تقدير الملوثات الصناعية الناتجة عن محطتي كهرباء الدورة وجنوب بغداد

آيات حسين مهدي و رنا جواد كاظم و عبير عقيل مجيد*
الجامعة التكنولوجية/قسم هندسة البناءوالانشاءات
**جامعة بغداد/ قسم الشؤون الهندسية*

الخلاصـــة:

تم في هذا البحث دراسة خواص المخلفات الصناعية السائلة الناتجة عن محطات توليد كهرباء الدورة و جنوب بغداد الملقاة الى النهر ومطابقة تراكيز هذه الملوثات مع المواصفات القياسية المسموحة وذلك باعتماد القراءات الشهرية لمحطتي الدورة و جنوب بغداد للفترة من 2004 –2008. كانت قراءات محطة الدورة ضمن المواصفات المسموحة أما محطة جنوب بغداد فقد وجدت بعض التجاوزات في التراكيز عن الحدود المسموحة خصوصا فيما يتعلق بتراكيز (PO_4 ، Fe،SO_4، HC،TSS) حيث وصلت أعلى القراءات الى (550 ,13 ,12 ,1475 ,276) ملغرام/ لتر على التوالي. تعزى هذه التجاوزات الحاصلة الى اسباب كثيرة منها: نوعية مياه النهر الداخلة وعمليات المعالجة الحاصلة عليها قبل الاستخدام هذا بالاضافة الى التسربات الحاصلة من مصادر مختلفة كالمجاري وعمليات التنظيف للبويلرات وللانابيب لمنع التكلسات أو للتخلص من بقع الدهون الناتجة. تضمن البحث وصف للمحطتين والوحدات المتكونة منها وطبيعة عملها وتحليل النتائج المختبرية احصائيا مع توضيح التراكيز للعناصر المختلفة على مدار السنة.

1- المقدمة

أن محطات توليد الطاقة الكهربائية والمصافي تعتبر من اهم الانشطة الملوثة للمصادر المائية والهواء حيث تفتقر جميع محطات الطاقة الكهربائية ومصافي النفط في بغداد والمحافظات الى وحدات المعالجة المتكاملة المراحل للمياه الصناعية ووسائل السيطرة على الانبعاثات الغازية واجهزة القياس لتلك الملوثات وكذلك لا توجد قياسات لتراكيز الملوثات المنبعثة من الانشطة اعلاه لدى الدوائر الرقابية لعدم توفر الاجهزة والمعدات الخاصة بذلك (1).

يحد محطة كهرباء جنوب بغداد من الشمال الطريق السريع لمنطقة الدورة- بغداد الجديدة وكذلك الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية، من الشرق طريق معسكر الرشيد والزعفرانية، من الغرب محطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية ونهر دجلة ومن الجنوب مناطق مفتوحة.
أن المياه المتخلفة من محطة جنوب بغداد تطرح الى محطة معالجة رئيسية تقع على نهر دجلة علما أن محطة المعالجة هذه تستلم المياه المطروحة من جميع أجزاء المحطة.
أما بالنسبة لمحطة كهرباء الدورة، تقع على الشارع الرئيسي المؤدي الى سوق الدورة، حيث تتم معالجة المياه المطروحة الصناعية والصحية في وحدات معالجة خاصة.

2- الخصائص التي تسبب تردي نوعية البيئة المائية:-

تتصف مشكلة التلوث الصناعي في العراق بما يلي من الخصائص والسمات البيئية التي تسبب تردي نوعية البيئة المائية:

1- عدم مطابقة مواقع الغالبية العظمى من الصناعات والمجمعات الصناعية ومحطات توليد الطاقة ومصافي النفط لشروط الموقع الصحيحة من الناحية البيئية : ويحتاج الأمر في هذا المجال إلى إجراء دراسات تقدير الأثر البيئي لتقييم الأخطار الناتجة عن هذه الصناعات على البيئة والصحة العامة، وهي إجراءات غير معمول بها إلى الوقت الحاضر.(2)

2- قدم العمليات الصناعية أو خلوها من وسائل معالجة التلوث: وتشمل الكثير من الأنشطة الإنتاجية الكبرى وكذلك الأنشطة الصغيرة، مما يؤدي إلى ارتفاع تراكيز الملوثات الناتجة عنها وضخامة كمياتها، وكان مجموع الكميات المصرفة من القطاعين الحكومي والمختلط يقدر بحدود 245 مليون متر مكعب/سنة في التسعينات من القرن الماضي، تضاف إليها كميات أخرى غير محسوبة من المياه المصرفة من قطاعات صناعية حرفية، إلا أن العديد من المعطيات والأرقام قد تغيرت مؤخراً بسبب أحداث التخريب، ويذكر أن نهر دجلة يستلم كميات كبيرة

جداً من المياه الصناعية كانت تقدر في عقد التسعينات بحوالي 18969 متراً مكعباً/ساعة وهو ما يقارب 163 مليون متر مكعب/سنة، منها نسبة 92 في المائة تتجاوز الحدود المسموح بها بينما نسبة 8 في المائة فقط هي ضمن الحدود المسموح بها. أما نهر الفرات فيستلم كميات من مياه الفضلات الصناعية تبلغ 4735 متراً مكعباً ساعة بما يساوي 41 مليون متر مكعب/سنة منها نسبة 21 في المائة فقط مطابقة للمواصفات، أما الكميات المصرفة إلى شط العرب فهي أقل من ذلك، مع العلم أن هذه الأرقام هي لفترة مطلع التسعينات. يضاف إلى ما تقدم أن الكميات المصرفة إلى المجاري لابد أن تصل بدورها إلى نهري دجلة والفرات أو شط العرب لاحقاً، وغالباً ما تكون معالجة جزئياً فقط.(2)

3- افتقار بعض المشاريع الصناعية الرئيسية إلى التكنولوجيا الملائمة للبيئة في جزء أو كل العملية الإنتاجية في منشأة ما، والمقصود بالتكنولوجيا الملائمة للبيئة وفق المفهوم العلمي الحديث هي جميع العمليات الصناعية أو الزراعية أو الخدمية أو منتجاتها أو تقنياتها التي تمتلك واحدة أو أكثر من الخصائص التالية: أن يتخلف عنها تأثير بيئي ضئيل من خلال ما تمتلكه من منظومات سيطرة أو معالجة كفؤة أو عمليات إنتاجية نظيفة، وأن تستخدم أقل قدر من الطاقة لأعلى إنتاج، وأن تستخدم المواد المعادة ولا نقصد بها إبدال التقنيات القائمة بتقنيات جديدة ذات تكاليف باهضة بل تحويل بعض مراحل العمليات الإنتاجية أو وسائل المعالجة الخاصة بحماية البيئة بما يؤدي إلى الإقلال من خطر التلوث الناجم عنها إلى أدنى حد ممكن أو اعتماد طرق إنتاج جديدة في صناعات ملوثة للبيئة، مثل صناعات الورق والأسمدة أو الأصباغ والغزل والنسيج وغيرها، والاعتماد على موارد معادة (أسلوب تدوير المخلفات) (2).

