الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية العلوم التطبقية

قسم الهندسة المدنية وري

مذكرة

لنيل شهادة الماستر مهني في الري

تخصص : معالجة وتطهير المياه وتسيير الموارد المائية

من اعداد :

غطاس محمد سفيان

شبوب عبد الجواد

الموضوع :

تحديد أبعاد محطة معالجة المياه المستعملة للقطب السكني الجديد لمدينة عين البيضاء ورقلة

نوقشت علنا يوم: 2023/05/13

اللجنة المناقشة :

رئيس : قيس باوية	أستاذ محاظرأ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة
الممتحن : بالمعبدي آمال	أستاذ مساعد	جامعة قاصدي مرباح ورقلة
المؤطر : كاتب سمير	أستاذ تعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح ورقلة

السنة الجامعية : 2023/2022

الاهداء

أهدي ثمرة عملي هذا :

الى أبي الذي علمني كيف يكون الصبر طريق النجاح أطال الله في عمره.

الى أمي التي رضاها غايتي وطموحي أطال الله في عمرها.

الى رفقاء البيت الطاهر الأنيق اخواتي وأخواتي حفظهم الله ورعاهم.

الى كل أصدقائي وكل من قدم لي يد العون والمساعدة في انجاز هذه مذكرة.

شكروعرفان

ان الشكر لله رب العالمين الذي خلق وهدى واخرج هذا العمل بعون وتوفيق منه ونحمده ونشكره وفقنا وأنعم علينا بنعمته وأكرمنا بفضله وعطائه واهدانا بالقوة وألهمنا هبة الصبر لانجاز هذا العمل المتواضع.

كما نتقدم بجزيل الشكر للأستاذ المشرف كاتب سمير الذي لم يبخل علينا بنصائحه وتوجيهاته وانتقاداته طوال فترة البحث فجزاه الله كل خير وأطال عمره.

كما نتوجه بشكر الى كل من ساعدنا في انجاز هذا البحث في نصحنا وتشجيعنا ومساعدتنا ولو بكلمة طيبة من قريب او بعيد.

والى كافة أساتذة وطلبة تخصص معالجة وتطهير المياه وتسير الموارد المائية ونرجو من الله أن يجعل هذا العمل خالصا لوجهه الكريم.

الملخص:

الهدف من تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي هو حماية البيئة والقضاء على مسببات الأمراض التي تضر بالصحة العامة واعادة استخدامها في بعض المجالات كالسقي ، وبالتالي تصريف المياه المعالجة بأمان وفي ظل ظروف تتوافق مع معايير مياه الصرف الصحي.

وبما أن منطقة القطب السكني الجديدة في عين البيضاء هي منطقة قيد الإنشاء ، فقد قررنا تحديد أبعاد وتصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي بطريقة الأحواض الهوائية.

كلمات مفتاحية: معالجة، المياه، شبكة الصرف الصحي، طرق المعالجة

Summary

The objective of designing a wastewater treatment plant is to protect the environment, eliminate pathogens that harm public health, and reuse it in some areas such as irrigation, thus discharging treated water safely and under conditions that comply with wastewater standards.

Since the new residential pole area in Ain Al-Bayda is an area under construction, we decided to define the dimensions and design of the sewage treatment plant by the air basin method

Keywords: treatment, water, sewage network, treatment methods

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1-I	معايير المياه المستعملة بعد المعالجة حسب دولة الجزائر	10
2-I	معايير مياه الصرف الصحي قبل المعالجة	11
3-I	معايير المياه المستعملة بعد المعالجة حسب المنظمة العالمية لصحة	11
4-II	مقارنة بين مختلف طرق معالجة مياه الصرف الصحي	24
5-III	2009-2018متوسط هطول الأمطار الشهري الفترة بين	28
6-III	-2009)التغير الشهري في درجات الحرارة الفترة بين 2018)	28
7-III	(2009-2018)تغيرمتوسط الرياح الشهرية خلال الفترة بين	29
8-III	-2009)المتوسط الشهري للرطوبة النسبية في الفترة بين 2018)	29
9-III	(2009-2018)التبخر الشهري في الفترة بين	29
10-III	سكان منطقة الدراسة	32
11-III	المنشآت المراد انجازها في المراكز الأربعة	33
12-III	طول شبكة الصرف الصحي في المركز الأول	34
13-III	طول شبكة الصرف الصحي في المركز الثاني	34
14-III	طول شبكة الصرف الصحي في الركز الثالث ورابع	34
15-IV	يمثل تقدير تصريفات في نهاية افق الدراسة لمنطقة النشاط	36
16-IV	خصائص محطة المعالجة	37
17-IV	خصائص قناة الدخول	38
18-IV	خصائص الغربال	40
19-IV	خصائص نازع الحصى	41
20-IV	تطور تدفقات التصريف القصوى من منطقة الدراسة عبر Q max.rالأفاق "	43
21-IV	تطور تدفقات القصوى من منطقة الدراسة عبر آفاق Qpr.	51
22-IV	التحقق من ظروف التدفق للمجرى الرئيسي بين محطة المعالجة ومكان الصرف	51
23-IV	تطور ذروة التصريف من منطقة الدراسة من خلال آفاق "Qp.r"	53
24-IV	قطر القناة	54
25-IV	القطر المختار للقناة	54

جدول الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
II-1	يمثل الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة	26
II-2	يمثل الموقع الجغرافي لمدينة عين البيضاء	27

الفهرس

الإهداء .....

شكر وعرفان .....

الملخص: .....

قائمة الجداول .....

جدول الأشكال .....

المقدمة .....

المقدمة:.....1

الفصل الأول: عموميات حول المياه المستعملة 3

1-1 المقدمة : 3

2-1 تعريف التلوث والملوثات: 3

1-2-1التغير الفيزيائي: 3

2-2-1-التغير البيولوجي : 3

3-2-1-التغير الكيميائي : 3

3-1 تعريف المياه المستعملة : 3

4-1 مصادر مياه الصرف الصحي : 4

1-4-1-مياه الصرف المنزلي : 4

2-4-1-مياه الأمطار: 4

3-4-1-مياه الصرف الصناعي : 5

4-4-1-مياه غسل الشوارع : 5

5-4-1-مياه السقي الفلاحي :.....5

5-1 ملوثات مياه الصرف الصحي : 5

1-5-1-المواد الصلبة العالقة : 5

2-5-1-المواد العضوية القابلة لتحلل البيولوجي : 6

3-5-1-الكائنات الحية المسببة للأمراض : 6

4-5-1-المواد العضوية شديدة المقاومة : 6

5-5-1-المعادن الثقيلة : 6

6-5-1-المكونات الذائبة غير العضوية :.....6

1-5-7-المغذيات Nutriente : 6
1-6- خصائص مياه الصرف الصحي : 7
1-6-1-درجة الحرارة : 7
1-6-2-تأثير درجة الحرارة في خواص المياه : 7
1-6-3-دليل الهيدروجينph : 7
1-6-4-الناقلية الكهربائية : 8
1-6-5-المواد العالقة : 8
1-6-6-الطلب البيولوجي على الأكسجين : 8
1-6-7-الطلب الكيميائي على الأكسجين : 8
1-7- مجالات استخدام مياه الصرف الصحي بعد المعالجة : 9
1-8- الأخطار الناجمة عن استخدام المياه المستعملة: 9
1-8-1-اخطار الأرض والفلاحة : 9
1-8-2-الأخطار الصحية على الانسان : 9
1-9- معاييرالمياه المستعملة : 9
1-9-1-حسب معايير دولة الجزائر : 10
1-9-1-1-معايير المياه الصرف الصحي بعد المعالجة : 11
1-10- الخلاصة : 12
الفصل الثاني : تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي 14
2-1- المقدمة : 14
2-2- أهداف معالجة مياه الصرف الصحي : 14
2-3- طرق معالجة مياه الصرف الصحي : 15
2-3-1-طريقة الوحل النشط : 15
2-3-1-أ-المعالجة الأولية (المعالجة الفيزيائية) : 15
2-3-1-ب-المرحلة الثانية : 16
2-3-1-ج-المعالجة البيولوجية : 17
2-3-2-المعالجة بالبحيرات : (أحواض التهوية) 20
2-3-3-المعالجة بالنباتات : 22
2-4- المقارنة بين مختلف طرق المعالجة : 24
2-5- الخلاصة : 24
الفصل الثالث:تقديم منطقة الدراسة 26

3-1-المقدمة : 26
3-2- الوضعية الجغرافية : 26
3-2-1-الموقع 26
3-2-2-بطاقة تقنية لمنطقة الانجاز : 26
3-2-3-الحدود : 27
3-3- الوضعية المناخية : 28
3-3-1-الأمطار : 28
3-3-2-الحرارة : 28
3-3-3-الرياح : 28
3-3-4-الرطوبة : 29
3-3-5-التبخر : 29
3-4-الوضعية جيولوجية : 30
3-5- الوضعية الديمغرافية : 31
3-6- الوضعية الهدرولوكية : 33
3-7- الخلاصة : 34
الفصل الرابع : تحديد أبعاد المحطة 36
4-1-المقدمة : 36
4-2-قناة الدخول : 37
4-3- الغربال : 38
4-4- حساب ضياع الحمولة ΔH : 39
4-5-نازع الحصى : 40
4-5-1-المقطع العرضي : 40
4-5-2-المقطع الافقي : 41
4-5-3- زمن المكوث : 41
4-6- أحواض التهوئة : 41
4-6-1-أبعاد الحوض(الحالة الأولى) إمكانية إعادة استخدامها : 42
7-الخلاصة : 54
الخاتمة العامة 56
قائمة المراجع : 58

المقدمة

المقدمة :

تعد المياه أحد عوامل التنمية المستدامة اذا فأن الحاجة الماسة لترشيد الاستخدام المتاح من هذه الموارد المائية وبشكل خاص في الدول العربية، والتي تعاني شحا وندرة في الموارد المائية المتاحة بها ،نظرا لأن معظم أراضيها في نطاق المناطق القاحلة وشبه القاحلة التي تتسم بانخفاض الأمطار، لذا فقد تنامت أهمية معالجة واعادة استخدام مياه الصرف الصحي والصناعي واتجهت معظم دول العالم الى التخطيط ،والدارة السليمة المتكاملة لاعادة استخدام مياه الصرف بعد معالجتها بكفاءة، وتخلصت من الأسلوب القديم الذي كان متبعا في الماضي بالتخلص منها عن طريق صرفها في المسطحات المائية.[1]

ومن هذا المنطلق حظى الماء باهتمام الدول على مستواها الداخلي ،حيث تولد هذ الاهتمام بعد ماشهده هذا التراث الطبيعي من اعتداءات سواء تعلق الأمر بتلويثه ،والذي يعود بالسلب على صحة الكائنات الحية وعلى رأسها الانسان نظرا لسرعة انتشاره وتأثره المباشر، أو الاستغلال غير العقلاني والذي يؤدي الى تراجع كميته ونوعيته بالنظر الى الى التزايد السكاني وارتفاع وتيرة التطور الاقتصادي مما أدى بالضغط على هذا المورد الطبيعي. [2]

والهدف النهائي من معالجة المياه المستعملة حماية البيئة بطريقة تتناسب مع شروط الصحة العامة والمسائل الاقتصادية والاجتماعية .

من خلال هذه الدراسة سنساهم في تحديد أبعاد محطة تطهير المياه المستعملة بطريقة الأحواض المهواة بمنطقة القطب السكني الجديد ببلدية عين البيضاء ولاية ورقلة وسنتطرق خلال هذه الدراسة الى أربعة فصول وهي كاالآتي :

1-الفصل الأول : عموميات على المياه المستعملة .

2-الفصل الثاني : تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي.

3-الفصل الثالث : تقديم منطقة الدراسة.

4-الفصل الرابع : تحديد ابعاد المحطة.

الفصل الاول :

عموميات حول المياه المستعملة

الفصل الأول : عموميات حول المياه المستعملة

1-1- المقدمة :

الماء عنصر كميائي ثابث، وهو ضروري لحياة الانسان لكنه هش بيئيا فهو يثلوث بسرعة لأنه وسط مساعد على تجمع ونمو الكثير من الملوثات العضوية والمعدنية الناجمة عن الاستعمالات المنزلية والصناعية، ونظرا للأهميته وقلة مصادره خاصة في بلادنا فاوجب علينا المحافظة عليه من التبذير وجميع انواع الملوثات وهذا ماسنتطرق اليه من خلال هذ الفصل.

1-2-تعريف التلوث والملوثات :

، أويجعل المياه غير صالحة للاستخدمات المطلوبة. بينما تعرف الملوثات بحسب برنامج الأمم المتحدة للبيئة بأنها أي مادة فيزيائية، او عضوية، او اشعاعية موجودة في مياه الصرف وتعمل على تدني جودة اونوعية هذه المياه، وتشكل خطر وتمنع الاستفادة منها.[1]

1-2-1-التغير الفيزيائي : تشمل التغيرات التي تحدث لخواص المياه وتشمل التغيرات التي تطرأ على اللون، والطعم والرائحة، والتوصيل الكهربائي، والقساوة، ودرجة الحرارة، العكارة والمواد العالقة. [5]

1-2-2-التغير البيولوجي : تشمل طبيعة وعدد كائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا، والطفيليات، والفطريات، الفيروسات التي يمكن ان تتواجد فيها. [5]

1-2-3-التغير الكيميائي : تشمل التغير في التركيب الكيميائي، وطبيعة وتراكيز المعادن، والشوارد، ورقم الأس الهيدروجيني (PH)، والقلوية، وغيرها من الخواص الكيميائية. [5]

1-3- تعريف المياه المستعملة :

مما يجعلها غيرصالحة للانسان اوالحيونات او النباتات او الكائنات التي تعيش البحار والمحيطات.

