينونيان :

وتسمى أيضا الطبقة الكلسية عمقها يتراوح بين (100-200م) وهي الطبقة الأقل استغلالا .

– طبقة الألبيان :

ويتراوح عمقها بين (1000– 1700م) بحوض الابيان الذي تتراوح مساحتها :600000 كلم مربع ودرجة الحرارة به بين 50 و 60 درجة مئوية (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

I–6–الوضعية الجيولوجية :

يعود التكوين الجيولوجي لمجال الدراسة إلى العصر الوسيط . نتيجة الترسبات الطباشيرية لفترات ثلاثية و رباعية متتابعة . تميزت هذه التكوينات الجيولوجية بتواجد واديان حفريان هما (واد ميه النابع من الطاسيلي و واد ايغرغر النابع من أعالي الأهقار) . حيث يتلاقى هذان الواديان في جنوب تقرت و يمتدان بواد خير. كما تتميز البنية الجيولوجية لمجال الدراسة يتواجد العديد من السبخات و الشطوط التي تقر و تشهد على التاريخ الجيولوجي للمنطقة (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين). .

I –7–الوضعية الهيدروليكية:

I–7–1 وضعية شبكة التزويد بالمياه صالحة لشرب :

- **عدد الخزانات** : 4 السعة الإجمالية 2250م3
- **عدد الأحواض** :2 السعة الإجمالية 4000م3
- **عدد الآبار** : – 1الباني
  – العمق :1817م
  – التدفق المستغل :9072 م 3/يوم
  – التدفق المعبأ : (180 ل/ثا)
- **طول الشبكة** : 100547.25م
- **نسبة التغطية** :91 %

مع الإشارة إلى أن القنوات نقل الماء الشرب مصنوعة من مادتي PVC و PEHD وبغض النظر عن وجود المياه الصالحة لشرب فنلاحظ هو استعمال السكان لمياه الصهاريج في الشرب .

I-7-2- وضعية شبكة الصرف الصحي :

I-7-2-1تشخيص شبكة التطهير لبلدية المقارين:

وجود الشبكة يسمح بحل المشاكل المياه المستعملة وتجنب تراكمها وما يتبعه من مشاكل صحية والجدول التالي يبين وضعية شبكة الصرف الصحي لبلدية المقارين وأن جميع التصريف باتجاه القناة المفتوحة وادي ريغ (المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين).

جدول رقم I- 07: يوضح وضعية شبكة الصرف الصحي

طول الشبكة	110285.51 م ط
أنواع القنوات	PRV)،AC ،PVC ،(CAP
الأقطار الموجودة	من قطر 200مم إلى قطر 600مم
عدد نقاط التصريف	(Point de rejet)
المقارين	02
غمرة	01
القصور	01
نسبة التغطية	%98

I-8-الخلاصة :

تطرقنا في هذا الفصل إلى التعرف وعرض المنطقة المدروسة وذلك من خلال الوضعية الجغرافية و المناخية و،الخصائص الجيولوجية والوضعية الهيدروليكية والسكانية .

الفصل الثاني

عموميات حول المياه الملوثة

II –1–المقدمة:

إن المياه وحدة حياتية أساسية لاستمرار عيش الكائنات الحية من الإنسان والنبات والحيوان. حيث يعتمد الإنسان على المياه في كافة جوانب حياته اليومية والعملية من شرب وزراعة وصناعة وغيرها من النشاطات المختلفة،ولكن استخدامات العديدة لهده المياه أدت إلى ظهور ملوثات مختلفة غيرت من خصائصه الفيزيائية و الكيميائية حيث تغير آدا هذا إلى اختلال التوازن البيئي.

II –2–تلوث المياه:

II –2–1–تعريف تلوث المياه:

هو حدوث تلف أو قصار في نوعية المياه مما يؤدي إلى تدهور النظام الايكولوجي على سطح الأرض حيث تصبح هده المياه غير صالحة أو مؤذية عند استخدامها أو غير قادرة على أن تتعامل مع الفضلات العضوية أو الكائنات الدقيقة التي تستهلك الأكسجين.

جاء تعريف منظمة الصحة العالمية لعام 1961م تلوث المائي هو أي تغير يطرأ على خصائص هده المياه الطبيعية و الكيميائية و البيولوجية مما يؤدي إلى التغير في حالته بطريقة مباشرة أو غير مباشر،بحيث تصبح هده المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها سواء من ناحية الاستهلاك المنزلي أو الشرب أو الزراعي أو غيره.

II –2–2–أنواع التلوث المياه:

يعد تلوث الماء من أكثر أنواع انتشارا بعد تلوث الهواء والذي يصيب المياه الجوفية و كذالك الأنهار و البحار،حيث تختلف أنواع تلوث المياه وتتعد باختلاف نوع الملوث ومن هنا سنبين أنواع مختلف ملوثات المياه كتالي:

- التلوث الحراري.
- التلوث الإشعاعي .
- التلوث البيولوجي.
- التلوث الكيميائي(إبراهيم , 2015) .

II –2–3–مصادر تلوث المياه:

يمكن تقسيم مصادر مياه الملوثة إلى:

- المصادر الطبيعية : وتشمل الجو ، المعادن الذائبة ، تحلل مواد النباتية ، الجريان السطحي للأملاح و الكيماويات ، الزلازل والبراكين.

– المصادر الزراعية : وتشمل الانجراف المائي لتربة ، مخلفات الحيوانية(مزارع الإنتاج الحيواني و الدواجن)، أسمدة كيماوية ومبيدات مياه الري.

– مياه الصرف : وتشمل الصرف الصحي والصرف الصناعي ، مركبات البحرية و الحوادث البحرية .

– مصادر أخرى متنوعة مثل أنشطة البناء الناجم الماء الجوفي ، أماكن تجمع القمامة وأماكن إنتاج الاسمنت (Nizar;2019) .

II –3 –المياه المستعملة:

II –3–1–تعريف المياه المستعملة:

هي المياه العادمة التي تأثرت نوعيتها سلبا نتيجة تأثير بشري عليها، وهي المياه التي تدخل عليها مواد غريبة فتفسد خواصها الكيميائية و الفيزيائية أو تغير في طبيعتها مما يجعلها غير صالحة للاستعمال المخصص لها من طرف جميع الكائنات الحية.

الصور رقم II –01 : مصب للمياه المستعملة

II– 3–2 –مصادر المياه المستعملة:

وتنقسم إلى ثلاث أنواع أساسية :

أ– مياه صرف المنزلية:

تنتج من الاستخدام المنزلي المختلف والمنشات العامة والتجارية وتتضمن النفايات السائلة من المطابخ والحمامات والغسيل ،وكذلك النفايات التي تطرح بشكل عرضي أو مقصود إلى المجاري العامة (أنعام وحسين،2010) .

ب– مياه الصرف الصناعية:

حيث تختلف هذه المياه اختلاف تام عن المياه المنزلية ولذلك لاحتوائها على مواد عضوية وغير عضوية الناتجة عن تصنيع واستخراج مواد الخام التي تطرحها المصانع على شكل مخلفات و نفايات وفي اغلب الأحيان تكون سامة وتحتاج إلى معاملة و معالجة خاصة وجد دقيقة لتصريفها.

ج- مياه صرف الأمطار:

وهي المياه الناتجة عن تصريف مياه الأمطار التي تجمعت في بالوعات الشوارع و التي تكون محملة بالمواد العالقة .

حيث نجدها بدورها غنية بغاز الأكسجين وفقيرة من غاز الكربون ويمكن أن تحتوي على أثار النتريت والامونياك، خاصة المتواجدة بالقرب من التجمعات السكنية التي تحتوي على ملوثات حيوية (Nizar , 2019).

II-3-3-الطبيعة الملوثات الموجودة في المياه المستعملة :

يمكن تصنيف هذه الملوثات إلى ثلاث تصنيفات كما في جدول التالي:

جدول II - 01:المكونات الأساسية للمياه المستعملة ومصدرها مع التصنيف.(إبراهيم.2015

التصنيف	أنواع الملوثات	مصدرها
من الناحية الفيزيائية	.أجسام صلبة كبيرة الحجم: ذات كثافة اكبر من كثافة الماء (أثقل) لذلك تبقى عالقة في الماء عندما تكون حركة المياه قوية وتتعرض لفعل التركيد و الترسيب عندما تهدا حركة المياه.	-بقايا الحيوانات و النباتات. -الحصى الكبير. -الأخشاب.
	.أجسام صلبة صغيرة عالقة: تبقى عادة عالقة حتى لو كانت المياه هادئة.	-الرمال الدقيقة. -الأتربة. -الطين.
من الناحية الكيميائية	.مواد العضوية: -قابلة للانحلال في الماء. -غير قابلة للانحلال في الماء وتبقى عالقة فيه.	-البروتينات-الغلوسيدات-الفيتامينات. -مختلف المواد الدسمة(الزيوت و الشحوم)
	.مواد لا عضوية: -عناصر معدنية مغذية للنباتات. -معادن الثقيلة. -أملاح معدنية منحلة-غازات منحلة.	- S.،P،N - HgCl2;Pb;NaCl;Cd. -Co2;O2;N2.
من الناحية البيولوجية	-بقايا حيوانات. -بقايا نباتات. -كائنات حية دقيقة.	- العظام -قطع الخشب. -بكتريا -فطريات -فيروسات.

II-3-4-المقاييس تصنيف الملوثات في المياه المستعملة:

II -3-4-1-العوامل الفيزيائية:

- درجة الحرارة ($T(c^o)$):

تعد معرفة درجة الحرارة الماء الشيء ضروري لحياة الكائنات الحية في الماء لذا يؤدي تغيرها إلى تغير خصائص الماء من إذابة الأملاح وبالخصوص تغير الناقلية الكهربائية ودرجة "الأس" الهيدروجين (الحموضة) (نادية و عبد فتاح , 2020) .

- الدليل الهيدروجيني (PH) :

تتراوح درجة ال ph المياه الصرف الصحي بين (6.5-8) وإذا كانت درجة الphخارج المجال فان ذلك سوف يؤثر على حياة البكتريا (تصميم محطة لمعالجة المياه الصرف الصحي .pdf).

- الناقلية الكهربائية (CE) :

يعد الماء النقي من النوافل الضعيفة جدا للكهرباء. لكن وجود الأملاح المنحلة المعدنية يؤدي إلى ارتفاع الناقلية. يعد معامل الناقلية الكهربائية عاملا مهما في مجال تحديد موصفات الماء لكونه يعبر عن ملوحة الماء وبالتالي نوعها ومدى صلاحيتها للشرب أو الاستعمالات الأخرى. كذلك يرتبط هذا المعامل بطرائق المعالجة الممكنة للمياه (د.الحايك ,2017) .

- المواد العالقة (MES) :

تمثل المواد الصلبة العالقة إلى الجسيمات الصلبة الصغيرة التي تبقى في المياه وهي مواد غير ذائبة الموجودة في المياه الصرف وتضم المواد العضوية و المعدنية ويرمز لها MES أي métier en suspension يعبر عنها ب ملغ/ل.القيمة القصوى للمواد العالقة لا تتجاوز 35 ملغ/ل لكي نستطيع رميها في محيط بدون خطورة أما إذا تجاوزتها تصبح خطر على المحيط فيجب معالجة هذه المياه (حسب مرسوم تنفيذي رقم 06-141 المؤرخ في 19 افريل 2006) .

II -3-4-2-العوامل الكيميائية:

- الطلب البيولوجي للأكسجين (DBO_5) :

و هو عبارة عن كمية الأكسجين المنحلة في المياه المستهلكة من طرف الكائنات الحية الدقيقة الهوائية لتحليل أو التفكيك المادة العضوية.حيث يتم تقدير كمية الأكسجين المفقود بحساب (DBO_5) , فكلما زادا الطلب البيولوجي للأكسجين كلما كانت نسبة المواد العضوية كبيرة في المياه المستعملة و تقدر هذه النسبة ب ملغ/ل.

ويمكن تلخيص أهدافه بما يلي :

- تحديد كمية المواد العضوية المنحلة وقابلة لتحليل.

- معرفة قدرة الوسط على القيام بعملية التنقية الذاتية.

- تحديد درجة التلوث العضوي.

- معدل DBO_5 في المياه المستعملة تقدر ب (150-500)ملغ/ل (يوسف إبراهيم , 2000).

- الطلب الكيميائي للأكسجين (DCO) :

هو عبارة عن كمية الأكسجين المستهلكة من اجل الأكسدة الكيميائية للمواد العضوية المسببة لتلوث المياه لكل واحد لتر من المياه .

ومن اجل أكسدة هذه المواد نستعمل مؤكسدات قوية مثل ثاني كرومات البوتاسيوم، وبقياس (DCO) يمكن الحصول على النتائج سريعة، كما أن هذه العملية لا تحتاج إلى حضن العينات (إبراهيم ,2015) .

- الفسفور (p):

يعتبر الفسفور ضروري لنمو الطحالب وغيرها من الكائنات البيولوجية ويكون الفسفور العضوي احد أهم المكونات لمياه الصرف الصناعي و الحماة.(نادية و عبد الفتاح , 2020) .

- الازوت (N):

نظرا لأهمية النيتروجين كحجر أساس في سلسلة البروتين فان بيانات النيتروجين تستخدم تقييم قابلية مياه الصرف للمعالجة البيولوجية. إن عدم وجود النيتروجين بشكل كاف يجعل من إضافته ضرورة لجعل مياه الصرف قابلة للمعالجة , لكي يتم التحكم في نمو الطحالب في المياه المستقبلية فان اختزال أو إزالة النيتروجين في مياه الصرف يعتبر ضرورة ملحة ويشمل النيتروجين الكلي والمستخدم كمؤشر شائع على العديد من المركبات مثل الامونيا و النترات والنيتروجين العضوي (نادية و عبد الفتاح;2020).

- المعادن الثقيلة :

تعتبر التراكيز الصغيرة لكثير من المعادن مثل النيكل (Ni) المنغنيز (Mn) الرصاص (Pb) الكروم (Cr) الكاديوم (Cd)....، مكونات ذات أهمية في مياه الصرف، كما أن وجود مثل هذه المعادن بكميات مرتفعة سوف تؤثر على استخدام المياه نظرا لسميتها . لذلك يفضل دائما أن يتم قياس وتحكم في تركيز هذه المواد (نادية و عبد الفتاح;2020) .

II –3–5–الأخطار الناجمة عن استعمال المياه المستعملة:

ومن بين الأخطار الناجمة عن هده المياه المستعملة نذكر نوعين مهمين وهما:

II –3–5–1–أخطار الأرض و الفلاحة:

- زيادة الملوحة.

- نقل وانتقال المواد السامة .

- خطر تلويث المياه الباطنية عن طريق الترشيح والنفاد المباشر للمياه الصرف .

II –3–5–2–الأخطار الصحية على الإنسان

- الأمراض المتنقلة عن طريق المياه.

- الإصابات البكترية(الأمراض التي تسببها البكتريا).

- الكوليرا vibrion cholera: le cholera.

- التيفويدles fievresthypho-paratyphiquesوالبكتيريا المسؤولة عنه هي السالمونيلا.

- الإسهال العضوي والتسمم البوتيليbotulique والبكتيريا المسؤولة عنه هيclostridium: .

بالإضافة إلى الإصابات الفيروسية والإصابة الطفيلية (مُحَمَّد العيد,2017).

II–4–معالجة المياه المستعملة:

II–4–1–الهدف من هده المعالجة:

إن تزايد الطلب على المياه والاستهلاك غير المستدام لموارد المياه الطبيعية يلقى موضوع استرجاع وإعادة استخدام مياه الصرف اهتماما متزايد في الآونة الأخيرة.

وتعتبر النوعية المياه المسترجعة شانا أساسيا في تطبيقات إعادة الاستخدام وتحدد تسلسل عملية معالجة المياه المستعملة ويصف هذا القسم التطبيقات المختلفة لإعادة استخدام مياه الصرف مع التركيز على نوعية المياه المسترجعة . (Armond,2002)

II-4-2-مجالات استخدام مياه الصرف المعالجة:

وتستخدم المياه المعالجة في المجالات التالية :

ا- الري:

يمكن إعادة استخدام المياه المعالجة في جانب الري حيث يختلف استخدامها على حساب درجة المعالجة و ملائمتها لنمو المحاصيل ،فنلاحظ أن معظم هده المياه موجهة لأشجار الزينة وبعض محاصيل الزراعية ولكن في آونة الأخير تم تحسينها في بعض المناطق لاستخدمها في معظم المحاصيل الزراعية.

ب- الصناعة:

حيث يتم استغلالها في جانب صناعة ، و في عمليات التبريد ، الغسيل ، الشفط ولكن لا ننسى تأثيرها السلبي ك : التآكل الانسداد القنوات بسبب نمو بيولوجي.

ت.تغذية طبقة المياه الجوفية:

تساعد تغذية هده الطبقات على محافظة على مياه للاستعمال المستقبلي وتكون التغذية المياه الجوفية بالنشر السطحي للمياه المعالجة أو بالحقن المباشر في مجاري المياه الجوفية.

ج- الاستخدامات الترفيهية:

تستخدم المياه المسترجعة لأغراض ترفيهية تشمل صيانة المناظر الطبيعية والخزانات الجمالية ،واحتجاز المياه والنوافير،وصناعة الثلج،وتربية السمك،وتغذية البحيرات المخصصة للسباحة والصيد والقوارب ويحدد مستوى المطلوب لهذه المياه حسب الاستخدام المقصود،ويرفع مع درجة التلامس البشري. فالاستخدام الترفيهي غير مقيد،مثلا تعالج المياه بالتخثر ،الترشيح والتطهير (تكنولوجيا معالجة مياه 2003).

