تقييم الاثر البيئي لمحطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة \ بابل

رشا علي طه

جامعة القاسم الخضراء / كلية هندسة الموارد المائية

rashaali.taha1983@gmail.com

الخلاصة

تناولت الدراسة الحالية تقييم الاثر البيئي (Environmental Impact Assessment) لمحطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة في محافظة بابل وتقييم عمليات المعالجة فيها حيث جمعت االبيانات حول بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة في المياه في عام 2015 والتي شملت ١٤ عاملا وقورنت مع المحددات القياسية لتلك الملوثات وقد لاحظنا تفاوتا بالتراكيز يقع بعضها ضمن المحدد والاخر يتجاوز المحدد في بعض الاشهر وقد توضح ذلك من العلاقات التي رسمت باستخدام برنامج ال(Excel) وقد اجري تقييم الاثر البيئي لتلك الملوثات بأستخدام مصفوفة ليبولد وقد تبين لنا ان مجموع الاثر للملوثات d يتجاوز ال ٢٠٠ وهذا يعني ان نوعية المياه هي مياه ملوثة ورديئة جدا والسبب الرئيس لهذه النتيجة والذي لوحظ في مدة الدراسة هو عطل بعض الوحدات في السنه وقله كفاءتها في معالجة المياه العادمة.

الكلمات المفتاحية : تقييم الاثر البيئي ، اساليب تقييم الاثر البيئي ، مصفوفة ليبولد ، مراحل معالجة مياه الصرف الصحي.

Abstract

The present study addressed the (Environmental Impact Assessment)was to evaluate the environmental impact of wastewater treatment plant in Al-Muamirah in the province of Babylon ,and evalute treatment processes ,data collection about some of the physical and chemical factors affecting the water during 2015 which included (14) factor and were compared with standard determinants of those pollutants collection has been observed a larg variation in some of concentrations which is located with the specified and other exceeds the specified in some months has been clarified through the relationships that have been Drawn using the Excel program has been assessment of the environmental impact of those pollutants using matrix Leipold ,it discern that sum of effect for pollutant was exceed (200) ,this result discern that the wastewater quality resulting from station that very poor and pollutant , one of the main reasons that were observed during the study period is malfuncting of some units for the station in some months and lack of their efficiency.

Keywords: Environmental Impact Assessment, Environmental Impact Assessment methods, Leipold Matrix, the stages of wastewater treatment.

المقدمة :

تعد المياه ابرز عامل طبيعي مؤثر في الحياة على سطح الارض بمختلف اشكالها من انسان وحيوان ونبات اذ لولا وجود المياه لانعدمت الحياة . وهذه حقيقة علمية ثابتة نص عليها القران الكريم ليؤكد ان اصل الحياة هو الماء "وجعلنا من الماء كل شيء حي " وبسبب سلوك الانسان وفعالياته اليومية فأن كميات كبيرة من المياه يتم طرحها كمياه غير صالحة للاستهلاك فيما يطلق عليه بالمياه العادمة ، وللتخلص من هذه المياه يتم انشاء شبكات الصرف الصحي لتجميعها و معالجتها للتخلص من مكونات هذه المياه من شوائب وميكروبات حتى لا يحدث تحللا للمواد العضوية التي تحويها ،الأمر الذي يشكل خطرا على الانسان،علما ان اغلب المؤسسات لا توجد فيها وحدة معالجة خاصة بها، فيتم صرف المياه مباشرة الى مبزل جانب المحطة، واما محطة المعالجة الرئيسة فيقتصر عملها على التخلص من المواد العضوية والعالقة فقط ومعالجتها ،اما العناصر الكيميائية الصادرة من المستشفيات والمناطق الصناعية فلا تعالج داخل محطة المعالجة الرئيسة وتصرف هذه المياه الى المبزل .

إن الغرض من تطبيق عملية تقييم الأثر البيئى هو التأكد من أن أية أنشطة أو برامج أو خطط تنمية مقترحة تكون صالحة بيئياً وتضمن الاستدامة وتعد هذه العملية أحد أدوات التخطيط وتستخدم لتوقع وتحليل وبلورة التأثيرات البيئية الهامة لأى مقترح ولتوفير البيانات والمعلومات التى تكون ذات أهمية فى مرحلة اتخاذ القرار . وبالإضافة إلى أن عملية تقييم الأثر البيئى للمشروعات يمكنها أن تقلل الآثار السلبية والعكسية على البيئة فإنها تساعد في توظيف واستغلال الموارد بطريقة فعالة ومستدامة وتعظيم فوائد مشروعات التنمية المقترحة.

اولا :مشكلة الدراسة *Problem of the study* :

تتضمن مشكلة الدراسة وجود مظاهر للتلوث البيئي الناجم عن محطة المعالجة في مياه نهر الحلة من ملوثات كيميائية وعضوية.

ثانيا :فرضية الدراسة*Hypothesis of the study* :

تفترض الدراسة وجود مظاهر للتلوث البيئي للمياه العادمة بسبب عدم كفاءة بعض وحدات التصفية لمحطة المعالجة.

ثالثا :هدف الدراسة*Aim of the study* :

تهدف الدراسة الى تقييم الاثر البيئي لمحطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة / بابل باستخدام مصفوفة ليبولد ووضع البدائل المناسبة والتي من شأنها تقليل الاثر البيئي للمحطة.

رابعا : منهجية البحث:

اعتمدت منهجية الدراسة على الدراسات الميدانية التي تناولت المسح الميداني لمشروع محطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة في محافظة بابل وجمع البيانات من المسؤولين في المشروع والايدي العاملة المسؤولة عن تشغيل وحدات المحطة وقد شملت هذه البيانات معلومات عن الموقع والطاقة التصميمية للمحطة وكذلك مراحل المعالجة في المحطة والوحدات الخاصة بها وطرق المعالجة بها ، وتم الحصول على بيانات لتركيز الملوثات الخاصة للمياه العادمة لعام ٢٠١٥ واستخدام الاسلوب الوصفي التحليلي للبيانات واستخدام مصفوفة ليبولد لتقييم الاثار البيئية .

تقييم الاثر البيئي Environmental Impact Assessment :

هو أداة للمراقبة والوقاية وهو بمثابة ضمان يأخذ بعين الاهتمام مصالح حماية وصيانة البيئة الطبيعية وذلك بتصميم وتنفيذ وتشغيل المشاريع التنموية .(النجعاوي،٢٠٠٠)

- **اهداف تقييم الاثر البيئي**

- التأكد من أن عملية التخطيط واتخاذ القرار تعكس القيم البيئية من حيث الحفاظ على الموارد وأدارتها بشكل مستدام.
- تجنب أي تأخير أو تعطيل في أنشطة المشروع نتيجة الحاجة إلى إجراء عمليات تصحيحية بعد بدء التنفيذ ومن ثم توفير التكلفة الرأسمالية وتكلفة التشغيل التي قد تتطلبها هذه العمليات.
- أمكانية الاعداد وتصميم عمليات الإصلاح التي يمكن إدراجها ضمن أنشطة المشروع في مرحلة مبكرة لتخفيف أو تجنب الآثار البيئية السلبية.
- ضمان الالتزام بالمعايير والضوابط البيئية ضمن عملية التخطيط والامتثال لها وبالتالي عدم التعرض للعقوبات التي تحددها القوانين الحاكمة.