تحتوي مياه الصرف الصحي على مايزيد عن 99% ماء والباقي عبارة عن خليط مواد ذائبة وغروية وجسيمات عضوية، وغير عضوية، بالاضافة الى كائنات حية صغيرة (ميكروبات، فيروسات، بكتيريا، فطريات)، هذا الخليط هوالذي يحدد نوعية الماء الطبيعية والكيميائية والبيولوجية.[3]

1-4- مصادر مياه الصرف الصحي :

وتتكون مياه الصرف الصحي أساسا من مياه الشرب المستعملة بما تحتويه من العناصر الكيميائية الموجودة فيه قبل الاستعمال مضافا اليها الشوائب التي تصاحب استعمالها .وتعتمد هذه الشوائب في نوعيتها وكمياتها على مجالات استعمال المياه،فتختلف بالنسبة للمخلفات الصناعية عنها في الاستعمالات المنزلية او مياه الأمطار اومياه الرشح .

وفي كل نوع من هذه الأنواع تتدخل عوامل كثيرة في التأثير على مكوناتها، وتتقارب هذه العوامل من منطقة الى أخرى.[5]

1-4-1-مياه الصرف المنزلي : وتشمل المياه المستعملة في التجهيزات الصحية المنزلية والمراحيض واحواض المطابخ والأجهزة الأخرى ، ويتضح من ذلك أن نوعية الشوائب في هذه المياه هي مخلفات الطعام والفضلات الأدمية بالاضافة الى المواد الناتجة عن استخدام ونظافة الملابس والأواني والأرضيات وأعمال النظافة الأخرى

وتختلف نوعية مياه الصرف الصحي المنزلي طبقا للعوامل التالية:

- ✓ نظام شبكات التجميع (هل هي مشترك أومنفصلة)
- ✓ مستوى المعيشة
- ✓ معدلات استهلاك المياه
- ✓ خصائص مياه الشرب[5]

1-4-2-مياه الأمطار : تحتوي مياه الأمطار بعد تجميعها على المواد التي تحملها الأمطار أثناء سقوطها وجريانها فوق المباني والأرض، وتختلف ماتحمله مياه الأمطار من اتربة ورمال ومواد عضوية طبقا لعدة عوامل كثيرة منها طبيعة الأسطح التي تسقط عليها الأمطار ونوعية رصفها من اتربة ومدى تكرار سقوط الأمطار ومدتها وقد تحتوي مياه الأمطار في بعض الأحيان على تركيز عالي من المواد العالقة التي تجرفها المياه من الأسطح التي تسقط عليها بالاضافة الى بعض الغازات الذائبة في الأمطار اثناء هطولها وفي البلاد الشحيحة المياه يفضل انشاء شبكات منفصلة اتخزين مياه الأمطار لاستخدامها في اعمال الري أوفي استخدمات اخرى. [5]

1-4-3-مياه الصرف الصناعي : تختلف مكونات الصناعية السائلة وخصائصها حسب نوع الصناعة والعماليات الصناعية المستخدمة فيها،وكمية المياه المستعملة والمواد التي تدخل في التصنيع والنسبة التي تصل منها الى مياه الصرف الصحي.

وتكون بعض المخلفات الصناعية اشد تركيزا من مياه الصرف المنزلي بالنسبة للمواد العضوية والمواد العالقة والذائبة ،بينما نجد انا المياه المستعملة في صناعة الورق تحتوي على تركيز عال منالمواد العضوية العالقة والذائبة ،بينما نجد أن المياه المستعملة في التبريد تكون خالية من الشوائب. وتحتوي بعض المخلفات الصناعية على مواد سامة أو ضارة بالنسبة للكائنات الحية الدقيقة والتي لها دور كبير في عمليات المعالجة. ولذالك لايسمح بصرف المخلفات الصناعية على شبكات الصرف الصحي الا اذا توافرت فيه معايير وخصائص معينة حددها القانون رقم 93 لسنة 1962والقانون رقم 44 لسنة 2000في شأن صرف مخلفات الصناعية السائلة على شبكات الصرف الصحي . [5]

1-4-4- مياه غسل الشوارع : وهذه المياه الملوثة تصرف في البالوعات ومنها الى شبكة الصرف الصحي حاملة معها بعض الرمال والورق والزيوت والشحومات. [5]

1-4-5-مياه السقي الفلاحي : ادى التطور الزراعي واستعمال كميات كبيرة من المبيدات والأسمدة الى ظهور نوع اخرى من التلوث يعرف بتلوث الزراعي،ويحدث نتيجة انتقال المبيدات والأسمدة بواسطة الهواء أوالمياه السيول مسافات بعيدة وانحلالها في المياه السطحية أو الجوفية. [4]

1-5- ملوثات مياه الصرف الصحي :

تتشعب آثار صرف مياه الصرف الصحي غير المعالجة في البيئة حسب نوع الملوثات وتركيزها

1-5-1- المواد الصلبة العالقة : قد تؤدي الى ترسب الحمأة وتوليد ظروف اللاهوائية اذا تم صرف مياه الصرف الصحي غير معالجة في البيئة المائية.والمواد العالقة بكثرة تعيق أنظمة الري في حالة استخدام المياه المعالجة في الري والزراعة ،وفي بعض

الحالات وجود تركيزات عالية من المواد العالقة تقلل من كفاءة تطهير وتعقيم المياه المعالجة وذالك لحجبها الكثير من المواد الممرضة. [5]

1-5-2- المواد العضوية القابلة لتحلل البيولوجي : وتشمل المركبات العضوية التي يمكن ان تتحلل عن طريق العمليات البيولوجية المختلفة مثل التي تتم بتأثير الكائنات الدقيقة ومن امثلة تلك المركبات البروتنات والدهون والكربوهيدرات.ولوتركت هذه المركبات أو تسربت للبيئة المائية تؤدي الى استهلاك واستنزاف الأكسجين الذائب وربما الى التحلل الذاتي للأنهار والمسطحات المائية الصغيرة ،وعند نقص الأكسجين تبدأ التفاعلات اللاهوائية داخل المياه مسببات الأمراض الأخرى. [5]

1-5-3- الكائنات الحية المسببة للأمراض : وهي الكائنات الدقيقة وغير دقيقة التي يؤدي تراكمها أو وجودها في مياه الصرف الصحي الى الاصابة بالأمراض سواء الانسان أو الحيوان أو النباتات داخل البيئة،وتشمل البكتيريا والفطريات والطحالب والفيروسات والديدان وبعض الطفيليات. [5]

1-5-4- المواد العضوية شديدة المقاومة : تقاوم طرق المعالجة التقلدية لمياه الصرف الصحي ،وتضم العوامل ذات الفاعلية السطحية الفينولات والمبيدات الزراعية الثانوية وهذه المواد غير قابلة لتحلل بيولوجيا وتحتاج الى معالجة كيميائية وفزيائية لازالتها،حيث انها تقاوم طرق المعالجة التقلدية ،وتراكم هذه المواد يسبب ضررا شديد بالبيئة.وقد تشمل تلك المواد ايضا بعض انواع المنظفات والتي هي مواد خافظة لتوتر السطحي وهي عبارة عن جزيئات عضوية كبيرة ولها ضعيفة للذوبان وهي تسبب الرغواة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي وفي المياه السطحية التي يتم صرف المياه اليها [5]

1-5-5- المعادن الثقيلة : تنتج من الأنشطة التجارية والصناعية ،وهي تسبب سمية شديدة وتلوث كبير وذالك في حالة اعادة استخدام المياه المحتوية على تركيزات معينة منها،ولذالك ينصح بعدم استخدام المياه المحتوية على العناصر الثقيلة في الري والزراعة ويجب ازالتها من مياه الصرف الصحي قبل اعادة استخدامها. [5]

1-5-6- المكونات الذائبة غير العضوية : تضم الكالسيوم والكبريتات ،ويجب ازالتة هذه المكونات لامكانية اعادة استخدام مياه الصرف الصحي [5]

1-5-7-المغذيات Nutriente : وهي عناصرلازمة لنمو النبتات والحيوان وكثير من الكائنات الحية الدقيقة ولو بنسب ضئيلة.ومن اهمها النيتروجين والفسفور والتي عند وصولها للبيئة المائية كالأنهار والبحيرات تؤدي الى نموالطحالب غير مرغوب فيها،وأيضا وجودها بتركيزات

عالية يسبب استفادة الأكسجين الذائب في المياه وموت بعض الكائنات المائية كالأسماك نتيجة للاختناق،ولوتسربت للأرض تسبب تلوث للمياه الجوفية . [5]

ونظرا لاختلاف طبيعة كل ملوث من الملوثات السابقة بعضها عن بعض،حيث أن كل ملوث له مايميزه من الصفات والخصائص الطبيعية والكيميائية عن الآخر،لذالك فان طرق ازالته أو التخلص منه تختلف من ملوث لآخر.وعموما فان طرق التخلص من الملوثات هي نفسها أنظمة المعالجة اذ أن المعالجة تهدف الى التخلص من الملوثات،لهذا نجد أنطرق التخلص من الملوثات اما أن تكون طرق فيزائية أو كيميائية أو بيولوجية. [5]

1-6- خصائص مياه الصرف الصحي :

1-6-1- درجة الحرارة : تعد درجة الحرارة البيئة المائية عاملا مهما في التوازن القائم ضمنها،والتغير المفاجيءفي درجة الحرارة يعود الى طرح مخلفات صناعية حارة تسبب الثلوث الحراري،أهم الصناعات المسببة له هي الصناعات الكميائية والبترولية الثقيلة،اضافة الى تبريد المحركات.[4]

1-6-2- تأثير درجة الحرارة في خواص المياه : يتأثربعض خواص الماء بدرجة الحرارة كالكثافة واللزوجة والتوتر السطحي وانحلالية الغازات،وكذالك تؤثر درجة الحرارة في سرعة التفاعلات الكيميائية الحيوية.ان تغير تلك الخواص يترك تأثيرا واضحا في عملية التنقية الذاتية،فارتفاع درجة الحرارة يزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية ويخفض من تركيز الأكسجين في الوسط المائي وهذان العاملان يؤثران سلبا في عملية التنقية الذاتية المسؤولة عن ازالة التلوث الطبيعيا.

1-6-3-دليل الهيدروجينph : هوتركيز اشوارد الهيدروجين H^+ في الماء،وبالتالي فانه مهم جدا لكونه ناتجا عن عدد كبير من التوازنات الكيميائية الفيزيائية في الوسط المائي، وتتعلق قيمة pH الماء الطبيعي (الماء غير الخاظع لأي اضافات صرفية)بمصدره وبالطبيعة الجيولوجية لمجراه.تكون عادة pHالماء الطبيعي قريبة من8،غير انا بعض المياه العابرة لصخور غرانيتية أو ضمن الغابات تكون حمضية (ph=6). يشكل الماء الطبيعي عادة وسطا موقيا غير قابل لتحولات سريعة في دليله الهيدروجيني،وذالك لحتوائه على العديد من التوازنات بين الشوارد فيه.