د- إعادة استخدام كمياه الشرب:

يثير استخدام المياه المستعملة المعالجة للشرب حذرا شديد بسبب رفض العمة و المخاطر الصحة والسلامة ،ومع الأبحاث الشاملة التي أجريت في هذا المجال ،يواجه هذا الاستخدام عدة قيود،ولاسيما في وضع معاير مناسبة لنوعية المياه. ولذلك يقتصر استخدام المياه المستعملة بعد المعالجة للشرب على الحالات الطارئة القصوى (عادل , 2016).

II-4-3-المعايير و التراكيز المسموح بها:

في إطار المحافظة على البيئة والصحة العامة قامت منظمة الصحة العالمية (OMS) بفرض معايير من خلالها تحديد قيم الحد الأقصى لمعايير الصرف الدولية (مرسوم تنفيذي رقم 93-160 مؤرخ في 20 محرم عام 1414 الموافق 10 جويلية 1993 ينظم النفايات الصناعية السائلية) الموضحة في الجدول 1 :

جدول II -02 :المعاير الدولية

المقاييس	القيمة
درجة الحرارة	30م°
Ph	6.5-8.5
المواد العالقة MES	30ملغ/ل
الطلب الحيوي للأكسجين DBO5	30ملغ/ل
الطلب الكيمائي للأوكسجين DCO	90ملغ/ل
الازوت N	50ملغ/ل
الفوسفات PO4	02ملغ/ل
الزنك	02ملغ/ل
الكروم	0.1ملغ/ل
المنظفات	01ملغ/ل
الزيوت و الدهون	20ملغ/ل
الأكسجين المنحل oxy.diss	2-5ملغ/ل
النتريتNO2	0.1ملغ/ل

II-5-الخلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل إلى معرفة المياه الملوثة ومصادرها وخصصنا بالذكر مياه المستعملة تعريفها ، مصادرها وخصائصها وفي الأخير تناولنا معايير وتراكيز مسموح بها ومجالات استخدام مياه المعالجة.

الفصل الثالث

تقنيات معالجة المياه المستعملة

III-1-المقدمة :

قد يؤدي تخلص من مخلفات مياه الصرف الصحي دون معالجتها إلى تسبب بأضرار كبيرة على البيئة والإنسان. لذا كان من ضروري تعامل مع هذه المياه بإنشاء محطات تعتمد على تقنيات مختلفة لمعالجة هذه المياه بإزالة الملوثات المتواجدة بها بمختلف أنواعها لتقليل من مخاطرها ولجعلها مناسبة لإعادة استعمالها في أغراض أخرى مفيدة والمحافظة على البيئة وسلامة الإنسان .

من خلال فصلنا هذا سنتطرق إلى تعريف بهذه المحطات والتقنيات التي تعتمد عليها وطرق معالجة هذه المياه.

III-2-تعريف المحطة المعالجة :

هي منشاة تبنى في موقع معين تحت شروط تهدف إلى تنقية مياه الصرف الصحي المنزلية أو الصناعية و مياه الأمطار قبل تصريفها في البيئة الطبيعية. الغرض من المعالجة هو فصل الماء عن المواد غير مرغوب فيها بأكسدة المواد العضوية الموجودة فيها و فصل الشوائب الصلبة .

و يمكن تصنيف هذه المنشئات إلى وحدتين وهما:

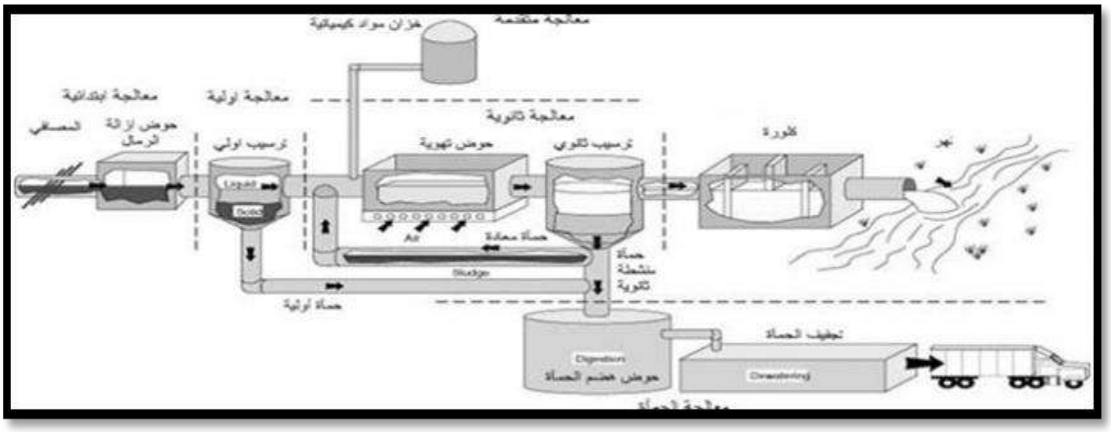
III-2-1-الوحدات البسيطة:

وهذه تستعمل للمجمعات الصغيرة كالفنادق وخلافه وتعتمد على تجميع مياه الصرف الصحي في الخزانات مقفلة يتم في البداية ترسيب المواد الصلبة فيها بواسطة مواد مساعدة ، لي ذلك استعمال أنواع من البكتريا اللاهوائية في تحليل المخلفات الصلبة. وبعد ذلك يتم ضخ هذه المخلفات بعد تحليلها تحت سطح التربة لكي تتم عمليات تحلل إضافية بواسطة البكتريا اللاهوائية ، وهذه الطريقة تكون في الغالب غير مكتملة ، لان الناتج يظل حاملا للروائح الكريهة كما إن احتمال تسربها إلى مياه الشرب بعد ضخها تحت سطح التربة احتمال قائم (NIZAR , 2019).

III-2-2-الوحدات معالجة الصرف الصحي المتكاملة:

وهي وحدات ضخمة جدا يتم إنشاءها من طرف السلطات المسؤولة عن هذا القطاع في أماكن وتجمعات الكبيرة لضمان معالجة كميات هائلة من هذه مياه الناتجة عن هذه التجمعات.

حيث تعتمد هذه الوحدات على العديد من التقنيات (الحماة المنشطة ، النباتات ، الأحواض.....الخ) المعالجة عكس الوحدات البسيطة وتمر على عدة مراحل أساسية (معالجة تمهيدية ، معالجة الأولية ، معالجة الثانوية ، معالجة الثالثية، التعقيم . (NIZAR , 2019).



الصورة رقم III -01 :وحدة معالجة الصرف الصحي كاملة

III-3-عمليات المعالجة :

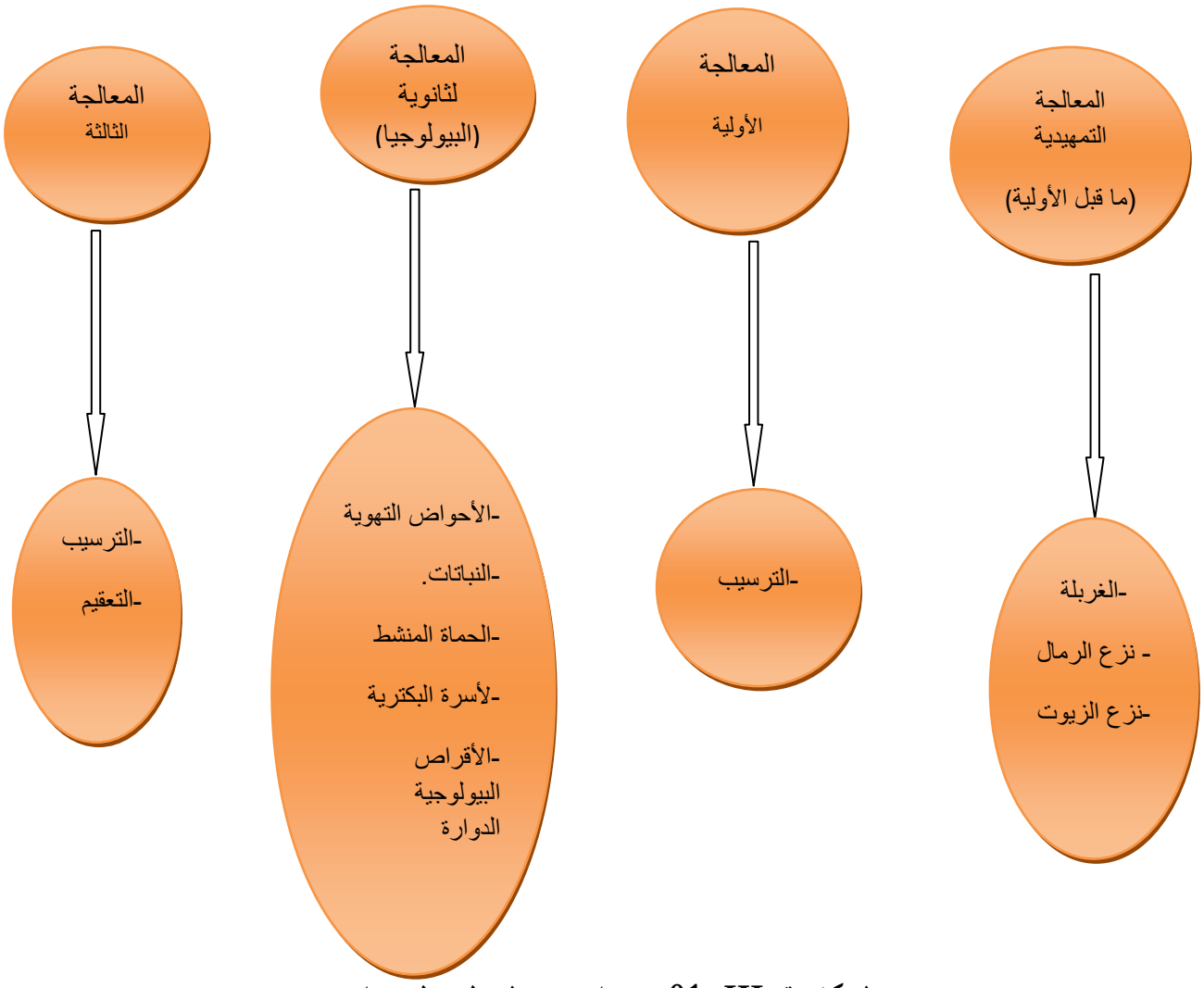
يتم اختيار طريقة وأسلوب المعالجة في المحطة بما يناسب الظروف الاقتصادية والمناخية ومتطلبات هيئات الحماية البيئية المحلية من حيث درجة نقاء المياه بعد المعالجة.تخضع المياه المستعملة بشكل عام إلى مراحل المعالجة التالية :

1- معالجة تمهيدية (ماقبل الأولية).

2- معالجة الأولية.

3- المعالجة الثانوية(البيولوجية).

4- المعالجة الثالثية.



الشكل رقم III -01 : عمليات معالجة المياه المستعملة

III-3-1-المعالجة التمهيدية:

تهدف هذه المرحلة بشكل عام إنتاج سائل مناسب للمعالجة البيولوجية ، وذلك بإزالة المواد الصلبة مثل الصخور والحطام كبيرة الحجم وكذلك الرمال من المياه و عملية نزع الشحوم بغية حماية المنشاة الميكانيكية والمضخات و التجهيزات الأخرى في المراحل اللاحقة من المعالجة من الانسداد أو تلف (منى وسماح , 2019) .

III-3-1-1-الغربلة:

هي عبارة عن تمرير مياه الصرف التي تحتوي على مواد صلبة كبيرة الحجم مثل الشعر و الألياف و قطع القماش و الأوراق ....الخ عبر قناة تحتوي على حاجز مشبك بقضبان معدنية متباعدة بمسافات مختلفة من اجل حماية أجهزة المحطة التي تعمل في مرحلة المقبل.

ا– يتم تصنيف الغربلة إلى ثلاث فئات وفقا للتباعد بين قضبان الشبكة:

– الغربلة الخشنة : تكون فيها مسافة التباعد بين القضبان من 30 إلى 100 مم.

– الغربلة المتوسطة : تكون فيها مسافة التباعد بين القضبان من 10 الى25مم.

– الغربلة الدقيقة : تكون فيها مسافة التباعد بين القضبان من 3 إلى 10مم.(Nesrine et Hanadi;2022)

ب–تصنيف المصافي حسب طبيعة التدفق مراد معالجته:

- **المصافي اليدوية :**

يتم استخدامها في المحطات الصغيرة اقل من 5000 نسمة. يميل شكلها عادت إلى الأفقي 60 درجة إلى 800 ، ويتم تنظيف هذه المصافي يدويا بواسطة المشط.

الصورة رقمIII –02: الحاجز اليدوي

- **المصافي الآلية :**

تستخدم هذه المصافي في محطات الكبيرة أكثر من 5000 شخص وتنقسم إلى نوعين وهما:

– الحواجز المستقيمة .

– الحواجز المنحنية (Nesrine et Hanadi , 2022).

الصورة رقم III –03 : الحاجز الآلي

III–3–1–2–أحواض نزع الرمال:

تهدف عملية استخدام هذه الوحدات إلى إزالة الرمال والمواد الحصوية التي مرت عبر المصافي وبالتالي الإقلال من حجم الرواسب (والخاصة الغير عضوية) في أحواض الترسيب الابتدائية . ويكون عبارة عن حوض جهز بدافع للهواء المضغوط لضمان اضطرابات ثابتة ، هذا النوع يحدد ب : زمن المكوث 3الى 5 دقائق وحجم الهواء المحتوى الذي يتراوح بين 1الى 1.5 م3/م3 من الماء (منى وسماح , 2019).

صورة رقم III –05: حوض نزع الرمال

من اجل حسابات نزع الرمل يجب مرعاه شروط التالية :

- $0.3 \leq h/b \leq 0.5$

- $1 \leq h \leq 2.5$

- $b \leq 6m$

- $L \leq 30$

حيث:

- **h** : ارتفاع الحوض .

- **b** : عرض الحوض .

- **l** : طول الحوض .

الجدول رقم III – 01 : سرعة الترسيب بدليل أقطار جزيئات الرمل

سرعات الترسيب (سم/ثا)	أقطار جزئيات الرمل (مم)							
	0.05	**0.1**	**0.2**	**0.5**	**1**	**2**	**5**	**10**
VS	0.2	0.7	2.3	7.2	15.0	27.0	47.0	74.0
V'S	0	0.5	1.7	5.0	11.0	21.0	33.0	-
V''S	0	0	1.6	6.0	13.0	25.0	45.0	65.0
VC	15.0	20.0	27.0	42.0	60.0	83.0	130.0	190.0

حيث :

- **VS**:سرعة الترسيب للجزيئات مع سرعة أفقية معدومة

- **V'S** : سرعة الترسيب للجزيئات مع سرعة أفقية تساوي VC

- **V''S**:سرعة الترسيب للجزيئات مع سرعة أفقية تساوي30 سم / ثا

- **VC**:السرعة الحرجة (منى وسماح;2019).

III –2–1–3–التعويم (نزع الزيوت والشحوم):

تتكون عمليات إزالة الشحوم وإزالة الزيت من فصل الزيت و الدهون بكثافة طفيفة داخل الماء ، بتأثير التعويم الطبيعي أو المساعد ، تكون هذه المنتجات في شكل جزيئات حرة أو متكتلة بمواد صلبة عالقة. مما يجعل هذه الآلية حلا وسطا بين الحد الأقصى للاحتفاظ بالدهون والحد الأدنى من ترسب الحماة السفلية القابلة للتخمر.

– **الدهون** : وهي منتجات صلبة من أصل حيواني أو نباتي ، وهي موجودة في مياه الصرف الصحي وفي بعض مياه الصرف الصناعي.

– **الزيوت** : توجد في مياه الصرف الصناعي وهي تتكون أساسا من زيوت نباتية وزيوت معدنية وهيدروكربونات خفيفة (Merzouk et Housine , 2020) .

الصورة رقم III – 04 :مضخة نزع الزيوت و الشحوم

III–3–2–المعالجة الأولية:

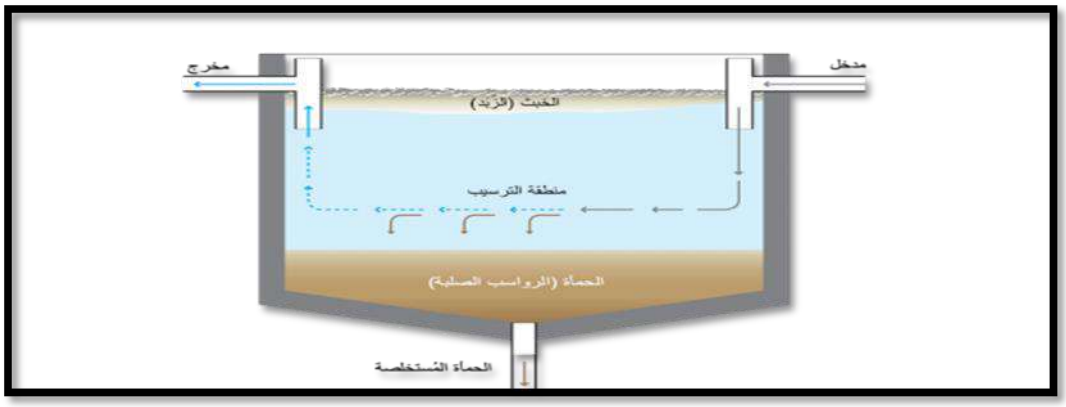
III–3–2–1–حوض الترسيب الابتدائي:

يتم تمرير النفايات السائلة عبر حوض بسرعة منخفضة ، يمكن للجسيمات الموجودة في التعليق إن تترسب. عملية الاستقرار هي استخدام قوى الجاذبية لفصل الأجسام ذي كثافة اكبر من السائل إلى سطح أو منطقة تخزين. حيث تستخدم هذه العملية من اجل:

– تقليل مخاطر انسداد نظام المعالجة البيولوجية.

– التقاط كمية كبيرة من تلوث العضوي.

– تقضي هذه العملية على 35% من DBO_5 و 90% من المواد القابلة للترسيب و 60% من المواد الصلبة العالقة(Nesrine et Hanadi ; 2022).



