



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة الموصل  
كلية علوم البيئة وتقاناتها  
قسم علوم البيئة

# تقييم كفاءة محطة إسالة الأيسر القديم وشبكة نقل المياه في بعض أحياء مدينة الموصل

فاطمة معاذ حامد السلطان

رسالة ماجستير

في

علوم البيئة

بإشراف

الدكتور نايف بكر أحمد

مدرس

الدكتور مازن نزار فضل السنجري

استاذ مساعد

## Abstract الخلاصة

للتعرف على نوعية المياه في أحياء الجانب الايسر من مدينة الموصل، وتحديد مدى مطابقتها للمواصفات القياسية العراقية 2009، ومواصفات منظمة الصحة العالمية 2008، تم اختيار محطة إسالة الماء الساحل الايسر القديم وذلك لتحقيق أهداف الدراسة الحالية، من خلال إجراء بعض الفحوصات الفيزيائية، والكيميائية، والاحيائية، على نوعية مياه نهر دجلة (الماء الخام) والمياه المعاملة في محطة الإسالة، ومياه الشرب في المناطق السكنية التي تغذيها تلك المحطة.

أستمرت الدراسة لمدة ستة أشهر (من شهر تشرين الثاني 2017 ولغاية نهاية شهر نيسان 2018) جمعت خلالها (216) عينة، أجريت عليها قياس الخصائص الفيزيائية ومنها الدالة الحامضية (pH) والعكورة و التوصيلية الكهربائية، أما قياس الخصائص الكيميائية فشملت كل من الاوكسجين المذاب، العسرة الكلية، عسرة الكالسيوم، القاعدية، الكبريتات، المتطلب الحيوي للأوكسجين، الكلورايد، الفوسفات، النترات، والكلور المتبقي، فضلا عن دراسة الخصائص الاحيائية مثل العدد الكلي للبكتريا TPC Total Plate Count وبكتريا القولون *E.coli*.

بينت نتائج الفحوصات الفيزيائية لمياه لنهر دجلة، أن الدالة الحامضية بلغت أعلى قيمه لها 8.4 في شهر كانون الثاني، وأن أعلى قيمة للعكوره NTU10.1 في تشرين الثاني، في حين لوحظت أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية 488 مايكرو سيمنز/سم خلال شهر شباط. أما بالنسبة للخصائص الكيميائية فكان أقل تركيزاً للأوكسجين المذاب 4.5 ملغم/لتر لوحظ في شهر كانون الثاني، وأظهرت النتائج ارتفاع عسرة المياه، إذ بلغت أعلى تركيز لها في كانون الاول 310 ملغم/لتر، وأعدت المياه سيئة من حيث المتطلب الحيوي للأوكسجين، إذ وصلت الى 4.7 ملغم/لتر في كانون الثاني، وبينت النتائج أن تركيز الفوسفات قد تجاوز الحدود المسموح بها عالمياً إذ بلغ أعلى تركيز لها 2.7 ملغم/لتر في نيسان. أما بالنسبة للخصائص الاحيائية التي تعد من المؤشرات الاساسية لبيان صلاحية الماء للشرب فأنها تجاوزت الحدود المسموح بها، فقد أظهرت النتائج عزل بكتريا *E. coli* في عينات المياه خلال أشهر الدراسة، وهذا يعد مؤشراً لتلوث مياه النهر بمياه الصرف الصحي، مما يجعلها غير صالحة للشرب حسب المواصفات العالمية.

وأظهرت نتائج الخصائص الفيزيائية لمياه المناطق السكنية، تجاوز قيم العكورة عن الحدود المسموح بها، إذ بلغت أعلى قيمة لها NTU 60.2 في نهاية حي الرفاق لشهر كانون الثاني، ولوحظت أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية 1532 مايكرو سيمنز/سم في نهاية حي الزراعي خلال كانون الاول. أما عن الخصائص الكيميائية فإن أقل تركيز وصل إليه الأوكسجين المذاب في الأحياء السكنية هو 3.4 ملغم/لتر في نهاية حي المثني لشهر آذار، وأعلى تركيز للعسرة هو 330 ملغم/لتر، وذلك في نهاية حي النبي يونس لشهر كانون الاول، وبلغ تركيز الكبريتات 107 ملغم/لتر في نهاية حي العربي لشهر نيسان،

