تأثير تصريف محطة كهرباء الرشيد في بعض الخواص البيئية لنهر دجلـــــة، جنوب مدينة بغداد

فاطمة شغيت مفتن مهند رمزي نشأت رغد سالم رشيد كريم حميد رسن

دائرة البحوث الزراعية/وزارة العلوم والتكنولوجيا، ص.ب 765 بغداد–العراق.

Muhanned-nashaat@yahoo.com

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية للمدة من كانون الثاني ولغاية كانون الاول 2012 لمعرفة تأثير متدفقات محطة الرشيد لتوليد الطاقة الكهربائية في جنوب بغداد عند مدينة الزعفرانية على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة. جمعت عينات شهرية من اربع محطات , تقع الأولى قبل المحطة والثانية قرب المحطة والثالثة على بعد 500م منها والرابعة على بعد 1000 م من محطة الرشيد ولمدة 12 شهراً . أظهرت النتائج أن معدل الزيادة في درجة حرارة المياه تتراوح ما بين 8 - 11.3 °م مقارنة بالبيئة الطبيعية الممثلة بالمحطات قبل محطة كهرباء الرشيد، وسجلت أعلى درجات لحرارة الماء بالقرب من منطقة تصريف محطة كهرباء الرشيد وكانت أعلاها في ايلول إذ بلغت 38.3 °م. وقد أظهرت قيم كدرة الماء ارتفاعاً واضحاً عند المحطات القريبة لمحطة كهرباء الرشيد. وكانت التوصيلة الكهربائية ونسبة الملوحة والمواد الصلبة الذائبة الكلية في المحطات القريبة من محطة كهرباء الرشيد أعلى نسبة من بقية المحطات، حيث بلغت 1090 مايكروسيمنز/سم 0.69‰ و 0.54% غم/ لتر على التوالي. وتميزت المياه في جميع محطات الدراسة بقاعدية خفيفة مع زيادة واضحة عند المحطة 2. إذ تراوحت قيم pH ما بين 3.5-8.2 . سجلت أعلى قيم للبايكاربونات عند المحطات 2 بلغت 190 ملغم/ لتر خلال كانون الاول إذ كانت الزيادة خفيفة عند المحطات أسفل محطة كهرباء الرشيد. سجل انخفاض واضح في قيم الأوكسجين المذاب قرب محطة ألكهرباء, بلغت أدناها 4.5 ملغم/لتر خلال شهر تشرين الثاني. تميزت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD_5 بالارتفاع الواضح بالقرب من محطة كهرباء الرشيد عما عليه في المناطق الأخرى. أظهرت قيم العسرة الكلية ارتفاعاً ملحوظاً عند المحطات القريبة وأسفل منطقة التصريف وبلغت أعلى قيمة لها 900 ملغم/ لتر خلال كانون أول. كانت قيم الكالسيوم أعلى من قيم المغنسيوم طوال فترة الدراسة وسجلت أعلى القيم عند المحطات أسفل منطقة تصريف ماء المحطة. وكانت الكبريتات سائدة على جميع الأيونات الموجبة والسالبة، إذ كان تركيزها عند المحطات قبل محطة كهرباء الرشيد 85 ملغم/ لتر وارتفعت عند المحطات القريبة من منطقة التصريف إلى 275 ملغم/ لتر. فيما سجلت قيم معتدلة النترات في جميع المحطات تراوحت ما بين 0.03 ملغم/ لتر إلى 2.59 ملغم/ لتر. سجلت أعلى القيم للفوسفات قرب منطقة تصريف ماء محطة كهرباء الرشيد وبلغت 6.8 ملغم/ لتر P_2O_5 و 3 ملغم/ لتر PO_4^{-3}. استنتج من الدراسة الحالية ان هناك تأثير كبير للمحطة على درجة حرارة الماء وعلى العكورة والتوصيلية الكهربائية , وحصلت زيادة في تركيز الفوسفات وفي عسرة المياه في المحطة الثانية.

كلمات مفتاحية : محطة كهرباء، خصائص فيزياوية وكيمياوية، نهر دجلة.

Impact of Al-Rasheed Power Plant Effluents on Some Ecological characteristics of Tigris River, Southern Baghdad City

Fatema S. Muftin, Muhanned R. Nashaat , Raghd S. Rasheed, Kareem H. Ressan

Agricultural and Biological Research Directorate, Ministry of Science& Technology, P.O.Box 765, Baghdad, Iraq

Abstract

This study was conducted for the period from January to December 2012 to investigate the effects of Al-Rasheed power plant (RPP) effluents on south of Baghdad at Al-Zafaraniya City on the some physical – chemical properties of the Tigris River. A water samples were collected monthly at four stations. Station one was located up to the power plant effluents, station two was located near the power plant effluents, station three was located 500 m down the power plant effluents and station four was located1000m down of the power plant effluents. The results showed an increase in water temperature of the stations near and below RPP ranging from 8 to 11.3 ºC compared with samples collected from the stations above RPP. The highest water temperature 38.3 ºC were recorded near the discharge area of RPP effluents on September. While, highest turbidity values were found at stations near of the RPP. Electrical conductivity, salinity and TDS near RPP are higher than other stations, these values reached to 1090 µS/cm, 0.69‰ and 0.54 g/L, respectively. The water from all stations was with weakly alkaline, but pH values were slightly increased at stations 2, ranging from 3.5 to 8.2. The maximum value of bicarbonate at stations 2 (190 mg/L) was recorded in December, with slightly increased were recorded values below RPP effluents. Lowest dissolved oxygen concentration (4.5 mg/L) was recorded during November near RPP effluents. Values of biological oxygen demand (BOD_5) were distinctly higher near and below RPP. Whereas total hardness revealed a notable increase near and below RPP. However, peak concentration 900 mg/L was encountered in December at station 2. Calcium concentrations in general, were higher than those of magnesium and the highest values were recorded at down discharge point. Sulphate was the dominant among all ions. Its concentration at station up of RPP was 85 mg/L and elevated to 275 mg/L at stations near RPP effluents. Nitrate values at all stations were very moderate and ranged from 0.03 mg/L to 2.59 mg/L. Maximum phosphate concentration (6.8 mg/L P_2O_5 and 3 mg/L PO_4^{-3}) was recorded closer to discharge points. The results of this study conducted that there was a significant impact of the RPP effluents on increase of water temperature, turbidity and electrical conductivity, and there was an increase in the phosphate concentration and water hardness at station 2.

