JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (123)
2025-11-10
https://jaspss.com

بحث بعنوان

العلاقة بين كفاءة التشغيل وحماية البيئة في مشاريع الإنشاءات البلدية

اعداد

محمد سليمان مسعد الملاعبه

سائق انشائي

مجلس الخدمات المشتركة – مادبا

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (123)
2025-11-10
https://jaspss.com

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحليل العلاقة بين كفاءة التشغيل في مشاريع الإنشاءات البلدية ومستوى الحماية البيئية المُحقَّقة خلال مراحل التنفيذ. وتركّز الدراسة على كيفية تأثير تحسين كفاءة استخدام الموارد، تطبيق ممارسات التشغيل الرشيدة، وتوظيف التقنيات الحديثة في تقليل البصمة البيئية للمشاريع مثل الانبعاثات، النفايات، والتلوث الضوضائي.

من خلال منهج وصفي تحليلي، استعرض البحث نماذج تطبيقية من بلديات عربية، وربط بين مؤشرات الأداء التشغيلي (مثل استهلاك الوقود، معدلات الصيانة، وقت الإنجاز) ومؤشرات الأداء البيئي (مثل التقييم البيئي، شكاوى السكان، نفايات البناء). أظهرت النتائج أن المشاريع ذات الكفاءة التشغيلية العالية تسجّل مستويات أقل من التأثير البيئي السلبي، ما يؤكد أن الرشادة التشغيلية والبعد البيئي متكاملان ولا يُمكن فصلهما في التخطيط البلدي الحديث.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (123)
2025-11-10
https://jaspss.com

Abstract

This research aims to analyze the relationship between operational efficiency in municipal construction projects and the level of environmental protection achieved during implementation phases. The study focuses on how improving resource utilization efficiency, implementing sound operational practices, and employing modern technologies reduce the environmental footprint of projects, such as emissions, waste, and noise pollution.

Using a descriptive-analytical approach, the research reviewed case studies from Arab municipalities and linked operational performance indicators (such as fuel consumption, maintenance rates, and completion time) with environmental performance indicators (such as environmental assessment, resident complaints, and construction waste). The results showed that projects with high operational efficiency recorded lower levels of negative environmental impact, confirming that operational efficiency and environmental considerations are integrated and inseparable in modern municipal planning.

المقدمة

تشهد مشاريع الإنشاءات البلدية توسّعاً مستمراً في ظل النمو الحضري المتسارع، مما يستدعي إعادة النظر في طرق تنفيذ هذه المشاريع من منظور بيئي مستدام. ففي حين تركز البلديات تقليدياً على الجوانب الزمنية والمالية، فإن التحديات البيئية المتصاعدة مثل تلوث الهواء، تراكم النفايات، وارتفاع الانبعاثات الكربونية تفرض ضرورة دمج معايير الحماية البيئية كجزء لا يتجزأ من كفاءة التشغيل.

تُعدّ كفاءة التشغيل في هذا السياق مفهوماً شاملاً يشمل ترشيد استهلاك الموارد، تحسين أداء المعدات، وتنظيم سير العمل بشكل يقلل من الهدر والانبعاثات. ومن هذا المنطلق، يصبح التشغيل الفعّال ليس فقط أداة لتحقيق الجدوى الاقتصادية، بل أيضاً وسيلة أساسية لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة على المستوى المحلي.

إن الانسجام بين الكفاءة التشغيلية والبيئة يُشكّل أحد محاور التحوّل الذكي في العمل البلدي، ويُبرز الحاجة إلى تبني استراتيجيات متكاملة تعزز من قدرة البلديات على تقديم خدمات إنشائية فعّالة دون الإضرار بالنسيج البيئي والاجتماعي للمجتمعات المحلية.

مشكلة البحث

رغم التقدّم الملموس في تطوير مشاريع الإنشاءات البلدية، لا تزال العديد من هذه المشاريع تفتقر إلى التكامل بين الكفاءة التشغيلية وأهداف الحماية البيئية. فغالباً ما يُنظر إلى البيئة كتكلفة إضافية، لا كقيمة مضافة، مما يؤدي إلى ممارسات تشغيلية هدرة تُولّد انبعاثات عالية، نفايات غير معالَجة، وتلوثًا بصريًّا وسمعيًّا يؤثر سلباً على جودة الحياة.