تعد مياه الصرف المنزلية معتدلة أوقاعدية ضعيفة،وتملك قدرة موقة عالية جدا مما يجعل تأثيرها فيpHالمجرى المائي المطروحة اليه خفيفا اومعدوما،بينما مياه الصرف الصناعية مختلفة في تأثيرها طبقا لمصدرها الصناعي،فان مياه الصرف الناتجة عن مصانع الغاز المعتمدة على حرق الخشب أو الفحم تكون حمضية. [4]

(pH=3-3.5) بينما تعطي وحدت التقصير (التبيض)في صناعة النسيج مياه صرف قاعدية(pH=9-11)

1-6-4- الناقلية الكهربائية : تحتوي المياه الطبيعية على تركيز خفيف من الأملاح المعدنية المتشردة وبالتالي فجميعها تشارك في الناقلية الكهربائية.وتنتج الناقلية العالية في الوسط المائي عن فعل طبيعي طبيعة الصخور الحوض أو المجرىالمائي)أو بفعل بشري نتيجة مياه الصرف الصحي المطروحة ضمن المجرى المائي. [4]

1-6-5- المواد العالقة : تحتوي المياه الطبيعية مواد عالقة ناتجة عن تآكل الطبيعي للمجرى المائي،وعن تحلل المواد العضوية ذات الأصل النباتي أو الحيواني.أما المياه السطحيةالعابرة مجاريها لمناطق سكنية فانها تحمل مواد عالقة اضافية ناتجة عن مخلفات الحضرية والصناعية.تكون نسبة30 ملغ في اللتر من المواد العالقة الطبيعة وجيدة في المياه السطحية،بينما اذا تجاوزت قيمتها 70ملغ في اللتريصبح الماء ملوث.ان وجود المواد العالقة في المياه السطحية يقلل من اختراق الضوء للبيئة المائية،وبالتالي تتناقص عملية التكاثر فيها.وكذالك فان وجود المواد العالقة يؤدي الى هبوط الأكسجين المنحل في الماء. [4]

1-6-6- الطلب البيولوجي على الأكسجين : ان النفايات الحضرية والصناعية المطروحة في المجرى المائي مصدر مهم للتلوث العضوي في المياه السطحية بما تحتويه من حمولة عالية من الركبات العضوية،غيرأن الأحياء الدقيقة في الوسط المائي تقوم بعملية تفكيك لتلك المركبات العضوية الطيعية أو القادمة مع مياه الصرف،ضمن عملية هامة تسمى التنقية الذاتية التي تستهلك الأكسجين المنحل.ولذالك يكون النقص في الأكسجين المنحل خلال فترة زمنية محددة 24سا أو5أيام دليلا على فعالية عملية التنقية الذاتية من جهة،ودليلا على التلوث العضوي من جهة اخرى،ويسمى الطلب الحيوي البيولوجي للأكسجين. [4]

1-6-7- الطلب الكيميائي على الأكسجين : تنشأالمواد العضوية الطبيعية في الوسط المائي عن عملية غسيل التربة بمياه السيول والفيضانات،أونتيجة عملية الاستقلاب (Métabolisme)أي

مجمل الأغعال الحيوية المنتجة للمواد العضوية أو المفككة لها ويقوم بها أي من الأحياء.وتتكون تلك المركبات من السكريات والبروتينات والأحماض الأمنية وغيرها،غير أن التلوث العضوي يعود بشكل أساسي الى مياه الصرف الصناعية ومياه الصرف الحضرية.يمكن تقسيم الملوثات الى نوعين :

النوع الأول يتحلل بالطريقة الحيوية ويمكن تقديره بقياس DBO،أما النوع الثاني فهو غير قابل لتحلل حيويا،لذالك يجب اعتماد مقايس أخرى لتحديد التلوث العضوي الكامل،وتعد طريقة أكسدة المركبات العضوية باستعمال مؤكسدات قوية (ثنائي كرومات البوتاسيوم،برمغنات المغنزيوم)وضمن شروط محددة معيار جيدا لتحديد التلوث العضوي. [4]

1-7- مجالات استخدام مياه الصرف الصحي بعد المعالجة :

يمكن استعمال مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في عدة مجالات وهذا طبعا بعد أن تجرى لها العديد من الفحوصات والتحاليل المخبرية لتأكد من صلاحية استعمالها ومنها:

- ✓ السقي والري الفلاحي خاصة نباتات الزينة والأشجار غير مثمرة.
- ✓ الاستعمال الصناعي،وكذا استعمالها في غسيل الشوارع والطرقات .
- ✓ الاستعمال النزلي.[3]

1-8- الأخطار الناجمة عن استخدام المياه المستعملة :

1-8-1- اخطار الأرض والفلاحة :

- ✓ زيادة الملوحة.
- ✓ نقل وانتقال المواد السامة.
- ✓ خطر تلوث المياه الباطنية عن طريق الترشيح والنفاذالمباشر للمياه المستعملة.

1-8-2- الأخطار الصحية على الانسان :

- ✓ الأمراض المتنقلة عن طريق المياه.
- ✓ الاصابات البكترية (الأمراض التي تسببها البكتريا).
- ✓ الكوليرا Le choléra: (Vibrio choléra).
- ✓ التفويد Les fievesthypho-paratyphque والبكتيريا المسؤولة عنه هي السالمونيلا.

✓ الاسهال العصوي والتسمم البوتلي Botuliqu والبكتريا المسؤولة عنه هي:Clostridum بالاضافة الى الصابات الفيروسية،اللصابات الطفيلية.[3]

1-9- معاييرالمياه المستعملة :

1-9-1- حسب معايير دولة الجزائر:

القيم المحدودة القصوى لمحتوى المواد الضارة الموجودة في المياه القذرة غير المنزلية أثناء تفريغها في الشبكة العمومية للتطهير أو في محطة التصفية :

1-9-1-1- معايير المياه الصرف الصحي بعد المعالجة :

الجدول I-1- معايير المياه المستعملة بعد المعالجة حسب دولة الجزائر.[6]

المعيار	الوحدة	التركيز الأقصى المسموح به
PHالرقم الهيدروجيني	-	6.5≤pH≤8.5
MES المواد العالقة	ملغ/ل	30
CE الناقلية	دس/م	3
Infiltration le SAR=0-3 3-6 612 12-20 20-40	دس/م	≥ 0.2 0.3 0.5 1.3 3
DBO5الطلب البيولوجي للأكسجين	ملغ/ل	30
DCO الطلب الكميائي للأكسجين	ملغ/ل	90
الكلور(cl)	ملغ/ل	10
الأزوت(No3-N)	ملغ/ل	30
البيكربونات(HCO3)	ملغ/ل	8.5
الألمنيوم	ملغ/ل	20.0
الزرنيخ	ملغ/ل	20
البريليوم	ملغ/ل	05
البور	ملغ/ل	2.0
الكاديوم	ملغ/ل	0.05
الكروم	ملغ/ل	1.0
الكوبالت	ملغ/ل	5.0
نحاس	ملغ/ل	5
السيانيد	ملغ/ل	5
الفلور	ملغ/ل	15
الحديد	ملغ/ل	20
الفينول	ملغ/ل	0.002
الرصاص	ملغ/ل	10
اللثيوم	ملغ/ل	25
المنغزيوم	ملغ/ل	10

الزئبق	ملغ/ل	0.01
الموليبدينوم	ملغ/ل	0.05
نيكل	ملغ/ل	2
السيلينيوم	ملغ/ل	002
الفاناديوم	ملغ/ل	4
الزنك	ملغ/ل	10

معايير مياه الصرف الصحي قبل المعالجة :

الحرارة اقل أوتساوي °30 مئوية -pH مابين 5.5 و8.5

الجدول I-2 معايير مياه الصرف الصحي قبل المعالجة.[7]

المعايير	القيم المحدودة القصوى (ملغ/ل)
الأزوت الاجمالي	150
الألمنيوم	5
الفضة	0.1
الأرسينيك	0.1
البريليوم	0.05
الكدميوم	0.1
الكلور	3
الكروم الثلاثي العناصر المتكافئة	2
الكروم السداسي العناصر المتكافئة	0.1
الكرومات	2
النحاس	1
الكوبلت	2
السيانور	0.1
الاحتياجات البيوكيماوية من الاكسجين DBO5	500
الاحتياجات الكميائية من الاكسجين DCO	1000
القصدير	0.1
الحديد	1
الفلورور	10
مجموع المحروقات	10
المواد العالقة	600
المغنزيوم	300
الزئبق	0.01
النيكل	2
النتريت	0.1
الفسفور الكلي	50
الفينول	1
الرصاص	0.5
سلفور	1
السولفات	400
الزنك ومركباته	2

1-9-1-2- حسب المنظمة العالمية لصحة :

الجدول I-3 معايير المياه المستعملة بعد المعالجة حسب المنظمة العالمية لصحة.[8]

المعيار	التركيز المسموح به
DBO5الطلب البيلوجي للأكسجسن	ملغ/ل30>
DCOالطلب الكميائي للأكسجين	ملغ/ل90>
MESالمواد العالقة	ملغ/ل20>
NH4	0.5>ملغ/ل
NO2	ملغ/ل1>
NO3	ملغ/ل1>
P205	ملغ/ل2>
الحرارة	30C>
اللون	عديم اللون
الرائحة	عديم الرائحة

1-10- الخلاصة :

في هذا الفصل تطرقنا الى عموميات حول المياه المستعملة مياه الصرف الصحي، والخصائص العامة حول مياه الصرف الصحي، وحددنا كافة العوامل الفيزيائية والكمائية المسببة في تلوث مياه الصرف الصحي وكمية التلوث فيها، كما تعرفنا على مجلات اعادة استخدامها وتطرقنا لمعايير مياه الصرف الصحي.

الفصل الثاني :
تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي

الفصل الثاني : تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي

2-1- المقدمة :

ان شح الأمطارو نقص مصادر المياه ورمي العشوائي لمياه الصرف الصحي خلف أضرار كبيرة على البيئة متسببة في تدهور الغطاء النباتي وانقراض بعض الكائنات الحية واصابة الانسان ببعض الأمراض المنتقلة عبر مياه الصرف مما يستوجب علينا اعادة النظر في امكانية اعادة استخدام مياه الصرف الصحي وذالك من خلال معالجتها وتفادي عديد الأضرار الناجمة عن رميها العشوائي في الطبيعة.

وهذا ماسنتطرق اليه من خلال هذا الفصل في التعرف على مختلف طرق معالجة مياه الصرف الصحي.

2-2- أهداف معالجة مياه الصرف الصحي :

تتم معالجة مياه الصرف الصحي من أجل :

- ✓ القضاء على الكائنات الدقيقة "خاصة المرضة"التي تسببالأمراض المتنقلة عير المياه MTH (Maladies à Transmissions Hydrique).

بالاضافة الى ازالة المواد العالقة وكنتيجة لذالك نتحصل على نقص في التركيز المواد الملوثة (DBO5,DCO,MES)بحيث تصبح مطابقة لمعايير المياه المستعملة بعد المعالجة.

رغم ازالة تلك المواد الا أن البعض منها تبقى في صورة منحلة مثل: الألمنيوم،الفسفور،وتتم ازالتها بطرق بيولوجية بهدف:

- ✓ التقليل من مقدار المادة العضوية.
- ✓ التخفيض من كمية النتريت وتحويله الى نترات.
- ✓ تقليل كمية الأزوت بتحويله الى ازوت جزيئي.
- ✓ التقليل من الفسفور.
- ✓ الحفاظ على الصحة العمومية والبيئة.
- ✓ استرجاع مياه الصرف منأجل اعادة استعمالها في عدة أغراض مختلفة.
- ✓ استعمال الحمأة المتحصل عليه من المعالجة في عدة أغراض (كالفلاحة) .[3]

2-3- طرق معالجة مياه الصرف الصحي :

ونميز ثلاثة طرق لمعالجة مياه الصرف الصحي :

2-3-1- طريقة الوحل النشط :

ان عملية المعالجة معرفة مبدئيا تبعا لصفات مياه الصرف وطبيعة الوسط المستخدم تتظمن عمليات تصفية المياه المستعملة بطريقة الحمأة المنشطة ثلاثة مراحل متتابعة وهي على التوالي

أ- المعالجة الأولية (المعالجة الفيزيائية) :

فصل الصلب عن السائل وكذلك فصل الاطوار غير المائية مثل الزيت عن الماء ،

ظهرت المعالجة الفيزيائية الكيميائية المستقلة كمنافس للمعالجة البيولوجية منذ حوالي 1970.

ان المعالجة الكيميائية الاكثر انتشارا هي ضبط pH المياه الملوثة وذلك لأن المياه الملوثة الصناعية لا يسمح بصرفها مباشرة الى شبكات الصرف الصحي أو المياه الطبيعية ما لم يتم تعديلا لقيم وسيطة حوالي 7 لتجنب الضرر البيئي. المياه الملوثة القلوية تعدل باستخدام حمض الكبريت مثلا . والمياه الحامضية تعدل باستخدام ماءات أو كربونات الصوديوم .

المرحلة الاولى (الغربلة) :

يتم فيها ازالة الجزيئات اللاعضوية كبيرة الحجم وكذلك الألياف الغير قابلة للانحلال بنسبة 20 الى 30 % بالغربلة أو بالترسيب البسيط أو الغير بسيط باضافة عوامل كيميائية مخثرة وهي معالجة ضرورية لحماية المنشآت الميكانيكية والمضخات المختلفة الموجودة في المراحل اللاحقة من المعالجة ،كما تهدف هذه المرحلة أيضا الى تجانس هذه المياه وخاصة عندما تصب في المحطة من حين الى آخر كميات كبيرة من مياه الفضلات الصناعية.

نزع المواد الكبيرة الحجم :

يتم في هذه المرحلة فصل المواد الصلبة بوسائل ميكانيكية مناسبة حيث تمر المياه القذرة في مصافي

معدنية ذات فتحات مناسبة من أجل فصل المواد الصلبة الكبيرة، تترسب المياه المعدنية في أحواض مناسبة

وفي هذه المرحلة يتم فصل المواد الطافية والرغوية من فوق سطح المياه بوسائل معدنية .

نزع الرمل :

ينزع الحصى والرمل وباقي الجزيئات الداخلة في محتوي مياه الصرف وتستعمل بكثرة أحواض

الترسيب المهواة من ألسفل بحركة هرمية مع تحريك دائري وبهذا ينزع الرمل ويفرغ.

الترسيب :

خلال هذه المرحلة تمر مياه الصرف إلى أحواض الترسيب التي تتلقى ترسيب أولي للجزيئات الثقيلة

بـالجاذبية وهذا الترسيب يسمـح بنزع 50% من مجمـوع المحتوى الصلب لميـاه الصـرف و مـن60%-40% من الجزيئات الثقيلة الصلبة.

أحواض التعديل :

والغاية منها تخفيف حدة التغيرات في كمية الجريان أو شدة مياه المجاري الواصلة لمحطة المعالجة

وذلك للحصول على معدل شبه ثابت للجريان وتركيز شبه ثابت للملوثات الموجودة في مياه المجاري

الداخلة للمعالجة.

