

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص قسم إدارة المشاريع



عنوان البحث

إدارة مشروع معالجة مياه الصرف الصحي بمدينة تبوك: دراسة في الجوانب الإدارية والفنية لتحسين الكفاءة والاستدامة

إعداد الطالب/حاتم معوض شداد الحربي

إشراف/

د.الفیصل عبد الحمید

د.فايز جراد

العام الدراسي:

2025

مقدمة:

تسعى الدراسة إلى تقييم كفاءة الإدارة والتشغيل في مشروع/محطة معالجة مياه الصرف الصحي بمدينة تبوك عبر إطار متكامل يجمع بين الممارسات الإدارية الحديثة والتحسينات الفنية منخفضة الكلفة، بهدف رفع كفاءة الطاقة، تحسين جودة المخرجات، وتعزيز الاستدامة التشغيلية والبيئية والمالية. تعتمد الدراسة منهجًا وصفيًا تحليليًا مدعومًا ببيانات تشغيلية، استبيانات ، مقابلات ، وملاحظة ميدانية، مع تحليل إحصائي ومقارنة معيارية وتحليل تكلفة دورة الحياة، وتقديم خطة تنفيذ مرحلية قابلة للقياس

مشكلة الدراسة:

تتمثل المشكلة في وجود فجوات كفاءة وتشغيل في بعض محطات المعالجة تنعكس في ارتفاع تكاليف التشغيل وتذبذب الامتثال وجودة المخرجات، إضافة إلى محدودية تطبيق الأطر الإدارية الحديثة المتكاملة في مرافق المياه والصرف. وعليه، تنشأ الحاجة إلى إطار إداري-فني متناسق يحول الممارسات إلى تحسينات قابلة للقياس ضمن سياق منطقة تبوك.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تساهم في تطوير نموذج إداري مستدام لإدارة مشاريع البنية التحتية البيئية. كما تساعد الجهات المعنية في تحسين الأداء التشغيلي والمالي لمحطات المعالجة من خلال تبني أساليب إدارة المشاريع الحديثة التي توازن بين الكفاءة التشغيلية والحفاظ على البيئة.

- تسد فجوة الربط بين الحوكمة وإدارة المخاطر والتكاليف من جهة، وبين الأداء الفني والطاقة والجودة من جهة أخرى ضمن بيئة جافة إقليمياً.
- تقدم أدوات قياس ومصفوفة أولويات وخطة تنفيذ مرحلية يمكن تبنيها من الجهة المالكة/المشغلة لتحسين الأداء

أهداف الدراسة:

- تحليل واقع إدارة مشروع معالجة مياه الصرف الصحي في مدينة تبوك.
- تحديد التحديات الإدارية والفنية التي تواجه المشروع.
- اقتراح إطار متكامل لإدارة وتشغيل مشاريع معالجة المياه بكفاءة واستدامة.
- تعزيز تطبيق مبادئ إدارة المخاطر والجودة في مشاريع البنية التحتية.

تساؤلات الدراسة

- ما واقع الممارسات الإدارية والفنية في محطات معالجة مياه الصرف الصحي بمدينة تبوك، وما أثرها على كفاءة التشغيل والاستدامة البيئية والمالية؟
- إلى أي مدى تُطبق ممارسات إدارة المشاريع الحديثة (التخطيط، الجدولة، إدارة النطاق، الاتصالات) في تشغيل وصيانة المحطات؟
- ما مستوى نضج إدارة المخاطر في المحطات، وكيف يرتبط ذلك بانخفاض التوقفات غير المخططة وحوادث السلامة؟
- ما أبرز العوائق الإدارية والفنية والتنظيمية التي تحد من تحقيق الاستدامة التشغيلية والبيئية؟

فروض الدراسة:

- هناك علاقة ارتباط وتأثير ذات دلالة إحصائية بين مستوى تبني الممارسات الإدارية والفنية في محطات تبوك وبين كفاءة التشغيل والاستدامة البيئية والمالية.
- تمثل العوائق الإدارية والتنظيمية والفنية وسياسات الحوكمة متغيرات وسيطة أو معدلة تُضعف العلاقة بين تبني الممارسات ونتائج الأداء.
- توجد فروق ذات دلالة في تبني الممارسات ونتائج الأداء بين المحطات أو بين الفئات الوظيفية.

تتنوع الدراسات وتتعدد في مجال مياه الصرف الصحي ومعالجتها، وخاصة مع النمو السكاني وقلة الموارد المائية وشحها من وقتٍ لآخر.

وشملت الدراسات العديد من الدول سواء على المستوى العالمي، أو الإقليمي، أو المحلي، حيث حرصت جميع السياسات على وضع استراتيجيات تكون في المصلحة العامة، ومنها:

تقييم الأداء والكفاءة

أنظمة التقييم المتكاملة تربط جودة المخرج بالمؤشرات الاقتصادية وتكشف فجوات تشغيلية قابلة للتحسين عند اعتماد مصفوفات مؤشرات قياسية للمحطات.

المقارنات التقنية للمعالجات الثلاثية أوضحت أن اختيار التقنية يؤثر مباشرة في جودة المخرج والتكلفة ودورة الحياة، ما يستلزم موازنة تقنية-اقتصادية عند استهداف إعادة استخدام بمستويات عالية.

المطابقة البيئية وجودة المخرج

المعالجات المتقدمة قادرة على رفع إزالة الملوثات الصغيرة مقارنة بالمعالجة التقليدية، لكن الأداء يتباين ويوصى بتسلسلات هجينة بيولوجية يتبعها أكسدة متقدمة للوصول إلى مطابقة أعلى.