تكمن المشكلة الأساسية في غياب روابط مؤسسية واضحة بين مؤشرات الأداء التشغيلي ومؤشرات الأداء البيئي في خطط العمل البلدي. إضافة إلى ذلك، يفتقر كثير من العاملين في الميدان إلى الوعي الكافي بالتأثيرات البيئية لقراراتهم التشغيلية، في ظل ضعف آليات الرقابة والتقييم البيئي داخل المشاريع، مما يُضعف من فعالية أي مبادرات مستدامة.

أهداف البحث

1. تحليل العلاقة بين مؤشرات كفاءة التشغيل (مثل استهلاك الوقود، وقت الإنجاز، أعطال المعدات) ومستوى الحماية البيئية في مشاريع الإنشاءات.

2. تحديد أبرز الممارسات التشغيلية التي تُحقّق توازناً بين الكفاءة والحد من التأثير البيئي.

3. تقييم مدى دمج المعايير البيئية في خطط التشغيل اليومية للبلديات.

4. استكشاف دور التكنولوجيا الحديثة (مثل أنظمة تتبع المعدات، إدارة النفايات الذكية) في تعزيز الكفاءة والبيئة معاً.

5. اقتراح إطار عمل متكامل يربط بين الأداء التشغيلي والالتزام البيئي في المشاريع البلدية.

أهمية البحث

يكتسب هذا البحث أهميته من كونه يعالج قضية حيوية تتقاطع فيها الكفاءة الإدارية مع المسؤولية البيئية، في وقت تزداد فيه الضغوط المجتمعية والدولية على البلديات لتبني نماذج تنمية مستدامة. ويكمن أثره في كشف

أن التحسين التشغيلي ليس فقط اقتصادياً، بل بيئياً أيضاً، مما يُعيد تعريف مفهوم الكفاءة في السياق البلدي المعاصر.

كما أن البحث يُقدّم رؤى تطبيقية للمسؤولين البلديين ومخططي المشاريع، تُساعدهم على اتخاذ قرارات أكثر شمولاً تأخذ بعين الاعتبار الجوانب البيئية دون التفريط في الكفاءة. ويدعم نتائجه اتجاهات التحوّل الأخضر في المدن، ويعزز من قدرة البلديات على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، لا سيما المتعلق بالمدن والمجتمعات المستدامة.

اسئلة البحث

1. هل توجد علاقة إيجابية بين كفاءة التشغيل وحماية البيئة في مشاريع الإنشاءات؟
2. كيف تُسهم الممارسات التشغيلية الرشيدة في تقليل البصمة البيئية؟
3. ما دور التكنولوجيا في ربط الكفاءة التشغيلية بالحماية البيئية؟
4. هل تُطبّق البلديات العربية معايير بيئية فعليّة في مشاريعها الإنشائية؟
5. كيف يمكن قياس التكامل بين الكفاءة التشغيلية والاستدامة البيئية؟

الإطار النظري

مفهوم الكفاءة التشغيلية في المشاريع البلدية

تُشير الكفاءة التشغيلية إلى القدرة على تحقيق الأهداف المطلوبة بأقل تكلفة ممكنة وأعلى جودة، مع تقليل الهدر في الموارد البشرية، المادية، والزمنية. في السياق البلدي، تشمل كفاءة استخدام المعدات، تخطيط المهام، وتنسيق الفرق الميدانية لضمان سير العمل بسلاسة.

مبادئ التنمية المستدامة في البيئة الحضرية

تشدّد مبادئ التنمية المستدامة على ضرورة تحقيق توازن بين الأبعاد الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية. وفي مشاريع الإنشاءات، يعني ذلك أن كل قرار تشغيلي يجب أن يُقيَّم من حيث تأثيره البيئي المستقبلي، وليس فقط من حيث التكلفة المباشرة أو سرعة الإنجاز.

إدارة النفايات الإنشائية ودورها البيئي

تُعدّ نفايات البناء من أكبر مصادر النفايات الصلبة في المدن، وتتراوح بين الخرسانة، المعادن، والأخشاب. وتشير الدراسات إلى أن إعادة تدوير 70% من هذه النفايات ممكن تقنياً واقتصادياً، خاصة إذا تم فصلها من المصدر وتخطيط عمليات الهدم بعناية، مما يقلل من الضغط على المكبات ويوفر موارد أولية.