3- وصف عام للوحدات التي تتألف منها محطة الكهرباء:- تتألف المحطة من الوحدات الاتية (3):

1- مجموعة من المولدات التوربينية عدد 16 Turbo generator sets
2- محولة Switch gear transformer
3- منطقة خزن الوقود Fuel area
4- وحدة معالجة المياه الخام ووحدة معالجة المياه الثقيلة Water and sewage treatment plants
5-أبنية الادارة Administration buildings
6- ساحات لوقوف السيارات Parking areas
7- ورشة Workshop
8- مخزن المعدات الميكانيكية Mechanical warehouse
9- مخزن المعدات الكهربائية electrical warehouse
10- مخزن المواد Material warehouse
11- بيوت سكنية مساحة كل واحد 140 م^2 houses (140) m^2 each
12- بناية مكافحة الحرائق Fire fighting building
13- مولد الديزل Diesel generator
14- بناية الاستعلامات Reception building
15- مطعم وأستراحة للعاملين Restaurant and service area
16- بناية البويلر Boiler building
17- غرف الامن الرئيسية للمحطة Security rooms for the station
18- غرف أمن العاملين Security rooms for the workers
19- مرافق صحية Toilets
20- بناية ضاغطات الهواء Air compressing building
21- غرفة أستبدال الملابس Dressing room
22- منطقة تفريغ Unloading area

4- خصائص المياه الصناعية المطروحة الى النهر:-

يجب أن يتم معالجة المخلفات الصناعية المطروحة الى النهر. حيث أن زيادة تراكيز العناصر غير المرغوبة ممكن أن تسبب تغير في الخواص الفيزياوية والكيميائية لمياه النهر ومن هذه العناصر، الاملاح غير العضوية،الحوامض والقواعد،المواد العضوية،المواد العالقة،المواد الصلبة والسائلة،المياه الساخنة،اللون، الكيمياويات السامة، الاحياء المجهرية ،المواد المشعة والمواد الرغوية (7).

من أهم العناصر التي تطرح من محطات توليد الطاقة الكهربائية:-

4-1-المواد العالقة:-

إن وجود مواد عالقة بالماء تقلل من الأوكسجين المذاب بالماء مما يخفض من مردودية عملية التنقية الذاتية للمجرى المائي . عندما تتسرب المواد العالقة ولما تنخفض سرعة المجرى المائي تتكون طبقة من الطمي في قعر

المجرى ، و تكون تلك الطبقة وسطا مناسبا لجميع التفاعلات اللاهوائية نتيجة احتوائها لمركبات عضوية و انعدام الأوكسجين المنحل بالماء، هذه التفاعلات تؤدي إلى تشكيل مركبات سامة (مركبات كبريتية ، فسفورية ، و أمينية) (4).

4-2- الكبريتات:-

وجود الـــ SO_4 بنسبة عالية يؤثر على المصابين بأمراض الكلى و القلب ، في حالة وجوده بنسبة اكبر من 400 ملغم/ لتر فانه يسبب اضطرابات معوية لدى الأطفال. حددت منظمة الصحة العالمية WHO نسبة تركيز الـــ SO_4 في مياه الشرب ما بين (200 إلى 400) ملغم/ لتر (4).

4-3- النحاس:-

لا يتواجد النحاس بشكل طبيعي في المياه السطحية ، ولكن مياه الصرف الصناعية تحمل كميات كبيرة منه خاصة الصناعات التعدينية و الصناعات الكهربائية و النسيجية ، معدن النحاس غير قابل للانحلال في الماء يحتاج الشخص البالغ إلى نحو 3 ملغم يوميا من النحاس لأنه يعتبر كعنصر مساعد في تكوين الهيموغلبين ، وبناء على ذلك فان وجود النحاس بكمية قليلة يساعد على الغرض، كما انه لا يحمل أي تأثير سام تراكمي مثل الرصاص و الزئبق حيث يفرز معظمه خارج الجسم . إذا وجد النحاس بتركيز يزيد على 1.5 ملغم/ لتر فقد يسبب طعما معدنيا ، يفضل ألا يزيد تركيزه في الماء عن 1ملغم/ لتر وذلك لتجنب الطعم غير المستساغ (4).

يمكن أزالة العناصر الثقيلة من المخلفات الصناعية بواسطة الامتزاز باحدى المواد الكيمياوية، فقد وجد عند أستخدام 40 غم / لتر من مادة الامتزازتقوم بازالة 41 % من النحاس (8).

التحليل الكيمياوي للمادة الممتزة المستخدمة موضحة بالجدول التالي:.

جدول رقم (1) يبين التركيب الكيمياوي للمادة الممتزة (8)

المركب	تركيز المركب ملغم/غم
P	1.83
B	0.14
K	14.6
Ca	79.6
Fe	20.4
Mn	0.42
Ni	0.06
Cu	0.18
Zn	0.37
Cd	0.01>
Hg	0.01>
Pb	0.09

كما يمكن أستخدام مواد ممتصة اخرى مثل الرمل، السيلكا، الفحم والالومينا لازالة المعادن من مياه المخلفات الصناعية بدون اي معالجة اولية ، حيث أثبت أن أستخدام الالومينا هو الافضل في أزالة النحاس بنسبة أكثر من 80 % (9).

4-4- المتطلب الكيمياوي للاوكسجين:-

وجد أن أستخدام الاوزون في معالجة مياه المخلفات يخفض من نسبة المواد العضوية المتمثلة بمقدار COD . حيث أثبت أن أستخدام الاوزون ثم أستخدام الكاربون المنشط بالترشيح في عملية المعالجة أفضل من أستخدام الترشيح الاقصى Ultra filtration(10).

4-5- التلوث الحراري:-

عندما تصرف المياه المستعملة الى المياه السطحية ، تكون درجة حرارتها أحيانا مختلفة عن درجة حرارة الوسط الذي تطلق فيه. ويؤدي هذا الي تغير في نسبة الأكسجين الذائب في الوسط المائي ، مما يضر بالحياة المائية (5).

تصنيف مياه الشرب موضح بالجدول التالي (5):-

5- وحدات معالجة المياه:-

كون الماء الوسط الرئيسي الناقل للطاقة في الوحدات البخارية وأرتفاع درجات الحرارة والضغوط والتي يجهز بها الماء في هذه الوحدات فأن هذه العملية يكون فيها الماء بمواصفات كيمياوية خاصة وخالية تماما من الاملاح الذائبة والمواد الاخرى غير المرغوب بها خصوصا المواد التي تنخفض قابلية ذوبانها بأرتفاع درجة الحرارة ويتم تحقيق هذا الهدف بواسطة وحدة معالجة المياه والتي تصمم كجزء أساسي مهم من أجزاء المحطة.

قبل الدخول الى مكونات معالجة وحدة المياه يجب اولا معرفة محتويات ماء النهر والتي تؤثر بشكل مباشر على عمل وحدة المعالجة والتي تشمل :-

1- أملاح العسرة : العسرة بنوعيها (المؤقتة والدائمية)

2 - مواد ثقيلة: تشمل مواد عالقة ،أطيان ، مواد عضوية.

3-غازات ذائبة : تشمل ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2، أوكسجين O_2، نتروجين N_2.