- تأمين قاعدة معلومات بيئية متكاملة تتضمن العوامل البيئية كلها المؤثرة والمتأثرة بالمشاريع المقترحة أو القائمة ومديات التأثر مكانيا وزمانيا.
- تحفيز الاستدامة البيئية للمشروع وتشجيعها ومن ثم تحقيق التنمية المستدامة على المستوى الإقليمي والوطني.
- المساهمة في تقليل التكاليف الاقتصادية المترتبة وتقليصها على اجراءات السيطرة على الآثار البيئية الناتجة عن عمليات التنمية غير الموجهة.
- تفادي اجراء تغييرات جذرية على المشروع مستقبلا بسبب تأثيراته الضارة في البيئة المحيطة.
- التأكد فيما إذا كان للمشروع المقترح أو القائم آثار سلبية في البيئة المحيطة والناس والأنشطة الاقتصادية الأخرى.
- المساهمة في عملية تخطيط البدائل للمشاريع استنادا للمعلومات التي توفرها عملية التقييم عن الآثار السلبية للمشروع.
- حماية الموارد البيئية الطبيعية غير المتجددة من سوء الاستخدام وضمان استدامتها.
- تحقيق التوازن بين الأهداف البيئية التنموية (النجعاوي،٢٠٠٠)

- متطلبات عملية التقييم البيئي

١. الحدود والإطار الزمني لدراسة تقييم التأثير البيئي.
٢. تحديد نطاق ونوع البيانات.
٣. عرض البيانات بصورة فعالة وتدريجية تتفق مع كل مرحلة من مراحل اتخاذ القرار.
٤. ماالذي يمكن ان يتأثر بالمشروع؟.
٥. ما المعروف عن الآثار المحتملة وما غير المعروف عنها؟
٦. ما المعلومات الإضافية المطلوبة لصناعة القرار؟
٧. طرق التحليل والإجراءات الاستشارية المناسبة.
٨. عناصر النظام البيئي المهمة" الوضع الاجتماعي او البيئي " التي يتم تقييمها بسبب أهميتها او مدى حساسيتها. (النجعاوي،٢٠٠٠)

- الآثار البيئية التي تشملها عملية التقييم

- **التأثيرات البيئية للتلوث وتشمل:**

أ .ملوثات الهواء.
ب .ملوثات المياه.
ج .الضجيج
د .النفايات الصلبة
هـ .الإشعاع.
و .المواد السامة(الخطرة)

- **التأثيرات البيئية على النباتات الطبيعية والحياة البرية وتشمل :**

أ- التأثيرات البيئية في مصادر الطاقة والموارد الطبيعية الاخرى.
ب- الأخطار البيئية الجيولوجية.

ت- التأثيرات المناخية.

ث- التأثيرات البيئية لاستعمالات الاراضي والبنى التحتية.

ج-التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية.

ح-التأثير في الصحة العامة.

خ-التأثيرات في النسيج الاجتماعي والثقافي .(عبد الرزاق،٢٠٠٩)

- تصنيف المشاريع حسب تأثيراتها البيئية:

اولا الصنف(أ) المشاريع التي يكون لها تأثيرات بيئية سلبية كبيرة وتؤثر على الكائنات الحية الضعيفة وتتضمن اعادة التوطين او تؤثر على موقع التراث الثقافي او على منطقة واسعة تتعدى مواقع العمل.

ثانيا الصنف(ب) المشاريع التي يكون لها تأثيرات بيئية سلبية غير قابلة للانعكاس على الكائنات الحية وتخص موقع معين.

ثالثا الصنف(ج) المشاريع التي تقل او تنعدم فيها التأثيرات السلبية البيئية .(قانون البيئة ،٢٠٠٨)

- أساليب تقييم الأثر البيئي

١- الأسلوب المباشر:

يمتاز هذا الاسلوب بالسهولة، فمن خلاله تحدد العناصر البيئية، وتحديد الاثار البيئية المحتملة بطبيعتها، و تحديد الآثار وتفسيرها إما بالأسلوب النوعي أو الكمي، وتخضع النتائج عمومًا للحدس الشخصي من دون الرجوع للأسباب، وتعد طريقة سهلة وسريعة وقليلة التكاليف تعتمد على الخبرة الشخصية، ومن مساوئها تنقصها الدقة و تتطلب جهودا كبيرة لاختيار فريق العمل وجمعه. وقد لا تغطي كل الاثار المتعلقة بالمشروع ولا يوجد لها أي فائدة الا عند عدم امكانية استخدام بقية المناهج وحين يعزى السبب في ذلك الى نقص المعلومات او البيانات او الموارد .ويمكن بواسطة الاسلوب المباشر تحضير جدول بسيط يسرد الاثار البيئية المتوقعة ويصنفها من حيث تأثيرها بطريقة تمكن من تقييم الأثر البيئي بشكل مباشر معتمدًا على الخبرات الذاتية لفريق البيئة ويوصف الاثر على النحو التالي:

لا يوجد أثر، أثر مشكوك فيه، أثر قصير الامد، أثر طويل الامد، أثر ارتدادي او أثر يتعذر الغاؤه . (النجعاوي،٢٠٠٠؛سعاد،٢٠٠٦)

٢- طريقة القوائم:

وهي عبارة عن قوائم تشمل أهم العناصر البيئية، ومدى تأثرها بالخطر البيئي الناتج عن التلوث، أو سوء استغلال الموارد .وتقدم هذه الطريقة صورة موجزة وسريعة عن آثار الملوثات على عناصر البيئة المختلفة . وتتميز هذه الطريقة بسهولة فهمها عن طريق الرموز، حيث تبين للقارئ صورة سريعة وموجزة عن قوة الأثر البيئي ومستواه(شديد، متوسط، ضعيف، بدون أثر)حيث يوضع رمز معين للأثر الذي تحدثه النشاطات المختلفة وأثر ذلك على عناصر البيئة. (النجعاوي،٢٠٠٠؛ سعاد،٢٠٠٦)

٣- طريقة المصفوفات:

تتضمن طريقة المصفوفات إعداد قائمة بالأنشطة والمشاريع وقائمة بالعناصر أو الخصائص البيئية التي يمكن أن تتأثر بتلك المشاريع وترتب المشاريع في المصفوفة أفقيا بينما ترتب العناصر البيئية في المصفوفة رأسياً ويمكن التعبير عن العلاقات السببية وأثرها Cause & Effect بين المشاريع والعناصر البيئية أما بصيغة نوعية أو بصورة كمية وذلك بإعطاء قيمة للنتيجة والسبب. (النجعاوي،٢٠٠٠ ؛سعاد،٢٠٠٦)

٤- طريقة النمذجة:

تستخدم نماذج لتمثيل الوضع الحقيقي قدر الامكان وقد ادخل الحاسوب في السنوات الاخيرة لعمل هذه النماذج فأصبحت من أكثر الوسائل المستخدمة، اذ يمكن ادخال المعلومات والحصول على النتائج والرسوم البيانية المختلفة بكفاءة عالية نظرا للتقدم التكنلوجي في علم الحاسوب.(سعاد،٢٠٠٦)

٥- طريقة الخرائط المركبةGIS:

وهي طريقة هندسية تعتمد في تمثيل العناصر البيئية لمنطقة مشروع في استخدام عدة خرائط تتضمن الطبيعة الاجتماعية والجغرافية والبيئية والجمالية، وتركب هذه الخرائط بعضها فوق بعض لتشكل خريطة موحدة ويمكن تحديد الاثار من الخصائص البيئية في المنطقة التي يمكن ان تتأثر بالمشروع، وتوضح في الخرائط انواع الاثار البيئية وموقعها الجغرافي ونطاق تأثيرها وفق التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية (GIS). (النجعاوي،٢٠٠٠؛ سعاد،٢٠٠٦)

العوامل التي يجب اعتبارها عند تحديد الموقع العام لمنشأة معالجة هي :-

١- موقع المجرى الداخل الى المنشأة.