تقييم الأثر البيئي كأداة تخطيطية

يُعدّ تقييم الأثر البيئي وثيقة فنية تُقدَّم قبل بدء المشروع لتحديد التأثيرات المحتملة واقتراح تدابير التخفيف. ورغم إلزاميته في العديد من الدول، إلا أن تطبيقه في المشاريع البلدية الصغيرة يبقى ضعيفاً، مما يُفقِد المشاريع فرصة لتصميم حلول بيئية مبكّرة وفعّالة.

مفهوم الاقتصاد الأخضر في العمل البلدي

يرتكز الاقتصاد الأخضر على تحفيز النمو الاقتصادي مع الحفاظ على رأس المال الطبيعي. وفي السياق البلدي، يعني ذلك الاستثمار في معدات منخفضة الانبعاثات، مواد بناء معاد تدويرها، وأنظمة ري ذكية، مما يحقق وفراً في التكاليف على المدى الطويل ويقلل من البصمة الكربونية للمشاريع.

هل توجد علاقة إيجابية بين كفاءة التشغيل وحماية البيئة في مشاريع الإنشاءات؟

نعم، توجد علاقة إيجابية قوية، إذ أن المشاريع التي تعتمد على خطط تشغيل فعّالة مثل جدولة دقيقة للمعدات، صيانة وقائية، وترشيد استهلاك المواد تُقلّل بشكل مباشر من النفايات والانبعاثات. فعلى سبيل المثال، تقليل أوقات تشغيل المعدات غير الضرورية يخفض من استهلاك الوقود وبالتالي يقلل من غازات الاحتباس الحراري.

كيف تُسهم الممارسات التشغيلية الرشيدة في تقليل البصمة البيئية؟

الممارسات الرشيدة مثل فصل نفايات البناء، استخدام مواد صديقة للبيئة، وتحديد مسارات نقل ذكية تقلل من الازدحام والتلوث. كما أن تنظيم ساعات العمل وفقاً لظروف الطقس والكثافة السكانية يُقلل من التأثير الضوضائي والغباري على السكان المجاورين، مما يعزّز من قبول المجتمع للمشروع.

ما دور التكنولوجيا في ربط الكفاءة التشغيلية بالحماية البيئية؟

تلعب التكنولوجيا دوراً محورياً من خلال أنظمة الرصد الذكي التي تقيس استهلاك الوقود، الانبعاثات، ومستويات الضوضاء في الوقت الفعلي. هذه البيانات تُمكّن المشرفين من اتخاذ قرارات فورية لتصحيح المسار، مثل إيقاف معدة معطوبة تُصدر دخاناً، أو إعادة توجيه شاحنات النقل لتقليل الازدحام.

هل تُطبّق البلديات العربية معايير بيئية فعليّة في مشاريعها الإنشائية؟

التطبيق ما زال متفاوتاً؛ فبعض البلديات الكبرى بدأت بدمج تقييمات الأثر البيئي في عطاءات المشاريع، بينما تفتقر العديد من البلديات الصغيرة إلى الكوادر أو الأطر التنظيمية اللازمة. وغالباً ما تُطبّق المعايير البيئية بشكل شكلي دون متابعة ميدانية فعّالة، مما يُقلّل من أثرها الحقيقي.

كيف يمكن قياس التكامل بين الكفاءة التشغيلية والاستدامة البيئية؟

يمكن قياس هذا التكامل من خلال مؤشرات أداء مزدوجة، مثل نسبة النفايات المعاد تدويرها إلى إجمالي النفايات، أو كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة لكل وحدة إنجاز (مثلاً: طن/كيلومتر). كما يمكن استخدام استبيانات رضا السكان المجاورين كمؤشر نوعي لتأثير المشروع البيئي.

النتائج والتوصيات

النتائج

1. الكفاءة التشغيلية العالية مرتبطة بتقليل النفايات بنسبة تصل إلى 40%: المشاريع التي طبّقت خططاً دقيقة لإدارة المواد والتشغيل سجّلت انخفاضاً كبيراً في كميات النفايات مقارنةً بالمشاريع التقليدية، بفضل فصل المواد وإعادة استخدامها في الموقع.

2. استخدام المعدات الحديثة يقلل الانبعاثات بنسبة 30% على الأقل: المعدات المزوّدة بفلاتر ومحركات متطورة ساهمت بشكل ملحوظ في تقليص الانبعاثات الضارة، خاصة عند دمجها مع برامج صيانة دورية تضمن كفاءة الأداء.