Keywords: Power plant, physical chemical, Tigris River.

المقدمة

تستعمل محطات توليد الكهرباء الماء للتبريد ولحشد البخار وذلك لتحريك التوربينات وتستخدم مئات الملايين من الغالونات من مياه الأنهار والبحيرات والمحيطات يوميا [1] وحسب مؤسسة المسوحات الجيولوجية الأمريكية (USGS) United States Geological Survey فأن ما يقارب من 346 بليون غالون يوميا من الماء العذب قد استعمل لهذا الغرض في الولايات المتحدة عام 2000 .

تقتل المياه الساخنة الناتجة من هذه المحطات أعداد كبيره من الأحياء المائية [1] ومن خلال مرور الهائمات الصغيرة بمجرى نظام التبريد قد يتسبب في هلاكها, وقد يتسبب التأثير الحراري الناتج عن طرح المياه الساخنة إلى مجرى النهر بهلاك الكائنات الحية المائية [2].

تصنف محطة كهرباء الرشيد الحرارية بالصنف (8) وفق التصنيف البيئي المعتمد بموجب التشريعات البيئية العراقية [3] لما تسببه من تلوث للبيئة نتيجة الكميات الهائلة من الأنبعاثات الغازية التي تطرح بشكل مباشر الى الجو مثل CO_X, NO_X, SO_X عبر مداخن ارتفاعها 60 م بأقطار 5.78 م و 3.8 م من الأسفل للأعلى على التوالي .

تسبب المحطة تلوث لمياه نهر دجلة نتيجة تصريفها للمياه الحارة الحاوية على المركبات العضوية والتي تصرف بمقدار 430 $م^3$ / ساعة لكل وحدة وبدرجة حرارة عالية مسببة الأضرار للكائنات الحية المائية في بيئة نهر دجلة ، اذ ان النفط الأسود والماء الساخن المستخدمان لتشغيل المحطة هما المصدران الرئيسيان للتلوث الهوائي والمائي في الموقع بالرغم من وجود وحدات لمعالجه المياه الصناعية متمثلة بأحواض معادلة الدالة الحامضية وأجراء الخلط الجيد فضلا عن وحدات السيطرة الخاصة بتنقية الهواء الناتج من احتراق الوقود من الملوثات لجعله ضمن الحدود المسموح بها بيئيا [3].

وصف منطقة الدراسة

صممت محطة كهرباء الرشيد الحرارية على مبدأ توليد البخار كطاقة تشغيل وتتكون من خمس وحدات وبطاقة تصميمه للوحدات الاولى والثانية والثالثة والخامسة 25 ميكاواط لكل منها وللوحدة الرابعة 45 ميكاواط وقد شيدت في عام 1963 على الجانب الشرقي لنهر دجلة الذي تعتبره كمصدر لمياه التشغيل والتبريد, وقرب مصفى الدورة لغرض الحصول على وقود النفط الخام . تسحب المياه من نهر دجلة بمقدار 500 $م^3$ / ساعة لكل وحدة. اذ تجري عليه الفحوصات , اليومية لتتم عليه معالجته بهدف تخليصه من الاملاح الذائبة والعالقة وفق الحدود المسموح بها. واستعماله في توليد البخار المستخدم في تشغيل التوربينات الخاصة بإنتاج الطاقة الكهربائية وتتم معالجة النفط الأسود قبل استخدامه لتقليل المخلفات الناتجة [4].

صممت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير محطة الرشيد الحرارية على الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة .

طرائق العمل

تمت النمذجة اعتباراً من كانون الثاني ولغاية كانون الأول 2012 وذلك بجمع عينات شهرية بواسطة حاويات من البولي أثيلين نظيفة حجم 5 لتر من أربع محطات و كما يلي:

المحطة(1) قبل موقع محطة الرشيد ب 500م .

المحطة(2) بالقرب من تصريف مياه محطة الرشيد وعلى بعد 10م منها .

المحطة(3) بعد تصريف محطة الرشيد ب500م .

المحطة(4) بعد تصريف متدفقات محطة الرشيد ب1000م .

جمعت عينات شهرية من المحطات أعلاه على التوالي ,وأجريت عليها الفحوصات التالية :

تم قياس درجة حرارة الهواء والمياه السطحية بواسطة المحرار, والاوكسجين المذاب استخدمت طريقة ونكلر المعدلة [5] , وتم حساب المتطلب الاوكسجيني الحيوي والنسبة المؤية للأشباع كما ورد في [6] والتوصيلية الكهربائية والملوحة والأس الهيدروجيني ومجموعة المواد العالقة والذائبة في الماء بواسطة جهاز (HANA) موديل (HI9811). وقيست العكورة بواسطة جهاز قياس العكورة المصنوع من قبل شركة Jenwaw Company موديل (Model–6035) .أما العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم ,فقد اتبعت الطريقة المذكورة في [7]و[8]. اما الكبريتات فقد استعملت الطريقة الموصوفة من قبل [9] والمغذيات النباتية (النترات) تم قياسها كما ورد في [5] والفوسفات فقد قيست اعتمادا على الطريقة المذكورة في [10]. وأخيراً فقد اعتمدت طريقة [10] ايضا في قياس البيكاربونات في مياه المحطات المدروسة .