٢- ان يكون موقع وحدات المعالجة مناسبا لاعمال شبكة تجميع مياه الصرف طبقا لطبوغرافية الارض حيث يفضل ان تنساب مياه الصرف الى الموقع بالانحدار الطبيعي وبالتالي يمكن الاستغناء عن محطة الضخ.

٣- يفضل ان يكون موقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي مرتفعا نسبيا عن باقي الاراضي والاضطرابات لحمايته من الامطار والسيول والفيضانات.

٤- الوضع الهيدروليكي للمنشأة , يفضل وجود مسار جريان مستقيم بين الوحدات من اجل التقليل من ضياع الحمولة ولتأمين تناسق لفصل التدفق.

٥- ان تبعد محطات المعالجة بمسافة كافية عن المدينة ونطاق خدمة الشبكة ويشترط ان تكون هناك منطقة عازلة بين الموقع والمناطق السكنية ويفضل ان تكون هذه المناطق العازلة مساحات خضراء.

٦- امكانية وصول المسؤولين عن التشغيل الى كل نقطة من نقاط وحدة المعالجة.

٧ - ان لايتم اختيار موقع المحطة بحيث تنقل روائح كريهة او مميزة الى المدينة او التجمع السكاني المجاور بناء على دراسة اتجاهات الرياح والمناخ.

٨- ان يكون موقع محطات المعالجة قريب من مصادر الطاقة الكهربائية اللازمة للتشغيل.

٩- ان لايتعارض مكان محطة المعالجة مع المخطط العمراني للمدينة وتوسعاتها المستقبلية ولايتعارض كذلك مع قوانين حماية الاراضي الزراعية.

١٠- ان يكون اختيار الموقع بحيث تكفي مساحته للاعمال الحالية والتوسع المستقبلي لمدة خمسين سنة على الاقل ، وان يراعى حسن استغلال الموقع في تصميم المخطط العام للمحطة بحيث لاتقل مساحة وحدات المعالجة عن (72 %) من المساحة الكلية.

١١- يراعى محاولة الاستفادة من المواقع المملوكة للدولة اولا قبل اختيار مواقع تتطلب شراء الارض مع مراعاة ألا يتم اختيار الاماكن ذات الاسعار المرتفعة.

١٢ - ان يكون موقع وحدات المعالجة اقرب ما يكون من الاراضي الزراعية او التي يمكن استزراعها او التي يمكن استخدام الفائض في اعمال الري لها والاستفادة من الحمأة السائلة والمجففة الناتجة بأستخدامها كسماد.

١٣- يفضل ان يكون موقع وحدات المعالجة بالقرب من مجاري الوديان او مجاري السيول الطبيعية.

١٤- الاهتمام بالناحية الجمالية للمحطة من اجل العمال و الموظفين في المحطة.

١٥- اقتصادية التشغيل ووجود منافذ للنقل وموقع نقطة التفريغ النهائية قريبة من المحطة ولاتسبب مشكلة للمناطق المجاورة . (http://download-engineering-pdf-free-book ,2008)

وصف المشروع:

تقع محطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة جنوب مدينة الحلة مركز محافظة بابل وقد أنشأت سنة 1986بمساحة تقدربحوالي 70 دونما وتعمل بطاقة تصميمية بحدود25000 مترا مكعبا.

تعمل المحطة على مدار 24 ساعة مستمرة بفترتين عمل نهارية وليلية ، تحتوي المحطة على 100 منتسب بين مهندسين وفنيين وفريق صيانة ومشغلين وعمال خدمات وحراس. (مجاري بابل،٢٠١٥)

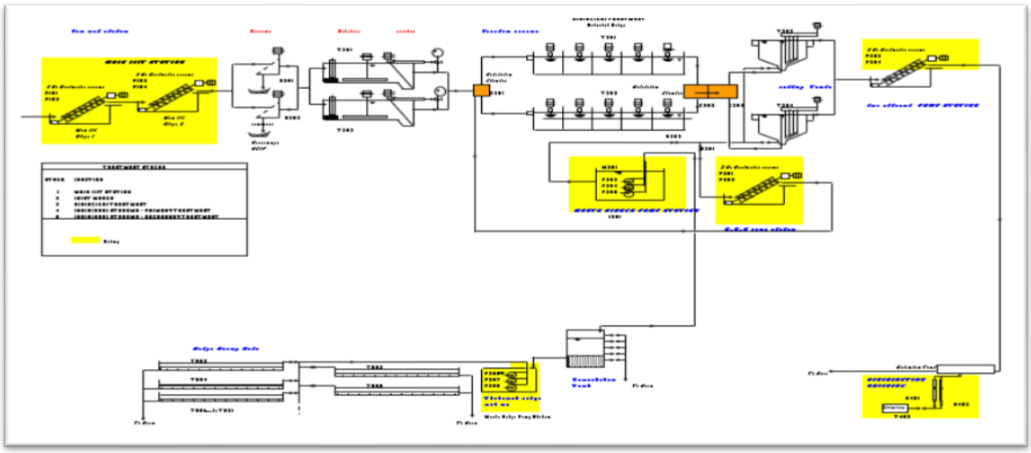
شكل (١) :حدود محطة المعيميرة

هدف المشروع :

ان مشروع محطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة يهدف الى التخلص بطريقة فنية وبيئية سليمة من مياه الصرف الصحي الناتجة عن النشاط السكاني عن طريق معالجتها وصرف المياه المعالجة الى المبزل القريب من المحطة. (مجاري بابل،٢٠١٥)

وصف ورسم تفصيلي لمحطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة :

تعتمد المحطة على أربعة احواض ترسيب أولية وثانوية احواض تهوية وأربعة مصافي معالجة تعتمد أسلوب المعالجة البيولوجية وكذلك تحتوي على احواض لتجميع المخلفات على شكل اسمدة توزع وتباع.



شكل (٢)مخطط تفصيلي لوحدات محطة المعيميرة (مجاري بابل،٢٠١٥)

مراحل معالجة مياه الصرف الصحي

يتم اختيار طريقة واسلوب المعالجة في المحطة بما يناسب الظروف الاقتصادية والمناخية ومتطلبات هيئات حماية البيئة المحلية من حيث درجة نقاء المياه بعد المعالجة .