المرحلة الثانية :

يتم فيها فصل المواد الصلبة الدقيقة عن طريق الترسيب ومن أهم مكونات هذه المرحلة **:**

حوض إزالة الرمال :

وهو حوض ذو زمن مكوث قصير إلزالة الرمال الدقيقة والثقيلة الوزن سريعة الترسيب ذات القطر

ما بين0.1 –0.2مم وتصمم الأحواض هذه بحيث تكون سرعة الجريان 3.0 م/ثانية.

الحوض الثاني :

حوض الترسيب ألولي إلزالة المواد الصلبة بطيئة التركيد إذ يبلغ زمن المكوث هنا أكثر من ساعتين

القطرات الزيتية ألخف من الماء تطفو على السطح في نفس الوقت الذي تترسب فيه المواد الصلبة ألثقل

من الماء إلى قاع الحوض، و كال الطبقتين السفلى التي تشكل المواد الصلبة والعلوية التي تشكل الفيلم

الزيتي يجب إزالتها بآلية مناسبة تعمل بشكل مستمر أو متقطع .

نزع الزيوت :

ويتم نزع الدهون والزيوت الطافية بواسطة كاشطات، وهي الطريقة المستعملة بكل محطات التنقية على مستوى الوطن

المعالجة البيولوجية :

يتم فيها القضاء على المادة العضوية القابلة للتحلل من طرف الكائنات الحية الدقيقة وهذا في وجود الهواء حيث تقوم هذه الأخيرة بامتصاص المواد العضوية الملوثة (تحلل بيولوجي هوائي يعتمد فيه على النشاط الهوائي للبكتيريا) . والمعادلة الإجمالية من أجل تفكيك وتحلل هذه المادة العضوية تكون كالتالي : ماء+ ملوثات عضوية+ كائنات حية دقيقة (بكتريا)+ أوكسجين= زيادة عدد الكائنات الحية (البكتريا الهوائية)+co2+H2O

الأسرة البكترية أو أسرة الترشيح :

يتكون السرير البكتيري من تجمع جزيئات كبيرة مثل: الأحجار ثم تليها جزيئات أقل حجما منها الى غاية الوصولالى جزيئات دقيقة في الطبقة الداخلة - تمر مياه الصرف عبر هذه الطبقات، من خلال حامل أنبوب كبير به ثقوب. وبعد عدة اسابيع ،يغطى سطح السريرالبكتيري بطبقة غشائية رقيقة لزجى تدعى Zooglée ذات طبيعة بيولوجية تحتوي على كائنات حية دقيقة مختلفة التي تؤكسد المادة العضوية الملوثة، نجد فيها :

بكتيريا هوائية إجباريا أو لاهوائية اختياريا .

كما نجد أحيانا في الطبقات السفلى للسرير (العمق) البكتريا اللاهوئية إجباريا.

بصفة عامة مياه الصرف تمر أولا إلى أحواض الترسيب الأولي ويمرر الماء الصافي إلى السريرالبكتيري اين يتم هدم المادة العضوية بتدخل البكتيريا لتعطي طبقة Zooglée والماء الناتج أي المصفى يمررفي حوض الترسيب الثانوي أين تختزل المادة العضوية بدرجة كبيرة

الأوحال المنشطة " الحمأة المنشطة" :

طريقة الأوحال المنشطة هي الطريقة المثلى والفعالة والأكثر استعمال في محطات المعالجة لكي تتم هذه العملية يجب توفر الشروط التالية :

- ✓ التهوية الجيدة والمستمرة.
- ✓ الكائنات الحية الدقيقة.
- ✓ المادة العضوية.

بعد مرور مياه الصرف بالمرحلة الأولية الفيزيوكميائية. تخضع للمرحلة الثانية " المعالجة البيولوجية " وهي تمثل المرحلة الفعالة في المعالجة ككل

حوض ترسيب ابتدائي : يتم فيه التخلص من المادة العالقة MES بنسبة 70%خلال عدة ساعات بترسبها مشكلة أوحال ابتدائية .

أحواض التهوية : نتيجة تعرض مياه الصرف الناتجة من الحوض الأول لتهوية شديدة 2- 1ملغ/ل، يتم أكسدة المادة العضوية بواسطة الكائنات الدقيقة "بكتيريا هوائية" (بكتيريا ذات مصدز معوي) قليلة مقارنة بالبكتيريا

ملاحظة :

تتواجد الحيوانات الأولية في الحمأة النشطة نتيجة لتغذيتها على البكتيريا ظاهرة الـ Bulking تعد مشكلة لأنها تعيق تشكل الحمأة وترسبها وبالتالي تعطي نوعية سيئة ً.

تسبب هذه الظاهرة Bulking نمو وتكاثر الفطريات التي تؤدي الى تكتين شروط غير عادية وغير ملائمة لنمو البكتيريا (وسط حتمضي pH ضعيف ،O2 قليل) وكذلك تسببها البكتيريا الخيطية

كما يحدث في هذه المرحلة عمليتي النترجة وإزالة النترجة الأولى تحدث أثناء التهوية ويتدخل نوعين من البكتريا : Nitrosomonas

التي تؤكسد Ammonium (NH4+) الى Nitrite (NO-2) ،و Nitrobacter التي تؤكسد Nitrite الى Nitrate (NO-3)

أما الثانية فتحدث في الشروط اللاهوئية، حيث تستعمل بكتريا النيترات -NO3 بدلاعن الأكسيجين الهوائي، محررة الأزوت الغازي N2

حوض الترسيب الثانوي : تخضع المياه الناتجة عن حوض التهوية إلى الترسيب الثانوي، عند تراكم الوحل النشط يعاد جزء إلى حوض التهوية للتنشيط من جديد مع المياه الآتية من حوض الترسيب الأول فبدل أن تستغرق عدة أسابيع تستغرق عدة ساعات، أما الأوحال المتبقية تعرض للتخمر اللاهوائي "الهواضم اللاهوئية"من أجل قتل البكتريا.

المعالجة بالأوحال النشطة تضمن نقص في DBO5 بنسبة 90% ومعالجة 1000 ل من مياه الصرف تعطي 500غ من الوحل.

التخمر اللاهوائي : يستعمل التخمر اللاهوائي لمعالجة الأوحال النشطة المتبقية من المرحلة السابقة حيث يتم التخمر مخمرات كبيرة Digesteur بحيث تحول البكتريا المادة العضوية منتجة غازات : H2، N2 وخاصة CH4،CO2 وهذه الأخيرة تستعمل كمصدر للطاقة.

تغذى المخمرات بأوحال فتية "حديثة" وجزء من الأوحال الناضجة أي ناتجة من تخمر سابق في شروط مثالية من درجة الحرارة و PH . تتدخل في هذا التخمر بكتيريا لاهوائية خاصة لاهوائية إجباريا، وتتمثل في: Méthanobacterium, Methanosarcina, Methanococcus

مكونة الميثان.

تواجد ونمو Desuifovibrio راجع إلى وجود Sulfate ، وهي معيقة لعملية التخمر،لأنها تنتج غازات كريهة H2S وفقيرة من حيث الطاقة.

لإتمام عملية التخمر يجب توفر شروط مثلى كدرجة الحرارة التي تتراوح بين °50-°60 وهي مفضلة عند البكتيريا المحبة للحرارة لتسرع عملية الهدم.

تستغرق أسبوعين إلى ثلاثة وأحيانا أكثر.

الأوحال الناتجة من عملية "التخمر اللاهوائي" تكون خالية من الأحياء الدقيقة الممرضة، وناقصة من حيث الحجم والمادة العضوية "مختزلة".

نظرا لانعدام الهواضم اللاهوئية ببلادنا وذلك لتكاليفها الباهظة فإن معظم محطات تنقية المياه القذرة بـالجزائر تعتمـد مبـاشـرة عـلى تجفيف الأوحـال الناتجـة عوضـا عن تخميرهـا وذلك بـأسـرة التجفيف Lits de Sechage.

الماء المعالج والخارج من محطات المعالجة يوجه إلى ميدان الري بعد تطهيره من أجل القضاء على كامل الأحياء الدقيقة والممرضة.[3]

2-3-2-المعالجة بالبحيرات : (أحواض التهوية)

هي إحدى الطرق المستعملة في معالجة المياه المستعملة والتي تعتمد كمبدأ أساسي في العمل على التدفق والسيلان البطيء للماء.

لإقامة هذا النوع من المحطات نحتاج لتضاريس ومساحات شاسعة تسمح بإقامتها (لهذا يستخدم هذا النوع من محطات التصفية كثيرا في الصحراء) ، لأن المحطة تتكون من أحواض كبيرة جدا وقد يصل عددها من 7 الى 8 أحواض أو أكثر حسب طاقة إستعاب كل محطة للمياه المستعملة.

تبدأ العملية بمرحلة أولى من المعالجة (معالجة فيزيائية) نفسها المتبعة في محطات

التصفية بطريقة الحمأة المنشطة حيث تنزع الفضلات كبيرة الحجم، الرمال والزيت من الماء، ثم يمر الماء إلى الأحواض(برك)، التي تكون مجهزة بآلات للتهوية، وهذا بغرض توفير الظروف المناسبة للكائنات الحية الدقيقة والطحالب اللذان يعملان على تفكيك وتحطيم الملوثات والمواد العضوية التي تحملها المياه المستعملة

وتسمى هذه المرحلة بالمعالجة البيولوجية، كما يسمح كبر حجم البرك بترسيب المواد التي تبقى عالقة في المياه (الوحل)، كذلك لتكون مدة بقاء الماء في البرك لتكون نتيجة المعالجة أكثر فعالية، يمر الماء من بركة إلى أخرى ببطء ونفس العملية التي تحدث في الأحواض الأولى تتم في الأحواض الموالية، ليصل الماء إلى أخر حوض صافي، معالج.

تنتج هذه المحطات كميات قليلة من الحمأة مقارنة بمحطات التصفية الحمأة المنشطة، وعموما كمية حمولة الماء ومساحة كل حوض هي التي تتحكم في كميةالوحل، ويتم جمعه من الأحواض بالشفط من أماكن مخصصة لذلك ويتم ذلك من 3 الى 4 سنوات

والهدف من آلات التهوية الموضوعة في البرك هو تنشيط الأكسدة الهوائية ، والملفت للانتباه هو صغر حجم هذه الآلات وعدده مقارنة مع الموجودة في أحواض التهوية لمحطات التصفية بالحمأة المنشطة.

انواع الأحواض الطبيعية :

الأحواض هوائية :

يترواح عمق الأحواض الهوائية بين 1.5-1م.تعيش في هذا النوع من الأحواض البكتريا الهوائية وتنشط أكسدتهاللمواد العضوية،زمن المكوث يحدد ب30يوم.

تتوقف كفاءة هذه الأحواض على العديد من العوامل:أشعة الشمس ومدى تواجدها وقوتها على مدار السنة درجة الحرارة،سرعة الرياح.

الأحواض لا الهوائية : هذا النوع منالأحواض يجب أن يتبعها أحواض هوائية وتستعمل في المياهالمستعملة الخام ففي الأحواض الأولى ترسيب وتخمير المواد العالقة ولايحتاج هذا النوع الى تنظيف مما رسب فيه وفي الأحواض التي تليها يتم أكسدة وتثبيث المواد العضوية بفعل البكتريا الهوائية ومن مساوئها تصاعد الروائح.

يترواح عمق الأحواض لا هوائية بين 2.5-3m وزمن المكوث محصور بين 50-20يوم كحد أقصى كما يتراح فعاليتها بين 80%-50.

الأحواض المختلطة : تنقسم هذه الأحواض الى طبقتين:طبقة هوائية وهي طبقة العليا الملامسة للهواء وطبقة لا هوائية تقع في قاع الحوض وتتراوح عمق هذه الأحواض بين 2-1.5كما يترواح زمن المكوث بين 30-15يوم.

يفضل قبل أعمال التصميم والتنفيذ عمل دراسة الأمور التالية:

- ✓ طبوغرافية المنطقة
- ✓ طبيعة المياه الجوفية
- ✓ خصائص التربة ومكوناتها
- ✓ درجة الحرارة
- ✓ الرياح
- ✓ أشعة الشمس

- ✓ خصائص مياه الصرف
- ✓ شكل البحيرات
- ✓ تكاليف الانشاء[3]

2-3-3-المعالجة بالنباتات :

هناك أربعة أنظمة تستعمل في معالجة المياه المستعملة

- الأحواض المغروسة بالنباتات ذات الجريان السطحي الحر
- الأحواض المغروسة بالنباتات ذات الجريان السطحي الأفقي
- الأحواض المغروسة بالنباتات ذات الجريان الشاقولي
- الأحواض المغروسة بالنباتات ذات الجريان المتنوع (المهجن) "أفقي+ شاقولي"

- **أحواض النباتات ذات الجريان السطحي الحر :**

هي الأحواض التي تكون فيها النباتات ذات السيقان المغروسة في الطبقة العلوية لمواد التعبئة و يكون سمك المياه داخل الحوض 40 سم، تحتوي هذه الأحواض على نباتات مائية منها النباتات المغمورة كليا بالماء أو النباتات الصغيرة على سطح الماء وذات الجذور المائية.