وظهرت الفوسفات في مياه معظم المناطق السكنية وتجاوزت في معظمها الحدود المسموح بها، حتى وصلت الى 10.13 ملغم/لتر في نهاية حي الكفاءات لشهر كانون الاول، أما تركيز الكلور المتبقي فقد أظهر تبايناً من شهر لآخر، وعلى العموم كانت نتائجه قليلة أو معدومة، وأظهرت اغلب العينات خلوها من الكلور المتبقي. أما فيما يتعلق بالدراسة الاحيائية فقد أظهرت النتائج أن اغلب العينات كانت ملوثة بالأحياء المجهرية TPC، وفي الوقت نفسه فقد أظهر عزل بكتريا *E. coli* في جميع الأحياء السكنية خاصة في الأشهر الأخيرة أي شباط وآذار و نيسان، وهي الاشهر التي كانت فيها المياه الخارجة من المحطة ملوثة، ومن خلال التحليل الاحصائي تبين عدم وجود فروقات معنوية بين مياه النهر والخارج من المحطة فيما يخص (الدالة الحامضية و العكورة و التوصيلة الكهربائية و الاوكسجين المذاب و العسرة و القاعدية و الكبريتات و الكلورايد و الفوسفات)، فضلاً عن كون انابيب الشبكة هي الاخرى تعد قديمة وتحتوي على تكسرات تعمل على تلوث المياه، اثناء نقلها الى الاحياء السكنية ولاسيما في نهايتها لدرجة تصل الى عدم صلاحية المياه للشرب وذلك لخروجها عن المواصفات المعتمدة.

وأظهرت نتائج الدراسة الحالية أن قيم بعض العوامل مثل (الدالة الحامضية و التوصيلة الكهربائية و الكبريتات و الكلورايد و النترات)، كانت تقع ضمن المواصفات العراقية وكذلك مواصفات منظمة الصحة العالمية، أما التي كانت خارج تلك المواصفات هي (العكورة و الاوكسجين المذاب و العسرة، القاعدية و المتطلب الحيوي للأوكسجين و الفوسفات و *E. coli*).

**Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
and Scientific Research  
University of Mosul,  
College of Environmental  
Sciences and Technology,  
Department of Environmental Sciences.**



# **Evaluation of Old East Coast Water Treatment Plant and Pipelines Performance in Some Areas in Mosul City**

A Thesis Submitted

By

**Fatimah Maadh Hamid Al-Sultan**

To

The Council of the College of Environmental Science and Technology  
University of Mosul

as a Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master in  
Environmental Science.

**Supervised by**

**Dr. Mazin Nazar Fadhel**  
Ass. Prof.

**Dr. Naief Baker Ahmad**  
Lecturer

## Abstract

The study seeks to identify water quality supplied to residential areas in Mosul city in accordance with Iraqi (2009) and WHO (2008) standards. Old east coast water treatment plant is chosen as a case study. The analysis is conducted on samples collected from Tigris river water quality (raw water), water treatment plant, and tap water in residential areas supplied by the water treatment plant to figure out their physical, chemical, and biological parameters.

The study continued for six months ( from November 2017 to April 2018) with collecting 216 samples to show the physical parameters (pH, turbidity, and electrical conductivity EC). The chemical parameters included dissolved oxygen DO, total hardness, calcium hardness, alkalinity, sulfate, BOD<sub>5</sub>, chloride, phosphate, nitrate, and residual chlorine. Biological parameters include total plate count TPC and E. Coli.

The analyses results demonstrate that the physical parameters of Tigris river include higher pH value with 8.4 in January. The higher turbidity value was 10.1 NTU in November. E.C value was 488  $\mu$ S/cm in February. The chemical parameters show that the lower value of D.O was 4.5 mg/l in January. The results show higher value of total hardness with 310 mg/l in December. BOD<sub>5</sub> value was 4.7 mg/l in January. Phosphate was beyond the permissible limits with 2.7 mg/l in April. According to the biological parameters which are considered as a vital indicator to verify water suitability for drinking, are beyond permissible limits. The results show the existence of E.coli in water samples which is considered as an indicator of water pollution with sewage which makes it unsuitable for drinking according to international standards.

The results show that physical parameters for residential area's samples have recorded values with 60.2 NTU in Alrifaaq area in January which exceed the permissible limits. The higher E.C value is 1532  $\mu$ S/cm in Alzirai area in December. The chemical parameters show that the lower D.O value was 3.4 mg/l in Almuthana area in March. The higher value of hardness was 330 mg/l in Alnabi Younis area in December. Sulfate was 107 mg/l in Alarabi area in April. Phosphate appeared in most residential areas water reaching 10.13 mg/l in December in Alkaffaat area which exceeds the permissible limits. The residual chlorine varied from a month to another and was in general slight to none. Most samples showed the absence of residual chlorine. The biological parameters

showed that most of the samples polluted with the existence of TPC, and existence of E.coli in all residential areas especially in February, March, and April when the treated water produced by the treatment plant was polluted. Statistical analyses showed that there is no significant differences between river raw water and treated water from the plant in regard of (pH, turbidity, EC, DO, hardness, alkalinity, sulfate, chloride, and phosphate). Besides, the sewers are out of date with breakdowns causing water pollution through transferring this water to residential areas especially at terminal parts being unsuitable for drinking and exceeding standard levels.

The current study results show that some of the studied parameters like (pH, E.C, sulfate, chloride, and nitrate) are within the permissible Iraqi and WHO limits. On the other hand, the exceeding parameters are (turbidity, D.O, hardness, alkalinity, BOD<sub>5</sub>, phosphate, TPC, and E.coli).