بروتوكولات المراجعات المنهجية في ملوثات محددة مثل المضادات الحيوية تُظهر حاجة لتوحيد أخذ العينات والتبليغ لتحسين قابلية مقارنة النتائج وتصميم المعالجة.

الطاقة والتكلفة والاستدامة

تحسين كفاءة الطاقة يتطلب إدارة تهوية ذكية واسترداد طاقة/موارد، وقد بيّنت تحليلات DEA أن سعة المحطة وخصائص الجمل تؤثر جوهرياً في كفاءة الطاقة.

تقييمات الاستدامة البيئية والاقتصادية تؤكد أن إعادة الاستخدام واسترداد الموارد يقللان الأثر البيئي والتكاليف شريطة إدارة الانبعاثات المرتبطة بالطاقة الكهربائية التشغيلية.

المنطلقات النظرية للدراسة:

تُعد محطات معالجة المياه في مدينة تبوك أداةً اقتصاديةً وصحيةً مهمة، حيث تسهم في معالجة المياه فيزيائيًا وكيميائيًا وبيولوجيًا لتصبح صالحة لإعادة الاستخدام. وتُعد هذه المياه المعالجة مصدرًا داعمًا ومكملًا لمصادر المياه الأخرى في المنطقة، إذ يُستفاد منها في ري المزروعات والمشاريع الزراعية القريبة من المدينة، كما تُستخدم في إنشاء البحيرات الصناعية داخل المنتزهات لتكوين نظام بيئي جميل يساهم في تحسين المشهد الحضري لمدينة تبوك.

المنهجية وطرق البحث:

تُعد هذه الدراسة من الدراسات التحليلية التي تهدف إلى معالجة وتحليل مياه الصرف الصحي في منطقة تبوك، وذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي.

وتعتمد الدراسة على جمع وتحليل البيانات الميدانية من محطات معالجة المياه بالمنطقة، والإجابة عن تساؤلات البحث من خلال استخدام الأساليب الإحصائية والكمية والكيفية. كما تتناول العوامل البيئية والمناخية المؤثرة في جودة المياه ونتائج التحاليل المخبرية، وذلك بغرض الوصول إلى فهم شامل لفعالية محطات المعالجة في تبوك وتحقيق أهداف الدراسة بدقة.

أدوات الدراسة :

أولاً: أدوات جمع البيانات

- مراجعة وثائق التشغيل
- مقابلات
- الملاحظة الميدانية الممنهجة
- أخذ عينات وتحليل تحقق محدودة النطاق

ثانياً: أدوات القياس والمؤشرات الفنية

- جودة المياه
- كفاءة الطاقة
- الاستدامة والأثر

ثالثاً: أدوات القياس والمؤشرات الإدارية

- نضج الحوكمة والإدارة
- إدارة المخاطر
- سلسلة التوريد

رابعاً: أدوات ضمان الجودة والمعايرة

- بروتوكول تحقق البيانات
- خطة أخذ العينات

حدود الدراسة :

تقتصر الدراسة على محطة/مشروع معالجة مياه الصرف الصحي ضمن النطاق البلدي لمدينة تبوك، بما يشمل مرافق الخطوط الناقلة المرتبطة مباشرة بالمحطة ومناطق إعادة الاستخدام المعتمدة المتصلة بها.

- **مكانيًا:** محطة/مشروع تبوك ومرافقها التشغيلية المباشرة وما يتصل بها من مناطق إعادة استخدام معتمدة.
- **زمنيًا:** بيانات تشغيلية لآخر 12-24 شهرًا
- **موضوعيًا:** الإدارة (حوكمة، مخاطر، تكاليف، صيانة، توريد)، والفني (وحدات المعالجة، جودة، طاقة)

المراجع:

- مراجع حول تقييم الأداء الفني لمحطات المعالجة

Performance Evaluation of Trickling Filter and Extended Aeration of Wastewater Treatment Plants, Journal of Engineering, University of Baghdad, 2020.

Capacity Assessment of the Sewage Treatment Plant at the Residency Complex / Al-Dour / Salah Al-Deen, Tikrit Journal of Pure Science, 2023.

Study of the Relationship between Organic Content Measures in Water, Al-Rafidain Engineering Journal, 2012.

- مراجع حول جودة المياه والشبكات والمؤشرات

Evaluating the Indicators and Quality of Potable Water Networks in Al-Shatrah City, Journal of College of Education, University of Baghdad, 2020.

- مراجع حول منهجيات وتقنيات التحسين والمعالجة

Evaluating Electrocoagulation Process for Water Treatment Efficiency Using Response Surface Methodology, Journal of Engineering, University of Baghdad, 2020.

- مراجع مساندة للسياق البيئي والهيدروليكي

Flow Characteristics and Energy Dissipation Over Single Step Broad-Crested Weirs, Al-Rafidain Engineering Journal, 2010.

A Mathematical Model for Azizya Evaporating Pond Operation Using SIMULINK Techniques, Al-Rafidain Engineering Journal, 2013.

- مراجع للأطر الإدارية والتكلفة ودورة الحياة والاستدامة في المياه والصرف

مياه الصرف الصحي المعالجة في دولة قطر: رؤية تقويمية استشرافية، مجلة جامعة الكويت للعلوم الاجتماعية، 2007.

مدخل مقترح لإدارة تكاليف الأنشطة من منظور الرقابة الشاملة على تكاليف أضرار التلوث البيئي في محطة معالجة مياه حوض وادي ميثم بمحافظة إب – اليمن، مجلة جامعة الكويت للعلوم الاجتماعية، 2012.