أن أضرار هذه الشوائب فيما لو بقيت موجودة في الماء يمكن أجمالها كالاتي:-

1- تكوين ترسبات قشرية كلسية داخل الاجهزة المعدنية والانابيب خاصة في درجات الحرارة العالية.

2- أحداث تاكل في المعدن كالتحفر والتفتيت أو تخفيف سمك المعدن نتيجة لتأكسده ومن ثم تلفه.

لذا يترتب على ما جاء أعلاه أنخفاض الكفاءة الادائية للاجهزة وعلى سبيل المثال:-

1-أنخفاض كفاءة التبادل الحراري.

2 -أعاقة مجرى الماء عند حدوث ترسبات.

3- أنفجار الانابيب عند أنسدادها بالترسبات.

4- خسارة في كمية الوقود اللازم للتسخين.

5-صعوبة في عملية الصيانة للاجهزة التي فيها ترسبات أو تاكل.

لذا كان من الضروري أزالة الشوائب للتخلص من أضرارها وهذا يتم في وحدة المعالجة.

توجد وحدة معالجة المياه الثقيلة حيث تطرح المياه الخارجة من هذه الوحدة الى محطة معالجة المياه الرئيسية التي تقع على نهر دجلة.

كما توجد وحدة لمعالجة زيت الوقود (Heavy Fuel Oil) قبل ضخه الى التوربينات، كذلك يتم في هذه الوحدة أضافة مانع الفناديوم والسيطرة على كميته بحيث لا تزيد عن (63 ملغم / لتر)أن أعلى نسبة للكبريت لزيت الوقود الثقيل (4.5%) (6).

6- وصف عملية معالجة الماء الخام :-

1- أن مصدر الماء هو نهر دجلة، حيث يتم سحب الماء بواسطة مضخات ومن ثم يجمع في عدد من الخزانات، يتم سحب هذه المياه الى مرشحات ذات قياسات مختلفة MGF(Multigrade filters)، يضاف الشب (Requisite alum)، وبوليمرات (Polymers) قبل الدخول الى MGF التي تزيل كل الدقائق العالقة في الماء. ثم يمرر الماء بعدها الى مرشح يحوي على الكاربون المنشط ACF(Activated carbon filter) والذي يربط مع MGF بالتولي لأزالة اللون ، الرائحة، الماد العضوية اذا كانت موجودة في الماء.

2- أن نظام الكلورة (أضافة الكلور) يحتوي على خزان محلول هايبوكلورات الصوديوم مع مضخة (Dosing pump) يمكن من خلالها ضخ وتحديد كمية محلول

هايبوكلورات الصوديوم المضاف الى الماء الداخل لخزان الماء الخام وذلك للتقليل من العضويات الموجودة في الماء .

3- يتم تحضير محلولين أحدهما حامضي والاخر مضاد للتأكسد وأضافتهما بعد خروج الماء الخام من مرشح الكاربون المنشط ACF وذلك للابقاء على الدالة الحامضية pH وتقليل التكلس (Scaling). أن نظام تحضير المحلولين يتألف من خزان لتحضير المحلول الحامضي مع مضخة وخزان اخر لتحضير المحلول المضاد للتأكسد مع مضخة.

4- عند خروج الماء من مرشح الكاربون المنشط ACF يمرر الماء من خلال Cartridge filter لانجاز عملية الترشيح الدقيقة (Fine filtration) ، ثم يسحب بواسطة مضخات ذات ضغط عالي لادخال الماء الى وحدة مرشحات التناضح العكسي Reverse Osmosis)).

5- من خلال غشاء مرشح التناضح العكسي (RO-Membrane) يتم أزالة 95% من الاملاح ومعدل جريان الماء الخارج سوف يكون أكثر من 70% ، ثم يمرر الماء الى عملية أزالة الغاز (Degassing) وذلك لازالة غاز ثنائي أوكسيد الكاربون (CO_2) على شكل حامض مع الماء.

6- أن قسم من الماء الذي تم أزالة غاز CO_2 منه وبعد خروجه من وحدة ال RO يرسل لاستخدامه للشرب وللخدمات الاخرى في وحدات التشغيل (6).

7- وحدة معالجة زيت الوقود الثقيل HFO :-

أن نظام زيت الوقود المستعمل لمولدات الغاز التوربينية صممت لتشمل تفريغ زيت الوقود، الخزن ، المعالجة وتجهيز الوقود السائل الى التوربينات الغازية.

أن أختيار طرق معالجة المخلفات الحاوية على الزيوت تعتمد على:-

1- خصائص والتركيز الاولي للملوثات في مياه المخلفات.
2- معدل جريان المخلفات.
3- خصائص نوعية المياه المعالجة.

الطرق الاكثر شيوعا هي التخثير، التعويم، الترشيح، التناضح العكسي والطرد المركزي حيث ممكن أستخدام هذه الطرق منفصلة أو مجتمعة (11).

أن معالجة زيت الوقود تتم بواسطة خزان يغذى بواسطة الجاذبية الارضية ، حيث تحتوي وحدة المعالجة على مضخات لنقل الزيت ، أضافة المستحلب ، خلاطات ،الفصل بالطرد المركزي (Centrifugal separators)، معالجة مياه الفضلات (waste water treatment) ، مانع الفناديوم (vanadium inhibitor)، كذلك أن المحتوى الملحي من الصوديوم والبوتاسيوم (على شكل كلوريدات ذائبة في الماء) يجب أن يخفض الى (1 جزء بالمليون) أو أقل بواسطة ماء الغسل.

أن المخلفات الصلبة (slurry) الناتجة من محطة معالجة زيت الوقود تخزن في خزان تحت الارض من نوع RCC ويحتوي على قسمين ومزود بسخان بخاري ، ومن ثم يتم سحبها بواسطة ناقلات حوضية لغرض التخلص منها ونقلها الى أماكن أخرى للنفايات (6).