حيث تستعمل هذه الأحواض كمرحلة معالجة ثالثة لإزالة العوامل الممرضة بسب تعرض المياه إلى أشعة الشمس. في هذا النظام تتم عمليات أكسدة الملوثات و إزالة نسبة كبيرة من المعادن الثقيلة مما يحسن لهذا فان الأحواض ذات الجريان السطحي الحر تستخدم كمرحلة أخيرة من ، نوعية المياه الخارجة منها مراحل المعالجة . هذه الطريقة أصبحت قليلة الاستعمال ، نظرا لمتطلبات الاستغلال الثقيلة

- **أحواض النباتات ذات الجريان تحت السطحي الأفقي :**

هي أحواض مملؤة بطريقة متجانسة بالرمل الخشن أو بالحصى والتربة التي تغرس فيها النباتات. و المياه المستعملة تدخل إلى الحوض و تشغل مساحة الحوض كاملة بواسطة نظام موزع موجود أمام مدخل حوض المياه تجري بطريقة أفقية تعبر مواد التعبئة وتغذية الأحواض تكون بطريقة مستمرة مع بقاء مواد التعبئة دائما مشبعة بالمياه. عند اختيار مواد التعبئة يجب مراعاة خاصية الناقلية الهيدروليكية و أول من استعمل هذه الطريقة العالم 1964إن أول استخدام لهذه التكنولوجيا ظهر في ألمانيا سنة Kickuthالألماني ، حيث سم هذا النظام على اسمه و طبقت هذه الطريقة في امريكا سنة 1974 ، ولها عدة استعمالات.

- **أحواض النباتات ذات الجريان تحت السطحي الشاقولي :**

هي الأحواض المملوءة بالحصى بشكل متجانس وتحتوي على طبقة علوية من الرمل تغرس فيها النباتات المائية

حسب الدراسات التي أجريت في فرنسا من طرف الباحثين في منظمة "سي مقراف" استعملوا هذه الأحواض بالتوازي بطريقة الرمل والنباتات وكانت طريقة الغرس بشكل تجمعات نباتية .تزويد الحوض بالمياه يكون عن طريق استعمال مضخة أوأنابيب ، وهذه الطريقة تستغرق وقت أطول ، تجمع مياه الصرف الصحي الخام بعد نزع المواد العالقة الثقيلة حوض تصفية شاقولي وأربعة أحواض تصفية أفقية والأخير استعمل الدكتور الألماني سيدال (Seidel) استعمل فيه نباتات Scirpes et iris بينما الباحثين في منظمة Cemagraefاستعملو نفس الطريقة مع زيادة حوض تصفية شاقولي.

- أحواض النباتات ذات الجريان المتنوع المهجن (أفقي + شاقولي) :

النظام المهجن هو عبارة عن سلسلة أحواض أفقية وشاقولية في بعض الأحيان يضاف أحواض الجريان السطحي الحر

آخر عمل بهذه الطريقة قام به الدكتور K.Seidiel هذه الطريقة استعملت في الولايات المتحدة الأمريكية و ألمانيا و فرنسا يتكون هذا النوع من الأحواض من طابقين متوازيين من الأحواض الشاقولية متبوعة بطابقين أو ثلاثة من الأحواض الأفقية على التسلسل هو تحسين عملية النترجة في الأحواض الشاقولية لانها مهوئة و عملية إزالة النترجة في الأحواض الأفقية أين يكون غياب الأكسجين اللازم لهذه العملية .مردود إزالة النترجة يكون ضعيف حيث البكتريا المزيلة للنتروجين تحتاج إلى المواد العضوية بنموها و إزالة النتريت لان في مخرج الحوض الشاقولي اغلب المواد أين نجد تسلسل أحواض أفقية العضوية تحللت. هناك دراسات أخرى قد أجريت نذكر منها الدنمارك متبوعة بأحواض شاقولية.

الأحواض الأفقية تعمل على إزالة المواد الأفقية العالقة و المواد العضوية أما الأحواض الشاقولية لها تهوية أحسن تعمل على عملية النترجة nitrification ثم إعادة تدوير المياه من جديد لإزالة النترجة dénitrification . و من عيوب هذه الطريقة إنها تحتاج إلى مضخات و برمجة [3]

2-4- المقارنة بين مختلف طرق المعالجة :

سنلخص ذالك في الجدول التالي :

الجدولII-4 مقارنة بين مختلف طرق معالجة مياه الصرف الصحي.

التقنية	ايجابياتها	سلبياتها
طريقة الوحل النشط	تعديل تركيزالحمولة الكتلية بالارجاع مردود جيد للمعالة اكبر من 90% لاتحتاج الى ايادي عاملة كثيرة يمكن انشاءها بالقرب من المدن لا تحتاج الى مساحات واسعة	ارتفاع تكلفة الانجاز ارتفاع تكلفة الاستغلال مع استهلاك طاقة كبيرة انتاج كبير من الأوحال وصعوبة تجفيفها نقص الفعالية في وجود شوارد السامة ضرورة وجود التهوية ضرورة اعادة تدوير الوحل تحتاج الى اطرات فنية متخصصة لتشغيل
طريقة أحوض التهوية	لا تتطلب اعتمادات ضخمة كما لا تتطلب توفر خبرة عالية الانشاء والتشغيل والصيانة في هذه الطريقة تتم بأقل التكاليف استعاب التغيرات الفجائية في التدفقات	انتشار الروائح والبعوض المحتوى العالي للمواد الصلبة المعلقة الاحتياج لمساحات واسعة لذالك يتم انشائهافي المناطق ذات الأراضي الرخيصة
طريقة المعالجة بالنباتات	تشغيل بسيط ولا يحتاج الى كوادر عالية التأهيل فعاليتها في القضاء على البكتريا الضارة والفيروسات وبيوض الديدان الممرضة	تحتاج الى مساحة واسعة لذا ينحصر استخدامها للغزارات الصغيرة

2-5- الخلاصة : تطرقنا في هذا الفصل الى مختلف االتقنيات والمراحل المهمة للمعالجة مياه الصرف الصحي، ومن اجل ذالك اخترنا تقنية المعالجة بأحواض التهوية.

الفصل الثالث :
تقديم منطقة الدراسة

الفصل الثالث : تقديم منطقة الدراسة

3-1-المقدمة :

سنتطرق في هذا الفصل الى التعريف بمنطقة الدراسة وهي القطب السكني الجديد لبلدية عين البيضاء وذالك بالقاء نظرة على الوظعية المناخية والجغرافية، والوظعية الديموغرافية، والهيدرولوجية.تتمحور معلومات هذا الفصل من المصلحة التقنية لبلدية عين البيضاء ولاية ورقلة.

3-2- الوضعية الجغرافية :

3-2-1-الموقع : تقع منطقة الدراسة بين بلدية عين البيضاء ولاية ورقلة وضاحية سيدي خويلد،بين خطي عرض(722142.90mE)-(726787.20mE)

وخطي طول(3538390.45mE)-(3534620.77mE)مليون.[9]

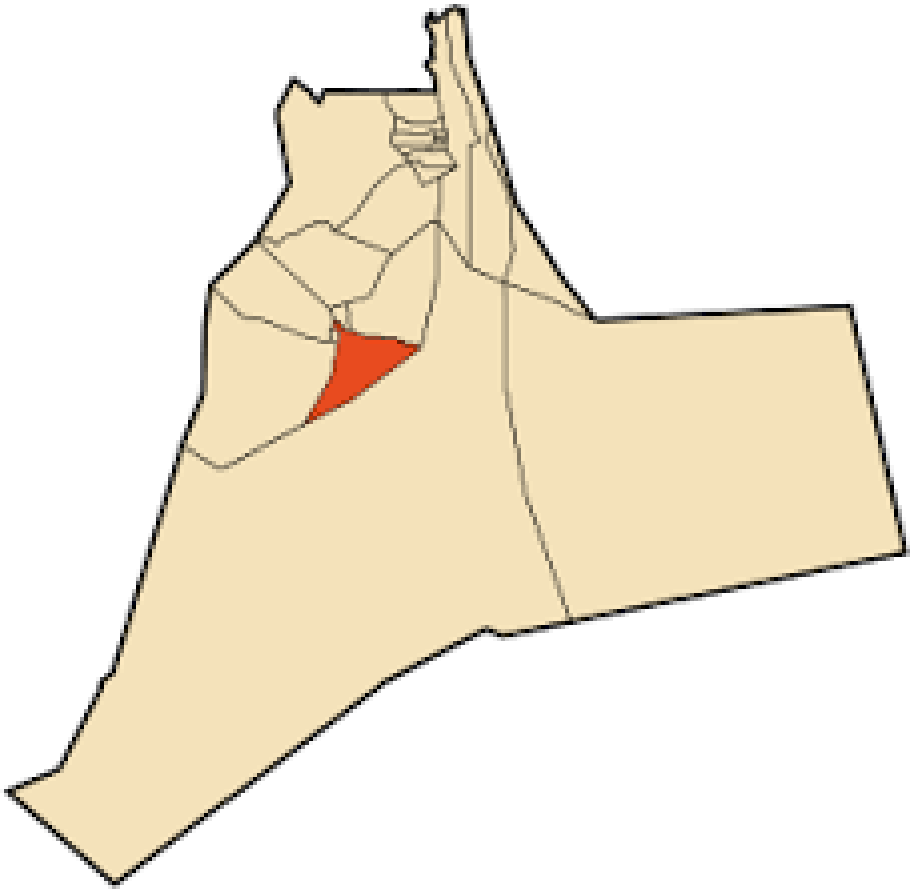
الشكلIII-1 : الموقع الجغرافي للقطب السكني الجديد لمدينة عين البيضاء.

3-2-2- بطاقة تقنية لمنطقة الانجاز : يشغل هذا المشروع مساحة اجمالية قدرها 9000 هكتار في منطقة البكرات ضمن بلدية عين البيضاء شرق ورقلة،تشهد الاشغال تقدم ملحوظ يتكون المشروع،من 2000وحدة سكنية اجتماعية مكتملة ومنتهية من النوع (LPL)و(VRDs) ونسبة الأشغال بها بلغة نسبة 80%،فيحين انا سوق الجملة وملعب يتسع ل5000مقعد قيد تسليم فالأشغال به تشهد لمساتها الأخيرة،وقد صرح حميد والي DUACمن

ورقلة لصحافة انا القطب السكني الجديد بمنطقة البكرات يعتبر مدينة صغيرة حديثة سيتم تجهيزها بجميع وسائل الراحة اللازمة.

سيوفر هذا التجمع الحضري الجديد سعة اجمالية تبلغ 28000وحدة سكنية،بمختلف الصيغ مجتمعتا،300وحدة من الوكالة الوطنية لتحسين وتطور الاسكان (AADL)و460قطعة أرض اجتماعية تم انشاؤها بالفعل
بالاضافة الى 2000LPLالمذكورة أعلاه[9]

3-2-3- الحدود : تبلغ مساحة بلدية عين البيضاء 1973كم²،وفقا لتقسيم الاداري لعام 1973،يحدها شمالا بلديتي حاسي بن عبد الله وسدي خويلد اماغربا يحدها ورقلة والرويسات وبلدية حاسي مسعود تحدها جنوبا وشرقا. [9]



الشكلIII-2 : الموقع الجغرافي لمدينة عين البيضاء.

3-3- الوضعية المناخية :

تظهر البيانات المستسقات لعدة سنوات من مراقبة الأرصاد الجوية في محطة المطار أن منطقة الدراسة تتميز بمناخ صحراوي قليل التساقط وغير منتظم،و ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة.

3-3-1- الأمطار : متوسط هطول الأمطار السنوي المسجل في السنوات الأخيرة منخفض جدا،ويقدر ب35.1ملم موزعة على 19يوما،كاحد أقصى ثلاثة ايام ممطرةعلى الأقل في يوليووأغسطس. [9]

تتميز فترة هطول الأمطار الممتدة من سبتمبر الى افريل بتوزيع الغير منتظم.