الصورة رقم III –05 : رسم تخطيطي لحوض ترسيب الابتدائي

III–3–3–المعالجة الثانوية (البيولوجية) :

تعتبر هذه المرحلة من أهم المراحل في المعالجة حيث تهدف هذه المرحلة إلى قضاء الكلي على المواد العضوية المختلفة عن طريق أكسدتها وتحويلها إلى مركبات مستقرة وكتل حيوية تتألف معظمها من البكتريا وبعض الكائنات الدقيقة التي يمكن فصلها عن المياه ومعالجتها على انفراد ، ويعتبر وجود الأكسجين والبكتريا (الهواء) أهم عنصرين من العناصر المطلوبة لإنجاح المعالجة البيولوجية إضافة إلى شروط أخرى مثل درجة الحرارة ودليل الهيدروجيني وجود بعض المغذيات المساندة وغيرها .

III–3–3–2–أنواع المعالجة الثانوية (البيولوجية)

يوجد العديد من أنواع المعالجة البيولوجية التي تعتمد في طريقة عملها على بكتريا وتهوية و نذكر بعض الطرق منها:

– المعالجة باستخدام النباتات .

– المعالجة باستخدام أحواض التهوية .

– المعالجة باستخدام حماة منشطة .

– المعالجة باستخدام قرص بيولوجي دوار .

– المعالجة باستخدام أسرة بكتيريا .

1-المعالجة باستعمال النباتات :

إن المعالجة بالنباتات (الأرضي الرطبة) تعتبر مناسبة لمعالجة المياه في المجمعات الصغيرة والمتوسطة الحجم ويمكن استخدامها لمعالجة مياه المجاري المنزلية أو صناعية أو لمعالجة مياه الأمطار أو معالجة المياه الملوثة.

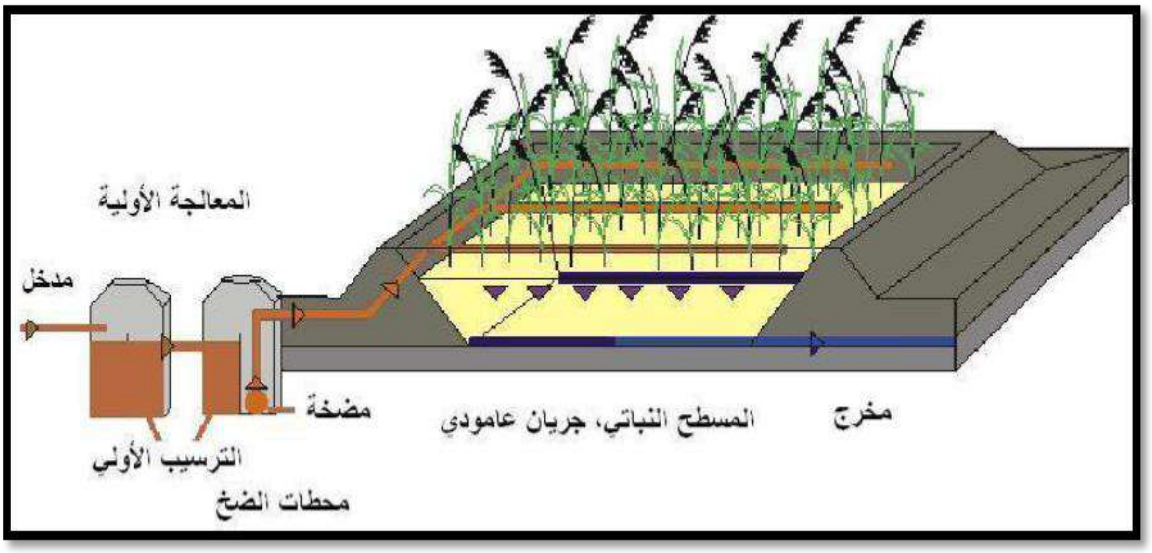
خلال العشرين سنة الماضية فان العديد من أنواع المحطات المعالجة بالنباتات قد تم تطويرها وتحسين أدائها ولذلك فقد لاقت إقبالا جيدا عبر العالم وذلك لحسناتها العديدة منها:

-كلفة البناء منخفضة.

- سهولة الإنشاء والتشغيل والصيانة.

- كلفة التشغيل والصيانة المنخفضة بسبب اعتمادها على معالجة البيولوجية الطبيعية وعدم الحاجة للطاقة للتشغيل والصيانة إلا في الاحتياجات الدنيا وليس هناك حاجة لاستخدام المواد الكيميائية أو التجهيزات الميكانيكية الاحتياطية ، كما أنها لا تحتاج لكادر تشغيل خبير كما هو الحال بمحطات المعالجة التقليدية.

-الإزالة الفعالة للملوثات والعوامل الممرضة وبيوض الديدان علما أن بيوض الديدان الشائعة لا تزال بطرق المعالجة الميكانيكية ، حماة المنشطة ، تهوية مطولة (Beaudry , 1984).



الصورة رقم III -06 : رسم تخطيطي للمعالجة بواسطة النباتات

2-المعالجة باستعمال أحواض التهوية (البحيرات:)

هي عبارة عن بحيرات (أحواض) ذات مساحات كبيرة قد تكون ترابية إذا كانت الأرض غير مسامية أو مبطنة بعازل لمنع التسرب للمياه الجوفية ، ويتم استخدام نظام التهوية السطحية لتزويد مياه الصرف بالأكسجين وخلطها وعلى هذا الأساس تتم المعالجة بطريقة الحماة المنشطة فيما عدا أنها لا يتم إعادة الحماة المنشطة إلى أحواض التهوية إلا في حال تم تصميمها لذلك يتراوح عمق البحيرات بين (2-5) أمتار وعادة ما يستخدم 3 متر كما يتراوح وقت التهوية بين (5-20)يوم أو أكثر حسب نوعية المياه الصرف وحاجة المعالجة (ويدخل هذا النظام ضمن نطاق التهوية الممتدة حيث تتم المعالجة في البحيرات دون الحاجة لمعالجة أولية أو معالجة منفصلة للحماة) تزداد أهمية هذه الطريقة مع الوقت لأنها تعطي درجة عالية من الكفاءة وتشجيع على استعمال المياه المعالجة والاهم من ذلك تجعل التخلص من الحماة أمرا بسيطا وسهلا لا يمكن مقارنته بطرق المعالجة الأخرى والتي تشكل فيها الحماة المشكلة رئيسية.

للحفاظ على التركيز المناسب من المواد العالقة وما تحمله من البكتيريا التي تقوم بعملية الأكسدة. كما يمكن التخلص من الحماة.

- **من الايجابيات:**

- لا تتطلب اعتمادات ضخمة كما لا تتطلب توفر خبرة عالية.
- الإنشاء والتشغيل و الصيانة في هذه الطريقة تتم بأقل التكاليف.
- استيعاب التغيرات الفجائية في التدفقات.

- **من سلبياتها:**

- انتشار الروائح و البعوض.
- المحتوى العالي للمواد الصلبة المعلقة.
- الاحتياج لمسحات واسعة لذلك يتم إنشائها في المناطق ذات الأراضي الرخيصة (سماح ومنى ; 2019) .

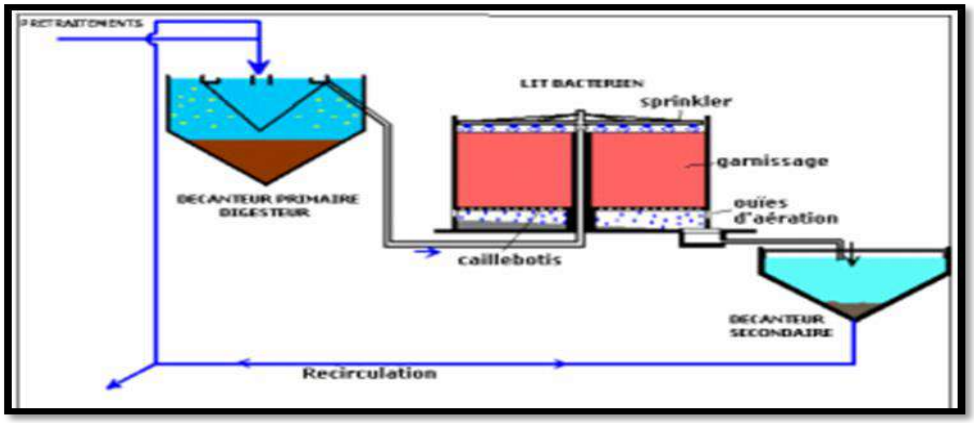
الصورة رقم III –07 : أحواض التهوية

3–المعالجة باستعمال الأسرة البكتيرية أو أسرة الترشيح:

يتكون سرير البكتيري من تجمع جزيئات كبيرة مثل: الأحجار ثم تليها جزيئات اقل حجما منها إلى غاية الوصول إلى جزيئات دقيقة في الطبقة الداخلية حيث تمر مياه الصرف عبر هذه الطبقات ، من خلال حامل أنبوب كبير بيه ثقوب.

وبعد عدة أسابيع ، يغطى سطح السرير البكتيري بطبقة غشائية رقيقة لزجة تدعى zooglee ذات طبيعة بيولوجية تحتوي على كائنات حية دقيقة مختلفة التي تؤكسد المادة العضوية الملوثة ، نجد فيها بكتيريا هوائية إجبارية أو لا هوائية اختياريا.كما نجد أحيانا في الطبقات السفلى للسرير (العمق) البكتريا اللاهوائية إجباريا.

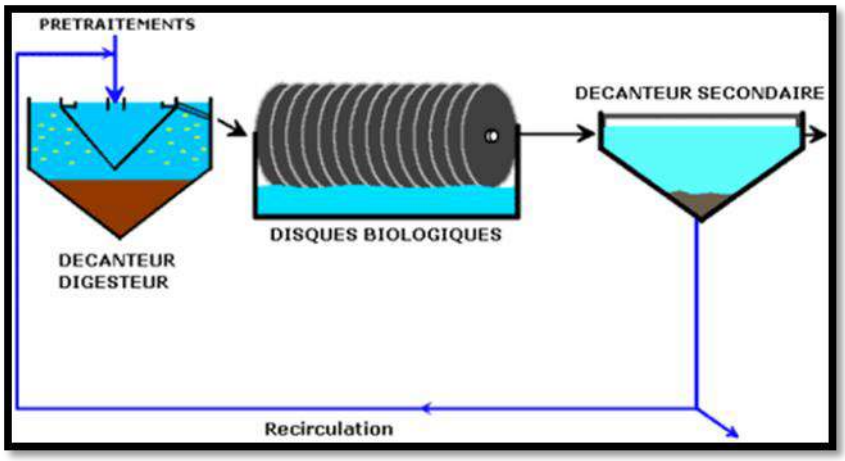
بصفة عامة مياه الصرف تمر أولا إلى أحواض الترسيب الأولي ويمرر الماء الصافي إلى السرير البكتيري أين يتم هدم المادة العضوية بتدخل البكتريا لتعطي طبقة zooglee والماء الناتج أي المصفى يمرر في حوض الترسيب الثانوي أين تختزل المادة العضوية بدرجة كبيرة (Koned , 2002).



صورة رقم III –08 : رسم تخطيطي للمعالجة بأسرة البكتيرية

4-المعالجة باستعمال الأقراص البيولوجية الدوارة:

تكون الأقراص البيولوجية الدوارة نظما بيولوجية ذات متعضيات صغيرة مثبة، وتتألف من حوض أو أكثر تدور فيه ببطء أقراص دائرية متقاربة ومركبة على أعمدة أفقية. وتغمر الأقراص المصنوعة من البوليسترين أو كلوريد متعدد الفانيل جزئيا في المياه المستعملة بحيث تشكل طبقة من الوحل البكتيري على سطحها الرطب. ويسمح دوران هذه الأقراص بتعرض البكتيريا للمياه المستعملة حيث تميز المواد العضوية ثم مع الهواء حيث تمتص الأكسجين. ويساعد الدوران أيضا على غزالة البكتيريا الزائدة من سطح الأقراص والحفاظ على أجسام بيولوجية صلبة مسلوخة ومعلقة ويلي ذلك خزان تسريب نهائي لنزع الأجسام الصلبة المسلوخة وتتحلل مواد العضوية بنفس الطريقة المرشحات البيولوجية وتستخدم الملامسات البيولوجيا الدوارة المغمورة جزئيا لنزع الطلب البيولوجي على الأكسجين الكربوني و الأكسدة الكربونية والنترية المؤتلفة بالإضافة إلى نترية مياه الصرف الثانوية بينما تستخدم الملامسات البيولوجية الدوارة المغمورة كليا لإزالة النيترات(نادية و عبد الفتاح ,2020) .



الصورة رقم III -09 : رسم تخطيطي للمعالجة بأقراص البيولوجية دوارة

5-المعالجة باستعمال الحماة المنشطة :

تعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق شيوعا في الوقت الحالي بسبب فعاليتها العالية في المعالجة وسميت بهذا الاسم لأنه يعيد جزء من الحماة المترسبة في أحواض الترسيب الثانوية إلى حوض التهوية و ذلك بشكل مستمر وهذا يساعد في تسريع العملية البيولوجية وزيادة كفاءتها بسبب زيادة كثافة كتلة الحيوية في حوض التهوية وبالتالي زيادة معدل الأكسدة وتفكيك المواد العضوية إلى مكونتها الأساسية وتدخل المياه المعالجة إلى أحواض التهوية بعد مرورها على أحواض الترسيب الأولية ويتم الزج إما بالتهوية الميكانيكية أو بواسطة الهواء المضغوط ومن بين ايجابيتها وسلبياتها :

- **الايجابيات :**

- تعديل تركيز الحمولة الكتلية بالإرجاع.

- مردود جيد للمعالجة اكبر من 95%.

- لا تحتاج إلى أيادي عاملة كثيرة.

- يمكن إنشاءها بالقرب من المدن.

- لا تحتاج لمساحات واسعة من الأرض مقارنة مع طرق معالجة الأخرى.

- لا تؤدي إلى انتشار الروائح وتجمع الحشرات كالذباب خاصة بتوفر التشغيل المثال.

- **السلبيات:**

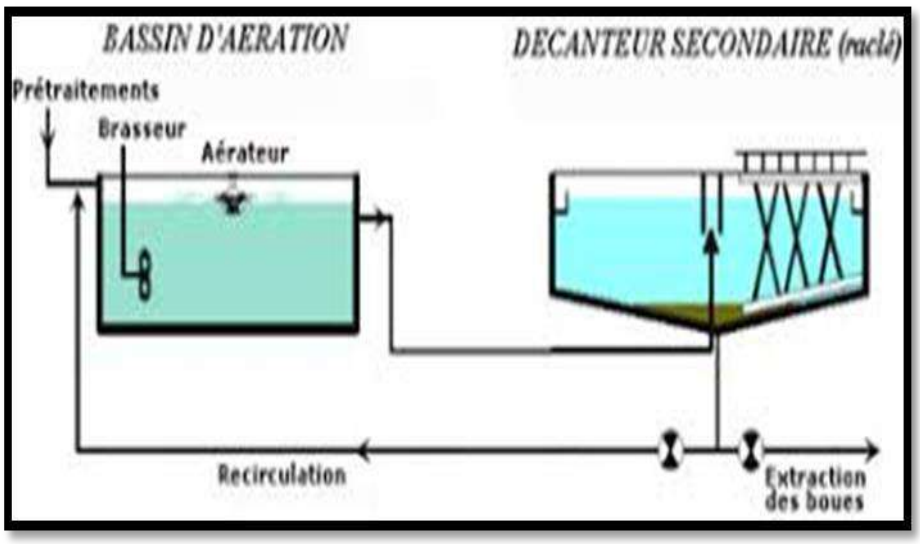
- مشكل التخلص من الكميات الكبيرة للحماة.

- ارتفاع تكلفة الانجاز.

- تحتاج إلى إطارات فنية متخصصة للتشغيل.

- التغيرات في الحجم أو شخصية مياه الصرف الصحي.

- وقت الاحتفاظ الهيدروليكي (Fouzia , 2007) .



صورة رقم III –10 : رسم تخطيطي للمعالجة بحماة المنشطة

III-3-3-3اختيار نوع المعالجة البيولوجيا :

تطرقنا في درستنا لطرق معالجة المياه المستعملة في مرحلة البيولوجية والتي تختلف من محطة إلى أخرى على حسب عدة عوامل .فان اختيار طريقة المعالجة يكون على حسب هذه الشروط:

- كلفة إنشاء وبناء محطة .
- توفر المساحة اللازمة لإنشاء المحطة .
-الظروف المناخية السائدة مثل درجة الحرارة واتجاه الريح .
- التجهيزات الميكانيكية و الكهربائية المستخدمة في المحطة .
- الحاجة إلى كوادر التشغيل ودرجة تأهيلها .
- معالجة الحماة (يجب أن تحدد طريقة عمل معالجة الحماة أثناء المقارنة بين الطرق الممكنة) .
- تحمل الصدمات العضوية والهيدروليكية .
- استهلاك الطاقة وكلفة التشغيل والاستثمار بشكل عام.
- استخدام المواد الكيميائية (يجب معرفة المواد اللازمة وكميتها لأنها تؤثر على اقتصاد الحل وعلى نواتج المعالجة) .

وعليه تمنا باختيار معالجة بواسطة أحواض التهوية.

III-3-4-المعالجة الثالثية:

تشمل المعالجة الثالثية العديد من العمليات العلاجية التي تأتي بعد المعالجة البيولوجية في المرحلة الثانوية.حيث يتم في هذه الخطوة إزالة ملوثات من المياه العادمة بواسطة حوض الترسيب الثانوي والتي لم يتم إزالتها أو تخلص منها بشكل تام في المعالجة السابقة مثل الحبيبات الصغيرة ، البكتريا المتواجدة في محلول البيولوجي ، عناصر مركبات الفوسفات النتريت ثم تمر على مرحلة التعقيم(لتعقيم بالحرارة ، التعقيم بإشعاع ، التعقيم باستخدام الكلور) وهذا من اجل ضمان القضاء على الميكروبات قد تكون باقية.

