



الخلاصة

تعد معالجة مياه الصرف الصحي أحد العناصر في الحد من تلوث المياه في أي بلد. تواجه محطات معالجة مياه الصرف الصحي في العراق تحديات كبيرة بسبب الإدارة غير السليمة. حتى الآن ، قد تعد محطات معالجة مياه الصرف الصحي هذه الملوث الرئيس للمسطحات المائية في البلاد. تم أخذ معالجة مياه الصرف الصحي في السماوة الواقعة في محافظة المثنى كدراسة حالة لتحليل العمليات في هذه المحطات. تمت زيارة المحطة وجمع البيانات المتوفرة ومقابلة الموظفين المسؤولين عن العمليات. أظهر تحليل البيانات وجود نقص في المعالجة منذ بداية عمليات المحطة ويرجع ذلك أساسًا إلى عدم الكفاءة في تصميم وبناء وإدارة مراحل المعالجة. حاليًا ، يوجد ما يقرب من 76.9 E ، $05 + \text{كجم من BOD5}$ و $3.24 \text{ E} + 06$ كجم من TSS و $4.01 \text{ E} + 07$ كجم من TDS ، و $1.55 \text{ E} + 06$ كجم من COD ، و $9.35 \text{ E} + 04$ كجم من النترات ، و $1.097 \text{ E} + 05$ كجم من الأمونيا ، و $8.90 \text{ E} + 06$ كجم من الكبريتات ، و $2.08 \text{ E} + 03$ كجم من الفوسفات ، و $06 + 1.07$ كجم من الزيوت والشحوم و $1.74 \text{ E} + 05$ كجم من كبريتيد الهيدروجين يطرح سنويًا إلى نهر السماوة من المحطة مما يجعلها الملوث الرئيسي في المحافظة. لا يوجد قياس لمستوى التلوث بالمعادن الثقيلة والهيدروكربونات والمواد السامة الأخرى ، ولكن من المتوقع أن تكون عالية أيضًا. لوحظ أعلى معدل تغير من مدة إلى أخرى في نموذج تحليل الاتجاه الخطي في التلوث بالزيت والشحوم ($\beta_1 = 2.311$) مما يشير إلى مستوى عالٍ من التدهور في العملية ، قبل التوقف في عام ٢٠١٦ ، أثناء العمليات ، تجاوزت مياه الصرف المصروفة معايير تراكيز الملوّثات BOD_5 و COD و TSS و NH_3 و G&O و H_2S لـ ١.٦ و ٠.٨٨ و ٨ و ٣.٣٦ و ١١٩ و ٢٠.٢ مرة على التوالي. يوصى بتنفيذ قائمة طويلة من إجراءات التصحيح من أجل الامتثال للحد الأدنى من معايير منع تلوث المياه في الدولة.