النتائج والمناقشة

تبين نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيميائية المختلفة (جدول 1 وشكل 2), إن مديات درجات الحرارة كانت مرتفعة في المحط 2 الواقعة تحت تأثير المياه الساخنة المطروحة من المحطة ,نلاحظ ارتفاع واضح في درجة حرارة الماء تراوحت مابين 8- 11.3°م مقارنة بالبيئة الطبيعية الممثلة

بمحطة السيطرة قبل محطة كهرباء الرشيد، وسجلت أعلى درجات لحرارة الماء بالقرب من منطقة تصريف محطة كهرباء الرشيد وكانت أعلاها في ايلول، إذ بلغت 38.3 ^{o}م ولهذا التغيير تأثير كبير على الكائنات المائية وحيث ان كثافة الهائمات مرتبطة ارتباط وثيق بدرجة الحرارة [11] فضلاً عن أن مجتمع الأسماك يتأثر بتغاير درجات الحرارة [12].

أما في باقي المحطات فأن درجة حرارة الماء تظهر تغاير طفيف بين المحطات وهي مرتبطة ارتباط وثيق بدرجة حرارة الهواء الملامس للماء وقد توصل باحثون آخرون لنفس النتيجة [13] ; [14]تبدأ درجة حرارة الماء في المحطة 2 بالانخفاض كلما بدأنا بالابتعاد عن المياه الساخنة المطروحة للنهر, وقد تراوح الانخفاض بين 6-8 م° في المحطة 3 و 8-11م° في المحطة 4، وهذا يتفق مع ما توصل إليه باحثون آخرون عملوا على محطات توليد الطاقة الكهربائية المختلفة حيث سجل [15] انخفاض بلغ 8-10م° في محطة النجيبية على شط العرب بينما وجد آخرون أن الانخفاض بلغ 3-10م° في محطة المسيب [16] ;[17].

لوحظ ان العكورة كانت مرتفعة في المحطة 2 مقارنة بالمحطات الأخرى, والعكورة من الخواص الفيزياوية المهمة المؤثرة في بعض العمليات الحيوية لتأثيرها في انعكاس الضوء في عمود الماء [18] وتزداد بزيادة المواد العالقة الصلبة في الماء مثل الطين والأملاح والمواد العضوية والاعضوية, وقد تكون الزيادة الحاصلة في المحطة الثانية ناتجة عن تاثير التصريف في تحريك المواد العالقة مما يؤدي الى زيادة العكورة وكذلك ما يحتويه الماء المطروح من مواد عالقة, وتزداد العكورة أثناء فترات المطر وبزيادة التصريف [19].

يلاحظ وجود علاقة ايجابية بين EC و الملوحة و TDS في المحطات المدروسة ويلاحظ زيادة في معدلاتها في المحطة 2 نسبة إلى المحطات الأخرى، إذ بلغت 1090 مايكروسيمنز/سم 0.69 ‰ و 0.54% غم/ لتر على التوالي وهذا قد يعود الى زيادة معدل التبخير في هذه المحطة نتيجة لارتفاع درجة حرارة ماء التصريف ولطاقة بعض الأيونات الموجودة في ماء التصريف [20], بينما كانت مديات ال pH 7.5-8.9 و 3.5-8.2 و 7.7-9 و 7.5-9 للمحطات المدروسة على التوالي وهذا يؤشر وجود انخفاض واضح في المحطة 2 , إذ أن الأس الهيدروجيني هو انعكاس للكثير من العوامل الكيمياوية والبايولوجية المختلفة في البيئة المائية [21], وعموما تعد مياه نهر دجلة بأنها مياه قاعدية خفيفة[21] . وقد سجل [22]نتائج مختلفة عن هذه النتيجة في محطة الدورة مما يدل على أن كل محطة لها مخرجات مختلفة عن المحطات الأخرى .

سجل انخفاض واضح في قيم الأوكسجين المذاب قرب محطة ألكهرباء, بلغت أدناها 4.5 ملغم/لتر خلال شهر تشرين الثاني. تميزت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD_5 بالارتفاع الواضح بالقرب من محطة كهرباء الرشيد عما عليه في المناطق الأخرى. وقد سجلت أعلى قيم خلال شباط. بينت النتائج أن هناك علاقة عكسية بين درجة حرارة الماء ونسبة الأوكسجين المذاب وهذا يعود لزيادة معدلات الأيض في درجات الحرارة العالية مما يؤدي الى انخفاض معدلات الأوكسجين المذاب في الماء [23].

بينت النتائج ان أيون البايكاربونات يتغاير من محطة الى أخرى وان هناك زيادة واضحة في شهر كانون الاول بلغت 190 ملغم/ لتر, وقد سجلت نتائج مشابهة في دراسات عراقية أخرى [24] ;[25] ;[22].

في المحطات المدروسة نلاحظ زيادة في العسرة في المحطة 2 الخاضعة لتاثير مياه التصريف وبلغت أعلى قيمة لها 900 ملغم/ لتر خلال كانون أول, والعسرة ناتجة عن ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والزنك و المنغنيز والهيدروجين والسنتروم والستانم [26] [27] , وطبقا للنتائج أعلاه فان مياه نهر دجله عسرة جدا وتزداد هذه العسره في المحطة الثانية وخصوصا في اشهر الصيف نتيجه لعمليات التبخير الحاصلة وقد سجلت نتائج مشابهه من قبل [28] ;[29] ومعروف في المياه العراقية ان ايون الكالسيوم هو أكثر من ايون المغنيسيوم [30] كما وأظهرت النتائج تسجيل أعلى القيم لايوني الكالسيوم والمغنسيوم عند المحطات أسفل منطقة تصريف ماء المحطة، وقد يعود زيادة نسب ايون الكالسيوم عن ايون المغنيسيوم لوجود ثاني اوكسيد الكاربون الذي يتحد مع الكالسيوم مكونا البيكاربونات الكالسيوم الغير ذائبة في الماء[31] وهذا ما سجل في الدراسة الحالية.