وفي هذه المرحلة يكون لدينا ناتج نضيف عير ملوث ذو محتوى منخفض يمكن ضخه في المسطحات المائية أو استعماله دون أي احتمال يخشي منه.

III-4-شروط تركيب واختيار موقع المحطة المعالجة:

يعتبر اختيار الموقع المحطة وشروط تركيب من أهم المراحل وكذلك من أصعبها نظرا لتأثيرها الكبير على الناحية الاقتصادية والسلامة البيئية وأيضا على الأسلوب التكنولوجي وغيرها.سنذكر بعض المعلومات المهمة التي يجب مراعاتها كتالي :

- وضع في الاعتبار المناطق الحضرية و القابلة للتوسع العمراني بسبب الروائح الكريهة والأمراض المحمولة جواء،وما إلى ذلك.
- يجب أن يكون التركيب في نهاية الشبكة الصرف الصحي من اجل تجنب الرفع وبالتالي التكلفة العالية.
- يجب أن يكون موقع المحطة المعالجة في نقطة يتم فيها جمع مياه الصرف إلى أقصى حد.
- كمية وخصائص التدفق الداخل للمحطة المعالجة ونوعية المعالجة المطلوبة و كذلك أسلوب المعالجة المطلوبة كلها عوامل تتحكم في اختيار موقع المحطة (http://www.univ-chlef.dz , 2023/05/04) .

III-5-الأهداف الرئيسية من المحطة المعالجة :

- حماية المصادر المائية سواء سطحية أو جوفية.
- إعادة استخدام المياه المعالجة في مجال الري.
- التقليل من مخاطر الأمراض والتي تنقلها المياه.
- توجيه استخدامها لتلبي احتياجات معينة للسكان في منازلهم.
- منع الأذى والإزعاج الناجم عن مياه الصرف.
- يجب ألا يؤثر تصريف مياه المعالجة على البيئة المستقبلية (http://www.univ-chlef.dz , 2023/05/04) .

III-6-الخلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل إلى تعريف بمحطة المعالجة المياه المستعملة و إلى أهمية إنشاء هذه المحطات للمحافظة على البيئة وصحة الإنسان وطرق مختلفة التي تعتمدها كل محطة على حسب الموقع وظروف الاقتصادية وكذلك تطرقنا إلى معرفة بعض شروط لتركيب واختيار موقع المحطة.

الجانب التطبيقي

الفصل الرابع

طرق تحليل المياه المستعملة

IV –1–المقدمة :

يعد المخبر هو المركز الأساسي في المحطة حيث يقوم بتقديم معطيات ونتائج عينات المياه سواء كانت (لشرب أو الملوثة) من خلال قيام وإجراء تحاليل اللازمة ،وكذا يحدد فعالية المعالجة القائمة . في هذا الفصل سوف نتطرق إلى إجراء التحاليل الفيزيائية (MES ، PH ، T) والكيميائية (DBO_5 ، DCO) لعينة المياه المستعملة لبلدية المقارين .

IV –2–التحاليل الفيزيائية:

IV –2–1– قياس الدليل الهيدروجيني PH :

خطوات العمل	– نقوم بفتح الجهاز . – نقوم بغسل قطب جهاز بالماء المقطر جيدا. – نأخذ 100مل من العينة ونضعها في بيشر . – نضع القطب في بيشر ونتركه يستقر . – بعد الاستقرار نقرا القيمة الظاهرة على الجهاز . – بعد الانتهاء نغسل القطب بعد كل تجربة بالماء المقطر .
النتيجة	**PH = 7.77**
الأجهزة	 **صورة رقم–13 :جهاز PH mètre**

IV -2-2- قياس درجة الحرارة :

خطوات العمل	- فتح الجهاز. - ناخذ100مل من العينة ونضعها في بيشر . - نضع القطب في بيشر ونتركه يستقر . - بعد الاستقرار نقرأ القيمة الطاهرة على الجهاز . - بعد الانتهاء نغسل القطب بعد كل تجربة بالماء المقطر .
النتيجة	**T°=24.6 C°**
الأجهزة	 **صورة رقم-14:جهاز قياس درجة الحرارة**

IV -2-3- قياس الناقلية:

خطوات العمل	- فتح الجهاز. - نأخذ 100مل من العينة ونضعها في بيشر . - وضع القطب في بيشر ونتركه يستقر . - بعد الاستقرار نقرا القيمة الظاهرة على الجهاز . - بعد الانتهاء نغسل القطب بعد كل تجربة بالماء المقطر .
النتيجة	**CE = 5.97 ms/cm**
الأجهزة	 **صورة رقم-15:جهاز قياس الناقلية**

IV –2–4– قياس المواد العالقة في الماء (MES) :

قياس المواد العالقة في الماء (MES)	– يتم تحديد المواد العالقة في الماء بطريقة الطرد المركزي centrifugeuses.
الأدوات والأجهزة المستعملة	– الموقد (Etuve 105C°) – ميزان الكتروني – جهاز الطرد المركزي – جهاز تجفيف (dessiccateur – بيشر
خطوات العمل	– نأخذ 500مل من العينة ونضعها داخل حوجلة عياريه ذات حجم 50مل. – نخضعها داخل قارورات خاصة بالجهاز لمدة 15دقيقة حتى نحصل على راسب . – بعد 15 دقيقة ننزع الماء العالق ثم نغسل الراسب بالماء المقطر . – نزع البيشر فارغ بواسطة ميزان الكتروني ونسجل ونزنها M_0 . – نسكب الراسب داخل البيشر ثم نضعه داخل الموقد (Etuve) على درجة حرارة (150c°) لمدة 24 ساعة . – نخرج البيشر من الموقد وتتركه في المجفف (dessiccateur) حتى يبرد . – نزن البيشر مع الراسب الجاف ونسجل وزنه M_1.
النتيجة	– تركيز MES يحسب بالعلاقة التالية : - $MES=(m_1-m_2)\times 2000$ - $MES= (38.4343-38.2808)\times 200= 307$ - MES = 307 mg /l **بحيث :** ـ M_0 : وزن البيشر قبل الاستعمال يساوي 38.2808 g . ـ M_1 : وزن البيشر مع الراسب يساوي 38.4343g .
الأجهزة	 **جهاز الطرد المركزي** **الموقد (étuve)** **ميزان الكتروني** **العينة داخل جهاز الطرد المركزي**

IV –3– التحاليل كيميائية:

IV –3–1– قياس الطلب الكيميائي للأكسجين (DCO) :

الأدوات الأجهزة المستعملة	–ماصة ماء مقطر – قارورة بلاستيكية تحتوي عينة من المياه – بيشر – حامل – جهاز Réacteur –جهاز DR 3900spectrophotomètre، –كاشف LCK514
خطوات العمل	–نرج كبسولة التي تحتوي على الكاشف (LCK514) جيدا من أجل مزج المواد المترسبة . – بواسطة ماصة نظيفة نأخذ 2ml من العينة ونسكبها في كبسولة التي تحتوي على الكاشف بحيث تكون بشكل مائل.ونغلق الكبسولة بإحكام. – نسخن الكبسولة لمدة 120 دقيقة على درجة حرارة 148C° داخل مولد للحرارة Réacteur . –نخرج كبسولة من Réacteur ونتركها تبرد على حامل لمدة 30 دقيقة بعد انتهاء وقت تبريد نرج الكبسولة . – نضع الكبسولة داخل جهاز Spectrophotomètre, DR3900 . – نقرأ قيمة DCO من الجهاز مباشرة تبقى النتيجة مستقرة لمدة زمنية, النتيجة يعبر عنها بـ mg/L ومنه قيمة .
النتيجة	DCO= 168Mg /L
الأجهزة	 جهاز DCO Réacteur جهاز المطياف الضوئي الكاشف LCK514

IV –2–3– قياس الطلب البيولوجي للأكسجين (DBO_5) :

الأدوات والأجهزة المستعملة	– جهاز قياس الطلب البيولوجي للأكسجين. – جهاز معدل الحرارة –الحاضنة– للطلب البيولوجي للأكسجين . – ملقط . – قمع . – حوجلة عياريه . – هيدروكسيد الصوديوم .
خطوات العمل	– تحديد قيمة تركيز DCOأمر ضروري لمعرفة الحجم المراد أخذه من العينة لان DBO_5=DCO. – بعد معرفة التركيز نسقطه على الجدول 01 لمعرفة الحجم. – نقيس بواسطة حوجلة عياريه كمية العينة اللازمة للتحليل V= 250mlتم نسكبها بواسطة قمع نظيف داخل قارورة قياس DBO_5 . – بواسطة ملقط نظيف نضيف كمية قليلة من هيدروكسيد الصوديوم Noah في الغطاء الداخلي للقارورة من أجل امتصاص CO_2. – نغلق القارورة بالغطاء الخارجي (OXITOP) بأحكام ونرجها قليلا ونضبطها عند القيمة 00. – نضع قارورة الحضن في الحاضنة (incubateur)(DBO5 تحت درجة حرارة 20C°لمدة 5ايام) . – بعد 5 أيام نأخذ القراءة من الجهاز نجد : - DBO5(mg/l)= 17 mg/l.
النتيجة	– قيمة DBO_5الحقيقة تحسب بالعلاقة التالية : –DBO5 (mg/L) = المعامل ×قراءة القيمة –DBO5 (mg/l)= 17×5 = 85 mg /L .
الأجهزة	 **الحاضنة** **قارورة الحضن 500مل+OXITOP** **جهاز معدل الحرارة** **هيدروكسيد الصوديوم**

يتم قياس نسبة الأكسجين المستهلك في التفاعلات البيوكميائية الحاصلة في المياه من أجل تفكيك المواد العضوية الموجودة بها

حيث يتم استعمال نتائج DCO في تحديد حجم العينة المأخوذة الاختبار DBO_5وفق الجدول التالي :

الجدول رقم IV–01 :يمثل تركيز الطلب الكيميائي DCO وحجم العينة الموافق له

تركيز ال DCO (mg/l)	حجم العينة (مل)	المعامل f
40-0	432	01
80-40	356	02
200-80	250	05
400-200	164	10
800-400	97	20
2000-800	43.5	50
4000-2000	22.7	100

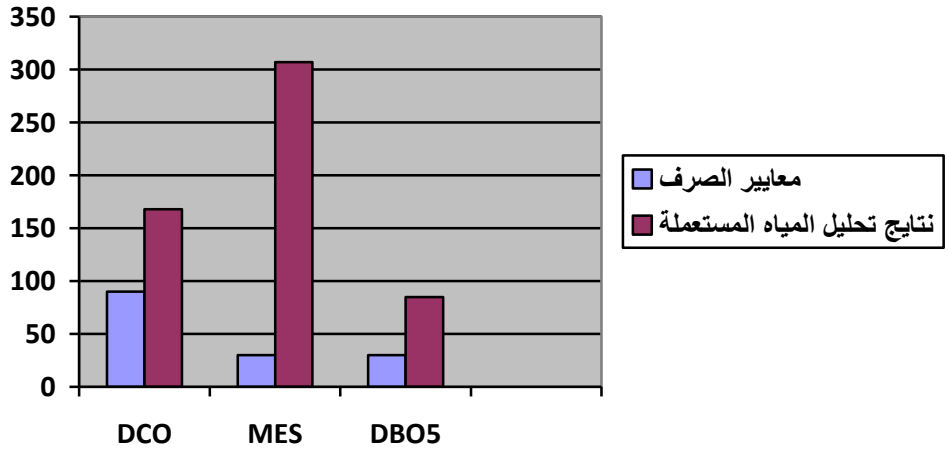
بما أن حجم العينة v= 250mL نطبق القانون السابق نجد قيمة :DBO5

$$DBO5\ (mg/LO2) = 5 \times 17 = 85(mg/l)$$

IV–4– نتائج تحاليل المياه المستعملة :

من خلال نتائج التحاليل عينات المياه المستعملة لبلدية المقارين ومقارنتها مع صرف نلاحظ ما يلي:

المنحنى رقمIV –01 : يمثل المقارنة بين معايير الصرف و نتائج تحاليل مياه مستعملة لمنطقة المقارين



IV-5-الخلاصة :

في هذا الفصل قمنا بشرح آلية العمل في المخبر والى كيفية إجراء التحاليل المخبرية(الفيزيائية والكيميائية) للعينات المأخوذة من منطقة الدراسة وذلك بالاستعانة ب الأجهزة المتوفرة في مخبر المحطة (ONA Touggourt) .

الفصل الخامس

دراسة أبعاد المحطة

V-1- المقدمة :

يتم تحديد أبعاد المحطة معالجة المياه المستعملة أساسا على الحمولة الابتدائية الداخلة للمحطة و تركيزها (DCO,DBO_5,MES) بدلالة التدفق . ومن خلال فصلنا هذا سنتطرق إلى تحديد هذه الأبعاد ونلخصها كتالي :

- تحديد أبعاد المنشات المعالجة الأولية.
- تحديد أبعاد المنشات المعالجة البيولوجية.
- تحديد أبعاد المنشات المعالجة المتقدمة (التعقيم).

V-2- تقدير التدفقات :

V -2- 1- حساب تدفقات مياه الشرب :

- **الاستهلاك المتوسط اليومي Q_{mj} :**

$$Q_{mj} = Q_{domj} + Q_{éqj} \quad (m^3/j)$$

$$Q_{domj} = (N \times D)/1000 \quad (m^3/j)$$

حيث :

Q_{domj} : الاستهلاك المتوسط اليومي للمياه المنزلية (م^3 /يوم)

$Q_{éqj}$: الاستهلاك المتوسط اليومي لمياه المرافق (م^3 /يوم) و يقدر بـ 30 % من تدفق المياه المنزلية

$$Q_{éqj} = 0.3 \times Q_{domj}$$

N : عدد السكان

D : الاستهلاك الوحدوي (ل/ يوم / شخص)

الجدول رقم V -1 تقدير الاحتياجات مياه الشرب

السنة	2022	2028	2034	2040	2050
عدد السكان	21270	24811	28942	33761	43640
الاستهلاك الوحدوي ل/يوم/شخص	200				
الاستهلاك المنزلي م^3/يوم	4254.00	4962.20	5788.40	6752.20	8728.00
استهلاك المرافق م^3/يوم	1276.20	1488.66	1736.52	2025.66	2618.40
الاستهلاك المتوسط اليومي الكلي م^3/يوم	5530.20	6450.86	7524.92	8777.86	11346.40

V –2– 2– تدفق مياه المستعملة :

ويحسب كما يلي :

– التدفق اليومي المتوسط للمياه المستعملة $Q_{moy\,j}$ (م^3/يوم)
– التدفق الأقصى اليومي $Q_{max\,j}$ (م^3/يوم)
– التدفق المتوسط الساعي Q_h (م^3/سا)
– التدفق الحدي Q_p (ل/ثا)

- **التدفق المتوسط اليومي للمياه المستعملة Q_{moy}:**

$$Q_{moy\,j} = D \times N \times K_r \ (m^3/j)$$

N : عدد السكان

D : الاستهلاك الوحدوي (ل/شخص/يوم)

K_r : معامل الصرف (0.7 ÷ 0.9) وفي دراستنا نأخذ $k_r = 0.8$

- **التدفق الأقصى لصرف Q_{maxr} :**

$$Q_{max\,r} = Q_{moy\,j} \times k_J \ (m^3/j)$$

K_J : معامل التدعيم و نأخذ $K_J = 1.2$

- **التدفق الساعي Q_h** :

$$Q_h = Q_{moy\,j} / 24 \ (m^3/h)$$

- **التدفق الحدي Q_P** :

$$Q_P = Q_{moy\,j} \times K_P \ (l/s)$$

k_p : معامل الحدة و يحسب كما يلي :

إذا كان $Q_{moy\,j} < 2{,}8$ (ل/ثا) فإن $k_p = 3$ ⟸

إذا كان $Q_{moy\,j} > 2{,}8$ (ل/ثا) نستعمل العلاقة التالية : ⟸

$$K_p = 1{,}5 + (2{,}5 / \sqrt{Q_{moy\,j}})$$

-الحسابات الخاصة بتدفقات المياه المستعملة ملخصة في الجدول التالي :

الجدول رقم V-2: تقدير تدفق المياه المستعملة

السنة	2022	2028	2034	2040	2050
الاستهلاك المتوسط اليومي الكلي ($م^3$/يوم)	5530.20	6450.86	7524.92	8777.86	11346.40
معامل الصرف k_r	0.8				
التدفق المتوسط اليومي Q_{mouyj} ($م^3$/يوم)	4424.16	5160.69	6019.94	7022.29	9077.12
التدفق المتوسط اليومي Q_{mouyj} (ل/ثا)	51.21	59.73	69.68	81.28	105.06
التدفق الساعي Q_h ($م^3$/سا)	184.34	215.03	250.83	292.60	378.21
التدفق الأقصى للصرف $Q_{max\,r}$ ($م^3$/يوم)	5308.99	6192.83	7223.92	8426.75	10892.54
معامل الحدة k_p	1.54	1.53	1.53	1.53	1.53
التدفق الحدي Q_{pt} (ل/ثا)	78.86	91.38	106.61	124.35	160.74

V -3- حساب الحمولة الملوثة :

تعريف المكافئ السكاني :

يعرف المكافئ السكاني عند وجود تلوث منتج من طرف سكان في اليوم و يعبر عنه بكمية الأكسجين بالغرام اللازمة لتحليله . أي هو عدد السكان الذي يقوم بصرف الملوثات بالإضافة إلى ما تصرفه المرافق و التي تقدر بـ 30 % من عدد السكان. (عدد المكافئ السكاني = عدد السكان × 1.3)

حساب المكافئ السكاني لمدى الدراسة 2050:

1.3×43640= 56732

- **تقدير الحمولة الملوثة :**

الحمولة الملوثة للصرف الصحي تمثل كمية التلوث خلال مجال معروف من الزمن وتقدر ب كغ /يوم

- **الحمولة النوعية :**

هي قيمة وسطية للملوثات في المياه المستعملة وتقدر بـ غ/شخص/يوم.وهي موضحة في الجدول الموالي.