8- النتائج والمناقشة:-

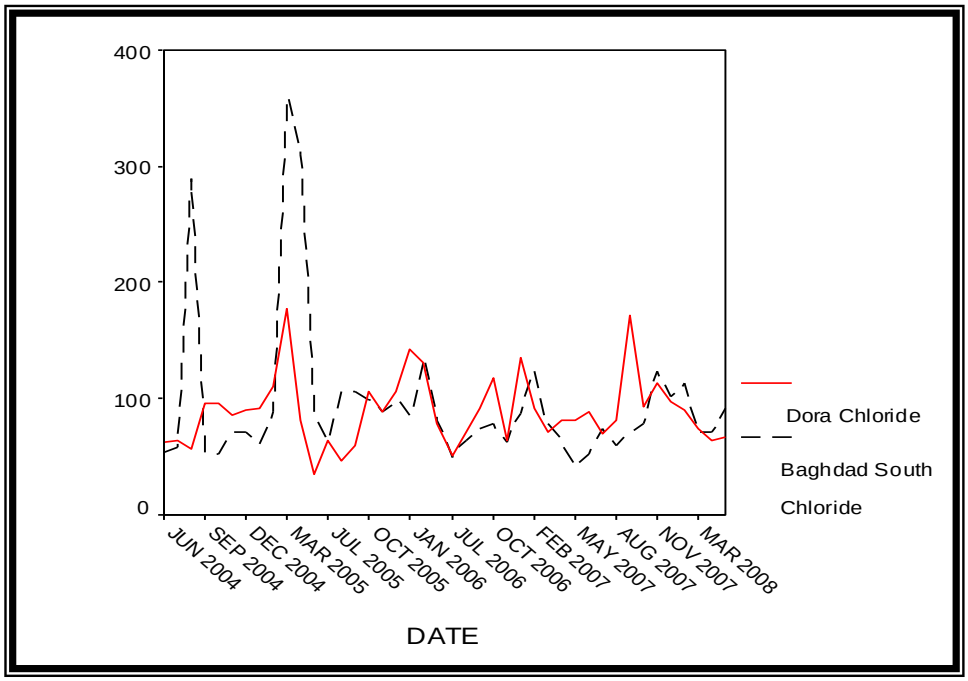
شمل البحث دراسة المياه الصناعية المصرفة الى النهر والتي تمزج مع مياه الصرف الصحي قبل طرحها الى النهر. دُرست العلاقة بين المتغيرات المفحوصة مع الزمن للفترة من شهرحزيران عام 2004 ولغاية شهرايار عام 2008 لمحطتي الدورة وجنوب بغداد لتقييم نوعية المياه الملقاة الى النهر ومدى التغير الحاصل في خواص هذه المياه وتاثير ذلك على ماء النهر.وهناك العديد من العناصر المهمة التي لم تفحص بسبب عدم توفر الاجهزة والمواد الكيمياوية كالبورون ،الكروم ،النترات والخارصين.

8-1 الكلوريدات:-

الشكل **(1)** يوضح تراكيز الكلوريدات لمحطتي الدورة وجنوب بغداد، لوحظ أن التراكيز لم تتجاوز الحدود المسموحة بها (600 ملغم/ لتر) باستثناء الاشهر اب وايلول عام 2004 ، اذار وايار عام 2005 حيث وجد زيادة مفاجئة بالتراكيز لكنها لم تتجاوز المواصفات وتعزى هذه الزيادة للتسربات الحاصلة من مياه المجاري.

جدول رقم (2) : تصنيف مياه الشرب حسب منظمة الصحة العالمية والاتحاد الأوروبي

العنصر	الوحدة	النظام العالمي OMS	النظام الأوربي CEE	النظام الفرنسي NF
اللون	Mg/l Pt.Co	5	20−5	−
التعكر	Mg/silice	5	10 −5	5
الدالة الحامضية pH	pH	9.2−6.5	9.5 −6	8.5 −7
الناقلية الكهربائية	Micro simens/cm	−	1250	2000
الكالسيوم Ca	mg/l	200	100	−
المغنيزيوم Mg	mg/l	150	50	−
الصوديم Na	mg/l	−	100	−
البوتاسيوم K	mg/l	−	12	−
الألومينيوم Al	mg/l	−	0.2	−
الكبريتات So_4	mg/l	200	250	250
الكلورايد Cl	mg/l	200	200	200
النترات NO_3	mg/l	45	50	50
النيتريت NO_2	mg/l	−	0.1	−
الأمونيوم NH_4	mg/l	−	0.5	−
النتروجين N	mg/l	−	0.5	−
السيليكا SiO_2	mg/l	−	5	−
الفضة Ag	mg/l	−	0.01	−
الزرنيخ As	mg/l	0.05	0.05	−
الباريوم Ba	mg/l	−	0.1	−
الكادميوم Cd	mg/l	0.01	0.005	0.005
الكروم Cr	mg/l	−	0.05	−
النحاس Cu	mg/l	0.05	0.05	0.05
الفلوريد F	mg/l	1.5	1.5	1.5
الحديد Fe	mg/l	0.1	0.3	0.1
الزئبق Hg	mg/l	0.001	0.001	0.001
المنغنيز Mn	mg/l	0.05	0.05	0.05
النيكل Ni	mg/l	−	0.05	0.05
الفوسفات PO_4	mg/l	−	2	0.3
الرصاص Pb	mg/l	0.1	0.05	0.05
السيلينيوم Se	mg/l	0.01	0.01	0.01
الخارصين Zn	mg/l	5	2	−
الفينول	mg/l	0.002	0.0005	0.001
المنظفات	mg/l	0.2	0.1	0.05
المبيدات	mg/l	−	0.0005	−
الزيوت والشحوم	mg/l	0.01	0.01	−



شكل (1) العلاقة بين تراكيز الكلوريدات والزمن لمحطتي الدورة وجنوب بغداد

2-8 المتطلب الكيمياوي للاوكسجين COD:-

وجد زيادة في تراكيز المتطلب الكيمياوي للاوكسجين للاشهر شباط 2006 وتشرين الثاني 2006 لمحطة جنوب بغداد وكانون الاول 2005 لمحطة الدورة لكنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها (100 ملغم/ لتر أو أقل) ،حيث ان هذه الزيادة نتيجة لانخفاض درجات الحرارة ولارتفاع نسبة المواد العضوية القادمة من مياه الصرف الصحي ومن الهيدروكاربونات المطروحة والشكل (2) يوضح ذلك.

3-8 النحاس والحديد :-

أن تراكيز عنصري النحاس والحديد كانت ضمن الحدود المسموحة بها(0.2 و 2 ملغم/ لتر) على التوالي لمحطة الدورة اما بالنسبة لمحطة جنوب بغداد فقد لوحظ زيادة في تراكيز النحاس في شهري تشرين الثاني 2004 وايار 2005 حيث وصلت التراكيز بحدود(0.28 و 1.15 ملغم / لتر) على التوالي كما هو موضح بالشكل (3).

اما فيما يخص تراكيز الحديد فقد كانت بمقدار (4 ملغرام / لتر) في شهري تشرين الثاني وكانون الاول 2005 و(13 ملغرام / لتر) في شهر تشرين الثاني 2006 بينما تحدد المواصفة بان لا تزيد تراكيز الحديد عن (2 ملغرام / لتر) ،الشكل (4) يوضح ذلك.

أن سبب زيادة تراكيز النحاس والحديد لمحطة جنوب بغداد يعزى الى أستخدام مواد حامضية وقاعدية لازالة التكلسات التي تحصل في الانابيب مما يؤدي الى ازالة طبقات من الانابيب المتكلسة وبالتالي زيادة نسبة النحاس والحديد في المياه المصرفة هذا بالاضافة الى التراكيز القادمة من مصادر اخرى كالمجاري والمختبرات.

4-8 الفوسفات والكبريتات :-

فيما يخص محطة الدورة، كانت تراكيز الفوسفات ضمن الحدود المسموحة (لا تزيد عن 3 ملغرام / لتر) بينما الكبريتات فقد وجد تذبذب في تراكيزه طيلة فترة الدراسة لكن لم تتجاوز الحدود المسموحة (400 ملغرام / لتر أو أقل).