الجدولIII- 5 : متوسط هطول الأمطار الشهري الفترة بين 2009-2018[9]

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
التساقط (مم)	7.3	1.2	5.9	7.8	1.6	1.0	0.1	0.3	3.8	2.1	0.7	3.3

3-3-2- الحرارة : وتتميز درجة الحرارة في هذه المنطقة الصحروية بمايلي:

- ✓ درجة الحرارة السنوية تصل الى °43.5 درجة.
- ✓ ادنى متوسط لدرجة الحرارة الشهرية هي°12 درجة في يناير.
- ✓ أعلى متوسط درجة حرارة شهرية هو °35.8 درجة في يوليو.
- ✓ غالبا مايلجاوزالحد الأقصى اليومي °45درجة في الصيفوتنخفض للحد الأدنى الى أقل من °0 درجة في الشتاء. [9]

الجدول III-6 : التغير الشهري في درجات الحرارة الفترة بين (2009-2018). [9]

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسممبر	
الأدنى	5.0	6.2	11.2	15.6	19.5	28.0	25.1	26.9	23.5	17.5	10.6	6.1	درجة الحرارة
المتوسط	12.1	13.3	18.5	22.9	27.0	35.8	32.8	34.5	30.7	24.5	17.5	12.8	
الأقصى	19.2	20.4	25.7	30.2	34.5	43.7	40.5	42.0	37.8	31.6	24.4	19.6	

3-3-3-الرياح : تعتبر الرياح ظاهرة مستمرة في الصحراء حيث تلعب دورا كبيرا في نقل الرمال من مكان لاخر ممايؤدي الي تكون الكثبان الرملية.وتعتبر سرعة الرياح 100كم/سا

ظاهرة طبيعية،ويظل الهواء محجوبا لأيام كاملة بسبب العاصفة الرملية.وفي منطقة ورقلة تهب الرياح من الشمال الشرقي والجنوبي.الرياح الأكثر هبوب في الشتاء هي من الغرب،بينما في الربيع تهب الرياح من الشمال الشرقي والغرب،في الصيف تهب من الشمال الشرقي والجنوب الغربي. [9]

الجدول III-7: تغيرمتوسط الرياح الشهرية خلال الفترة بين (2009-2018) [9]

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرياح كم/سا	72.7	68.4	73.4	94.3	94.3	77.0	59.8	82.1	79.9	69.1	74.2	60.2

3-3-4-الرطوبة : يظهر متوسط قيم الرطوبة الشهرية المسجلة في محطة المطار أن الشهر الأكثر تساقط من الأمطار هو ديسمبر بمتوسط رطوبة يبلغ حوالي 60.2%،بينما يكون شهر جويلية الأكثر جففا بمتوسط رطوبة يبلغ حوالي 26.6%.[9]

الجدول III-8 : المتوسط الشهري للرطوبة النسبية في الفترة بين (2009-2018) [9]

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
(%)	58.3	49.9	45.6	40.7	34.3	29.0	26.6	27.6	37.3	46.1	51.8	60.2

3-3-5- التبخر: قدر التبخر في منطقة عين البيضاء بنحو2.9م/السنة حسب قيم المحطة الجوية (2009-2013)، ويحدث أعلى تبخر في الشهر جويلية بقيمة 442.0 ملم. [9]

جدول III-9 : التبخر الشهري في الفترة بين (2009-2018) [9]

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
(%)	107.5	138.8	200.1	259.0	349.8	417.1	442.0	424.8	326.4	234.4	156.9	91.4

وبحسب الوضع المناخي،تتميز منطقة عين البيضاء بمناخ صحراوي جاف.في الصيف يكون المناخ حارا وجافا مع درجات حرارة تصل أحيانا الى °45درجة. وتكون درجات الحرارة مرتفعة جدا بمتوسط موسمييصل الى °34درجة.

هطول الأمطار منخفض نسبسيا،حوالي 0الى7 ملم.

تسجيل رياح قوية بين94-55كلم/سا. [9]

3-4- الوضعية جيولوجية :

تقع منطقة عين البيضاء في الحوض السفلي من الصحراء السفلية وهي محاطة بكثبان رمال الشرقية الكبيرة وهي تتميز بمناخ القاري وشبه قاري.

تعد طبقتا (lAlben)و(Barrémien) مصدر المياه الجوفية في منطقة عين البيضاء وهما طبقتين محاطتين بطبقة صخرية غيرنفوذة.

تتكون الطبقة الجيولوجية لمدينة عين البيضاء منالطين الرملي مع تعرجات من الطين الكربوني الغير متوافقة اضافة الى تضاريس (pliocène).

تتكون المنطقة من طبقتين من المياه الجوفية يعود تكوينهما الى العصور الأولى محاطتين بطبقة غيرة نفوذ تبلغ مساحتها 350.000كلم2.

ذات قوة متوسط تتراوح بين 50mو100mوعمق يتراوح 200mو500m ونميز في منطقة الدراسة طبقتين الأولى تتكون من رمال وطين وهي عبارة عن صفائح صغيرة اما الطبقة الثانية فهي تتكون من الرمال الخشنة والحصى. [9]

- **موارد المياه الجوفية :** في منطقة ورقلة نميز ثلاث مجموعات كبيرة من طبقات المياه الجوفية وهي منسوب المياه الجوفية ومجمع المحطة والقاري يسمى بIntercalary وايضا طبقة للألبان. [9]
- **منسوب المياه الجوفية :** غالبا مايكون مستوى المياه الجوفية قريبا من السطح،في بعض الأحيان أقل من متر واحد.وهي تقع بشكل عام بين 1mو2mمن الأرض،لمنها يمكن ان تتجاوز 18مترا جنوب ورقلة.نوعية المياه في هذا الخزان الجوفي متدهور جدا. الناقلية فيها قوية جدا. [9]
- **موقع الأنجاز :** تتكون من ثلاث طبقات من المياه الجوفية وهي كالأتي:

طبقة المياه الجوفية Mio_Pliocene : توجد هذه المياه الجوفية في الرمال التي يصل عمقها الى حوالي 30الى160مبفعل تدفق الآبار الارتوازية التي كانت تروي سابقا بساتين النخيل في ورقلة.تم استغلال هذه الطبقة من خلال حفر العديد من الأبار الارتوازية منذ القرن التاسع عشر(1883). [9]

طبقة المياه الجوفية Sénonien : يتم استغلال طبقة المياه الجوفية الارتوازية السينونية في الحجر الجيري بعق يتراوح بين140و200متر تتراوح البقايا الجافة بين العديد من الآبار،التي يتم استغلال معظمها في مجمع المحطة،انتاجا سنويا يبلغ 50مليون متر مكعب من المياه للامدادات المنزلية والزراعية. [9]

الطبقة القارية : تغطي طبقة المياه القارية Intercalaireمساحة 800000 كيلو متر مربع.انها واحدة من أكبر المحميات الجوفية في العالم.في منطقة ورقلة،يقع الجزء العلوي من الخزان الجوفي عند 850مترمقارنة بالمستوى0. [9]

- **تضاريس منطقة الدراسة :** تلعب الدراسة الطوبوغرافية دورا مهما في تحديد الشكل العام للنسيج العمراني،ولهذا تعد دراسة المنحذرات من أهم أولويات أي دراسة عمرانية،بما في ذالك دراسة عمرانية،بما في ذالك دراسة مخططات الطوابق.

من خلال دراسة مخطط الارتفاع الطبوغرافي لحظة استخداماتالأرض يمكننا أن نستنتج أن تضاريس منطقة الدراسة تتميز بالاستواء في الجانب الجنوبي مع وجود الكثبان الرملية خاصة في الجانب الشمالي.يؤخد في الاعتبارعند تهيئة الأرض،خاصة شبكة الصرف الصحي بشرط ان تكون هناك عملية تسوية. [9]

3-5- الوضعية الديمغرافية :

يتطورسكان منطقة الدراسة بمعدل نمو 2.60سنحدد تطور السكان في آفاق الدراسة.بناء على تقدير السكان المقدم من البلدية، يمكن اجراء تقدير للآفاق اللاحقة للدراسة من خلال الاشارة الى معدل النمولعام 2008،المقدم من نفس المنظمة. [9]

سيتم حساب النمو السكاني باستخدام معادلة الزيادة الهندسية :

$$P=P_0*(1+\tilde{\imath})^n$$

P_0 : عدد السكان في الأفق الأولي.

$\tilde{\imath}$: معدل النمو%

n : عدد السنوات التي تفصل بين الأفقين.

نتائج تقدير المجتمع في الآفاق المستقبلية للدراسة المدى القصير والمتوسط والطويل موضحة في الجدول التالي.

يمثل سكان بلدية عين البيضاء 3.5%من مجموع سكان ورقلة.

يبلغ عدد سكان البلدية حسب آخر تعداد عام 2008 19036نسمة

يبلغ معدل النمو السنوي الاجمالي 2.8%

يقدر عدد سكان البلدية في عام 2017بنحو 244118نسمة.

تطور سكان منطقة الدراسة ويعتمد على برنامج تحقيق السكن POS

الجدول III-10 : سكان منطقة الدراسة[9]

عدد السكان	عدد المنشآت	المساحة	الموقع	االسنوات
4920	984	50	الموقع1	موقع الدراسة
5135	1027	50	الموقع2	2020
19740	3948	100	الموقع3و4	
		مواقع الغير مدروسة		
12500	2500	100	موقع5	2025
10250	2050	82	موقع6	
19375	3875	155	موقع7	2030
11000	2200	88	موقع8	
23375	4675	187	موقع9	2035
12250	2450	98	موقع10	
118545	23709	910		المجموع

الجدول III-11 : المنشآت المراد انجازها في المراكز الأربعة. [9]

الموقع	المرافق		
	النوع	العدد	المساحة م²
الموقع1	الروضة	2	1535
	ابتدائية	2	7044
	متوسطة	1	9656
	ثانوية	1	11908
	مكتبة قرءانية	1	1629
	مركز تكوين مهني	1	16404
الموقع2	الروضة	1	811
	ابتدائية	2	10160
	متوسطة	1	8902
	ثانوية	1	19863
	مكتبة قرءانية	1	5080
	مكتبة	1	1016
الموقع3	الروضة	2	3980
	ابتدائية	5	40796
	متوسطة	3	28020
	ثانوية	2	24140
	مدرسة قرءانية	2	2890
المجموع		29	193834

3-6- الوضعية الهدرولوكية :

- **شبكة مياه الصرف الصحي :**

المركز الأول:تتميز شبكة الصرف الصحي في المركز الأول بطول يبلغ 4826م وتتراوح أقطارها من250الى500مم ذات PVC 6bar.

المركز الثاني:يبلغ طول شبكة الصرف الصحي في المركز الثاني 2130م ويتراوح قطرها بين315و500مم.

المركز الثالث والرابع : تمتد شبكة الصرف الصحي في المركزين الثالث ورابع بطول 5160mوتتراوح أقطارها من250الى 315مم. [9]

الجداول III-(14-13-12) : تمثل طول شبكة الصرف الصحي في المراكز الأربعة. [9]

الطول	القطر
2382	250
400	315
2044	400
4826	المجموع

الطول	القطر
1700	315
400	400
30	500
2130	المجموع

الطول	القطر
1350	250
170	315
1520	المجموع

3-7- الخلاصة :

من خلال هذا الفصل تطرقنا الى مختلف المعطيات الضرورية للمنطقة الدراسة، والخصائص الجغرافية، المناخ، الخصائص الجيولوجية، الوضعية الهيدروليكية والوضعية الديمغرافية وذالك لاختيار نوع الدراسة المقترحة للمحطة.

الفصل الزابع :
تحديد أبعاد المحطة

الفصل الرابع : تحديد أبعاد المحطة

4-1-المقدمة :

يتم تحديد أبعاد المحطة بالاعتماد على قيم الحمولة الأبتدائية الداخلة للمحطة وتركيزيها (MES,DBO_5,DCO) بدلالة التدفق، من خلال الحساب سوف نميز ثلاثة مراحل.

المرحلة الأولى : تحديد أبعاد منشآت مدخل المياه ومنشآت المعالجة الأولية.

المرحلة الثانية : تحديد أبعاد منشآت المعالجة البيولوجية المختارة (أحواض التهوية).

المرحلة الثالثة : تحديد أبعاد منشآت المعالجة المتقدمة المتمثلة في عملية التعقيم.

الجدول IV- 15 : يمثل تقدير تصريفات في نهاية افق الدراسة لمنطقة النشاط.

التعينات / السنوات	الوحدة	آفاق الدراسة			
المدى	/	2020	2025	2030	2035
عدد السكان	فرد	333.88	333.88	333.88	408.88
المرافق	م^3/اليوم*فرد	10	10	10	10
الاستهلاك	م^3/اليوم	3338.8	3338.8	3338.8	4088.8
الاحتياجات	م^3/اليوم	333.88	333.88	333.88	408.8
اجمالي الاستهلاك	م^3/اليوم	3672.68	3672.68	3672.68	4497.68
معامل الصرف K_r	/	0.8	0.8	0.8	0.8
التدفق المتوسط اليومي Q_{moyj}	م^3/اليوم	2938.78	2938.78	2938.78	3598.78
	م^3/سا	122.45	122.45	122.45	149.95
	ل/ثا	34.01	34.01	34.01	41.65
المعامل K_j	/	1.2	1.2	1.2	1.2
التدفق الأقصى لصرف Q_{maxr}	م^3/اليوم	3526.54	3526.54	3526.54	4318.54
	م^3/سا	146.94	146.94	146.94	179.94
	ل/ثا	40.82	40.82	40.82	49.98
معامل الحدةKp	/	1.93	1.93	1.93	1.89
التدفق الحديQ_{pr}	م^3/اليوم	5667.98	5667.98	5667.98	6792.25
	م^3/سا	236.17	236.17	236.17	283.01
	ل/ثا	65.59	65.59	65.59	78.61

الجدول IV- 16 : خصائص محطة المعالجة.