الجدول رقم V– 3:الحمولة النوعية

العوامل	DBO_5	DCO	MES
الحمولة النوعية غ/يوم/شخص	85	168	307

- **الحمولة الملوثة المكافئة:**

من اجل حساب الحمولة الملوثة المكافئة نستعمل العلاقة التالية :

$$L = C_i \times N_{eq-ha} / 1000 \quad (kg/j)$$

حيث :

L : الحمولة الملوثة المكافئة (كغ/يوم)

$\mathbf{C_i}$: الحمولة النوعية للشخص(غ/شخص/يوم)

$\mathbf{N_{eq-hab}}$: عدد المكافئ السكاني

الجدول رقم V– 4: الحمولة الملوثة المكافئة بـ كغ/يوم

العوامل	DBO_5	DCO	MES
الحمولة النوعية	85	168	307
عدد الكافئ السكاني	56732		
الحمولة الملوثة المكافئة	4822.22	9530.98	17416.72

- **تركيز الحمولة الملوثة المكافئة :**

من اجل حساب تركيز الحمولة الملوثة نستعمل العلاقة التالية :

$$C_{éq} = \frac{L}{Qmax_r} \times 1000 \quad (mg/l)$$

حيث :

$\mathbf{Q_{max\ r}}$:التدفق الأقصى لصرف (م^3/ يوم)

$\mathbf{C_{éq}}$: تركيز الحمولة الملوثة (مغ/ل)

L:الحمولة الملوثة المكافئة (كغ/يوم)

الجدول رقم V –5 : تركيز الحمولة الملوثة

العوامل	DBO_5	DCO	MES
الحمولة الملوثة المكافئة	4822.22	9530.98	17416.72
التدفق الاقصى لصرف	10892.54		
تركيز الحمولة الملوثة	442.71	875.00	1598.96

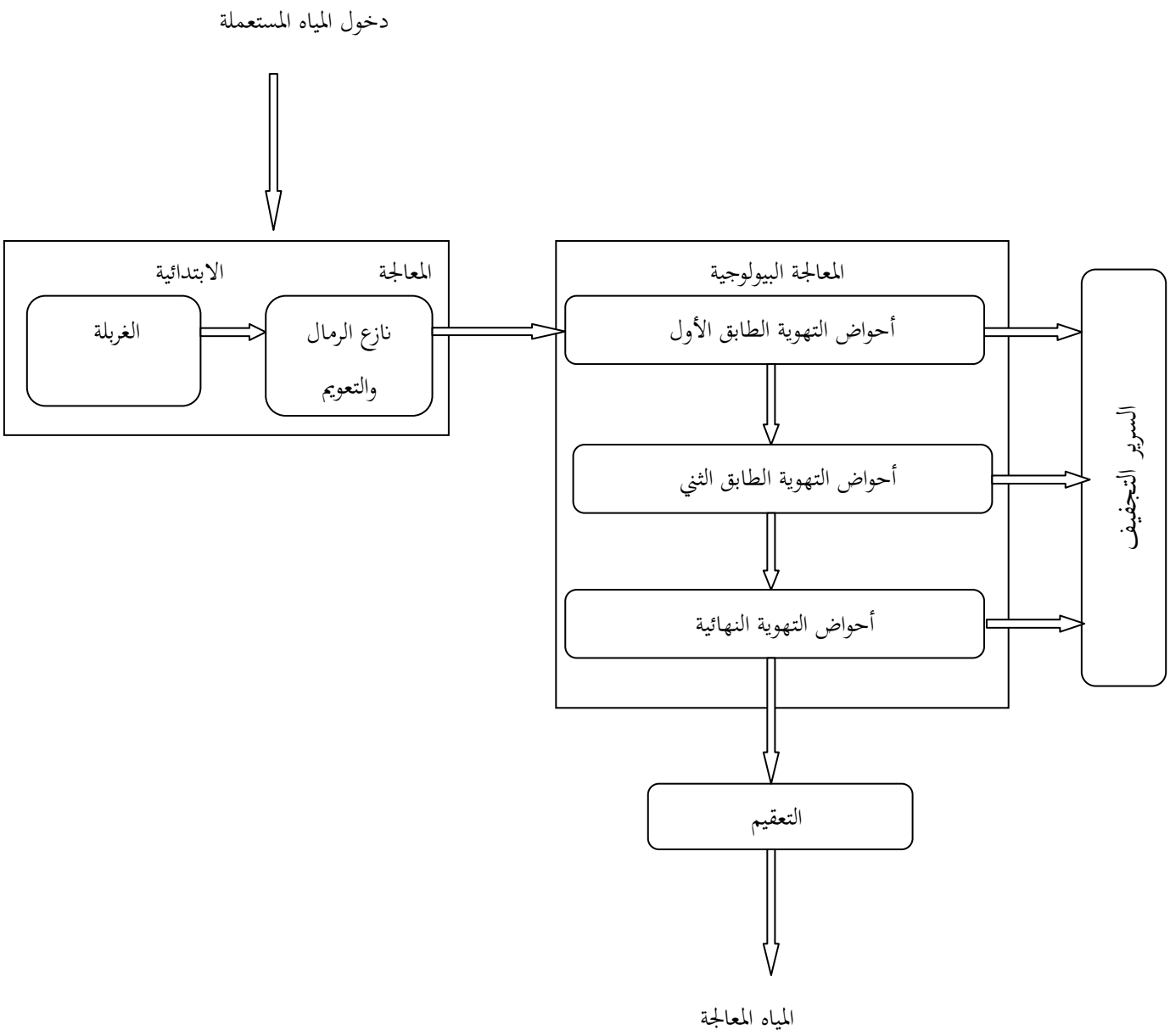
V –4 المعطيات الأساسية لتحديد أبعاد المحطة :

-المعطيات الأساسية التي نحتاجها لتحديد أبعاد محطة التطهير ملخصة في الجدول التالي:

الجدول رقم V –6 : المعطيات الأساسية لتحديد أبعاد المحطة

مدى الدراسة		2050	
العدد المكافئ لسكان		56732	
الحمولة الملوثة			نتائج تحاليل المياه
حمولة DBO_5	الحمولة النوعية	غ/شخص/يوم	85
	الحمولة الملوثة المكافئة	كغ/يوم	4822.22
	تركيز الحمولة الملوثة	مغ /O_2 ل	442.71
حمولة DCO	الحمولة النوعية	غ/شخص/يوم	168
	الحمولة الملوثة المكافئة	كغ/يوم	9530.98
	تركيز الحمولة الملوثة	مغ /O_2ل	875.00
حمولة MES	الحمولة النوعية	غ/شخص/يوم	307
	الحمولة الملوثة المكافئة	كغ/يوم	17416.72
	تركيز الحمولة الملوثة	مغ/O_2ل	1598.96
تدفقات المياه المستعملة			
التدفق الاقصى لصرف Q_{maxr}		$م^3$/يوم	10892.54
		$م^3$/سا	453.85
		ل/ثا	126.07
التدفق الحدي Q_{pt}		$م^3$/يوم	13887.93
		$م^3$/سا	578.66
		ل/ثا	160.74

V –5– مراحل المعالجة المقترحة :



V– 6– تحديد أبعاد منشات مدخل المحطة:

V– 6–1– القناة الجلب المفتوحة:

- **تحديد المساحة المثلى :**

المفروض انه في الجريان المنتظم المساحة المثلى للقناة المفتوحة مستطيلة الشكل تحسب كالأتي:

$$Q_{step} = V \times S = V \times b \times h$$

Q_{step} : التدفق الحدي الداخل للمحطة (م/ ثا)

V : سرعة جريان الماء (م/ثا)

b : عرض المجرى (م)

h : ارتفاع الماء (م)

– من اجل تفادي الاضطرابات نأخذ : $b = 2h$

$$Q_{step} = V \times S = V \times b \times h = V \times 2h^2$$

$$h = \left(\frac{Q_{step}}{2V}\right)^{1/2}$$

– من اجل السرعة القصوى $V = 1 m/S$

$$h = \left(\frac{0.16074}{2\times1}\right)^{1/2} = 0.28 \text{ m.}$$

– لتفادي الفيضان نقوم بتدعيم الارتفاع بـ 15 % فتصبح أبعاد القناة ومنه $h = 0.43$ m

$$b = 2h = 2\times0.43 = 0.86 \text{ m}$$

- **تحديد ميل القناة المفتوحة :**

نستعمل العلاقة التالية :

$$I = \left(\frac{V}{\frac{1}{n}R^{2/3}}\right)^2 = 0.0028 \approx 2.8 \text{ ‰}$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \times I^{1/2}$$

حيث :

I :ميل القناة المفتوحة

V: السرعة القصوى للجريان (م/ثا)

n: معامل خشونة القناة و يساوي 0.0145 من أجل القنوات الإسمنتية

R: الشعاع الهيدروليكي (م)

للتحقق يجب أن يكون عدد فرود أقل أو يساوي 1 لنظام جريان الهادئ

الجدول رقم V –7: خصائص القناة المفتوحة

التعين	الوحدة	القيمة
السرعة	م/ثا	1
الارتفاع الأقصى للماء	م	0.28
العرض	م	0.86
الميل	‰	2.8
علو القناة	م	0.43

V-6-2- تحديد أبعاد منشات المعالجة الأولية :

المعالجة الأولية تشمل :

- الغربلة الآلية .
- حوض لنزع الرمال .
- الزيوت والشحوم .

V-6-2-1 الغربلة الآلية:

- نختار الحاجز الآلي ، ولتحديد أبعاد الحاجز نستعمل علاقة كيرشمار:

$$Q = (1-\beta) \times S \times V \times \tau$$

(O N A)

$$\beta = \frac{e}{e + E}$$

β: معامل الانسداد يحسب بالعلاقة التالية :

E: مسافة الفراغ بين قضبان الحاجز نأخذ E=10مم

e: سمك القضبان e=10 مم

$$s = L.\ l \quad (m^2)$$

بحيث :

l : عرض الحاجز(م)

L : الطول المبلل للحاجز (م)

S: المساحة الحاجز ($م^2$)

V:سرعة العبور المتوسطة بين القضبان وهي محصورة بين 0.6-1.4(م/ثا) ,نأخذ V=1(m/s)

T: معامل الفراغ = 1 بالنسبة للغربال الميكانيكي

$$(1-\beta)= 1 - \frac{e}{e+E}$$

ومنه $\beta = \frac{e}{e+E}$

$$\beta = 0.50$$

بالنسبة للغربال الآلي $Q_{pt} = 0.16074\ m^3/s$, V=1m/s

$$S= \frac{Q_{pt}}{v(1-\beta)\tau} = \frac{0.16074}{1\times0.50\times1} = 0.32\ m^2$$

- **الطول المبلل للحاجز :**

لدينا:

$$L = \frac{hmax}{sin\alpha} = \frac{0.28}{Sin\ 60} = 0.32\ m$$

- **عرض الحاجز :**

$$S = L.l \quad (m^2)$$

ومنه :

$$l= \frac{s}{L} = \frac{0.32}{0.32} = 1\ m$$

- **ضياع الحمولة :**

$$\Delta H=C\times\frac{v^2}{2g}$$

$$C=\beta\ (\frac{e}{E})^{4/3}\times\sin\alpha$$

β:معامل يدل على شكل قضبان الحاجز ونأخذه = 1.79 (شكل دائري)

$$C = 1.79 \left(\frac{10}{10}\right)^{4/3} \sin 60^{\circ} = 1.44 \text{ m}$$

$$\Delta H = C \times \frac{V^2}{2g} = 1.44 \times \frac{1^2}{2 \times 9.81} = 0.07\ m$$

- **عدد الوحدات** :

$$U = \frac{L}{(e+E)} = \frac{0.32}{20} \times 10^3 = 16\ unit$$

- **عدد القضبان**:

$$n = U = 16 \text{ barreax}$$

- **العرض الصافي للمساحة الفراغ بين القضبان** :

$$P = U \times e = 15 \times 0.010 = 0.15 \text{ m}$$

الجدول رقمV –8: يلخص خصائص الحاجز

التعين	الوحدة	القيمة
التدفق	م^3/ثا	0.1607
عدد الحواجز	وحدة	1
سمك القضبان(مم)	مم	10
الفراغ الفاصل بين القضبان	مم	10
المساحة الصغرى	م^2	0.32
الطول	م	0.32
العرض	م	0.31
سرعة العبور	م/ثا	1
ضياع الحمولة	م	0.07
زاوية الميل	درجة	60

V-6-2-2 تحديد خصائص حوض نزغ الرمل

- **حجم حوض نازع الرمل:**

إن دور نازع الرمال هو نزع الحبيبات التي أبعادها أكبر من 0.2 مم التي سرعة ترسبها U_C = 0.0167 م/ثا من أجل رفع مردودية الترسيب حيث يعتمد في حسابه على ظاهرة السقوط الحر .

- **المساحة العمودية S_t** :

$$S_t = \frac{Q_{step}}{V} = H_{dess} . B_{dess}$$

حيث :

Q_{step} : التدفق الحدي الداخل للمحطة و هو 0.16074 م^3/ثا .

H_{dess} : عمق نازع الرمال

B_{dess} : عرض نازع الرمال

V : سرعة الجريان و هي أقل من 0.3 م/ثا بالنسبة لنازع الرمال الرواقي .

نأخذ V 0.25 م/ثا و $H_{dess} = B_{dess}$

$$H_{dess} = \left(\frac{0.1607}{0.25}\right)^{1/2} = 0.80 \approx 1\ m$$

نأخذ H_{dess} = 1 م و منه B_{dess} = 1 م

- **المساحة الأفقية S_h** :

$$\frac{V}{U_C} = \frac{L_{dess}}{H_{dess}} \rightarrow V = \frac{Q_{step}}{H_{dess} \times B_{dess}}$$

- سرعة الترسيب الحر U_C = 60 م/سا

- عمق الحوض محصور بين 1 ÷ 2.5 و أخذناه H_{dess} = 1 م و منه :

$$L_{dess} \geq \frac{Q_{step}}{U_c \times B_{dess}}$$

$$L_{dess} = \frac{Q_{step}}{U_c \times B_{dess}} = \frac{0.1607}{0.0167 \times 1} = 9.62\ m$$

ومنه نأخذ طول الحوض L_{dess} =9.62 m

- زمن المكوث t_s :

$$t_s = \frac{H_{dess} \times B_{dess} \times L_{dess}}{Q_{step}} = \frac{1 \times 1 \times 9.62}{0.1607} = 59.86\ s$$

ومنه زمن المكوث t_s =59.86 s, نأخذها دقيقة واحدة.

الجدول رقم V–09 : خصائص نازع الرمل

التعين	الوحدة	القيمة
تدفق المحطة Q_{pt}	م^3/ثا	0.1607
زمن المكوث	دقيقة	01
عدد الحوض	وحدة	01
عمق الحوض h	م	1
السرعة الافقية V_h	م/سا	900
السرعة العمودية V_v	م/سا	60
العرض b	م	1
الطول L	م	9.62

V–6–2–3– تحديد خصائص نازع الزيوت و الشحوم :

نازع الزيوت و الشحوم ذو الشكل متوازي الأضلاع . و الهدف ترك الزيوت تصعد على السطح ثم يتم كشطها بواسطة كاشط و ترمى خارج المنشأ .

- زمن المكوث محصور بين 3 ÷ 5 دقيقة
- h/b يجب أن يكون محصور بين 0.3 ÷ 0.5
- السرعة المقبولة لا تتجاوز 25 م/سا و نختار السرعة تساوي إلى 15 م/سا .

- **حجم نازع الزيوت و الشحوم :**

و يعطى بالعلاقة التالية :

$$V = Q_{pt} \times t_s$$

حيث :

Q_{pt} : التدفق الحدي الداخل للمحطة و هو 0.2038 م^3/ثا .

t_s : زمن مكوث الماء في الحوض و يساوي 3 دقائق

$$V = 0.1607 \times 3 \times 60 = 28.93\ m^3$$

- **المساحة الأفقية S_h :**

من أجل المساحة الأفقية لمزيل الزيوت و الشحوم مستطيل الشكل نختار h = 1.5 m.

$$S_h = \frac{V}{h} = \frac{28.93}{1.5} = 19.28\ m^2$$

إذا :

- **العرض b :**

$$0.3 \leq \frac{h}{b} \leq 0.5 \rightarrow b = \frac{1.5}{0.5} = 3\ m$$

- **الطول L :**

$$S_h = L \times b \rightarrow L = \frac{S_h}{b} = \frac{19.28}{3} = 6.42\ m$$

- **المساحة العمودية S_v :**

$$S_v = h \times b = 1.5 \times 3 = 4.5\ m^2$$

الجدول رقم V–10 : خصائص حوض نازع الزيوت و الشحوم

التعين	الوحدة	القيمة
تدفق المحطة Q_{pt}	م^3/ثا	0.1607
زمن المكوث	دقيقة	3
الحجم الكلي للحوض V_t	م^3	28.93
عمق الحوض h	م	1.5
المساحة الافقية S_h	م^2	19.28
المساحة العمودية S_v	م^2	4.5
العرض b	م	3
الطول L	م	6.42
عدد الأحواض	وحدة	1

V-6-3- تحديد أبعاد منشات المعالجة البيولوجية (أحواض التهوية) :

إن هذه الطريقة تعمل بنفس مبدأ الأحواض الاختيارية الطبيعية إلا أن الفرق الموجود هو في قيمة الأكسجين المقدم في كل من الطابق الأول و الطابق الثاني و يتم تقديم الأكسجين بواسطة أجهزة تهوية موزعة على مساحة الأحواض وتكون في دراستنا اقتراحين وهما :

- ✓ الاقتراح الأول : المياه المنتجة تصرف نحو منطقة الاستبعاد .
- ✓ الاقتراح الثاني : المياه المنتجة توجه للسقي لفلاحي .