تخضع مياه المجاري بشكل عام الى مراحل المعالجة الرئيسية الاتية :

- مرحلة المعالجة التمهيديةPreliminary Treatment
- مرحلة المعالجة الاوليةPrimary Treatment
- مرحلة المعالجة الثانوية او البايولوجية Secondary or Biological Treatment
- مرحلة المعالجة الثالثيةTertiary Treatment
- مرحلة معالجة الحمأةSludge treatment
- مرحلةالمعالجة التمهيديةPreliminary Treatment

هدف المعالجة التمهيدية : قبل بدء المعالجة لمياه الصرف يجب ان تتم معالجة تمهيدية تتضمن عددا من عمليات المعالجة الفيزيائية والميكانيكية تهدف الى حماية معدات تشغيل محطة معالجة مياه الصرف ، يتم ذلك بازالة اي مواد كبيرة الحجم يمكنها ان تسدالمضخات او تعطلها او تتعارض مع عمليات المعالجة اللاحقة لذلك تصمم وسائل المعالجة التمهيدية لتحقيق ما يلي:

١-ازالة المواد الصلبة العالقة الكبيرة الحجم او العمل على تصغير حجمها بالتفتيت وهذه المواد هي عبارةعن قطع خشبية ،قماش،ورق ، بلاستيك وغيرها.

٢-ازالة المواد الصلبة الثقيلة غير العضوية مثل الرمل والحصى بالاضافة الى المعادن والزجاج هذه المواد تدعى (Grit)

٣-ازالة الكميات الزائدة من الشحوم او الزيوت.

ان عملية المعالجة التمهيدية والابتدائية تزيل حوالي)% 52 (من حمولة المادة العضوية ومن الناحية النظرية تزيل كامل المواد الصلبة غير العضوية ومن اجل المياه الحاوية على مياه صرف صناعية قد يكون من الضروري وجود موازنة للتدفقات وتعديل قيمة ال (pH) او اضافة مواد كيميائية. (النجعاوي،٢٠٠٠؛ الانباري،٢٠٠٨)

وحدات محطة المعالجة:

١- المعالجة التمهيدية وتحتوي على العمليات التالية:

- المصافي(Filters)
- المفتتات.
- مزيلات الرمل(Removal sands).
- احواض التعادل (equalization tanks)

شكل(٣) صورة توضح المعالجة التمهيدية(مجاري بابل،٢٠١٥)

1-المصافي(Filters) : تستخدم هذه الوحدة لحجز وازالة المواد الصلبة كبيرة الحجم والشعر والالياف وقطع القماش والورق والمواد الخشنة ومنع دخولها مع مياه المجاري الى مراحل المعالجة اللاحقة حيث توضع عند بداية محطات المعالجة عند مدخل محطة الضخ لحماية المنشأت الميكانيكية والمضخات المختلفة الموجودة في المراحل اللاحقة من المعالجة ،وكذلك ازالة الرمال التي تعيق عمليات المعالجة اللاحقة علما ان المحجوز في المصافي الناعمة يحتاج الى معالجة لاحقة نظرا لاحتوائه على نسبة من المواد العضوية

2 -المفتتات :تستخدم هذه الوحدة لتفتيت وتقطيع المواد الصلبة(احجار نسيج الياف)التي مرت عبر المصافي القضبانية.

قد يوضع المفتت قبل وحدات ازالة الرمال او بعدها و قد يوضع قبل المضخات في محطات الضخ. يتم اختيار جهاز المفتت المناسب بحسب كمية الجريان اليومي وتركيز المواد الصلبة .(الانباري،٢٠٠٨؛مجاري بابل،٢٠١٥)

3 -احواض حجز الرمال :(Removal sands) وهي جزء هام في عملية معالجة مياه الصرف ،فالمواد غيرالعضوية يمكن ان تسبب تخريبا كبيرا للانابيب والمعدات الميكانيكية في المحطة. وتهدف عملية استخدام هذه الوحدات الى ازالة الرمال والمواد الحصوية التي مرت عبر المصافي وبالتالي الاقلال من حجم الرواسب (خاصة غير العضوية) في احواض الترسيب الابتدائية.

حيث يتم التخلص من الرمال العالقة مع المياه تحت تاثير وزنها الذاتي وذلك بتخفيض سرعة جريان المياه في هذه الاحواض وينصح بان تصمم هذه الاحواض بحيث تكون هذه السرعة مساوية 0.3 (م/ ثا) ونسعى عند تصميم احواض ترسيب الرمال الى التخلص من الرمال التي تبلغ اقطار حباتها (0.2 -0.1 مم) مع ضرورة اتخاذ الاجراءات التي تضمن بقاء المواد العالقة عضوية المنشأ بحالة معلقة في هذه الاحواض ومنعها من الترسيب لتحاشي امكانية حدوث عمليات تحلل عضوي لهذه المواد داخل هذه الاحواض.

غسيل الرمال : تحتوي الرمال المترسبة على مواد عضوية يمكن ان تتفسخ وتصدر رائحة كريهة، تغسل الرمال من المواد العضوية واعادة مياه الغسيل الى مدخل المحطة مع مياه الصرف وتغسل الرمال عادة بوسائل ميكانيكية((الانباري،٢٠٠٨؛ مجاري بابل،٢٠١٥)

4- احواض التعادل(الموازنة)(equalization tanks)

تستخدم احواض الموازنة للتغلب على المشاكل التشغيلية التي تسبب اختلافا في قيمة التدفقات ولتحسين اداء عمليات المعالجة اللاحقة ولتقليل حجم الاحواض وكلفتها. ان موازنة التدفقات هي ببساطة عملية تسوية لتغيرات التدفق بحيث تصبح منتظمة تقريبا يمكن تطبيق هذه الطريقة في حالات مختلفة وذلك تبعا لصفات نظام جمع مياه الصرف الصحي وان التطبيقات الاساسية للموازنة تتم في الحالات التالية:

- في حالات تدفق الطقس الجاف.
- حالات تدفق الطقس الماطر من شبكات الصرف المنفصلة.
- تدفقات انظمة الصرف المشتركة (مياه الصرف الصحي+ مياه جريانات مطرية) .

٢-المعالجة الأولية:Primary Treatment

وتحتوي على احواض الترسيب الأولية

تهدف المعالجة الاولية لمياه الصرف الصحي الى تخفيض قيم الملوثات الموجودة في مياه المجاري ولاسيما المواد الصلبة المعلقة والتلوث العضوي. تشمل عادة كل الوحدات التالية او بعضها:

- احواض التعويم (flotation tanks).
- احواض الترسيب الاولية(primary sedimentation tanks)

1-احواض التعويم(flotation tanks) : .عند وجود نسبة عالية من الزيوت والشحوم في مياه المجاري فضلا عن بعض المواد الاخرى خفيفة الوزن وبعض الفضلات الصناعية الخفيفة يعمد الى حقن الهواء بضغط عال نسبيا في مياه المجاري مما يؤدي الى زيادة ذوبان الهواء في الماء بعد ذلك يحرر الضغط مرة اخرى الى الضغط الجوي في احواض التعويم فتنطلق فقاعات الهواء الناعمة والكثيرة الى سطح الماء حاملة معها المواد الخفيفة حيث يتم جمعها وفصلها عن مياه المجاري لان بقاءها في المياه يعيق عمليات المعالجة اللاحقة ولاسيما الترسيب ويزيد من احتمال انتشار الروائح الكريهة.