اما بالنسبة لمحطة جنوب بغداد ، لوحظت زيادة في تراكيز الفوسفات في الاشهر تشرين الثاني 2004 حيث وصل التركيز الى 3.8 ملغرام / لتر وشهر حزيران 2005 كان المقدار 12 ملغرام/ لتر وتشرين الثاني 2006 بلغ مقدار التركيز 5 ملغرام/ لتر. بينما كانت تراكيز الكبريتات ذات تذبذبات كبيرة وسجلت اعلى القيم في شهر اب 2004 وشهر شباط 2005 حيث وصل التركيز الى ما يقارب (550-490 ملغرام/ لتر) على التوالي. ان سبب

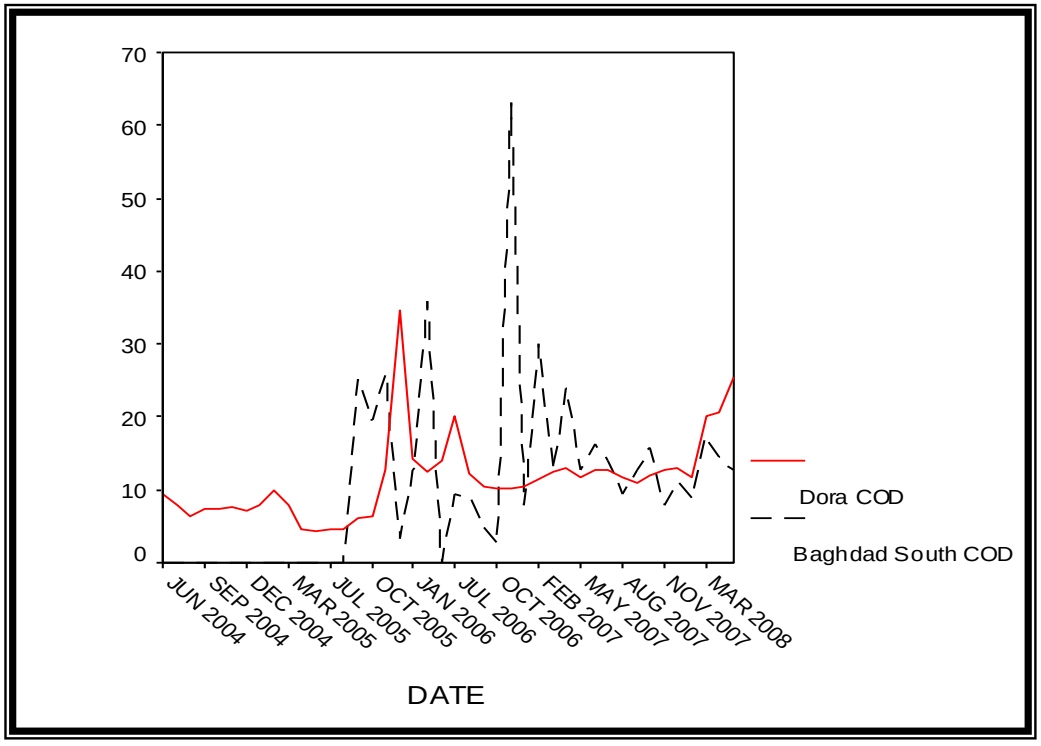
الزيادة هذه هو أستخدام الرغوة في تنظيف البويلرات والاحواض وغيرها من المواد المتعرضة للدهون والاستخدامات المتعددة والتي تحتاج الى تنظيف بين حين واخر، كما يمكن ان تسبب زيادة مثل هذه المركبات زيادة التواجد البكتيري بالنسبة للمياه الملقاة الى النهر مما يزيد من تلوثه البايولوجي. الاشكال (6,5) توضح علاقة الفوسفات والكبريتات مع الزمن على التوالي.

8-5 المواد الصلبة العالقة:-

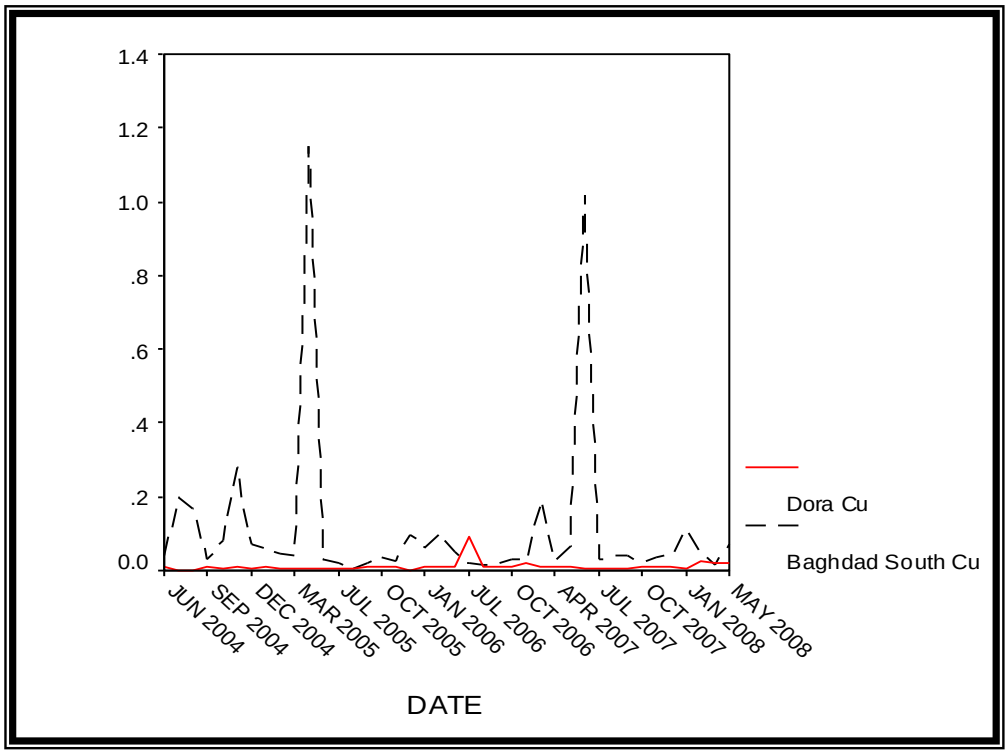
لوحظ أرتفاع كبير بنسبة المواد العالقة لمحطة جنوب بغداد وسجلت اعلى القراءات في الاشهر التالية(ايلول، تشرين الاول ،تشرين الثاني، كانون الاول)عام 2004 والأشهر(كانون الثاني، شباط، تشرين الثاني) عام 2005 والأشهر (ايار، تشرين الثاني) عام 2006 حيث تجاوزت الحدود المسموحة (60 ملغرام/ لتر) .اما محطة الدورة فكانت جميع القيم ضمن المواصفة ولم تشاهد اي زيادة طوال مدة الدراسة. شكل (7) يوضح ذلك.