أما المغذيات النباتية وهي النترات والفوسفات فقد بدا واضحاً ظهور قيم معتدلة للنترات في جميع المحطات تراوحت ما بين 0.03 ملغم/ لتر إلى 2.59 ملغم/ لتر وزيادة في الفوسفات اذ سجلت أعلى القيم للفوسفات قرب منطقة تصريف ماء محطة كهرباء الرشيد وبلغت 6.8 ملغم/ لتر P_2O_5 و 3 ملغم/ لتر PO_4^{-3}. ان تسجيل قيم عالية للفوسفات قد يعود الى ان محطات توليد الطاقة الكهربائية تطلق الفوسفات بشكل P_2O_5 الذي يبدأ بالتناقص تدريجيا كلما ابتعدنا عن المحطة. وقد سجلت نتائج ارتفاع في تركيز النترات في أشهر الصيف الذي قد يعود إلى ارتفاع معدلات

الأيض والأكسدة العضوية التي تؤدي الى طرح النترات [32] وتتفق هذه النتائج مع [22] .

سجل آيون الكبريتات معدلات متغايرة في المحطات المختلفة. وكانت الكبريتات سائدة على جميع الأيونات الموجبة والسالبة، إذ كان تركيزها عند المحطات قبل محطة كهرباء الرشيد 85 ملغم/ لتر وارتفعت عند المحطات القريبة من منطقة التصريف إلى 275 ملغم/ لتر, وآيون الكبريتات قد ياتي من تأثير فضلات المزارع أو من تحلل المواد العضوية او من السماد المضاف الى المزارع [33] .

المصادر

1- Supper, R.W. and Gordon, D.K. ,2005, Minimizing Adverse Environmental Impact: How Murky the Waters. In: Defining and Assessing Adverse, Environmental Impact from power plant Impingement and Entrainment of Aquatic Organisms.Dixon, D.A.; Veil, J.

2- Dey, W., 2005, Use of Equivalent loss Models Under section 316 (b) of the clean water Act. In: Defining and Assessing Adverse Environ mental Impact from power plant Impingement and Entrainment of Aquatic Organisms. Dixon, D.A.; Veil, J.A. and Wisniewski:, J (Eds.).A.A. Balkma Publishers, Tokyo: 247-263.

3 - وزارة البيئة قانون حماية وتحسين البيئة رقم (3) لسنة 1997.

4 - وحيد, عبد الكريم,2007, المتطلبات البيئية لمحطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق , ندوة حول مشاكل البيئة في قطاع الكهرباء ,مجلة البيئة ,25.

5- APHA,1998, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Publ. 20th ed.

6- Mackereth, F.J.H; Heron, J. and Talling, J. F. ,1978, Water analysis: Same revised methods for limnologists. Sci. Publ. Freshwater Biol. Assoc. England. 121 pp.

7- Francis, W., 1962, Boiler house and power station chemistry. Edward Arnold LTD. London: 434pp.

8- Lind, O.T. ,1979, Handbook of common methods in limnology. C.V. Mosby, St. Louis. 199 pp.

9- Brands, H.J. and Tripke, E. ,1982, Water manual. Vulkan-Verlag, Essem: 320pp.

10- Degremont, Company, 1979, Water treatment hand book. 5ed, Division of John Wiley & Sons, New York: 1186 pp.

11- Richrdson, A.J. ,2008, In hot water: zooplankton and climate change. ICES, Journal of Marine Science. Journal du conseil, 65 (3): 279-295.

12- Sweeney, B.W. ,1984, Factos influencing life- history patterns of aquatic insects. In; the ecology of aquatic insects, Resh., V.H. and Rosenberg, D.M. (Eds). Praeger, New York: 56- 100.

13- Maulood, B. K.; Histon, G.C.F.; Kamces, H.S.; Saleih, F.A.K.; Shaaran, A.A. and Al-Shahwani, S.M.H. ,1979, An Ecological survey of some aquatic ecosystems in Southern Iraq. Tropical Ecology, vol. 20 (1): 27-40.

14- Al-Lami, A.A.; Kassim, T.I. and Al-Dulymei, A.A. ,1999,. A limnological study on Tigris river, Iraqi. The Scientific Journal of Iraqi Atomic Energy Commission, 1: 83-98.

15- Al-Shawi, I.J.M. ,1999, Impact of heat effluents of thermal power stations on occurrence and Abundance of aquatic organisms in Basrah-Iraq. M.Sc. Thesis, Coll. Agri., Univ. Basrah: 77pp.

16- Al-Temimy, L.M. A. ,2004, Ecology, Biology and Assessment of fish community in Euphrates River near Al-Mussaib power station. Ph. D. Thesis, coll. Agricul., Univ. Basrah: 146pp.

17- Radhi, A.G. and Abbas, L. M. ,2009, The impact of thermal effluents of AL- Mussaib power station on zooplankton community and biodiversity in Euphrates River, Middle of Iraq. The 6 th Scientific conference of Fisheries Resources, 3-4 March (2009), Basrah, Iraq. (Abstract only).

18- Moheseni, O. and Stefan, H.G. ,1999, Stream temperature/air temperature relationship: A physical interpretation. J. Hydrol. 218: 128-141.

19- Al-Lami, A.A. ,1998, The ecological effects of Tharthar arm on Tigris river before its entrance Baghdad city. Ph. D. Thesis, Coll. Sci., Al-Mustansiriyah Univ., Iraq: 123pp.

20- Comine, E.A.; Aloso, M.; Lopez, P. and Comelles, M. ,1983, Limnology of Gollocanta lake, Aragon, Northeastern Spain. Hydrobiol., 105 (11): 207-221.