➢ **الاقتراح الأول (المياه المنتجة تصرف نحو منطقة الاستبعاد) :**

- **حساب أبعاد الأحواض:**

بما أن تدفق المحطة معلوم نقوم بتثبيت زمن المكوث من أجل حساب الحجم الكلي للأحواض. ثم يتم اختيار h عمق الأحواض لحساب مساحة الكلية.وباستعمال النسبة3 =L/I . يمكننا حساب طول وعرض كل حوض, علما أنه بالنسبة لأحواض التهوية يكون:

- زمن المكوث محصور بين 2-6 يوم
- عمق الأحواض محصور بين 3-4 م
- ارتفاع الأحواض محصور بين 2-4 م

في هذه الدراسة قسمنا الأحواض التهوية إلى طابقين:

1- حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الأول:

- **حجم الحوض :**

يحسب بالعلاقة التالية

$$V=\frac{Q\times tr}{n}$$

tr :زمن المكوث (اليوم) نختاره 3 يوم

n : عدد الأحواض ونختاره 04 أحواض

V:حجم الحوض الواحد ($م^3$)

Q: تدفق الأقصى المحطة ($م^3$/ يوم)

ومنه حجم الحوض:

$$V=\frac{10892.54\times3}{4}=8169.41\ m^3$$

- **مساحة الحوض:**

وتحسب بالعلاقة التالية :

$$S=\frac{V}{h}$$

من أجل عمق h=3m فإن مساحة الحوض هي:

$$S=\frac{V}{h}=\frac{8169.41}{3}=2723.14\ m^2$$

و بالاعتماد على النسبة L/I=3 نجد: أبعاد كل حوض:

الطول (م)	العرض (م)	العمق (م)
90	30	3

- **حساب الأكسجين اللازم:**

تحسب كمية الأكسجين اللازم من أجل إشباع احتياجات المواد العضوية الدقيقة (ميكرو-عضوي) بالطلب الكلي للأكسجين نقوم بتزويد 1.5كغ من الأكسجين من أجل 1كغ من الطلب البيولوجي للأكسجين في5 أيام (DBO_5) , بتثبت نسبة التخفيض 70% من DBO_5 , فيصبح القيمة التخفيض بـ 1.5×0.70= 1.05 كغ من الأكسجين لكل 1كغ DBO_5 الابتدائي .

خلال الساعة تصبح القيمة.

$$O_R=\frac{1.05\times85\times10892.54\times10^{-3}}{24}=40.51\ kg/h$$

- **حساب الطاقة المطلوبة لمساحة التهوية :**

$$P = \frac{BO2}{Tt-o2}$$

p : الطاقة المطلوبة (كيلو واط)

Bo2 : الاحتياجات من الأكسجين (كغO2/سا)

Tt-o2 : نسبة تحويل الأكسجين (كغ O_2/كيلوواط ساعي)

نختار أجهزة تهوية ميكانيكية من اجل المساحة الذي ينتج 1 كغO_2 كيلوواط ساعي

$$p = \frac{40.51}{1} = 40.51\ kw$$

بالنسبة للطابق الأول نختار 32 جهاز تهوية ميكانيكي مزودة بمحرك مردوده 80 %

$$P = \frac{40.51}{32 \times 0.8} = 1.581\ KW$$

إذا الطاقة التي تعطى لكل جهاز هي 1.58 كيلو واط

- **تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الأول:**

عملية التهوية تقوم بتخفيض 70% من تركيز حمولة DBO_5, إذا يصبح تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الأول هو:

$$C_e - C_s = C_e \times R\ (mg/l)$$

ومنه نجد:

$$C_s = 85 - (85 \times 0.70) = 25.5\ (mg/L)$$

حيث:

C_e: تركيز DBO_5 الداخل إلى الطابق الأول 85 (مغ / ل)

C_s: تركيز DBO_5 الخارجة من الطابق الأول 25.5 (مغ / ل)

R: مردود هذه المرحلة يقدر بـ 70%

الجدول رقم V – 11: تلخيص خصائص أحواض التهوية (الاقتراح الأول)

أحواض التهوية (الطابق الأول)		
مساحة الأحواض الجزئية	$م^2$	2723.14
مساحة الأحواض	$م^2$	10892.56
حجم الأحواض	$م^3$	32677.64
المردود	%	70
DBO_5 الداخل	مغ/ل	85
DBO_5 الخارج	مغ/ل	25.5
زمن المكوث	يوم	3
عدد الأحواض	وحدة	4
ارتفاع الماء	م	3
الطول	م	90
العرض	م	30
عدد أجهزة التهوية	وحدة	32
الطاقة المطلوبة الكلية	كيلو واط	40.51

2- حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الثاني:

- **حجم الحوض:**

يحسب بالعلاقة التالية:

$$V=\frac{Q\times tr}{n}$$

tr :زمن المكوث (اليوم) نختاره 3 يوم

n : عدد الأحواض ونختاره 02 أحواض

V:حجم الحوض الواحد ($م^3$)

Q : تدفق الأقصى المحطة ($م^3$/ يوم)

ومنه حجم الحوض:

$$V=\frac{10892\times 3}{2}=16338.81m$$

- **مساحة الحوض :**

وتحسب بالعلاقة التالية :

$$S=\frac{V}{h}$$

من أجل عمق h=2.5m فإن مساحة الحوض هي:

$$m^2S=\frac{V}{h}=\frac{1633.81}{2.5}=6535.53$$

و بالاعتماد على النسبة L/I=3 نجد: أبعاد كل حوض:

الطول (م)	العرض (م)	العمق (م)
140	47	3

- **حساب الأكسجين اللازم:**

تحسب كمية الأكسجين اللازم من أجل إشباع احتياجات المواد العضوية الدقيقة (ميكرو – عضوي) بالطلب الكلي للأكسجين . نقوم بتزويد 1.5 كغ من الأكسجين من أجل 1 كغ من الطلب البيولوجي للأكسجين في 5 أيام (DBO_5) . بتثبيت نسبة التخفيض بـ 55 % من DBO_5 فيصبح القيمة تخفض بـ 0.55 ×1.5 = 0.83 كغ من الأكسجين لكل1 كغ DBO_5 الطابق الأول .

خلال الساعة تصبح القيمة

$$O_R=\frac{1.05\times 25.5\times 10892.54\times 10^{-3}}{24}=9.60\ kg/h$$

- **حساب الطاقة المطلوبة لمساحة التهوية :**

$$P=\frac{BO2}{Tt-o2}$$

P : الطاقة المطلوبة (كيلو واط)

Bo2 : الاحتياجات من الأكسجين (كغO2/سا)

Tt-o2 : نسبة تحويل الأكسجين (كغ O_2/كيلوواط ساعي)

نختار أجهزة تهوية ميكانيكية من اجل المساحة الذي ينتج 1 كغO_2 كيلوواط ساعي

$$p=\frac{9.60}{1}=9.60\ kw$$

بالنسبة للطابق الثاني نختار 16 جهاز تهوية ميكانيكي مزودة بمحرك مردوده 80 %

$$P = \frac{9.60}{16 \times 0.8} = 0.75 \ KW$$

ذا الطاقة التي تعطى لكل جهاز هي 0.75 كيلو واط

- **تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الأول:**

– عملية التهوية تقوم بتخفيض 55 % من تركيز حمولة DBO_5, إذا يصبح تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الثاني هو:

$$C_e - C_s = C_e \times R (mg/l)$$

ومنه نجد

$$C_s = 25.5 - (25.5 \times 0.55) = 11.48 \ (mg/L)$$

حيث:

: تركيز DBO_5 الداخل إلى الطابق الثاني 25.5 (مغ / ل)

$\mathbf{C_s}$: تركيز DBO_5 الخارجة من الطابق الثاني 11.48 (مغ / ل)

R: مردود هذه المرحلة يقدر بـ 55 %

الجدول رقم V–12 : تلخيص خصائص أحواض التهوية (الاقتراح الأول)

أحواض التهوية (الطابق الثاني)		
مساحة الأحواض الجزئية	$م^2$	6535.53
مساحة الأحواض	$م^2$	13071.06
حجم الأحواض	$م^3$	32677.63
المردود	%	55
DBO_5 الداخل	مغ/ل	25.5
DBO_5 الخارج	مغ/ل	11.48
زمن المكوث	يوم	3
عدد الأحواض	وحدة	2
ارتفاع الماء	م	2.5
الطول	م	140
العرض	م	47
عدد أجهزة التهوية	وحدة	16
الطاقة المطلوبة الكلية	كيلو واط	9.60

3 – حساب أبعاد أحواض التهوية النهائية :

- **حجم الحوض:**

يحسب بالعلاقة التالية

$$V = \frac{Q \times tr}{n}$$

tr :زمن المكوث (اليوم) نختاره 1 يوم

n : عدد الأحواض ونختاره01 أحواض

V:حجم الحوض الواحد ($م^3$)

Q : تدفق الأقصى المحطة ($م^3$/ يوم)

ومنه حجم الحوض:

$$v = \frac{10892.54 \times 1}{1} = 10892.54m$$

- **مساحة الحوض** :

وتحسب بالعلاقة التالية :

$$S=\frac{V}{h}$$

من أجل عمق h=1.5m فإن مساحة الحوض هي:

$$S=\frac{V}{h}=\frac{10892.54}{1.5}=7261.70\ m^2$$

و بالاعتماد على النسبة L/I=3 نجد: أبعاد كل حوض:

الطول (م)	العرض (م)	العمق (م)
148	49	1.5

- **حساب الأكسجين اللازم:**

تحسب كمية الأكسجين اللازم من أجل إشباع احتياجات المواد العضوية الدقيقة (ميكرو – عضوي) بالطلب الكلي للأكسجين . نقوم بتزويد 1.5 كغ من الأكسجين من أجل 1 كغ من الطلب البيولوجي للأكسجين في 5 أيام (DBO_5) . بتثبيت نسبة التخفيض بـ 20 % من DBO_5 فيصبح القيمة تخفض بـ 0.20 ×1.5 = 0.3 كغ من الأكسجين لكل1 كغ DBO_5 الطابق النهائي .

خلال الساعة تصبح القيمة

$$O_R=\frac{0.3\times 11.48\times 10892.54\times 10^{-3}}{24}=1.56\ kg/h$$

- **حساب الطاقة المطلوبة لمساحة التهوية** :

$$P=\frac{BO2}{Tt-o2}$$

P : الطاقة المطلوبة (كيلو واط)

Bo2 : الاحتياجات من الأكسجين (كغO2/سا)

Tt-o2 : نسبة تحويل الأكسجين (كغ O_2/كيلوواط ساعي)

نختار أجهزة تهوية ميكانيكية من اجل المساحة الذي ينتج 1 كغO_2 كيلوواط ساعي

$$p = \frac{1.56}{1} = 1.56\ kw$$

بالنسبة للطابق النهائي نختار 8 جهاز تهوية ميكانيكي مزودة بمحرك مردوده 80 %

$$P = \frac{1.56}{8 \times 0.8} = 0.16\ KW$$

إذا الطاقة التي تعطى لكل جهاز هي 0.16 كيلو واط

- **تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الأول:**

– عملية التهوية تقوم بتخفيض 20% من تركيز حمولة DBO_5, إذا يصبح تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق النهائي هو:

$$C_e - C_s = C_e \times R(mg/l)$$

ومنه نجد

$$C_s = 11.48 - (11.48 \times 0.20) = 9.18\ (mg/L)$$

حيث:

C_e: تركيز DBO_5 الداخل إلى الطابق النهائي (11.48 مغ / ل)

C_s: تركيز DBO_5 الخارجة من الطابق النهائي (9.18ذ مغ / ل)

R: مردود هذه المرحلة يقدر بـ 20. %

الجدول رقم V-13 : تلخيص خصائص أحواض التهوية (الاقتراح الأول)

أحواض التهوية (الطابق النهائي)		
مساحة الأحواض الجزئية	$م^2$	7261.70
مساحة الأحواض	$م^2$	7261.70
حجم الأحواض	$م^3$	10892.54
المردود	%	20
DBO_5 الداخل	مغ/ل	11.48
DBO_5 الخارج	مغ/ل	9.18
زمن المكوث	يوم	1
عدد الأحواض	وحدة	1
ارتفاع الماء	م	1.5
الطول	م	148
العرض	م	49

➢ الاقتراح الثاني (المياه المنتجة توجه للسقي الفلاحي):

- حساب أبعاد الأحواض:

1- حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الأول:

$$V=\frac{Q\times tr}{n}$$

- حجم الحوض :

يحسب بالعلاقة التالية

$$V=\frac{Q\times tr}{n}$$

tr :زمن المكوث (اليوم) نختاره 3 يوم

n : عدد الأحواض ونختاره 04 أحواض

V:حجم الحوض الواحد ($م^3$)

Q : تدفق الأقصى المحطة ($م^3$/ يوم)

ومنه حجم الحوض

$$V=\frac{10892.54\times 3}{4}=8169.41\ m^3$$

- **مساحة الحوض:**

وتحسب بالعلاقة التالية :

$$S=\frac{V}{h}$$

من أجل عمق h=3m فإن مساحة الحوض هي:

$$^{2}S=\frac{V}{h}=\frac{8169.41}{3}=2723.14\,m$$

و بالاعتماد على النسبة L/I=3 نجد: أبعاد كل حوض:

الطول (م)	العرض (م)	العمق (م)
90	30	3

- **حساب الأكسجين اللازم:**

تحسب كمية الأكسجين اللازم من أجل إشباع احتياجات المواد العضوية الدقيقة (ميكرو-عضوي) بالطلب الكلي للأكسجين نقوم بتزويد 1.5كغ من الأكسجين من أجل 1كغ من الطلب البيولوجي للأكسجين في5 أيام (DBO_5) , بتثبت نسبة التخفيض 75% من DBO_5 , فيصبح القيمة التخفيض بـ 1.5×0.75= 1.13 كغ من الأكسجين لكل 1كغ DBO_5 الابتدائي .

$$O_R=\frac{1.13\times 85\times 10892.54\times 10^{-3}}{24}=43.59\ \text{kg/h}$$

- **حساب الطاقة المطلوبة لمساحة التهوية :**

$$P=\frac{BO2}{Tt-o2}$$

P : الطاقة المطلوبة (كيلو واط)

Bo2 : الاحتياجات من الأكسجين (كغO2/سا)

Tt-o2 : نسبة تحويل الأكسجين (كغ O_2/كيلوواط ساعي)

نختار أجهزة تهوية ميكانيكية من اجل المساحة الذي ينتج 1 كغO_2 كيلوواط ساعي

$$p=\frac{43.59}{1}=43.59\,kw$$

بالنسبة للطابق الأول نختار 32 جهاز تهوية ميكانيكي مزودة بمحرك مردوده 80 %

$$P = \frac{43.59}{32 \times 0.8} = 1.70 \ KW$$

إذا الطاقة التي تعطى لكل جهاز هي 1.70 كيلو واط

- **تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الأول:**

عملية التهوية تقوم بتخفيض 75% من تركيز حمولة DBO_5, إذا يصبح تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الأول هو:

$$C_e - C_s = C_e \times R (mg/l)$$

ومنه نجد

$$C_s = 85 - (85 \times 0.75) = 21.25 \ (mg/L)$$

حيث:

C_e: تركيز DBO_5 الداخل إلى الطابق الأول 85 (مغ / ل)

C_s: تركيز DBO_5 الخارجة من الطابق الأول 21.25 (مغ / ل)

R: مردود هذه المرحلة يقدر بـ 75%

الجدول رقم V – 14: تلخيص خصائص أحواض التهوية (الاقتراح الثاني)

أحواض التهوية (الطابق الأول)		
مساحة الأحواض الجزئية	$م^2$	2723.14
مساحة الأحواض	$م^2$	10892.56
حجم الأحواض	$م^3$	32677.64
المردود	%	75
DBO_5 الداخل	مغ/ل	85
DBO_5 الخارج	مغ/ل	21.25
زمن المكوث	يوم	3
عدد الأحواض	وحدة	4
ارتفاع الماء	م	3
الطول	م	90
العرض	م	30
عدد أجهزة التهوية	وحدة	32
الطاقة المطلوبة الكلية	كيلو واط	43.59

2- حساب أبعاد أحواض التهوية الطابق الثاني:

- **حجم الحوض:**

يحسب بالعلاقة التالية

$$V=\frac{Q\times tr}{n}$$

tr :زمن المكوث (اليوم) نختاره 3 يوم

n : عدد الأحواض ونختاره 02 أحواض

V:حجم الحوض الواحد ($م^3$)

Q : تدفق الأقصى المحطة ($م^3$/ يوم)

ومنه حجم الحوض:

$$V=\frac{10892\times 3}{2}=16338.81 m^3$$

- **مساحة الحوض:**

وتحسب بالعلاقة التالية :

$$S=\frac{V}{h}$$

من أجل عمق h=2.5m فإن مساحة الحوض هي:

$$S=\frac{V}{h}=\frac{1633.81}{2.5}=6535.53\,m^2$$

و بالاعتماد على النسبة L/I=3 نجد: أبعاد كل حوض:

الطول (م)	العرض (م)	العمق (م)
140	47	3

- **حساب الأكسجين اللازم :**

تحسب كمية الأكسجين اللازم من أجل إشباع احتياجات المواد العضوية الدقيقة (ميكرو – عضوي) بالطلب الكلي للأكسجين . نقوم بتزويد 1.5 كغ من الأكسجين من أجل 1 كغ من الطلب البيولوجي للأكسجين في 5 أيام (DBO_5) . بتثبيت نسبة التخفيض بـ 60 % من DBO_5 فيصبح القيمة تخفض بـ 0.60 ×1.5 = 0.90 كغ من الأكسجين لكل1 كغ DBO_5 الطابق الأول .

$$O_R = \frac{0.90 \times 21.25 \times 10892.54 \times 10^{-3}}{24} = 8.68 \text{ kg/h}$$

- **حساب الطاقة المطلوبة لمساحة التهوية :**

$$P = \frac{BO2}{Tt-o2}$$

P : الطاقة المطلوبة (كيلو واط)

Bo2 : الاحتياجات من الأكسجين (كغ$O2$/سا)

Tt-o2 : نسبة تحويل الأكسجين (كغ O_2/كيلوواط ساعي)

- نختار أجهزة تهوية ميكانيكية من اجل المساحة الذي ينتج 1 كغO_2 كيلوواط ساعي

$$p = \frac{8.68}{1} = 8.68\ kw$$

- بالنسبة للطابق الأول نختار 16 جهاز تهوية ميكانيكي مزودة بمحرك مردوده 80 % .

$$P = \frac{8.68}{16 \times 0.8} = 0.67 \text{ KW}$$

إذا الطاقة التي تعطى لكل جهاز هي 0.67 كيلو واط.