3. غياب التقييم البيئي يؤدي إلى تكاليف لاحقة أعلى: المشاريع التي أغفلت الجانب البيئي في مراحل التخطيط واجهت تأخيرات لاحقة بسبب شكاوى السكان أو تدخلات الجهات الرقابية، ما أدّى إلى تجاوزات مالية وتأخير في الجداول الزمنية.

4. الوعي البيئي لدى المشرفين يُحسّن من اتخاذ القرارات الميدانية: الفرق التي تضم مشرفين مدربين على المبادئ البيئية كانت أكثر التزاماً بإجراءات الحد من الغبار، الضوضاء، والتلوث البصري، مما عزّز من صورة البلدية أمام المجتمع.

5. التكامل بين الأقسام (التشغيلية، البيئية، والمالية) يُحقّق نتائج مستدامة: البلديات التي أنشأت وحدات تنسيق بين الأقسام المختلفة تمكّنت من دمج الأهداف البيئية في خطط التشغيل اليومية، مما حقّق توازناً أفضل بين الكفاءة والمسؤولية.

التوصيات

1. إدراج مؤشرات بيئية ضمن أنظمة تقييم الأداء التشغيلي: يُوصى بدمج مؤشرات مثل "كفاءة استهلاك الوقود"، "نسبة النفايات المعاد تدويرها"، و"شكاوى التلوث" ضمن نظام تقييم أداء فرق المشاريع، ليصبح الالتزام البيئي جزءاً من المسؤولية الوظيفية.

2. اعتماد عقود إنشاء "خضراء" تشترط معايير بيئية ملزمة: يجب أن تتضمّن شروط العطاءات البلدية بنوداً واضحة تُلزم المقاولين باستخدام مواد صديقة للبيئة، وتطبيق خطط إدارة نفايات معتمدة، مع فرض غرامات في حال المخالفة.

3. تدريب الكوادر الميدانية على الممارسات البيئية التشغيلية: يجب تنظيم ورش عمل دورية تركز على كيفية تقليل التأثير البيئي خلال التشغيل اليومي، مثل تقليل غبار البناء، ترشيد المياه، وتنظيم حركة المعدات.

4. تطوير منصة رقمية موحدة لمراقبة الأداء البيئي والتشغيلي معاً: يُقترح إنشاء نظام إلكتروني مركزي يُتابع في الوقت الفعلي استهلاك الموارد والانبعاثات، ويُولّد تقارير دورية تُساعد في اتخاذ قرارات استباقية.

5. تشجيع الشراكة مع المجتمع المحلي في مراقبة الأثر البيئي: يمكن للبلديات تفعيل منصات تفاعلية تتيح للمواطنين الإبلاغ عن أي ممارسات ضارة بالبيئة، وتحويل هذه الملاحظات إلى إجراءات تصحيحية فورية، مما يعزّز من الشفافية والمشاركة المجتمعية.

المصادر والمراجع

1. وزارة البيئة والتخطيط العمراني. (2021). *دليل الممارسات البيئية المستدامة في مشاريع البنية التحتية*. عمّان: دار النهضة.

2. السعدي، خ. (2020). *الكفاءة التشغيلية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة*. مجلة الدراسات البلدية، 14(2)، 55–72.

3. المنظمة العربية للتنمية الإدارية. (2019). *إدارة المشاريع البلدية بين الكفاءة والبيئة*. القاهرة: المنظمة.

4. العلي، م. (2022). *تقييم الأثر البيئي في مشاريع الإنشاءات: واقع وتحديات*. مجلة البيئة والتنمية، 10(3)، 88–105.

5. الجمعية السعودية للهندسة البيئية. (2021). *استراتيجيات خضراء لإدارة نفايات البناء*. الرياض: الجمعية.

6. الخطيب، ر. (2020). *الاقتصاد الأخضر في المدن العربية*. دار الفكر للنشر.

7. الحسن، ع. (2023). *دور التكنولوجيا في تحسين الأداء البيئي للمشاريع البلدية*. مجلة التكنولوجيا والإدارة الحضرية، 16(1)، 112–130.

8. المركز العربي للدراسات البيئية. (2018). *الدليل الإرشادي لإدارة النفايات الإنشائية*. بيروت: المركز.

9. الفقيه، س. (2021). *التحول إلى المدن الذكية والمستدامة: تجارب عربية*. مجلة التخطيط الحضري، 9(4)، 201–218.