21- Saad, M. A. H. ,1978, Seasonal variation of some physic-chemical condition of Shatt Al-Arab estuary, Iraq. Estuarine and Marine Science, 6:503- 513.

22- Nashaat, M. R.,2010 , Impact of Al-Durah power plant effluents on physical, chemical and invertebrates biodiversity in Tigris River, southern Baghdad . Ph. D. Thesis, coll.of Science, Univ. Baghdad,: 183 pp.

23- NUREG. ,2007, Generic Environmental impact statement for license renewal of nuclear plants. Nuclear Regulatory Commission, vol. 1, part 4.

24- Al-Saadi, H.A.; Hadi, R.A. M. and Al-Lami, A.A. ,1989, Limnological studies on some marshes area in southern Iraq. Limnologica, 20(2).

25- Sabri, A.W.; Mahmoud, A.S. and Maulood, B.K. ,1989a, Astudy on the cladocered of the river Tigris. Arab Gulf. J. Sci. Res., 7(3): 171-183.

26- Boehnke, D.N.and Delumyea, R.D. ,2000, Laboratory experiments in environmental chemistry. Prentice-Hall. Inc. New Jersey. USA.

27- Kevin, R.,1999, Scaling in geothermal heat pump systems. Oregon Institute of Technology, U.S. Department of Energy.

28- Al-Lami, A.A. ,1986, An ecological study on the phytoplankton in some marshes in southern Iraq. M.Sc. Thesis, Univ. Basrah, Iraq: 144pp.

29- Al-Lami, A.A. and Al-Aubaidi, K.H. ,1996, A study on some physico-chemical characteristics of Tharhtar Reservoir, Iraq. J. Coll. Educ. for Women, Univ. Baghdad., 7: 20-28.

30- Khamees, H.S. ,1979, An ecological study in water pollution in Taniero Valley. M. Sc. Thesis, Univ. Sulaimanyah, Iraq.

31- Munawar, M. ,1970, Limnological study of freshwater ponds of Hayderabad. India. 1 the Biotope. Hydrobiologia, 35 (1): 127- 162.

32- Zdanowski, B.,1994, Long term changes of phosphorus and nitrogen contenand of trophic status in heated Konin lakes. Arch. Pol. Fish., 2: 179-191.

33- Hami, L. and Bracycell, F.G. ,1986,Ground water resource development. Butter-Worth, London.

34- Al-Lami, A.A. ,1998,. The ecological effects of Tharthar arm on Tigris river before its entrance Baghdad city. Ph. D. Thesis, Coll. Sci., Al-Mustansiriyah Univ., Iraq: 123pp.

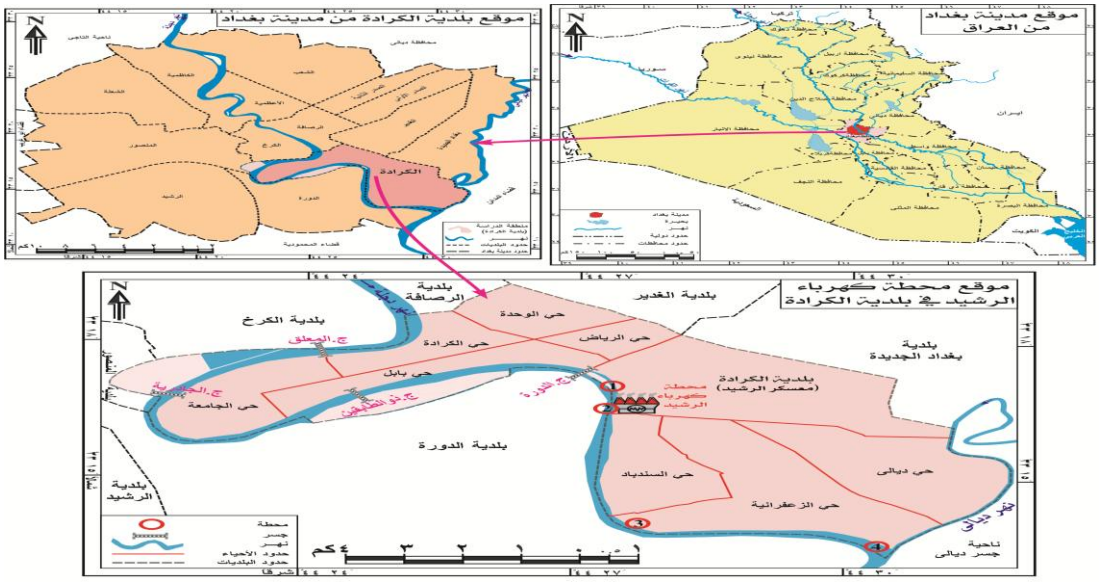
35- Allan, J.D. ,1995, Stream ecology: Structure and function of running water. Chapman and Hall, New York: 388pp.

36- A. and Wisniewski:, J. (Eds.). A.A. Balkema Publishers, Tokyo: 213-230.