حاولت هذه الدراسة عرض الأضرار الناتجة عن توقف محطة معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام كل من تقييم دورة الحياة (LCA) والتقييم الكمي للمخاطر الميكروبية (QMRA). تهدف الدراسة إلى استخدام نهج نقطة النهاية في تقييم دورة الحياة لتقييم التأثيرات على صحة الإنسان وجودة النظام البيئي والموارد. قدمت الدراسة أيضًا QMRA يقتصر على بكتيريا *Escherichia coli* (E. Coli) و *Total Coliform* (TC) التي تسبب مرض الإسهال وتوفر أداة لتقدير عبء المرض من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في الماء. يقتصر نظام QMRA أيضًا على التعرض لمسببات الأمراض عن طريق الشرب المباشر من النهر من قبل الأشخاص الذين يعيشون على الضفة أسفل نقطة التصريف. من أجل بناء جرد ، بيانات خاصة بالمحطة وكذلك الأدبيات ، تم استخدام البيانات من المنشورات الفنية. كان ReCipe 2008 هو الأسلوب المفضل لتقييم تأثير دورة الحياة. بعد تحليل العواقب البيئية ، ونظرًا لعدم استخدام الكهرباء والمواد الكيميائية في المحطة ، أظهرت النتائج أن التأثير الأكبر على صحة الإنسان كان مرتبطًا بإنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي (2.62×10^{-7} DALY / m^3). كان التأثير الأكبر على النظام البيئي مرتبطًا أيضًا بإنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي (E-10 $9.61 \text{ yr}/m^3$) ، بينما في فئة استنفاد الموارد ، كان إنشاء شبكة الصرف الصحي هو التأثير الأكبر ($0.437 \text{ \$/m}^3$). بالنسبة لـ QMRA ، أظهرت النتائج أنه من بين كل مليون شخص يشربون مباشرة من مجرى النهر ، سوف يتعرض 172608 لمرض الإسهال. وفقًا لبيانات التقييم ، فإن الخطر النهائي للإشريكية القولونية هو 0.172608 و TC هو 0.149792. لقد تجاوزت نتائج عبء المرض إلى حد كبير المستوى المرجعي 10^{-6} لمنظمة الصحة العالمية للمخاطر وإظهار الحاجة الملحة لوقف التصريف المباشر لمياه الصرف في النهر والقيام بكل ما يلزم لإعادة تنشيط العمليات في المحطة.

Abstract

Wastewater treatment plants (WWTPs) in Iraq are facing high challenges due to improper management. Till now, these WWTPs may be considered the major polluter of the country's water bodies. Many researchers only evaluate the performance of the plants in their various units, but few of them evaluate the reason for the deterioration of the plants. This study tries to display the damages resulting from the WWTP stop using both life cycle assessment (LCA) and quantitative microbial risk assessment (QMRA). The study aims to employ an endpoint approach in LCA for evaluating impacts on human health, ecosystem quality, and resources. Al-Samawah WWTP located in Al-Muthanna Governorate was taken as a case study to analyze the processes in these plants. The plant was visited, available data was collected, and the staff responsible for operations was interviewed. Life cycle assessment (LCA) is one way of looking at the impact of WWTPS from holistic perspective, which is extensively used to compare technologies and is constantly improved as a process. Quantitative microbial risk assessment (QMRA) is a method for calculating the burden of disease caused by a specific pathogen has been developed. Data analysis showed a deficiency in treatment since the beginning of the plant's operations mainly due to improperness in the management of the treatment train. As of now, there are approximately 76.9E+05kg of BOD5, 3.24E+06 kg of TSS, 4.01E+07 kg of TDS, 1.55E+06 kg of COD, 9.35E+04 kg of nitrates, 1.097E+05 kg of ammonia, 8.9E+06 kg of sulfates, 2.08E+03 kg of phosphates, 1.57E+06 kg of oils and greases

(O&G), and $1.74E+05$ kg of hydrogen sulfides loaded annually to Al-Samawah River from the plant making it as the major polluter in the Governorate .

The results of LCA the results show that the highest impact on human health was related to the construction of WWTP ($2.62E-07$ DALY/m³). The highest impact on the ecosystem was also related to the construction of WWTP ($9.61E-10$ species, yr/m³), while in the category of resources depletion, the sewer grid construction was the highest impact (0.437 \$/m³). For QMRA, the results showed that among every 106 persons directly drink from downstream of the river, 172608 of them will expose to diarrheal disease. According to the assessment data, the final risk for E. coli and TC is 0.172608 and 0.149792, respectively.

The results of laboratory of the plant when it was operating show that the effluent in sometimes higher than influent , in addition, there were illogical results.This is evidence that the results are incorrect and unreliable and cannot be relied upon. The results of LCA show that due to stopping operation of the WWTP, most environmental burdens caused by this plant are related to the construction of the WWTP and the sewer system,and the results of the disease burden highly exceeded the 10^{-6} WHO reference level of risk and show the urgent need for stopping the direct discharge of wastewater to the river and do whatever needed to reactivate the processes in the plant.