8-6 الهيدروكاربونات :-

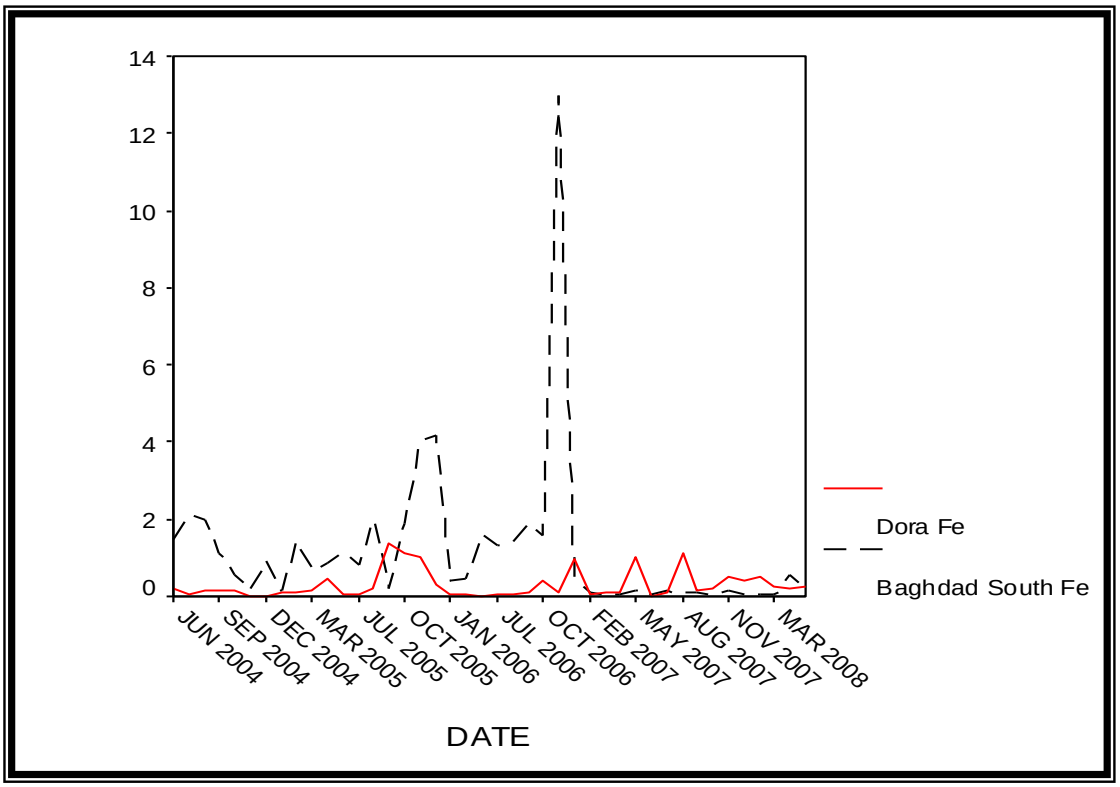
وجدت زيادة في تراكيز الهيدروكاربونات بنسبة عالية خلال فترة الدراسة بالنسبة لمحطة جنوب بغداد حيث وصلت اعلى قيمة الى 276 ملغرام/ لتر ،ان هذه الزيادة نتيجة وجود نضح في أحد الانابيب في تلك الفترة مما ادى الى تسريب المواد العضوية بالاضافة الى المواد القادمة من تصريف مياه المجاري وغيرها وتعالج هذه الحالة في بعض الاحيان باستخدام الرغوة ايضا للتخلص من التكتلات والبقع الدهنية الكبيرة وتكسيرها لكنها بالمقابل تؤدي الى زيادة نسبة الفوسفات كما ذكر سابقا. حددت المواصفة العراقية المعتمدة بان لا تتجاوز نسبة الهيدروكاربونات عن (10 ملغرام/ لتر). شكل (8) يوضح ذلك.



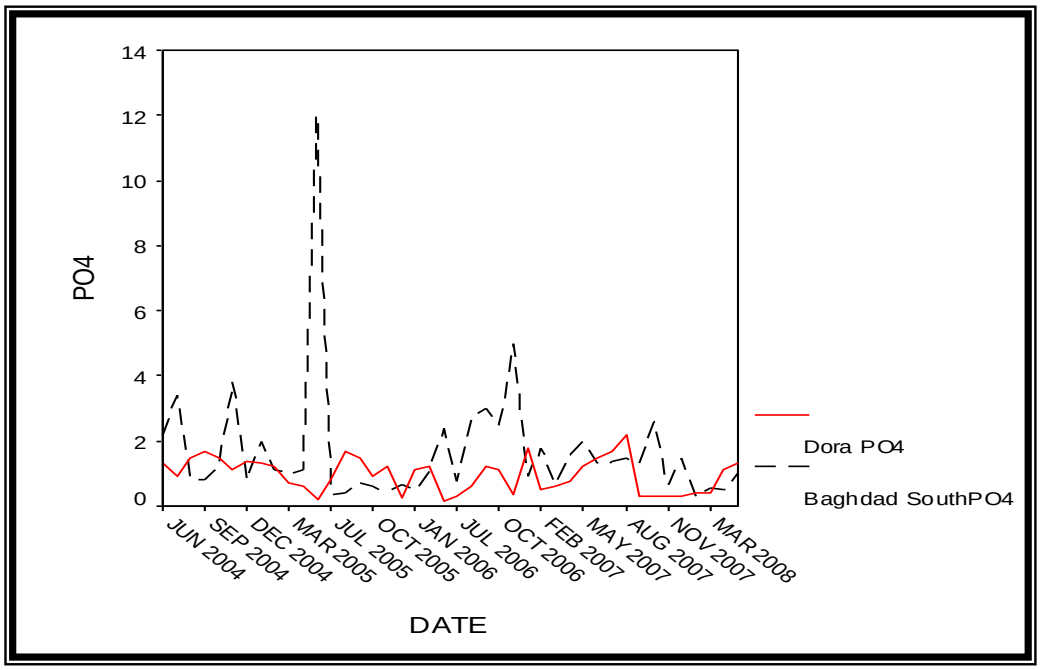
شكل(2) العلاقة بين تراكيز المتطلب الكيمياوي للاوكسجين والزمن لمحطتي الدورة وجنوب بغداد



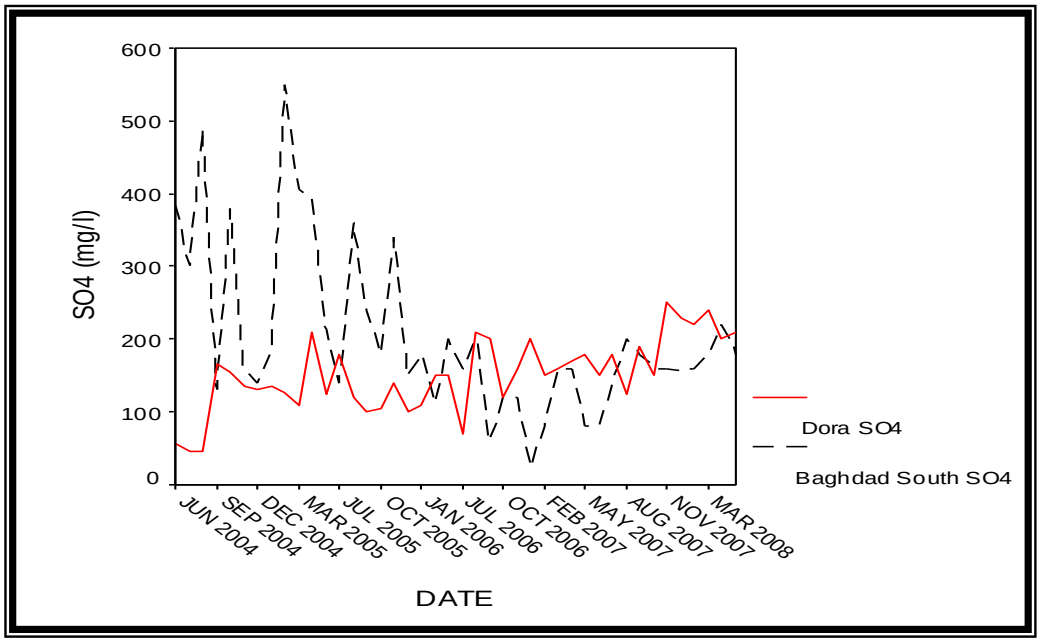
شكل(3) العلاقة بين تراكيز النحاس والزمن لمحطتي الدورة وجنوب بغداد