- **تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الثاني:**

عملية التهوية تقوم بتخفيض 60 % من تركيز حمولة DBO_5, إذا يصبح تركيز حمولة DBO_5 في مخرج أحواض الطابق الأول هو:

$$C_e - C_s = C_e \times R \text{ (mg/l)}$$

ومنه نجد:

$$C_s = 21.25 - (21.25 \times 0.60) = 8.5 \text{ (mg/L)}$$

حيث:

C_e: تركيز DBO_5 الداخل إلى الطابق الثاني 21.25 (مغ / ل)

C_s: تركيز DBO_5 الخارجة من الطابق الثاني 8.5(مغ / ل)

R: مردود هذه المرحلة يقدر بـ 60 %.

الجدول رقم V – 15: تلخيص خصائص أحواض التهوية (الاقتراح الثاني)

أحواض التهوية (الطابق الثاني)		
مساحة الأحواض الجزئية	$م^2$	6535.53
مساحة الأحواض	$م^2$	13071.06
حجم الأحواض	$م^3$	32677.63
المردود	%	60
DBO_5 الداخل	مغ/ل	25.5
DBO_5 الخارج	مغ/ل	8.5
زمن المكوث	يوم	3
عدد الأحواض	وحدة	2
ارتفاع الماء	م	2.5
الطول	م	140
العرض	م	47
عدد أجهزة التهوية	وحدة	16
الطاقة المطلوبة الكلية	كيلو واط	8.68

3– حساب أبعاد أحواض التهوية النهائية :

(نفس طريقة ونفس مردود الطابق الأول الحوض النهائي).

نأخذ :

عدد الأحواض n	زمن المكوث	عمق الأحواض
01	1 يوم	1.5 م

R : مردود هذه المرحلة يقدر بـ 20 %

نجد النتائج مدونة في الجدول الموالي :

الجدول رقم V– 16 : تلخيص خصائص أحوض التهوية النهائية (اقتراح الثاني)

أحواض التهوية (الطابق النهائي)		
مساحة الأحواض الجزئية	$م^2$	7261.70
مساحة الأحواض	$م^2$	7261.70
حجم الأحواض	$م^3$	10892.54
المردود	%	20
DBO_5 الداخل	مغ/ل	8.5
DBO_5 الخارج	مغ/ل	6.8
زمن المكوث	يوم	1
عدد الأحواض	وحدة	1
ارتفاع الماء	م	1.5
الطول	م	148
العرض	م	49

V – 7 تلخيص نتائج المعالجة البيولوجية:

المردود الكلي	الاقتراح الأول	$= \frac{Ce-Cs}{Ce} \times 100 = \frac{85-9.18}{85} \times 100 = 89.2\ \%$
	الاقتراح الثاني	$= \frac{Ce-Cs}{Ce} \times 100 = \frac{85-6.8}{85} \times 100 = 92\ \%$
الحجم الكلي	الاقتراح الأول	$V_T = V_1 + V_2 + V_3 (m^3)$ $V_{T1} = 32677.64 + 32677.63 + 10892.54 = 76247.81\ m^3$
	الاقتراح الثاني	$V_T = V_1 + V_2 + V_3 (m^3)$ $V_{T1} = 32677.64 + 32677.63 + 10892.54 = 76247.81\ m^3$
زمن المكوث	الاقتراح الأول	$T_{T1} = T_{T2} = T_1 + T_2 + T_3$(يوم) $T_T = 3+3+1 = 7$ jour
	الاقتراح الثاني	$T_{T1} = T_{T2} = T_1 + T_2 + T_3$(يوم) $T_T = 3+3+1 = 7$ jour
الكلية المساحة	الاقتراح الأول	$S_T = S_{T1} = S_{T2} = S_1 + S_2 + S_3$ (ha) $S_T = 10892.56 + 13071.06 + 7261.70 = 3.12$ ha
	الاقتراح الثاني	$S_T = S_{T1} = S_{T2} = S_1 + S_2 + S_3$ (ha) $S_T = 10892.56 + 13071.06 + 7261.70 = 3.12$ ha

الجدول رقم :V-17:تلخيص نتائج المعالجة للاقتراحين

العوامل	الاقتراح الأول	الاقتراح الثاني
حمولة DBO_5حسب معاير الصرف الصحي (مغ/ل)	30	
الحمولة الدخول لـ DBO_5(مغ/ل)	85	85
حمولة الخروج لـ DBO_5(مغ/ل)	9.18	6.8
المردودية %	89.2	92
زمن المكوث الكلي (يوم)	07	07
الطاقة الكلية المطلوبة(كيلو واط)	50.11	52.27

V -8 الحمولة الملوثة بعد المعالجة البيولوجية:

بتطبيق المردودية الكلية على الملوثات نجد :

الجدول رقم :V-18 : تركيز الحمولة الملوثة النهائية للاقتراحين

العوامل	DBO_5	DCO	MES
معايير الصرف الصحي في حالة الاستبعاد(مغ/ل)	30	90	30
معايير الصرف الصحي في حالة السقي (مغ/ل)			
الحمولة الدخول(مغ/ل)	85	168	307
الحمولة الخروج الاقتراح الأول(مغ/ل)	9.18	18.14	33.15
الحمولة الخروج الاقتراح الثاني(مغ/ل)	6.8	13.44	24.56

V -9 تحديد أبعاد سرير تجفيف الوحل:

عملية التجفيف تقام في أحواض من الرمل النفوذ أبعاده حبيباته من 0.5 إلى 1.5مم بسمك 10 سم موضوعة فوق طبقة من حصى الوديان بسمك 20 سم. المياه المصروفة من الطبقتين تجمع في قنوات لمعاودة إرجاعها لأحواض التهوية

- **أبعاد السرير:**

لدينا كمية الوحل المنتج من طرف شخص خلال السنة يقدر ب120ل/ساكن/عام, إذا:

- **حجم الوحل :**

$$V=56732\times10^{-3}\times120=6807.84m^3/ans$$

بأخذ سمك الوحل في السرير 0.5 م وعدد السنوات التجميع 06 سنوات

- **مساحة جميع الأسرة:**

$$S_t=6807.84/(0.5\times6)=2269.28\ m^2$$

- **مساحة السرير الواحد:**

$$S=\ 2269.28/6=378.2m^2$$

ومنه نأخذ عرض السرير= 10 م فان طوله 38م

الجدول رقم V – 19: تلخيص خصائص أسرة تجفيف الوحل

أسرة تجفيف		
مساحة الآسرة	$م^2$	**2269.28**
حجم الوحل	$م^3$	**6807.84**
سنوات الملئ	سنة	**06**
طول السرير الواحد	م	**38**
عرض السرير الواحد	م	**10**
سمك الوحل	م	**0.5**
عدد الأحواض	وحدة	**6**

V –10 تحديد أبعاد حوض التعقيم :

- **حجم حوض التعقيم :**

$$\mathbf{V = Q_{max} \times t_s\ (m^3)}$$

$\mathbf{t_s}$: زمن المكوث محصور بين 15 ÷ 20 دقيقة . نأخذ $t_s = 20\ min$

$\mathbf{Q_{max}}$: التدفق الأقصى اليومي ($م^3$/سا)

$$V = \frac{453.85 \times 20}{60} = 151.28\, m^3$$

- **المساحة الأفقية حوض التعقيم** :

$$S = \frac{V}{H} = m^2$$

H : ارتفاع حوض التعقيم H = 3 m

$$S = \frac{151.28}{3} = 50.42 m^2$$

- **طول حوض التعقيم** :

$$L = \frac{S}{l} = (m)$$

l : عرض حوض التعقيم l = 6 m

S : المساحة الأفقية لحوض التعقيم ($م^2$)

$$L = \frac{50.42}{6} = 8.40\ (m)$$

- **كمية الكلور اليومية المحقونة** :

$$D_j = Q_{max} \times D_{cl} \quad (kg/j)$$

$\mathbf{D_j}$: كمية الكلور اليومية (كغ/ يوم)

$\mathbf{Q_{max}}$: التدفق الأقصى اليوم (م/يوم)

$\mathbf{D_{cl}}$: الكمية الوحدوية الضرورية للكلور (مغ/ل) , وهي محصورة بين (2 ÷10 مغ/ل) و نأخذ $D_{cl} = 8$ mg/l

$$D_j = 10892.546 \times 0.008 = 87.14 \ kg/j$$

الجدول رقم V–20 : خصائص حوض التعقيم

التعين	الوحدة	القيمة
الحجم	$م^3$	151.28
المساحة الأفقية	$م^2$	50.42
الطول	م	8.40
العرض	م	6
العمق	م	3
كمية الكلور	كغ/يوم	87.14

V –11 تحليل النتائج :

من خلال نتائج متحصل عليها في الجدول قمنا بأخذ شروط متساوية في الاقتراحين من زمن مكوث و أبعاد و نفس الحمولة الملوثة الداخلة لتمكيننا من مقارنة نتائج الاقتراحين حيث نلاحظ:

– مردودية مياه المعالجة المنتجة في الاقتراح الثاني أحسن من الأول. وعليه نقوم باختيار الاقتراح الثاني المتجه نحو السقي لان حمولة الاقتراح الثاني اقل مما يتطلبه رميها في الطبيعة.

–كما أن الطاقة التي يجب توفيرها في الاقتراح الأول اقل مما يجب توفيرها في الاقتراح الثاني.

V –12 الخلاصة :

من خلال فصلنا هذا قمنا بدراسة مختلف أبعاد منشات محطة المعالجة (الأولية , لبيولوجية, التعقيم) ببلدية المقارين. كما قمنا بدراسة اقتراحين وهما :

– صرف المياه نحو منطقة الاستبعاد.

– إعادة استعمالها في السقي الفلاحي.

من خلال هذه النتائج المحصل عليها يمكننا الحصول على:

– مياه قابلة للصرف الصحي حسب معاير الصرف الصحي المعمول بيها في الجزائر حيث ان مردودية المحطة تصل الى 89.2٪ وقيمة الحمولة مقبولة التي قيمتها تساوي 9.18 ملغ/ل.

– مياه مقبولة لسقي بعض النباتات حيث ان مردودية المحطة تصل الى 92٪ وقيمة الحمولة تعتبر مقبولة تساوي 6.8 ملغ/ل.

الفصل السادس

الدراسة التقنية والاقتصادية

VI-1- المقدمة :

بعد دراسة أبعاد المحطة واختيار طريقة المعالجة المناسبة لابد من مراعاة ودراسة الجانب الاقتصادي والتقني لهذا المشروع . في فصلنا هذا سنقوم بتقييم فعالية الكلفة من جانب الموارد رأس المال ،التكاليف التشغيل ،الصيانة وتكلفة المستخدمين ... .الخ لكلى الاقتراحين .

VI-2-تقدير تكلفة منشات الخرسانة للمعالجة الأولية و مركز التعقيم و أحواض التجفيف :

VI-2-1- حجم القناة :

- يتم حساب حجم الخرسانة المستعملة في إنشاء مجرى كما يلي :

$$V_{canal} = V_{parois} + V_{fond}$$

- **حساب حجم الجدران :**

B	E	H	L
0.86	0.25	0.43	5

$$V_{parois} = 2\,(L \times h \times e)$$

$$V_{parois} = 2\,(5*0.43*0.25)$$

$$V_{parois} = 1.08$$

- **حساب حجم القاع :**

$$V_{fond} = (L \times b \times e)$$

$$V_{fond} = (5 \times 0.86 \times 0.25) = 1.075\ m^3$$

$$V_{fond} = 1.08\ m^3$$

- **حساب الحجم الكلي:**

$$V_{canal} = V_{parois} + V_{fond}$$

$$V_{canal} = 1.08+1.08 = 2.16 m^3$$

VI-2-2- حساب حجم حوض نزع الرمال :

- يتم حساب حجم الخرسانة المستعملة في إنشاء حوض نزع الرمال

$$V_{Dessableur} = V_{parois} + V_{fond}$$

- **حساب حجم الجدران :**

B	E	H	L
1	0.25	1	9.62

$$V_{parois} = 2(L \times h \times e) + 2(b \times h \times e)$$

$$V_{parois} = 2(9.62 \times 1 \times 0.25) + 2(1 \times 1 \times 0.25) = 5.31 \ m^3$$

$$V_{parois} = 5.31 \ m^3$$

- **حساب حجم القاع :**

$$V_{fond} = b \times L \times e$$

$$V_{fond} = 1 \times 9.62 \times 0.25 = 2.41 \ m^3$$

$$V_{fond} = 2.41 \ m^3$$

حساب الحجم الكلي :

$$V_{Dessableur} = V_{parois} + V_{fond}$$

$$V_{Dessableur} = 5.31 + 2.41 = 7.72 m^3$$

VI-2-3- حساب حجم حوض نزع الزيوت و الشحوم :

- **حساب حجم الجدران :**

B	E	H	L
3	0.25	1.5	6.42

$V_{parois} = 2(L\times h \times e) + 2(b\times h\times e)$

$V_{parois} = 2(6.42\times 1.5 \times 0.25) + 2(3 \times 1.5\times 0.25) = 7.065\ m^3$

$V_{parois}= 7.07\ m^3$

- **حساب حجم القاع :**

$V_{fond} = b\times L\times e$

$V_{fond} = 3 \times 6.42 \times 0.25 = 4.815 m^3$

$V_{fond} = 4.82\ m^3$

- **حساب الحجم الكلي :**

$V_{Déshuileur}= V_{parois} + V_{fond}$

$V_{Déshuileur} = 7.07 + 4.82 = 11.88 m^3$

VI-2 – 4– حساب حجم حوض التعقيم :

– يتم حساب حجم الخرسانة المستعملة في إنشاء حوض التعقيم كما يلي

$V_{poste\ dés} = V_{parois} + V_{fond}$

- **حساب حجم الجدران :**

B	E	h	L
6	0.25	3	8.40

$V_{parois} = 2(L\times h \times e) + 2(b\times h\times e)$

$V_{parois} = 2(8.40 \times 3 \times 0.25) + 2(6 \times 3\times 0.25) = 21.6\ m^3$

$V_{parois}= 21.6\ m^3$

- **حساب حجم القاع :**

$V_{fond} = b\times L\times e$

$V_{fond} = 6 \times 8.40 \times 0.25 = 12.6\ m^3$

$V_{fond} = 12.6\ m^3$

- **حساب الحجم الكلي:**

$V_{poste\ dés} = V_{parois} + V_{fond}$

$V_{poste\ dés} = 21.6 + 12.6 = 34.20 m^3$

VI-2- 5- حساب حجم أحواض التجفيف :

- يتم حساب حجم الخرسانة المستعملة في إنشاء أحواض التجفيف كما يلي :

- **حساب حجم الجدران :**

B	E	h	L	N
10	0.25	0.5	38	6

$V_{parois} = 16(L\times h \times e) + 16 (b\times h\times e)$

$V_{parois} = 16(38\times 0.5 \times 0.25) + 16 (10\times 0.5\times 0.25) = 96\ m^3$

$V_{parois} = 96\ m^3$

- **حساب حجم القاع :**

$V_{fond} = N\times L\times b\times e$

$V_{fond} = 6\times 38\times 10 \times 0.25 = 570\ m^3$

$V_{fond} = 570\ m^3$

- **حساب الحجم الكلي:**

$V_{Lit} = V_{parois} + V_{fond}$

$V_{Lit} = 96 + 570 = 666\ m^3$

VI-2-6-حساب حجم الخرسانة الكلي للمنشات السابقة :

$V_{Total} = V_{canal} + V_{déssableur} + V_{poste\ dés} + V_{Lit}$

$V_{Total} = 721.96\ m^3$

VI-2 -6--1تقدير تكلفة المنشات الخراسانية :

- السعر الوحدوي للمتر المكعب من الخرسانة المسلحة بتركيز 60.000.00

$C_{ouv.béton} = V_{total} \times P.U$

$C_{ouv.béton} = 721.96 \times 60000 = 43317600DA$

$C_{ouv.béton} =$ **43317600. 00DA**

VI-3- التجهيزات :

- أسعار التجهيزات التي تستخدم في المحطة :

الجدول رقم VI-01 : تكاليف التجهيزات

التجهيزات	مبلغ الاقتراح الأول	مبلغ الاقتراح الثاني
مضخة الرفع	1527900.00	1527900.00
الغربال الآلي	195000.00	195000.00
كاشط الزيوت و الشحوم	450000.00	450000.00
مضخات الوحل	3333300.00	3333300.00
أجهزة التهوية الطابق الأول	54000000.00	56000000.00
أجهزة التهوية الطابق الثاني	16000000.00	18000000.00
مضخة الكلور	120000.00	120000.00
القنوات ، المشاغب ، حنفيات السكر ، التوصيلات	30000000.00	30000000.00
التكلفة الإجمالية للتجهيزات	**10562620000**	**10962620000**

VI-4-تقدير تكلفة منشات معالجة البيولوجية :

- **أحواض التهوية :**

1- الحفر :

السعر الوحدوي للمتر المكعب من الحفر يقدر بـ 1000.00

- **الحجم الكلي للحفر** :

$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$

$V_{total} = 32677.64 + 32677.63 + 10892.54 = 76247.81\ m^3$

$V_{total} = 72647.81\ m^3$

- **ثمن الحفر** :

$C_{deblais} = V_{total} \times P.U$

$C_{deblais} = 76247.81 \times 1500 = 114371715\ DA$

$C_{deblais} = 114371715.00\ DA$

2- التسوية ، التغطية و رص الفليس :

$V_{tuf} = S_{total} \times e_{tuf}$

حيث :

$\mathbf{V_{tuf}}$: حجم الفليس المرصوص ($م^3$).