في الظروف العادية يترسب جزء من الشحوم مع الحمأة في احواض الترسيب بينما تقشط المواد الطافية بواسطة قاشط دوار على سطح الماء الحر في احواض الترسيب وبالتالي لاتلزم احواض التعويم خاصة في المرحلة الابتدائية لمياه المجاري بينما تلزم هذه الاحواض بشكل خاص في معالجة بعض انواع مياه الفضلات الصناعية (معامل الورق بعض الصناعات الغذائية) ، وتستعمل احواض التعويم بشكل شائع في تكثيف الحمأة الصادرة بشكل خاص عن احواض الترسيب الثانوية. (الانباري،٢٠٠٨)

شكل (٤) احواض الترسيب الاولية(مجاري بابل،٢٠١٥)

٣- مرحلة المعالجة الثانوية او البيولوجية Secondary or Biological Treatment :

تعد المعالجة الثانوية او البيولوجية لمياه المجاري اهم مراحل المعالجة التي يجب تطبيقها على المياه في المحطة.

تهدف هذه المعالجة الى اكسدة المواد العضوية المختلفة الموجودة في مياه المجاري وتحويلها الى مركبات مستقرة وكتلة حيوية تتالف في معظمها من البكتيريا وبعض الكائنات الدقيقة التي يمكن فصلها عن المياه ومعالجتها على انفراد وبالتالي الحصول على مياه خالية عملياً

من التلوث العضوي. يعد وجود البكتيريا والاوكسجين(الهواء)اهم عنصرين من العناصر المطلوبة لإنجاح المعالجة البيولوجية فضلا عن توفر شروط اخرى مثل الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة ووجود بعض المغذيات المساندة ..لتحقيق افضل النتائج من المعالجة البيولوجية. (الانباري،٢٠٠٨)

مراحل المعالجة البيولوجية:

1- احواض التهوية او المفاعلات : Aeration basins or reactors حيث تجري العمليات البيولوجية كافة بتوفر المواد العضوية والبكتيريا في المياه وكذلك المواد المعلقة الاخرى.

2- احواض الترسيب الثانوية او النهائية : تشبه طريقة عمل احواض الترسيب الابتدائية فيما عدا اختلاف في القيم العددية لبعض معايير التصميم وهي تشكل الجزء المتمم في مرحلة المعالة البيولوجية حيث يتم هنا فصل الكتلة الحيوية وازالتها وجزء من المواد العضوية المتبقية دون معالجة والتي تدعى الحمأة المعادة التي يعاد قسم منها الى حوض التهوية والحمأة الفائضة تؤخذ الى مرحلة معالجة لاحقة.

انواع المعالجة البيولوجية الشائعة: (الانباري،٢٠٠٨)

* طريقة الحمأة المنشطةMethod of activated sludge (وتعتبر هذه الطريقة الاكثر شيوعا في الوقت الحاضر).
* طريقة الاهوار المهواةMarshes way aerated .
* طريقة المرشحات البيولوجية او مرشحات التسرب. Method of biological filters and filters spill
* الملامسات البيولوجية الدوارة. .Rotating biological contactors
* برك التثبيتRotating biological contactors . .

شكل (٥)احواض الترسيب الثانوية(مجاري بابل،٢٠١٥)

شكل(٦)احواض التهوية(مجاري بابل،٢٠١٥)

٤- مرحلة المعالجة الثالثية :

ان المعالجة الابتدائية والثانوية تزيل الجزء الاكبر من المواد الصلبة المعلقة الموجودة في مياه الصرف الصحي ولكن في كثير من الحالات ثبت ان مراحل المعالجة هذه لم تكن كافية لحماية مصادر المياه المستقبلة للماء المعالج او لتعطي ماء قابل للتدوير ولإعادة الاستخدام في الصناعة او اي استخدامات منزلية. لذلك تضاف مراحل اضافية من المعالجة لتامين ازالة اضافية للمواد العضوية والمواد الصلبة المعلقة وازالة المواد المغذية والمواد السامة.

وتعرف مرحلة المعالجة الثالثية بانها اي عملية معالجة تصمم لتنتج تدفقا خارجا ذا نوعية عالية الجودة افضل مما يمكن ان التوصل اليه عن طريق مرحلة المعالجة التقليدية. (الانباري،٢٠٠٨؛ مجاري بابل،٢٠١٥) وتتضمن الوحدات التالية :

- **الترشيح .(filtration)**
- **التعقيم . (Sterilization)**

شكل(٧)مرحلة المعالجة الثالثية(مجاري بابل،٢٠١٥)

مرحلة معالجة الحمأة :

نادرا ما ينحصر نظام الصرف الصحي الحضري على نقل مياه صرف منزلية فقط ولكن غالبا ما تنقل الى شبكة الصرف تدفقات صناعية من المعامل وجريانات مطرية تحتوي على اثار من العديد من الملوثات التي نستخدمها فضلا عن النفايات العضويه،بعض هذه الملوثات سام للنباتات, وبعضها سام للانسان والحيوان لذلك من الضروري ضبط تركيزها في التربة وضبط معدلات تطبيقها على التربة.

ان حمأة مياه الصرف تحتوي ايضا على بكتيريا ممرضة، والفيروسات ووحيدات الخلية وشوائب اخرى يمكن ان ترفع مستوى الخطر على صحة الانسان والحيوان والنبات ،يمكن تقليل اعداد العوامل الممرضة الموجودة في الحمأة قبل تطبيقها على الارض وذلك بمعالجة مناسبة للحمأة،ويقل احتمال الخطر الصحي بتأثير الطقس، واحياء التربة والزمن بعد اضافة الحمأة الى الارض.

ان المادة العضوية في الحمأة يمكن ان تحسن من سعة التربة للاحتفاظ بالماء وتحسن من بنية بعض الترب . (الانباري،٢٠٠٨; مجاري بابل،٢٠١٥)

طرق معالجة الحمأة (Fatima Hussein,2011):

١- التكييفair conditioning .

٢- digestion of both types of aerobic and anaerobicالهضم بنوعيه الهوائي واللاهوائي.

٣- mechanical drying التجفيف الميكانيكي.

٤- gravitational condensation of both types and float التكثيف بنوعيه الثقالي وبالتعويم.

٥- natural drying التجفيف الطبيعي.

٦- الترميد incineration.

١ - **تكييف الحمأة :** هي عملية تعالج بها الحمأة كيميائيا او بوسائل اخرى مختلفة من اجل **تحضيرها لعمليات لاحقة من اجل ازالة الماء عنها وتتضمن:**

أ- **التكييف الكيميائي** : ان اضافة المادة الكيميائية للحمأة يرفع من قيمة الرقم الهيدروجيني او يخفضه لدرجة تسمح في تكتل الجزيئات الصغيرة الى جزيئات كبيرة ، ويمكن التخلص من الماء بسرعة اكبر.

ب- **التكييف والتثبيت الحراري :** توجد عمليتان اساسيتان للمعالجة الحرارية للحمأة وهما: (Fatima Hussein,2011)

١- الاكسدة الهوائية الرطبة.

٢- المعالجة بالحرارة.

ج المزج.

2-الهضم:

أ- **الهضم الهوائي** : يعطى الهواء بشكل ميكانيكي (مراوح سطحية) للمساعدة على اتمام عملية تفكيك ماتبقى من المواد الصلبة العضوية (الطيارة.)

ب - الهضم اللاهوائي : تثبت المواد الصلبة الطيارة في الحمأة بواسطة البكتريا اللاهوائية.