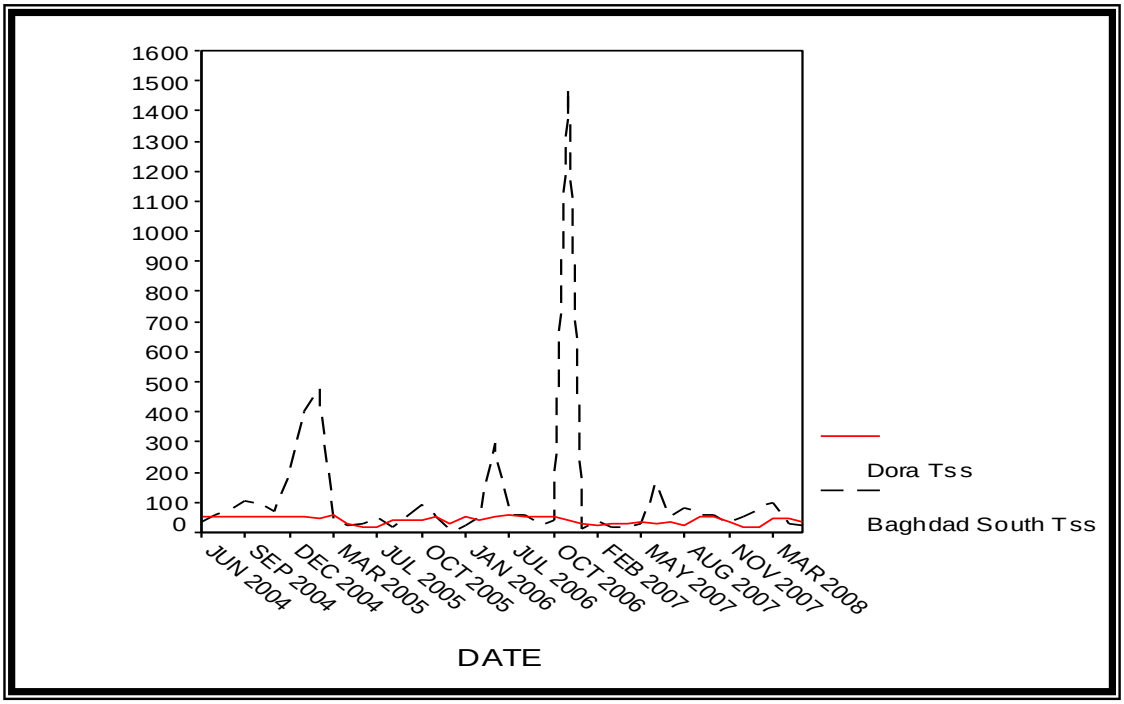
شكل(4) العلاقة بين تراكيزالحديد والزمن لمحطتي الدورة وجنوب بغداد



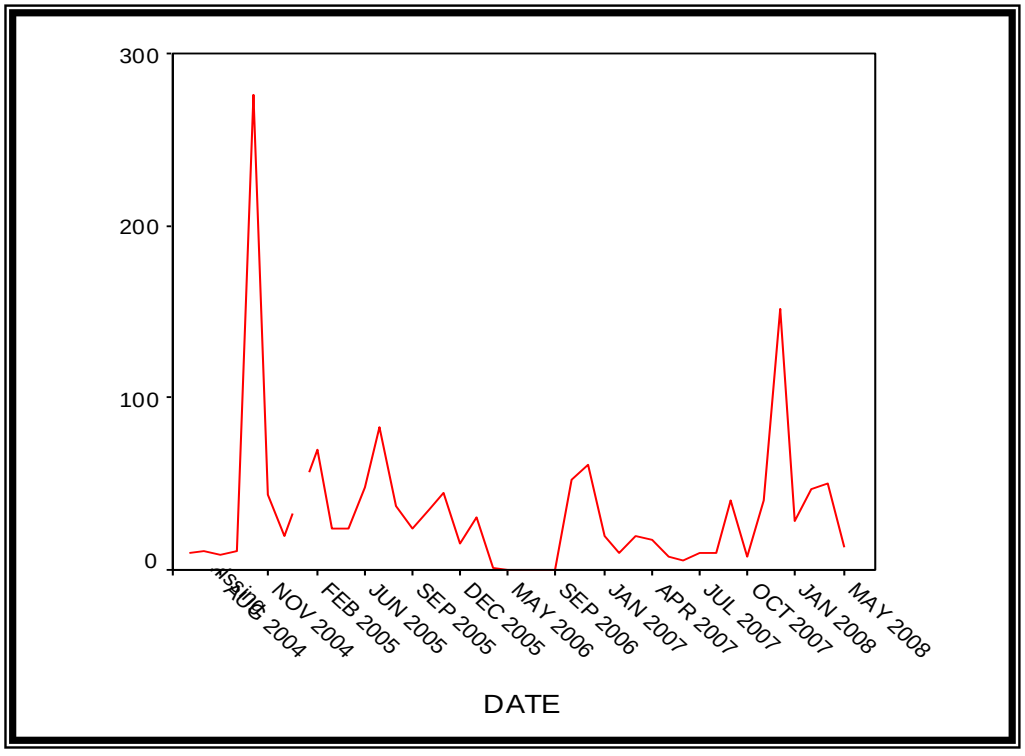
شكل(5) العلاقة بين تراكيزالفوسفات والزمن لمحطتي الدورة وجنوب بغداد



شكل(6) العلاقة بين تراكيزالكبريتات والزمن لمحطتي الدورة وجنوب بغداد



شكل(7) العلاقة بين تراكيزالمواد الصلبة العالقة والزمن لمحطتي الدورة وجنوب بغداد



شكل(8) تراكيز الهيدروكاربونات لمحطة جنوب بغداد

الجداول (3) و(4) توضح التحليل الاحصائي لمحطتي الدورة وجنوب بغداد على التوالي وفيها تظهر اعلى واقل قيمة للتراكيز والوسط الحسابي والانحراف المعياري .