المعايير	الحمولة	الوحدة
الطلب البيولوجي للاكسجين DBO_5	240	ملغ/ل
الطلب الكيميائي للاكسجين DCO	480	ملغ/ل
المواد العالقة MES	377	ملغ/ل

تتميز مياه الصرف عندا الوصول بمايلي :

$Q_{p.r}$=801,61l/s=0.80161 m^3/s

$Q_{max.r}$=532, 76 l/s=0.53276m^3/s

DBO_5 =240ملغ/ل

DCO =480ملغ/ل

MES =377ملغ/ل

4-2-قناة الدخول : سنقوم بتحديد أبعاد قناة الدخول بشكل مستطيل بطول 6 متر وفق صيغة CHEZY لدينا: $Qst=KW\sqrt{RI}$

العرض =1.20م

الارتفاع =0.405م

القسم المبلل W : 0.49م²

المحيط الرطب R = 2.01م

منحدر القناة I = 0.002

التحقق من النظام :

نميز ثلاث حالات :

Fr=V/(g*h)1/2

Fr > 1نظام النهر

Fr = 1نظام حرج

Fr < 1نظام السيول

Fr = 0.6093 اذن نظام النهر

الجدول IV- 17 : خصائص قناة الدخول

Rh (م)	P (م)	Sm (م²)	H (م)	B (م)	V (م/ثا)	Qst (م3/ثا)
0.24	2.01	0.49	1.00	1.2	1.21	0.80161

4-3- الغربال :

-خصائص الغربال :

S=L*l

L : طول الغربال m

l : عرض الغربالm

S : مساحة الغربالm²

$$Q=(1-\beta)S*V*\sigma$$

σ : معامل الفراغ بين اعمدة الغربال 0,50

V : سرعة التدفق بين الأعمدة (0,50-1,40)م/ثا نأخذ v=1م/ثا

β : معامل سمك الأعمدة $\beta = \frac{e}{e+E} = 0,25$

E : البعد بين أعمدة الغربال E=30مم

e : سمك أعمدة الغربالe=10مم

S=1.574م² من أجل وضع غربالين نقسم المساحة على 2وبالتالي مساحة كل غربال هي s=0.787م²

L=0.656 l=1.2م

L=hmax/sinα بحيث تكون α = 60 (زاوية الميل) و hmax (أقصى ارتفاع للمياه في القناة العرض يساوي 0.405m).

الحالة: م hmax /sin α = 0,468 و م L = 0.656 m > 0,468 تم التحقق .

4-4- حساب ضياع الحمولة Δ H :

يتم حساب ضياع الحمولة على النحو التالي :

$$\Delta H = \frac{C \cdot V^2}{2g}$$

$$C = a\left(\frac{e}{E}\right)^{\frac{4}{3}} \sin\alpha$$

a : معامل شكل الأعمدة ،اذا كان شكل مربع a=2.42 واذا كان دائري a=1.79 .

$$C = 1,79\left(\frac{10}{30}\right)^{4/3} \sin 60° = 0.36$$

$$C = 1,79\left(\frac{10}{30}\right)^{4/3} \sin 60° = 0.36$$

***بقايا الغربلة :**

Vr = 15/E ل / عدد السكان: نأخذ . Vr =(12/E – 15/E) ل / عدد السكان

Vr =0. 137 ل/يوم/عدد السكان

ا لجدولIV -18-: خصائص الغربال

الخصائص	الوحدة	النتائج
عدد الغرابيل	/	02
التدفق	ثا/3م	0.59024
السرعة	م/ثا	1.00
العرض	م	1.20
الطول	م	1.70
الزاوية	درجة	60
لسمك	مم	10
الفراغ	مم	30

4-5- نازع الحصى : يتمثل دور نازع الحصى في التخلص من الجزيئات الكثيفة التي يزيد قطرها عن 0.2 مم من أجل زيادة أداء الدورق.

4-5-1- المقطع العرضي :

$$S_T = H_{desa} \times B_{desa} = \frac{Q_{maxr}}{V}$$

حيث :

ST : المقطع العرضي م^2

H_{desa} : ارتفاع نازع الحصى بالمتر.

B_{desa} : عرض نازع الحصى بالمتر.

$Q_{point\ r}$: ذروة التدفق المفرغ م^3 / ثا.

V : سرعة التدفق أقل من 0.3 م / ثا لغرفة الحبيبات.

نأخذ : $B_{dessa} = H_{dessa} m \ V = 0{,}25 \ m/s$,

$$H_{dessa} = \left(\frac{0{,}29512}{0.25}\right)^{\frac{1}{2}} \quad H_{dessa} = 1.1 \ m$$

ناخذ: $H_{dessa} = 1.5 \ m$

$$B_{dessa} = H_{dessa} \qquad B_{dessa} = 1.5 \ m$$

4-5-2- المقطع الافقي :

لحبس الجسيمات ، يجب فحص سرعة السقوط (Uc = 60 m / h)

الحالة :

$$\frac{V}{U_C} = \frac{L_{dess}}{H_{dessa}} \quad \text{حيث :} \quad V = \frac{Q}{B_{dess} H_{dessa}}$$

$$L_{dess} \geq \frac{Q}{B_{dess} U_{dessa}} \quad \text{نأخذ :} \quad L_{dess} = \frac{Q}{B_{dess} U_{dessa}}$$

$$L_{dess} = \frac{0.29512}{1.5 \times 0.0167} = 11.78m$$

نأخذ : L_{dess} = 12 م

4-5-3- زمن المكوث :

$$T_S = \frac{B \times H \times L}{Q} = \frac{1.5 \times 1.5 \times 12}{0,29512} = 91,48s \quad \textbf{نأخذ :} \quad T_S = 2 \ \min$$

الجدول IV 19 : خصائص نازع الحصى

المعايير	الوحدة	النتائج
عدد نازع الحصى	/	02
التدفق	م3/ثا	0.29512
السرعة الأفقية	م/سا	900
السرعة العمودية	م/سا	60
العرض	م	1.5
الارتفاع	م	1.5
الطول	م	12
زمن المكوث	دقيقة	2

4-6- أحواض التهوئة :

عملية التنقية تعمل هذه الأحواض على نفس مبدأ الأحواض الاختيارية مع اختلاف الأوكسجين المقدم ، في هذه الحالة ، ميكانيكيًا بواسطة مهوية سطحية. تعمل البحيرات كأحواض ترسيب.

لقد اقترحنا في دراستنا حالتين ، إحداهما لغرض الحفاظ على البيئة الطبيعية والأخرى إمكانية استعمالها في الري.

4-6-1- أبعاد الحوض (الحالة الأولى) إمكانية إعادة استخدامها :

معدل التدفق Q لمياه الصرف الصحي معروف ، يتم تحديد وقت مكوث للمياه في الأحواض للحصول على حجمها الإجمالي. يُعرف السطح الكلي للأحواض S باختيار العمق h ضمن الحدود الموضحة بالمعايير.

مع :

تحدد النسبة L / l = 3 طول وعرض الحوض.

أ- الحجم : $$V = \frac{Q*tr}{n}$$

Tr : زمن المكوث

N : عدد الأحواض

V : الحجم

بالنسبة إلى الحوض المهوى ، يكون وقت البقاء في المتوسط من 3 إلى 5 أيام ويكون الحوض أ العمق متفاوت من 2 الى 4 م.

ينقسم حوض التهوية إلى مرحلتين ، المرحلة الأولى 60٪ مدة بقاء والمرحلة الثانية 40٪ زمن بقاء.

- حساب تدفق المياه المستعملة :

تتلخص نتائج حسابات التدفق حسب الأفق في الجدول التالي :

الجدول IV-20 : تطور تدفقات التصريف القصوى من منطقة الدراسة عبر الأفاق "Q max.r"

العدد	المدى / الموقع		آفاق الدراسة			
	السنوات		2020 l/s	2025 l/s	2030 l/s	2035 l/s
1	المراكز 10	28.9	86.08	151.81	239.56	342.47
2	منطقة النشاط	-	40.82	40.82	40.82	49.98
3	المنطقة الصناعية	0	140.31	140.31	140.31	140.31
المجموع		28.9	267.72	332.94	420.69	532.76

1- الطابق الأول :

نأخذ زمن البقاء 3 أيام وسلسلة من 6 أحواض.

حجم الحوض :

$$V = \frac{Qmax.r * tr}{n}$$

حيث:

Qmax.r:التدفق الأقصى الحدي

Tr: زمن البقاء

N: عدد الأحواض

$$V = \frac{46030{,}464 * 3}{6} = 23015{,}232\ 3م/يوم$$

أ- المساحة :

لعمق : م h = 3 المساحة هي :

$$s = \frac{V}{H}$$

حيث:

V: حجم الحوض

H:العمق

$$S = \frac{23015,232}{3} = 7671,744 \text{ م}^2$$

بما أن L/l=3 ومنه :

ب-أبعاد الحوض :

L=150م

l=50م

h=3م

ج- كميةالأوكسجين المطلوبة :

تم ضبط حجم مراوح التهوية على تلبية متطلبات الأكسجين للكائنات الحية الدقيقة(البكتيريا). يجب تزويد إجمالي الطلب على الأكسجين بـ 1.5 كلغ من O2 لكل كلغ من BOD5 من المؤثر. حددنا لأنفسنا تخفيضًا بنسبة 60٪ في BOD5 ، وسيتم تخفيض هذا الرقم إلى 1.5*60 =0.9 كلغ من O2 لكل كلغ من الطلب الأوكسجيني البيولوجي الأولي.

$$\text{كمية الأكسجين المطلوبة} = \frac{O2*DBO5*Qmax.r}{\text{h}}$$

حيث:

O2: كمية الأكسجين المراد تخفيضها

DBO5:الطلب الكميائي للأكسجين

Qmax.r: الطلب الحدي الأقصى

H: عدد ساعات اليوم

في ساعات تصبح هذه القيمة : $= \frac{0,9x\ 240x46030,464\ x10-3}{24}$ =414.27كلغ من02/سا

د- الطاقة المطلوبة على سطح جيد للتهوية :

$$\text{الطاقة} = \frac{\text{احتياج الاكسجين}}{\text{معدل نقل الاكسجين}}$$

نأخذ مروحة سطح ميكانيكية توفر1 كلغ من O2 / kWh ، الطاقة المطلوبة للتهوية هي:

$$\frac{414,27}{1} = 414,27\ \text{kw}$$

لذلك سنختار 36 مهوية ، كل منها يعمل بمحرك بكفاءة 60٪.

ذ- قوة المحرك :

$$p = \frac{O2}{n * 60\%}$$

حيث:

P:قوة المحرك

O2: كمية الأكسجين المطلوبة

N: عدد المراوح

60%: نسبة الطلب الكميائي للأكسجين في الطابق الأول

p= 414,27 /36x0.6=15.63 kw.

و- BOD_5 في مخرج الحوض :

توفر المراوح 60٪ من BOD5. إن BOD5 في منفذ الحوض هو :

S=DBO5-60%*DBO5

حيث:

DBO5: الطلب البيلوجي للأكسجين

60%: نسبة الطلب الكميائي للأكسجين

S=240 - 0.60*240=60مغ/ل

2- الطابق الثاني :

نأخذ زمن البقاء مدة يومين وسلسلة من 3 أحواض

أ- حجم الحوض هو :

V=(Qmax.r*tr)/n

:حيث

Qmax.r :التدفق الأقصى الحدي

Tr :زمن البقاء

N:عدد الأحواض

$$V = \frac{46030{,}464x\ 2}{3} = 30686{,}976م3$$

ب- المساحة :

s=V/H

حيث:

V: حجم الحوض

H:العمق

نأخذ العمق م2.5 = h السطح :

$$S = \frac{30686{,}976}{2.00} = 15343{,}488\ م2$$

بما ان النسبة L / l = 3

ج- أبعاد الحوض :

L=190م

l=80م

h=2.00م

د- الأوكسجين المطلوبة :

تم ضبط حجم مراوح التهوية على تلبية متطلبات الأكسجين للكائنات الحية الدقيقة(للبكتيريا). يجب تزويد إجمالي الطلب على الأكسجين بـ 1.5 كلغ من O2 لكل كلغ من BOD5 من المؤثر. حددنا تخفيضًا بنسبة 40٪ من BOD5 ، وسيتم تقليل هذا الرقم إلى 0.4*1.5= 0.6 كلغ من O2 لكل كلغ من الطلب الأوكسجيني البيولوجي الأولي.

في ساعات تصبح هذه القيمة :

(O2*DBO5*Qmax.r)/h كمية الأكسجين المطلوبة

حيث:

O2: كمية الأكسجين المراد تخفيضها

DBO5: الطلب الكميائي للأكسجين

Qmax.r: الطلب الحدي الأقصى

H: عدد ساعات اليوم

$$\frac{0.6x\ 60\ x46030{,}464\ x10-3}{24} = 69{,}04$$=69.04كلغ من o/سا

ذ- الطاقة المطلوبة على سطح جيد التهوية :

$$\text{الطاقة} = \frac{\text{احتياج الاكسجين}}{\text{معدل نقل الاكسجين}}$$

نأخذ مهوية سطح ميكانيكية توفر 1 كلغ من O2 / kWh ، الطاقة المطلوبة للتهوية هي:

$$\frac{69,04}{1} = 69,04 \text{ kw}$$

لذلك سنختار 18مهوية ، كل منها يعمل بمحرك بكفاءة 80٪.

و- قوة المحرك :

p=O2/(n*60%)

حيث:

P: قوة المحرك

O2: كمية الأكسجين المطلوبة

N: عدد المراوح

80%: نسبة الطلب الكميائي للأكسجين في الطابق الثاني

$$\text{p} = \frac{69,04}{18\text{x}0.8} = 4,79\text{k}w$$

ه- BOD5 في مخرج الحوض :

تقضي التهوية على 80٪ من DBO5. إن DBO5 في منفذ الحوض هو :

S=DBO5-80%*DBO5

حيث:

DBO5: الطلب البيلوجي للأكسجين

80%: نسبة الطلب الكميائي للأكسجين

S=60 -0,8×60=24ملغ/ل

التنقية النهائية :

المعيار الرئيسي لتحديد حجم بحيرات الانتهاء هو وقت الإقامة ؛ تتراوح المدة الأخيرة بشكل عام بين يومين و 3 أيام.

في حالة التطهير في مدينة بول ، يتم تحديد وقت الإقامة بثلاثة أيام من أجل ضمان تقليل الحمل البكتيري وعلى وجه الخصوص أنواع معينة من البكتيريا والفيروسات والطفيليات.