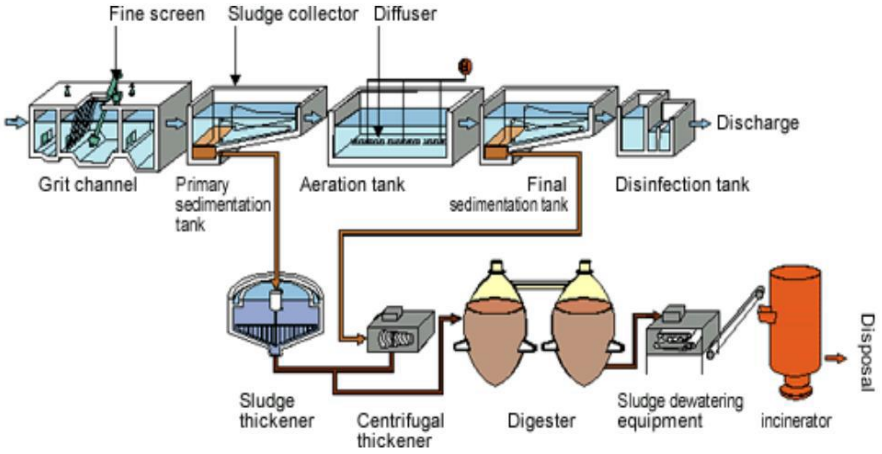
٣ -**التجفيف الطبيعي** : هو احد الوسائل المستخدمة لتبخير المياه من الحمأة والذي يعتمد على استخدام احواض طبيعية حيث تفرش الحمأة وتركها حتى تجف تحت اشعة الشمس ولكن هذه الوسيلة تحتاج الى مساحات واسعة للتجفيف الطبيعي ويستغرق زمنا طويلا.

٤- **التجفيف الميكانيكي** : يهدف التجفيف الميكانيكي الى انقاص كمية المياه الموجودة في الحمأة بوسائط ميكانيكية وبالتالي زيادة تركيز المواد الصلبة بوسائل تجفيف ميكانيكية وبالتالي توفير مساحات كبيرة وتوفير الوقت(Fatima Hussein,2011).

٥ -**التكثيف:** تهدف عملية تكثيف الحمأة بشكل رئيس الى زيادة تركيز المواد الصلبة بأنقاص المحتوى المائي فيها ويتم ذلك بطريقتين : (الانباري،٢٠٠٨)

أ- التكثيف الثقالي.

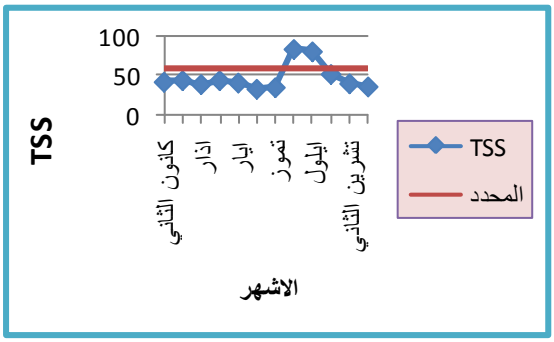
ب- التكثيف بالتعويم.



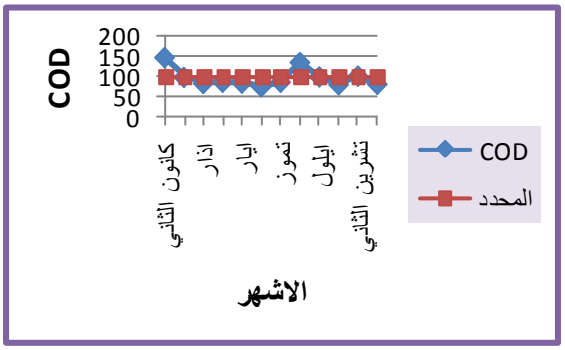
شكل (٨)مخطط يوضح عمليات معالجة الحمأة(الانباري،٢٠٠٨)

نتائج الفحوصات

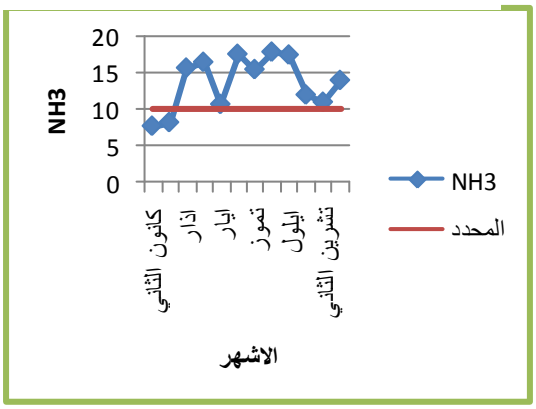
في هذه الدراسة اخذت نتائج الفحوصات ولمدة اثنى عشر شهرا لعام ٢٠١٥ لتراكيز العناصر والتي شملت (١٤) ملوثا والمؤشرات التي تبين كفاءة عمل المحطة وقورنت هذه التراكيز مع المحددات ورسم العلاقة بين القيمة الحقيقية والمحددة بأستخدام برنامج Excel وكما يلي



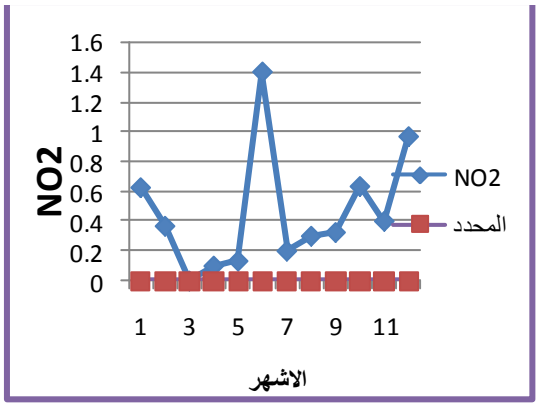
شكل (٩)تركيز المواد العالقة الكلية(mg\l T.S.S)



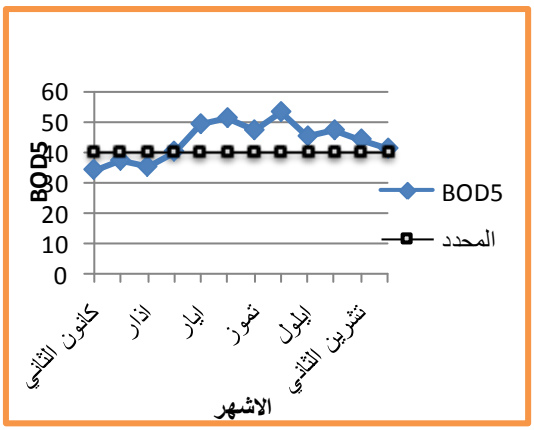
شكل (١٠)تركيز(mg\l) COD



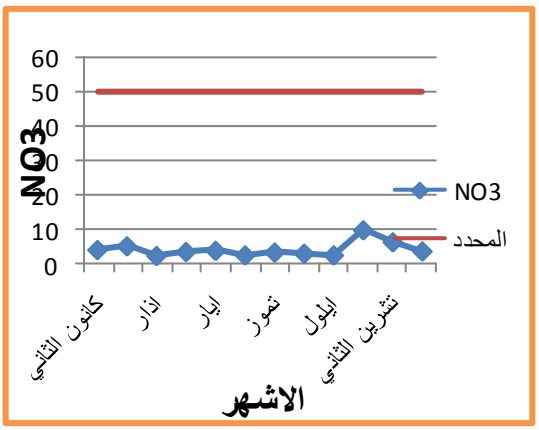
شكل (١١) تركيز NH_3 (الامونيا)