جدول (3)،الوصف الاحصائي لمحطة كهرباء الدورة

Element	Range	Min.	Max	Sum	Mean	Std.	Variance
TSS	44.0	15.00	59.00	1719.0	40.929	12.208	149.044
SO_4	205.0	45.00	250.00	6358.0	151.381	50.560	2556.34
$Cl^=$	141.50	35.50	177.00	3737.4	88.986	30.100	906.011
PO_4	2.06	0.14	2.20	40.45	0.963	0.5331	0.284
COD	30.40	4.30	34.70	483.42	11.510	5.8010	33.652
Fe	1.3900	0.0100	1.4000	12.334	0.294	0.3654	0.134
Cu	0.0890	0.0010	0.0900	0.4660	0.0111	0.0136	0.000

جدول (4) ،الوصف الاحصائي لمحطة كهرباء جنوب بغداد

Element	Range	Min.	Max.	Sum	Mean	Std.	Variance
TSS	1469.4	5.60	1475.00	4773.60	113.6571	236.148	55765.893
SO_4	526.00	24.00	550.00	8612.00	205.0476	116.666	13610.925
Cl^-	318.00	42.00	360.00	4055.00	96.5476	66.7844	4460.151
PO_4	11.70	0.30	12.000	70.92	1.6886	1.9289	3.721
COD	63.000	0.000	63.000	439.140	10.455714	12.5741	158.108
Fe	12.970	0.0300	13.000	49.6020	1.181000	2.1157	4.476
Cu	1.1470	0.0030	1.1500	4.4830	0.112075	0.23371	0.055
HC	275.97	0.0300	276.00	1411.34	34.4229	47.9680	2300.926

الاستنتاجات :-

1 - وجد في محطة كهرباء جنوب بغداد زيادة مفاجئة في تراكيز الكلوريدات للاشهر التالية آب وايلول 2004،اذار وايار 2005 ،لكنها لم تتجاوز المواصفة وتعزى هذه الزيادة للتسربات الحاصلة من مياه المجاري . بينما كانت التراكيز ضمن الحدود المسموحة بالنسبة لمحطة الدورة.

2 - لوحظت زيادة بكمية المتطلب الكيمياوي للاوكسجين في شهري شباط وتشرين الثاني 2006 لمحطة جنوب بغداد ، وشهر كانون الاول 2005 بالنسبة لمحطة الدورة بسبب إنخفاض درجات الحرارة وأرتفاع نسبة المواد العضوية القادمة من مياه الصرف الصحي، لكنها لم تتجاوز المواصفة.

3 - وجد زيادة في تراكيز النحاس للاشهر تشرين الثاني 2004 وايار2005 وزيادة في تراكيز الحديد للاشهر كانون الاول 2005 وتشرين الثاني 2006 في محطة جنوب بغداد و يعزى سبب الزيادة الى أستخدام مواد حامضية وقاعدية لازالة التكلسات التي تحصل في الانابيب مما يؤدي الى ازالة طبقات من الانابيب المتكلسة وبالتالي زيادة نسبة النحاس والحديد في المياه المصرفة هذا بالاضافة الى التراكيز القادمة من مصادر اخرى كالمجاري والمختبرات.

4 - تراكيز الفوسفات والكبريتات كانت ضمن الحدود المسموحة لمحطة الدورة اما بالنسبة لمحطة جنوب بغداد ،هناك زيادة في تراكيز الفوسفات للاشهر حزيران 2005 وتشرين الثاني 2006، بينما كانت تراكيز الكبريتات ذات تذبذبات كبيرة ويعود السبب الى استخدام الرغوة في تنظيف البويلرات والاحواض وغير ذلك من المواد المتعرضة للدهون والتي تحتاج الى تنظيف بين فترة واخرى.

5 - وجد أرتفاع كبير في قيم المواد الصلبة العالقة لمحطة جنوب بغداد ، حيث تجاوزت الحدود المسموحة (60 ملغرام/ لتر) وسببها هو أرتفاع المواد العالقة في المياه الداخلة الى المحطة، اما بالنسبة لمحطة الدورة ، لم تشاهد عليها زيادة بتراكيز المواد العالقة طوال مدة الدراسة.

6 - وجدت زيادة في تراكيز الهيدروكاربونات بنسبة عالية خلال فترة الدراسة بالنسبة لمحطة جنوب بغداد حيث وصلت اعلى قيمة الى 276 ملغرام/ لتر ،ان هذه الزيادة نتيجة وجود نضح في أحد الانابيب مما ادى الى تسريب المواد العضوية بالاضافة الى المواد القادمة من تصريف مياه المجاري .

المصادر

أسراء العزي ،" أرتفاع معدلات التلوث في مدننا"، 20- حزيران -2007.
www.almadapaper.com

د. مثنى عبد الرزاق العمر ،"التلوث في بلاد الرافدين. المسببات والاخطار"،2009.
www.alarabiya.net/save_print.php

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد- كلية الهندسة- قسم الهندسة البيئية- المكتب الاستشاري لمشاريع وبحوث البيئة." تقدير الاثر البيئي لمحطة كهرباء جنوب بغداد"، اب 2005،

زيدان تحتوح، "التلوث أسبابه ونتائجه"، 22-ايار-2009.
http://www.startimes2.com/f.aspx

وجد النادي ، "Water Pollution"،كانون الثاني- 2009، ملتقى التدريب العربي، ملتقى التدريب الهندسي،" ملتقى تدريب هندسة البيئة"، التلوث البيئي وطرق معالجته.
http://arab-training.com/vb/showthread.php.

وزارة الكهرباء، المديرية العامة لانتاج الطاقة الكهربائية،قسم التدريب- محطة كهرباء الدورة وجنوب بغداد.

Nemerow , N.L. ,(1978), "Industrial Water Pollution"Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Gunay K.,and Zeynep G.,(2009), "Efficiency of Compost in the Removal of Heavy Metals from the Industrial Waste Water", Environ Geol 57:291-296.

M.J.,Santos Yabe,and E.de Oliveira,(2003),"Heavy Metals Removal in Industrial Effluents by Sequential Adsorbent Treatment", Advances Environmental Research, 263-272.

M. Marcucci,and L.Tognotti, (2002), "Reuse of Wastewater for Industrial Needs: The Pontedera case", Resources, Conservation and Recycling, 249-259.

Pushkarev,V.V.; Yuzhaninor, A.G.; and Men, S.K.,(1983), "Treatment of Oil Containing Waste Water"; Allerton Pree , Inc., Ne

Evaluation for the Industrial Wastewater Produced by Al-Dora and Baghdad South Electric Power Stations

Ayat Hussein Mahdi Rana Jawad Kadhim and Abeer Aqeel Majeed*
University of Technology-Building and Construction Department
****University of Baghdad-Engineering Affairs Department***

Abstract:

The aim of this research is to evaluate the specifications of liquid industrial waste produced by Al-Dora and Baghdad South electric power stations, which through to the river and comparing concentrations of these pollutants with the allowable standards. Monthly readings have been taken from both Al-Dora and Baghdad South electric power stations for the period from 2004-2008. Al-Dora electric power station was within the allowable standards. Baghdad South shown some exceeding from allowable standards, especially concentrations of (SO_4, Fe, PO_4, TSS, HC) where concentrations were (550, 13, 12, 1475, 276) mg /l respectively. These exceeding were due to many reasons like: raw water (river water) entering to the project and treatment processes for it, in addition to the leakages happening from different sources like sewage and boilers or oil leakages from pipes. This research included description for both electric power stations and there parts, statistical analysis for the data also made with illustrating concentration for the elements through years.