أ- العمق : يتم تحديد ارتفاع المياه في هذه البحيرات بشكل عام عند 1.5 متر. هذه القيمة تجعل من الممكن تجنب ظهور نباتات كبيرة مع الحد من تطور النشاط اللاهوائي.

ب- حجم وعدد الأحواض : يجب أن يتوافق تحديد حجم وعدد البحيرات مع مراحل الأعمال وأحكام البناء وطرق تشغيل التركيب.

ج- حجم الحوض (م ^{3}) :

$$V = \frac{QXtr}{n}$$

n : عدد الأحواض

TR : زمن المكوث

حددنا وقت المكوث tr = 1 j وn=3

$$V = \frac{46030{,}464 \text{ x } 1}{3} = 15343{,}488 \text{ م}3$$

ذ- مساحة الحوض م² :

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

V : حجم الحوض

h : الارتفاع

$$Sb = \frac{15343,488}{1.5} = 10228,992 \text{ م}2$$

اذان :

L =180م

l =60م

h= 1.5م

أحواض تجفيف الحماة :

يتم تجفيف حمأة الصرف الصحي على طبقات رملية مصفاة على قاع مسامي ، مما يسمح بالحصول على حمأة مجففة تصل إلى 60 إلى 65٪ مادة جافة بدون استهلاك طاقة.

وتتكون من طبقة حاملة 20 سم من الحصى ترتكز عليها طبقة 10 سم من الرمل (قطر0.5 إلى 1.5 مم).

أ- حساب أبعاد الأحواض :

إجراء الحساب : نحدد عدد الأسرة وعرض كل سرير. معرفة

الحجم الإجمالي للحمأة في السنة وعدد عمليات الاستخراج طولها

أ -1 -عرض الأحوض :

- عدد الأسرة = 10
- عرض كل سرير = 25م

سمك رواسب الحمأة = 50 سم

يجب إضافة الحجم الذي تشغله الحمأة ، والمقدر بـ 1.08 لترًا من الحمأة لكل ما يعادله يوميًا.

1.08*38359,008 *365=Vb

حجم الحمأة سنويا 15121.1 = Vb م 3

عدد استخراج الطين = 6

أ-2 المساحة المطلوبة :

Sr=Vb/n

حيث:

Sr: المساحة المطلوبة

Vb: حجم الحمأة سنويا

N: عدد مرات استخراج الطين

$$\mathrm{Sr} = \frac{15121,1}{6} = 2520,183 \text{ م}2$$

أ-3 سطح السرير :

Si=sr/n

حيث:

Sr: المساحة المطلوبة للحمأة

N: عدد الأسرة

$$Si = \frac{2520,183}{10} = 252,01 \text{م}2$$

أ -4 طول السرير :

$$\mathrm{L} = \frac{252,01}{10} = 25 \text{ م}$$

خصائص السرير :

الطول = 25 م

العرض = 10 م

يتربع مجمع محطة معالجة مياه الصرف الصحي على طول 26 كم

حساب التدفقات المختلفة :

يتم حساب التدفق اليومي لمياه الصرف الصحي (Q مياه الصرف الصحي) من خلال العلاقة التالية :

$$Q\ usée = Q\ dom + Q\ éq$$

Q usée : تدفق مياه الصرف الصحي

Q dom : التدفق المحلي

Q eq : تدفق المرافق / Q dom٪Qeq = 30

Q dom = Kr x D x N

اذن :

D : الاستهلاك الوحدوي (250 لتر / للفرد / يوم)

N : عدد سكان على المدى المتوسط والبعيد

Kr : معامل الرفض (70٪).

يقدر استهلاك المعدات بنسبة 30٪.

Q usée = Q dom + 0,3 Q dom

Q usée = 1,3 ×(Q dom)

متوسط معدل التدفق بالساعة :

تعطى بالعلاقة التالية :

$$Q_{moyr} = \frac{Q_{Usée}}{24} \quad (م3/سا)$$

اذن :

Q usée التدفق اليومي (م ^{3} / د)

Q myn التدفق المتوسط الساعي(م^3/سا)

ذروة التدفق في الطقس الجاف :

يتم حساب ذروة التدفق في الطقس الجاف باستخدام العلاقة التالية:

$$Q_p = k_p \times Q_{moyr} \quad (م3/سا)$$

Qp :ذروة التدفق في الطقس الجاف ($م^3$/سا)

Q_{moy} :التدفق المتوسط الساعي(م3/سا)

Qp : معامل الذروة ، يُعطى في حد ذاته بواسطة :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyr}}}$$ اذا كان ثا/ل $Q_m \geq 2.8$ فان

$$K_p = 3$$ اذا كان ثا/ل $Q_m < 2.8$ فان

الجدول-IV -21 : تطور تدفقات القصوى من منطقة الدراسة عبر آفاق Qpr.

العدد	المجالات/المدى	آفاق الدراسة				
	المدى		2020 l/s	2025 l/s	2030 l/s	2035 l/s
1	المراكز العشر	48.39	128.78	128.78	375.33	480.27
2	منطقة النشاط	0	65.59	65.59	65.59	78.61
3	المنطقة الصناعية	0	242.73	242.73	242.73	242.73
المجموع		48.39	437.1	596.14	683.56	801.61

الجدول IV- 22 : التحقق من ظروف التدفق للمجرى الرئيسي بين محطة المعالجة ومكان الصرف

الجزء	QT ل/ثا	Ks	Pente %	DN مم	VPS م/ثا	QPS ل/ثا	RQ	RV	RH	Vreel	Hreel		التحقق
الجزء1	801.61	90	2.00	1200	1.80	2038.49	0.39	0.93	0.43	1.670	0.520	0.600	1
الجزء2	801.61	90	2.00	1000	1.60	1253.87	0.64	1.07	0.58	1.710	0.583	0.600	1
الجزء3	801.61	90	4.00	800	1.95	978.01	0.82	1.11	0.68	2.151	0.548	0.600	1
الجزء4	801.61	90	6.00	700	2.18	838.96	0.96	1.12	0.80	2.446	0.562	0.600	1

Qt : ذروة تدفق

Rv : نسبة السرعة

Ks : معامل Strickler

Rh : نسبة الارتفاع

Vps : سرعة المقطع الكامل

Vreel : السرعة الحقيقية

Qps : التدفق الكامل

Hreel : ارتفاعات حقيقية حقيقية

Vauto : معدل تدفق الالي

Rq : سرعة التنظيف الذاتي

حجم أنبوب التصريف في المنطقة الصناعية - محطة معالجة مياه الصرف الصحي المستقبلية على طول 10 كيلومترات.

تقدير معدلات التدفق المختلفة :

يُقدَّر الحجم الذي يصرفه السكان بـ 80٪ من مخصصات AEP.

سيشمل ذلك تحديد :

Qj : التدفق اليومي : (م ^{3} / د) .

Qm : متوسط التدفق بالساعة : (م^3/سا).

Qp : تدفق الاقصى (لتر/ ثانية).

التدفق اليومي :

يتم الحصول على التدفق اليومي لمياه الصرف الصحي (Q مياه الصرف الصحي) من خلال العلاقة التالية :

$$Q\ usée = Q\ dom + Q\ éq$$

Qusée : تدفق مياه الصرف الصحي.

Qdom : التدفق المحلي .

Q eq : تدفق المعدات / Q dom٪Qeq = 30

Q dom = Kr x D x N

ومنه :

D : الاحتياج (250 لتر / فرد / يوم).

N : عدد سكان علىالندى المتوسط والبعيد.

Kr : معامل الرفض (80٪).

يقدر استهلاك المرافق بنسبة 30٪.

$$Q\ usée = Q\ dom + 0,3\ Q\ dom$$

$$Q\ usée = 1,3\times(Q\ dom\ )$$

متوسط معدل التدفق بالساعة :

تعطى بالعلاقة التالية :

$$Q_{moyr} = \frac{Q_{Usée}}{24}\ \ (م^3/سا)$$

ومنه :

Quées : التدفق اليومي :م^3 / اليوم.

Qmoy : التدفق المتوسط الساعي م^3/سا.

ذروة التدفق في الطقس الجاف :

يتم حساب ذروة التدفق في الطقس الجاف باستخدام العلاقة التالية :

$$Q_p = k_p \times Q_{moyr}\quad (م^3/سا)$$

حيث :

Qp : ذروة التدفق في الطقس الجاف متر مكعب / ساعة.

Qmoy : التدفق المتوسط الساعي.

Kp : معامل الذروة ، يُعطى في حد ذاته بواسطة :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moyr}}} \quad \text{فان} \quad Q_m \geq 2.8 \text{ اذكان ثا/ل}$$

$$K_p = 3 \quad \text{فان} \quad Q_m < 2.8 \text{ اذكان ثا/ل}$$

جدول -IV-23 : تطور ذروة التصريف من منطقة الدراسة من خلال آفاق "Qp.r".

العدد	المرافق/المدى	آفاق الدراسة				
0	المدى		2020 ل/ثا	2025 ل/ثا	2030 ل/ثا	2035 ل/ثا
3	المنطقة الصناعية	0	242.73	242.73	242.73	242.73

حساب قطر أنبوب التفريغ :

يتم حساب قطر التفريغ باستخدام معادلة BONIN : $D=\sqrt{Q}$

Q : تدفق مياه الصرف الصحي ل/ثا Q=178.76

Q =0,194ل/ثا

$$D = \sqrt{0,242}$$

$$D = 0,491م$$

$$D = 491مم$$

جدول IV– 24: اختيار قطر القناة.

المرجع	الاختيار	القطر(مم)	سمك(مم)	PN شريط	القطر الحقيقي
انابيب PEHD(PE100)10بار					
110086301	TUBE PEHD EAU PE100	Ø500	10	29.7	440.6

وفقًا للجدول 24 ، اخترنا قطر الأنبوب 500 مم HDPE PN 10Bar

الجدول رقمIV -25 : القطر المختار للقناة.

التدفق (ل/ثا)	Dint (م)	Dnor (مم)	Dcal (م)	V(م/ثا)
242.73	440,6	500	0,491	1.59

4-7-الخلاصة :

في هذا الفصل قمنا بدراسة أبعاد مختلف النشآت الخاصة بمحطة التطهير في جميع مراحل المعالجة.

- ✓ المعالجة الأولية.
- ✓ المعالجة البيولوجية.
- ✓ التنقية النهائية وتعقيم.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة

مما لا شك فيه أن شبكة مياه الصرف الصحي عنصر أساسي للتنمية المستدامة، ويؤثر بشكل كبير على صحة الانسان وسلامته في جميع أنحاء العالم، ولذا من خلال هذه المذكرة حاولنا اعداد تصميم محطة لتطهير المياه المستعملة وتحديد أبعادها لمنطقة القطب السكني الجديد لبلدية عين البيضاء التابعة اداريا لولاية ورقلة، والتي تطرقنا من خالها الى معلومات عامة حول منطقة الدراسة، وسلطنا الضؤ حول عوامل تلوث المياه وذكر طرق التبعة في معالجة مياه الصرف الصحي.

ومن خلال الدراسة الجغرافية والمناخية للمنطقة ارتأينا اتباع الطريقة الأكثر شيوعا واستعمالاواقتصادا في المعالجة البيولوجية لهذه المنطقة ألا وهي طريقة أحواض التهوية وقمنا بتحديد ابعاد منشآتها بدايتا بمدخل المحطة، من قناة جلب المفتوحة للمياه الى الغربال الآلي،حوض نزع الرمال نازع الزيوت والشحوم، عناصر المعاجة البيولوجية والتنقية النهائية.

قائمة المراجع

قائمة المراجع :

[1]منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)تقنيات معالجة مياه الصرف الصناعي لمشروعات البتروكيماويات دولة الكويت ابريل نيسان 2019 صفحة (3.65.66)

[2]محمد الصافي،ياسين جبيري مجلة الحقوق والحريات المسؤولية الجزائية عن الجرائم الماسة بيبئة المياه العذبة في التشريع الجزائري المجلد 10، العدد01، 2022 صفحة (1081)

[3]مذكرة تخرج لنيل شهادة دكتوراه العابد ابراهيم تخصص كمياء عضوية تطبقية بعنوان معالجة مياه الصرف الصحي لمنطقة تقرت بواسطة نبتات منقية محلية 2015 جامعة ورقلة

[4]د ناصر الحايك، كتاب مدخل الى كمياء المياه المعهد العالي للعلوم التطبقية وتكنولوجيا منشورات المعهد العالي للعلوم التطبقية والتكنولوجيا 2017 الصفحة96.103)

[5]الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، يرنامج المسار الوضيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي- دليل المتدرب البرنامج الوظيفي لفني تشغيل صرف الصحي 6أشهر الصفحة (4.13.14)

[6]الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الصادرة يوم 25شعبان 1433الموافق ل 15جويلية 2012العدد 41

[7]الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الصادرة يوم27جمادى الأولى 1430الموافق ل21يونيو2009العدد 36

المراجع الأجنبية :

[8]Dr, MAREF Noureddine Polycopié de coure de Traitement Et épuration des eaux Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès 2020

[9]Bureau d Etude Tehnique et Suivi des Travaux Hydraulique Etude Du Systéme D évacuation Des Usées Dans Le Nouveau Pole Urbain De La Commune De Ain Beida N°2 2023