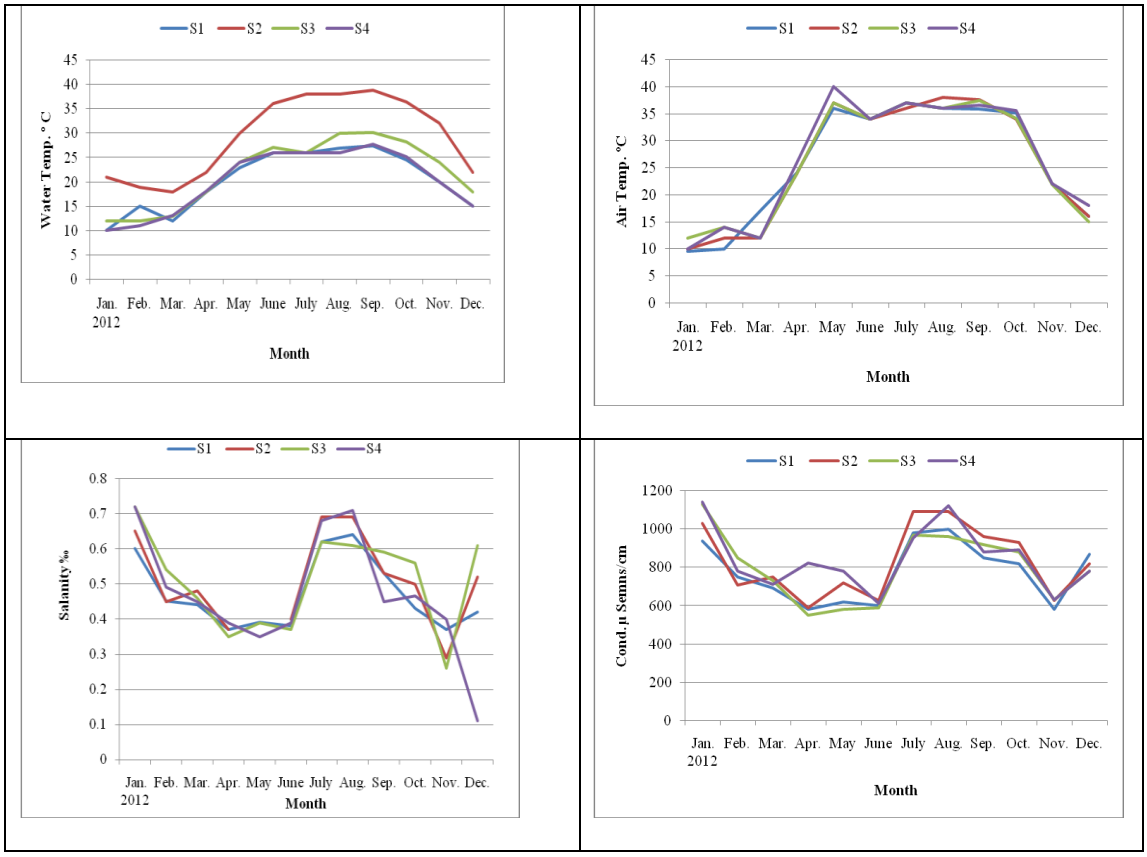
37 وزارة البيئة المحددات البيئية لنظام صيانة الانهار من التلوث رقم (25)لسنة 1967.

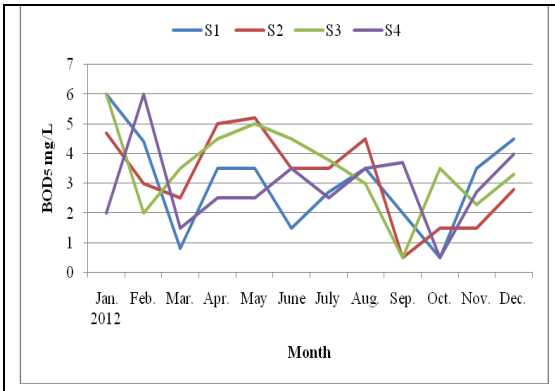
جدول(1): معدلات ومديات وأنحراف معياري لقيم بعض المعايير الفيزيائية والكيميائية للمياه في نهر دجلة قبل وبعد محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.

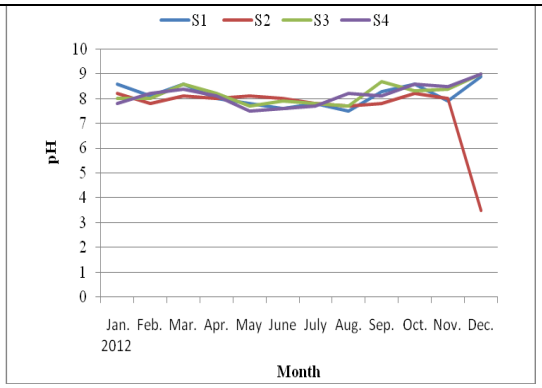
Station Parameters	1	2	3	4
Air Temp. ˚C	9.5 – 37 26.04 - ±10.84	10 – 38 26.04 -± 11.25	12 – 37.5 26.22 – ± 10.79	10 – 40 26.75 -± 11.08
Water Temp. ˚C	10 – 27.5 20.34 - ± 6.208	18 – 38.8 29.26 - ± 8.27	12 – 30.1 21.85 - ± 6.93	10 – 27.7 20.15 - ± 6.52
Turbidity NTU	1.9 – 17.3 8.67 - ± 5.64	2.85 – 68.6 15.42 - ± 18.04	4.73 – 61 14.05 - ± 15.22	3.4 – 22.8 8.96 - ± 6.4
EC µS/cm	580 – 1000 773.33 - ± 158.13	590 – 1090 829.16 - ± 184.06	550 – 1130 797.5 - ± 184.84	610 – 1140 840.83 - ± 167.79
Salinity ‰	0.37 – 0.64 0.47 - ± 0.1	0.29 – 0.69 0.5 - ± 0.12	0.26 – 0.72 0.5 - ± 0.13	0.11 – 0.72 0.46 - ± 0.17
pH	7.5 – 8.9 8.14 - ± 0.45	3.5 – 8.2 7.6 - ± 1.3	7.7 – 9 8.19 - ± 0.41	7.5 – 9 8.14 - ± 0.44
DO mg/ L	6.5 – 10.7 8.73 - ± 1.45	4.5 – 9.5 6.91 - ± 1.56	5 – 12.6 7.9 - ± 2.32	5.6 – 12 7.9 - ± 1.7
BOD_5 mg/ L	0.5 – 6 3.03 - ± 1.61	0.5 – 5.2 3.18 - ± 1.51	0.5 – 6 3.49 - ± 1.46	0.5 – 6 2.9 - ± 1.3
The percentage of oxygen saturation %	77.09 – 337 112.56 - ± 71.4	49.5 – 108.6 81.54 - ± 15.8	56.9 – 116.9 89.07 - ± 15.01	67.3 – 106.3 86.45 - ±10.87
T.H mg/ L	20 – 239 98.75 - ± 52.87	50 – 900 197 - ± 226	46 – 355 135.25 - ± 74.88	40 – 329 126.33 - ± 70.45
Ca^{+2} mg/L	0.25 – 135 61.52 - ± 36.83	12 – 214 84.75 - ± 58.18	23 – 255 81.25 - ± 62.01	13 – 228 85.08 - ± 5833
Mg^{+2} mg/ L	0.19 – 0.69 0.39 - ± 0.15	0.21 – 2.45 0.71 - ±0.77	0.31 – 5.58 1.07 - ± 1.5	0.208 – 5.4 1.165 - ± 1.65
SO^{+4} mg/ L	15 – 85 38.2 – ± 22.13	50 – 275 109.16 - ± 63.88	25 – 158 71.5 - ± 42.22	20 – 155 65.875 - ± 41.46
$HCO_3^{=}$ mg/ L	10 – 160 101.41 - ± 46.65	30 – 190 139.5 - ± 39.78	18 – 189 130.5 - ± 42.44	12 – 161 118.1 - ± 42.1
TDS mg/L	0.28 – 0.49 0.37 - ± 0.07	0.29 – 0.54 0.4 - ± 0.09	0.27 – 0.56 0.39 - ± 0.09	0.13 -0.55 0.38 - ± 0.11
NO_3^{-2} mg/L	0.03 – 0.8 1.42 - ± 2.72	0.058 – 2.5 0.91 - ± 0.84	0.098 – 2.5 0.91 – ± 0.84	0.099 – 2.59 0.69 - ± 0.68
PO_4^{-2} mg/L	0.018 – 1.15 0.241 - ± 0.408	0.019 – 3 0.55 - ± 0.903	0.02 – 1.15 0.24 - ± 0.409	0.028 – 1.17 0.221- ± 0.319
P_2O_5 mg/L	0.017 – 2.6 0.53 - ± 0.92	0.024 – 6.8 1.05 - ± 2.15	0.03 – 2.6 0.53 - ± 0.92	0.049 – 2.6 0.36 - ± 0.71