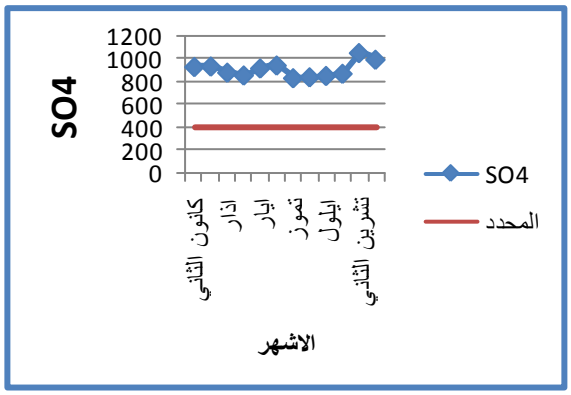
شكل (١٢) تركيز NO_2(nitrat)



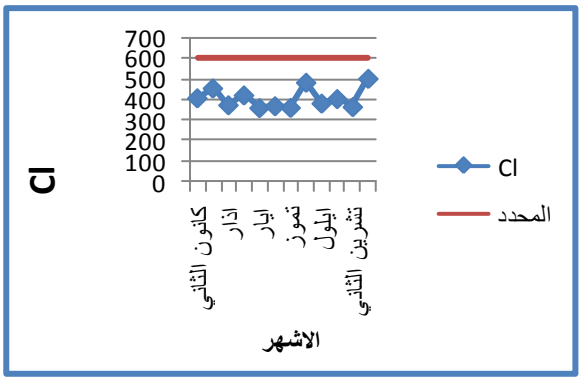
شكل (١٣) تركيز(mg\l)BOD



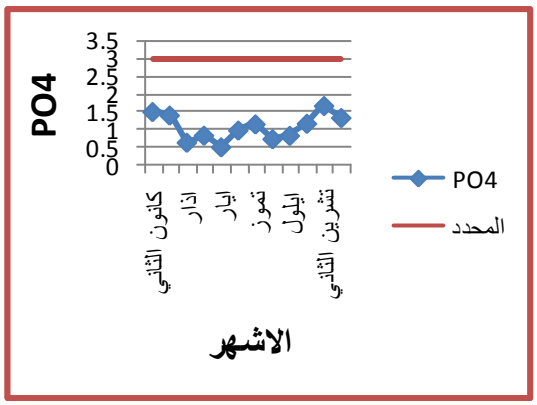
شكل (١٤) تركيز NO_3(nitrate)



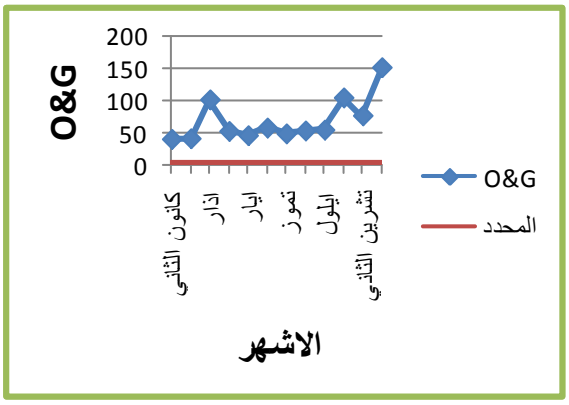
شكل (١٥) تركيز الكبريتات SO_4



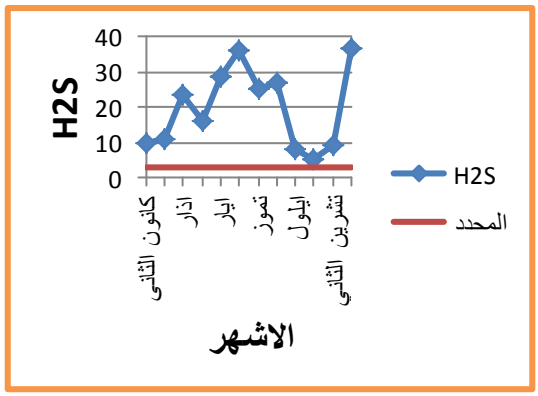
شكل (١٦) تركيزالكلوريدات Cl



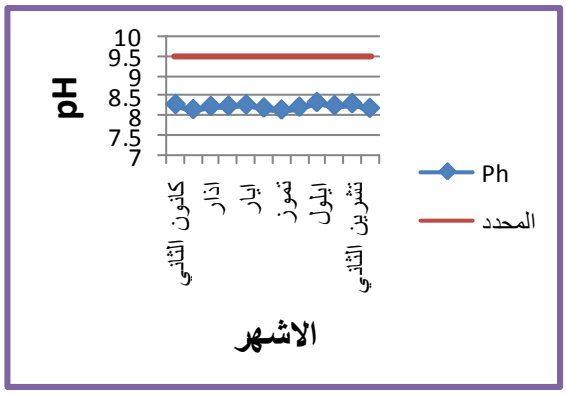
شكل (١٧)تركيز الفوسفات PO_4



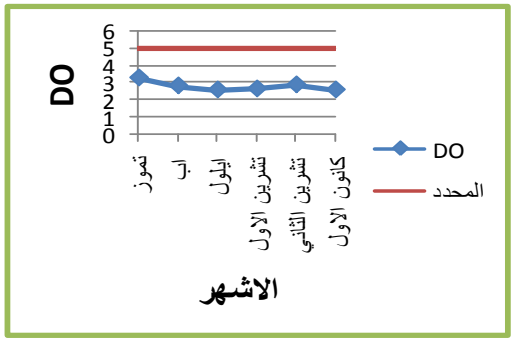
شكل (١٨)تركيز ال (Oil &Grees) O&G



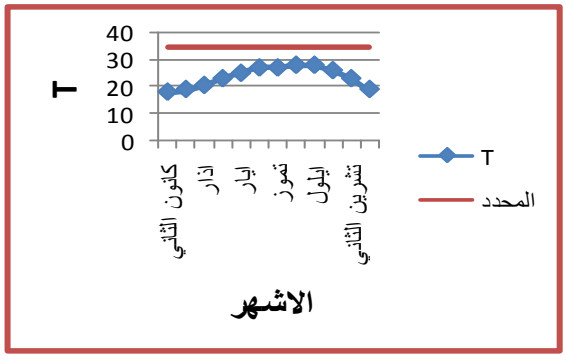
شكل (١٩)تركيز H_2S



شكل (٢٠) تركيز pH



شكل (٢١) تركيز الاوكسجين المذاب DO



شكل (٢٢) درجة الحرارة T

تقييم الأثر البيئي باستخدام المصفوفة:

من اجل تقييم الاثار البيئية للمحطة لابد من بيان وتقدير حجم التأثيرات البيئية المباشرة للملوثات في العناصر البيئية المختلفة المتمثلة بنوعية المياه ، وتم استخدام مصفوفة ليبولد لوصف التأثيرات والتي تتضمن حجم الأثر a واهمية الأثرb لكل ملوث وطبيعة الأثر البيئي (سلبي او إيجابي)وبأتباع الأسلوب التالي: (سعاد جابر،٢٠٠٦)

- تم إيجاد حجم الأثر لكل ملوث من قسمة تركيز الملوث على المعيار المحدد له لمعرفة عدد مرات تجاوز الملوث للمعيار المحدد له.
- تم إيجاد أهمية الأثر بأعطاء رقم من (١– 10)يعود الى تأثير الملوث نفسه في البيئة

والجدول ادناه يوضح عناصر المصفوفة.