$\mathbf{e_{tuf}}$: سمك الفليس المرصوص (م).

$\mathbf{S_{total}}$: مساحة الفليس المرصوص31225.32 ($م^2$).

$V_{tuf} = 31225.32 \times (3 \times 0.15) = 14051.39$

- **تكلفة الفليس:**

-السعر الوحدة يللمتر المكعب من الفليس المرصوص يقدرب1500.00دج.

$$C_{tuf}=V_{tuf} \times P.U$$

$$C_{tuf}=14051.39\times 1500 = 210770\ 91.00$$

- **تكلفة غلاف الأحواض (géomenbranne) :**

-السعر الوحدوي للمتر المكعب من الغلاف يقدر7500.000دج

$$C_{géom}= S_{total}\times P.U$$

$$C_{géom}=31225.32\times 7500 = 234189900DA$$

- **التكلفة الإجمالية للأحواض :**

$$C_{Total}Lagune = C_{deblais} + C_{tuf} + C_{géom}$$

$$C_{Total}Lagune =36963870600DA$$

VI-5-تكلفة الاستثمار:

-تكلفة الاستثمار تحسب كما يلي :

$$C_{INV} = C_{Total}Lagune + C_{Ouv.béton} + C_{équipement}$$

الجدول الرقم: VI-02تكاليف الاستثمار

تكاليف الاستثمار		
التكاليف	**مبلغ الاقتراح الأول**	**مبلغ الاقتراح الثاني**
تكلفة المنشات الخرسانية	43317600.00	43317600.00
التكلفة الإجمالية لتجهيزات	105626200.00	109626200.00
التكلفة الإجمالية للأحواض	369638706.00	369638706.00
تكلفة الاستثمار	**518582506.00**	**522582506.00**

VI–6– تكاليف الاستغلال :

-تكاليف الاستغلال مدونة في الجدول التالي :

الجدول الرقم : VI- 03 تكاليف الاستغلال

تكاليف الاستغلال		
التكاليف	مبلغ الاقتراح الأول	مبلغ الاقتراح الثاني
تكلفة المستخدمين في السنة	11940000.00	11940000.00
تكلفة استهلاك الكهرباء في السنة	257711832.00	293255889.00
تكلفة الصيانة في السنة	2843100.00	568620136.00
تكلفة الاستغلال في السنة	196.125.322.00	216633588.00
تكلفة الإجمالية للاستغلال مدة 28 سنة	**468620254.00**	**1090449614.00**

VI– 7–التكلفة الإجمالية

$$C_{total} = C_{inv} + C_{exp}$$

الجدول الرقم : VI- 04 تكاليف الإجمالية

تكاليف الإجمالية		
التكاليف	مبلغ الاقتراح الأول	مبلغ الإقتراح الثاني
تكلفة الاستثمار	518582506.00	522582506.00
تكلفة الإجمالية للاستغلال مدة 28سنة	468620254.00	1090449614.00
الكلفة الإجمالية	**987202760.00**	**1613032119.00**

VI-8-تقدير تكلفة المتر المكعب من الماء المعالج:

$$P.U = \frac{C_{Total}}{V_{Total}}$$

$$P.U = \frac{C_{Total}}{0.1607 \times 3600 \times 24 \times 365 \times 28} = (D.A/m^3)$$

الجدول الرقم VI-5: تكاليف المتر المكعب من الماء المعالج

تكاليف المتر المكعب من الماء المعالج			
الخصائص	**الوحدة**	**الإقتراح الأول**	**الإقتراح الثاني**
التدفق	م^3/يوم	10892.54	10892.54
الحمولة الابتدائية	مغ / ل	85	85
الحمولة النهائية	مغ / ل	9.18	6.80
المردود	%	89.2	92
كلفة الاستثمار	دج	518582506.00	522582506.00
كلفة الاستغلال	دج	468620254	1090449614
الكلفة الكلية	دج	987202760.00	1613032119.00
ثمن م3 من الماء المعالج	دج / م^3	**3.8**	**6.3**

VI-9-تحليل النتائج :

بعد حساب تقدير الكمي والنوعي والمقارنة بين الحلين المقترحين لاستعمال ماء معالج الناتج من المحطة المقترحة , يمكن ان نستخلص ما يلي :

- ✓ التكلفة الكلية لاستثمار محطة التطهير بواسطة أحواض التهوية ببلدية المقارين والتي توجه مياهها إلى منطقة الاستبعاد **98720276000 دينار جزائري** بدون رسوم بتكلفة **3.8 دج** للمتر المكعب الواحد من الماء المعالج بهذا الاقتراح.
- ✓ التكلفة الكلية لاستثمار محطة التطهير بواسطة أحواض التهوية ببلدية المقارين و التي توجه مياهها للسقي الفلاحي لبعض النباتات تقدر ب **161303211900 دينار جزائري** بدون رسوم وبتكلفة **6.3 دج** للمتر المكعب الواحد من الماء للاقتراح الثاني .

ونظرا ل :

- تعتبر منطقة دراسة أي منطقة لمقارين بكثرة ارضي زراعية و اعتمادها على الزراعة .

- تقارب تكلفة إنتاج المتر المكعب الواحد من الماء المعالج للاقتراحين .

- محافظة على سلامة الإنسان و البيئة .

فنحن في دراستنا هذه نختار الاقتراح الثاني للمياه المنتجة الموجهة للسقي الفلاحي أن توفرت طبعا الشروط اللازمة لذلك.

VI-10-التسيير و الاستغلال:

VI-10-1-القياس والمراقبة على المستوى المحطة:

تكون مراقبة وقياس على مستوى المحطة كتالي :

-قياس الناقلية (EC) .

- قياس التدفق الداخل والخارج .

- قياس درجة الحموضة (pH) .

- درجة حرارة المياه(T) .

- قياس المواد العالقة (MES) .

- قياس الطلب الكيميائي للأوكسجين (DCO) .

- قياس الطلب البيولوجي للأوكسجين (DBO5) .

- قياس تركيز الوحل .

- قياس كمية الأكسجين في الأحواض .

VI-10-2-الصيانة:

تقسيم أعمال التشغيل والصيانة إلى ثلاث فئات : التفتيش والصيانة الروتينية والصيانة الدورية والصيانة الطارئة :

1-التفتيش والصيانة الروتينية : الأعمال التي تنفذ بشكل نظامي على الأقل 4 مرات بالسنة وقبل بدء موسم هطول الأمطار . تحدد إجراءات التفتيش والصيانة الروتينية في التدابير المختلفة للتشغيل والصيانة.

2-الصيانة الدورية :الأعمال الدورية التي غالبا ما تتجاوز السنة تكون مكلفة وتتطلب عمالة ماهرة , وتشمل أعمال الصيانة الدورية إزالة الحماة المترسبة في وحدات الجمع و المعالجة خزانات التحليل والتخمير , وحفرة الامتصاص بالإضافة إلى تبديل الأجزاء المتهالكة من البنية التحتية وأدوات التشغيل و الصيانة إلى أخره.

3-الصيانة الطائرة : هي الأعمال الضرورية لمعالجة الأضرار الجسيمة مثل مواسير المجاري المكسورة وقنوات الصرف المسدودة والسيول والتخلص غير المشروع من المخلفات الصلبة إلى أخره.

ومن أشكال الصيانة اللازمة في محطة معالجة مياه الصرف نذكر:

- صيانة المنشات المعدن.
- صيانة المنشات الخرسانية
- صيانة المحركات.
- صيانة عنفات التهوية السطحية .
- مراقبة عمل أحواض إزالة الرمال الهواة .
- صيانة الأحواض .

VI-10-4 - مراقبة سير الأشغال:

تتنوع المشاكل التشغيلية والأعطال في محطات المعالجة بشكل كبير، وإن أول خطوة هي التعرف الصحيح على المشكلة وتحديد مسبباتها ، لذا يجب مراقبة عمل التجهيزات تشغيلياً ميكانيكياً وكهربائي . بالفحوصات الدائمة والمراقبة ليتم بناءً على ذلك تحديد الأسباب واتخاذ القرار الملائم نحو عمل الإصلاحات أو الصيانة اللازم تطبيقها، أي إن خبرة المهندس والعامل الفني مع الالتزام بالتعليمات الفنية التي وضعتها الشركة الصانعة والإدارة تكفل التشغيل الصحيح لمختلف وحدات المحطة .

في سبيل قيام المهندسين والمشغلين بتأدية عملهم بيسر ودقة، من الضروري تطبيق جداول الكشف عن الأعطال والمشاكل التي تشخص أهم الظواهر والمشاهدات مثل :الروائح الحادة والظواهر الغريبة، وضعف كفاءة إزالة الطلب البيولوجي للأوكسجين اللازم للأكسدة ، ونقصان تركيز الأكسجين المنحل في الماء ، وضعف مردود إزالة الجراثيم الكلية وجراثيم الكوليفورم وتبين هذه الجداول الأسباب المحتملة لهذه المشاكل، وتحدد طرائق معالجتها أيضا كما يلزم الانتباه لمراقبة سطوح مياه الأحواض وإزالة معوقات المعالجة خصوصاً ما يتجمع عليها كالرغوة والطحالب والمواد الصلبة إذ يتوجب إزالة تأثيرها من حيث الحد من إشباع الماء بالأكسجين الضروري للمعالجة أو زيادة الحمل العضوي، ومن ثم خروج مياه من أحواض المعالجة البيولوجية بمواصفات غير جيدة تتطلب زيادة كمية الكلور اللازم للتطهير ونؤكد على أهمية تدقيق عمل جميع أجهزة القياس سواء للتدفقات أو للتيار وغير ذلك مع ضرورة معايرتها كل مدة لضمان صحة القياسات (منى و سماح ,2019) .

VI-11-الخلاصة :

بعد الدراسة التقنية والاقتصادية من محطة المعالجة للاقتراحين :

- ✓ المياه المتجهة نحو نقطة الاستبعاد .
- ✓ المياه المتجهة نحو السقي الفلاحي.

بالمقارنة بين الاقتراحين تم اختيار الاقتراح الثاني الذي توجه فيه المياه المعالجة المنتجة نحو الاراضى الفلاحية للسقي بتكلفة كلية للاستثمار قدرت ب **161303211900 دينار جزائري** بدون رسوم وبتكلفة للمتر مكعب الواحد من الماء المعالج قدرت ب **6.3 دج** , كذلك تطرقنا في أخر فصل إلى كيفية تسيير واستغلال المحطة وصيانتها.

الخاتمة

الخاتمة

يعتبر مشكل التخلص من المياه المستعملة منزلية و صناعية ومياه الأمطار من اكبر المشاكل التي تعاني منها مدن الجزائر عامة و منطقة مقارين خاصة لكثرة مخاطره سوء على صحة الإنسان أو على بيئة .

حاولنا من خلال هذه المذكرة بتصميم محطة تطهير للمياه الصرف الصحي لهذه المنطقة ، حيث تطرقنا إلى تعريف بمنطقة الدراسة وكذلك لمحة عامة حول تلوث المياه والمعايير الأساسية لصرف ، وتعريف ب ببعض تقنيات المعالجة ومراحل المعالجة من غربلة و نزع الزيوت والرمال ومعالجة البيولوجية والتعقيم .

من خلال الدراسة الجغرافية والمناخية لمنطقة المقارين وإتباع بعض معايير قمنا بإتباع طريقة أكثر اقتصادا واستعمالا في معالجة البيولوجية ألا وهي أحواض التهوية حيث قدمنا اقتراحين لإعادة استعمال هذه المياه (الاقتراح الأول مياه متجه نحو منطقة الاستبعاد والاقتراح الثاني متجه نحو سقي فلاحي) وقمنا كذلك بتقدير تكلفة لكلى الاقتراحين ، حيث قمنا باختيار اقتراح موجه نحو سقي الفلاحي التي قدرت تكلفته ب 161303211900**دينار جزائري** بدون رسوم و سعر الوحدوي للمتر المكعب ب6.3 دج وتطرقنا في أخر الفصل إلى طريقة تسيير واستغلال المحطة المقترحة و كيفية صيانتها .

وفي الأخير نأمل أن نكون قد وفقنا في هذه المذكرة وان تكون درستنا كاملة و قابلة لتطبيق في ارض الواقع .

المراجع

قائمة المراجع :

1–المراجع بالفرنسية :

- BEAURY ،J. p (1984) ; traitement des eaux ، Ed .le Griffon d'argile .

- BECHAC. C. J. P; BOUTIN .P; « traitement des eaux usées » ; edition 1987.

- Cors – qualité –et traitement des –eaux –Mr – toubal – M1 eau environnement .PDF .

- GOURZIFOUZIA « conception d' une station de puration pour la ville de temacine » ;2007 .

- GOURZIFOUZIA « conception d' une station de puration pour la ville de temacine » ; 2007 .

- KONE .D ; 2002. Epuration des usées par lagunage a microphytes et à macrophytes en Afrique de l'ouest et de centre : Etat des lieux performances épuration et critères des dimensionnement .

- Marc.satin et Bechir selmi « Guide technique de l'assainissemente » ;

3°édition .

- Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master ، spécialité : traitement épuration et gestion des eaux sous thème dimensionnement d' une station d' épuration des eaux usées –Ain Moussa Oum el Raneb –(Ouargla) présenté par . Chelghoum nesrine – Yagob hanadi.

- O N A exploitation d'un station d'épuration boue active.

2-المراجع بالعربية :

- السعدي حسن علي ، 2006، أساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوري العلمية عمان الأردن .

- بهلول جمال الدين ، هرشت توفيق ، معالجة مياه المستعملة في محطة التصفية " تقرت " .

- تكنولوجيا معالجة المياه 2003.

- تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي pdf .

- حسب مرسوم تنفيذي رقم 06-141 المؤرخ في 19 افريل 2006 .

- حسين علي سبتي ، أنعام نوري علي 2010 ، تكون الندف والتكتلات للأحياء الخيطية في مشروع معالجة مياه الصرف الصحي في الرستمية ببغداد – العراق .

- صهيب حاج عمار 2016. دراسة قدرة النبتات على تصفية المياه المستعملة مُحَّد أحمد مراد أغا الهندسة البيئة .

- طرابلسي يوسف إبراهيم 2000 ميكروبيولوجي زراعة جامعة الملك سعودي النشر العلمي والمطابع (ع . ح / 01/3730 ،ص : 255 إلى 388).

- مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتوراء كيمياء عضوية تطبيقية تحت عنوان (معالجة مياه الصرف الصحي لمنطقة تقرت بواسطة نباتات منقية محلية) لدكتور العابد إبراهيم (2015-2014).

- مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر هيدروليك تحت" عنوان دراسة أداء محطة معالجة مياه الصرف الصحي لمدينة تقرت " لطالب NIZAR HACHNI " (2018- 2019).

- مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر لشعبة هندسة طرائق تحت عنوان معالجة مياه المستعملة باستعمال نباتات الصحراوية لطلبة (بن عدي نادية ، رمضاني عبد فاتح 2019،2020).

- مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر تحت عنوان تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة لبلدية الزاوية العابدية تقرت من إعداد (مسعي منى،عرعار سماح).

- عبد الرزاق التركماني 2009 ، محطات المعالجة بالنباتات ، دليل تخطيط وتصميم و تنفيذ المعالجة بالنباتات ، شبكة خبراء المياه السوريين .

- المصلحة الموارد المائية لبلدية مقارين .

- نصر الحايك 1989 ، تلوث المياه وتنقيتها ، الطبعة الثالثة .

3-صفحات من الانترنت :

; 2023/05/04-http://www.univ-chlef.dz

ملخص :

تعاني الجزائر من مشكل تصريف مياه الصرف الصحي كباقي دول العالم وذلك لخطورتها على صحة الإنسان أو على البيئة , كما هوا الحال في منطقة المقارين الواقعة في ولاية تقرت حيث يتم تصريف مياهها المستعملة في قناة وادي ريغ مباشرة دون أي معالجة بالقرب من التجمعات السكنية .

في درستنا هذه قمنا بوضع حل لهذه المشكلة ألا وهي محطة تتناسب مع شروط المناخية والاقتصادية لمعالجة هذه المياه وتخلص منها بشكل امن للمحافظة على صحة وسلامة المواطن وكذلك المحافظة على البيئة .

قمنا في درستنا هذه بمعالجة هذه المياه واستغلالها في سقي الفلاحي حيث اعتمدنا على تقنية أحواض التهوية , وشملت درستنا كذلك على الجانب التقني و الاقتصادي لهذا المشروع حيث قدرت تكلفة هذا المشروع ب **161303211900 دينار جزائري** .

الكلمات المفتاحية : مياه الصرف – قناة وادي ريغ – محطة معالجة المياه المستعملة – أحواض التهوية .

Summary:

Algeria suffers from the problem of wastewater disposal , like the rest of the world , ,due to its danger to human health or the environment ,as is the case in the Megariens region in the wilaya of touggourt ,where its wastewater is discharged directly into the wedi reigh channel without any treatment near residential communities .

In our study , we developed a solution to this problem ,which is a station that fist the climatic and economic conditions to treat this water and dispose of it safely in order to preserve the environment .

In our study , we treated this water and exploited it for agricultural irrigation ,where we relied on the technology of aeration basins .

Our study also included the technical and economic side of this project , at the cost of this project was estimated at 161303211900 Algerian dinars .

Keywords: waste water – wadi righ channel – waste water treatment plant – Aeration basins