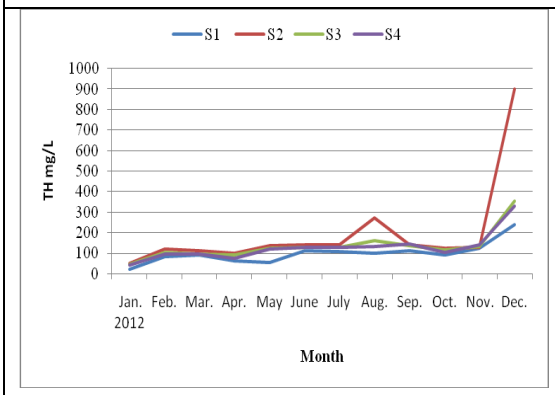


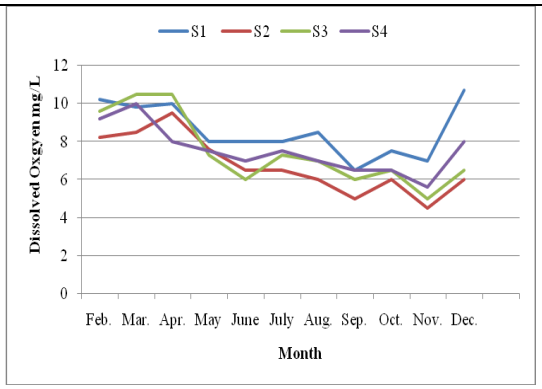
شكل(1): خريطة تمثل محطات الدراسة.

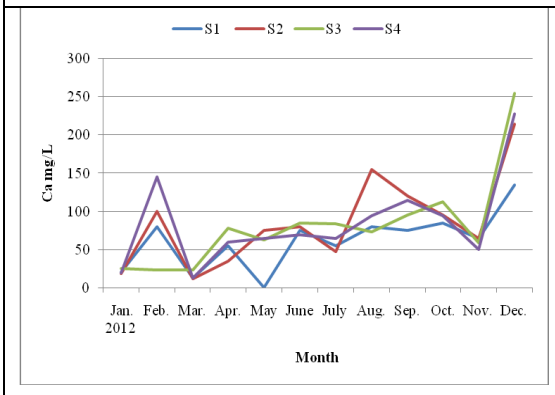


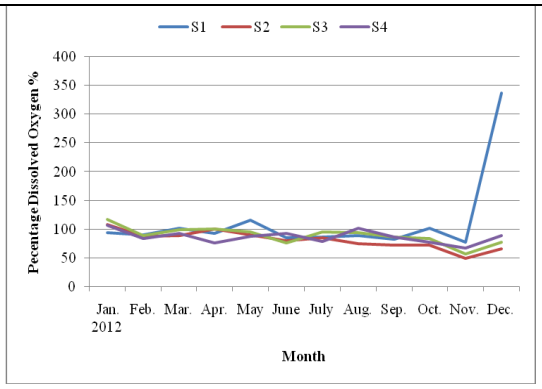

S1 S2 S3 S4
BOD5 mg/L
0 1 2 3 4 5 6 7
Jan. Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
2012
Month

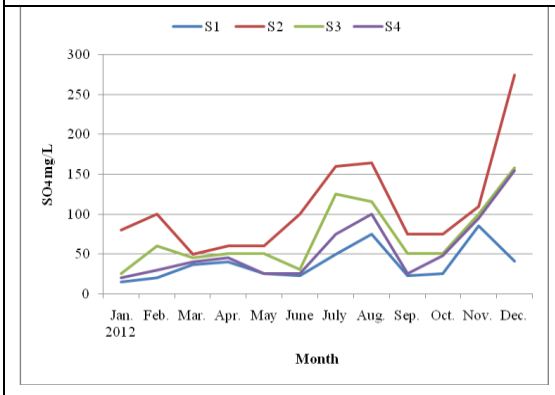

S1 S2 S3 S4
pH
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Jan. Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
2012
Month