العنصر / العنصر الوسط البيئي									المجموع
مياه عادمة معالجة	a / b								
	C								
									D
	E								

حيث :–

a: حجم الأثر

b: أهمية الأثر

c: الأثر الناتج عن كل ملوث = حجم الأثر * أهمية الأثر

d: مجموع الاثار الناتجة لكل الملوثات .

e: نسبة الاثر الناتج الى مجموع الاثار الناتجة لكل الملوثات

نقارن مجموع الأثر لكل الملوثات مع اوزان ترجيحية لمعرفة نوع المياه.

نعتمد هنا على تصنيف فئات المياه الخمسة العالمية المبينة في الجدول التالي:

الوصف	الفئة	الاستخدامات والصلاحية
نوعية عالية	٠–٢٠	مياه ذات نوعية عالية ويمكن استخدامها مباشرة للشرب وللثروة السمكية.
نوعية جيدة	٢١–٤٠	مياه نقية ونوعية جيدة لكن بدرجة ادنى من ١ ، استخدامها بعد التصفية او التعقيم لأغراض الشرب.
نوعية معتدلة	٤١–٦٠	مياه حاوية على ملوثات ويمكن ازالتها بعملية تصفية متقدمة فتكون صالحة للشرب .
نوعية ضعيفة	٦١–٨٠	مياه ملوثة بواحد او اكثر من ملوث ، تستخدم بعد التصفية للاستخدام الصناعي
نوعية رديئة	٨١–١٠٠	مياه ملوثة بشكل واضح بملوثات خطرة

الاستنتاجات:

١-تنوعت مصادر المياه العادمة في منطقة الدراسة ، منها المياه العادمة المنزلية والتي تتمثل لمخلفات المنازل والمحلات التجارية والفنادق ومياه الامطار والمياه الناتجة عن المؤسسات الصحية والصناعية المسموح بها.

٢-لاحظنا من الدراسة عدم وجود روائح تؤثرعلى العاملين وسكان المنطقة المجاورة بشكل كبير.

٣-لاحظنا من الدراسة قلة وجود الضوضاء الصادرة عن وحدات المحطة.

٤-وجود تفاوت كبير بين النسب الحقيقية لتراكيز الملوثات والنسب المسموح بها ولاسيما بالتر اكيز التالية : (تركيز NH3 تركيز NO2، تركيز الكبريتات SO4، تركيز ال (Oil &Grees)، تركيز H2S، تركيز الاوكسجين المذاب DO)

٥-تبين من اجراء تقييم اثر بيئي للمشروع بأستخدام المصفوفة ان مجموع الاثر للملوثات d يتجاوز ال ٢٠٠ وهذا يعني ان نوعية المياه هي مياه ملوثة ورديئة جدا والسبب الرئيس لهذه النتيجة هو عطل بعض الوحدات في السنه وقله كفاءتها في معالجة المياه العادمة.

٦-لوحظ من الدراسة الميدانية قرب المحطة من منطقة سكنية مع وجود مدرسة مجاورة لسياج المحطة الخارجي.

٧-لوحظ من الدراسة وجود مساحة كافية وكبيرة لبناء وحدات إضافية وكذلك وجود محطات قيد الانشاء .

٨-عدم وجود موقع طمر صحي مطابق للمواصفات القياسية.

التوصيات:

١- التشديد على عدم صرف المياه العادمة الى المسطحات المائية قبل معالجتها وذلك للتقليل من نسبة التلوث على تلك المسطحات.

٢ - ضرورة التقييد بنوعية المياه العادمة للمعالجة بما يطابق المواصفات العراقية وبحسب الغرض من استعمالها لاحقا ، فضلا عن المراقبة الدورية لمحطات المعالجة.

٣ - حث المستشفيات الحكومية والأهلية على وضع محطات معالجة المخلفات السائلة الصادرة منها وعدم صرفها مباشرة الى شبكات الصرف الصحي.

٤- منع أصحاب المزارع من استعمال المياه العادمة قبل المعالجة في عملية سقي الأراضي الزراعية وذلك بتوضيح الاثار السلبية التي تتركها هذه المياه العادمة على تلك الأراضي والنباتات.

٥- اتخاذ الإجراءات اللازمة كافة لتطبيق القانون الخاص لحماية المجاري المائية من التلوث.

٦- نشر الثقافة البيئية بين السكان والتنبيه عن الاضرار الناجمة من جراء استعمال المياه العادمة على صحة الانسان من انتشار الامراض والاوبئة.

٧ - انشاء مراكز تخصصية لمراقبة نوعية المياه والتربة خوفا من حدوث عملية التلوث، وذلك باجراء الفحوصات الدورية لهما

٨ - تصميم وتنفيذ موقع طمر صحي مطابق للمواصفات لحماية المياه الجوفية والتربة من التلوث الناتج عن المخلفات

المصادر والمراجع

الانباري . د.رياض حسن ، ٢٠٠٨ ، معالجة المخلفات الصناعية ، الناشر : دار صفاء،عمان الاردن

جامعة الكوفة ، كلية التخطيط العمراني ، مختبر نظم المعلومات الجغرافية، ٢٠١٥.

جريدة الوقائع العراقية، تعليمات رقم (٣) لعام ٢٠١١ ،المحددات البيئية لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة تنفيذها.

سعاد جابر لفتة ،٢٠٠٦ ،استخدام اسلوب (تقييم التأثير البيئي) في الاستدلال على اثار المصاحبة للمشاريع الصناعية ضمن المخططات الاساسية للمدن :حالة الدراسة (تقييم التأثير البيئي لمحطة الدورة الحرارية لانتاج الطاقة الكهربائية .

عبد الرزاق ، مثنى، ٢٠٠٩ التلوث البيئي ، دار وائل للنشر ، الطبعة الثانية .

النجعاوي ، احمد فؤاد ، ٢٠٠٠ (تكنولوجيا معالجة المياه والصرف الصناعي في الوحدات الإنتاجية) ،منشأة المعارف .

وزارة البلديات والاشغال العامة ،2015 المديرية العامة للمجاري ، مديرية مجاري بابل . مختبر الفحوصات التابع لمحطة معالجة المياه العادمة في المعيميرة ،

Fatima Hussein,2011, design of wastewater treatment plant
http://download-engineering-pdf-ebooks.com/4776-free-book

جدول (١) يوضح تقييم الاثر البيئي بطريقة ليبولد

العنصر / الوسط البيني	BOD	COD	TSS	H_2S	O&G	pH	NO2	NO3	NH3	Cl	SO_4	PO_4	DO	T	
مياه عادمة معالجة	1.09 / ١٠	0.961 / ٨	0.793 / ٦	6.564 / ٧	17.423 / ٦	0.867 / ٥	٠ / ٥	0.0868 / ٦	1.369 / ٧	0.796 / ٦	2.283 / ٧	0.353 / ٥	0.564 / ٨	0.675 / ٥	218.68
	10.9	7.688	4.758	45.948	104.538	4.335	0	0.521	9.583	4.776	15.981	1.765	4.512	3.375	
	0.05	0.035	0.0218	0.21	0.478	0.0198	٠	0.0024	0.044	0.022	0.073	0.008	0.021	0.0154	