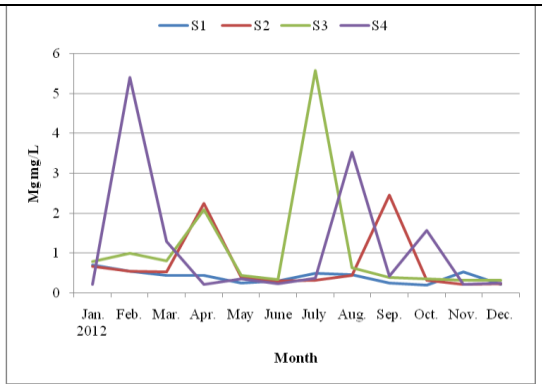

S1 S2 S3 S4
TH mg/L
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
Jan. Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
2012
Month

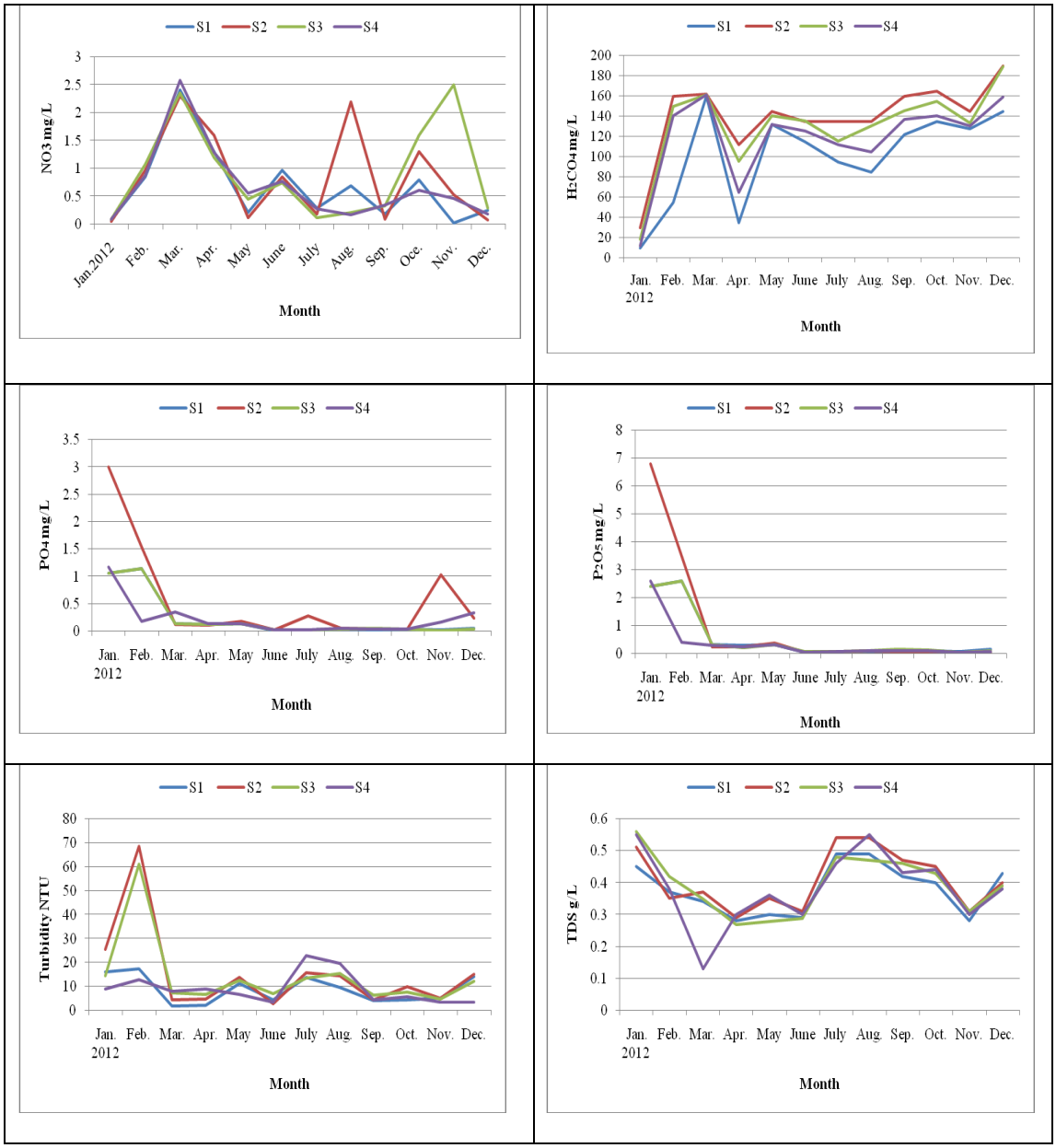

S1 S2 S3 S4
Dissolved Oxgyen mg/L
0 2 4 6 8 10 12
Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
Month


S1 S2 S3 S4
Ca mg/L
0 50 100 150 200 250 300
Jan. Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
2012
Month


S1 S2 S3 S4
Pecentage Dissolved Oxygen %
0 50 100 150 200 250 300 350 400
Jan. Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
2012
Month


S1 S2 S3 S4
SO4 mg/L
0 50 100 150 200 250 300
Jan. Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
2012
Month


S1 S2 S3 S4
Mg mg/L
0 1 2 3 4 5 6
Jan. Feb. Mar. Apr. May June July Aug. Sep. Oct. Nov. Dec.
2012
Month



شكل (2): التغيرات الموسمية لبعض المعايير الفيزيائية والكيميائية في محطات الدراسة.