JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
https://jaspss.com
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20

بحث بعنوان

دور ادارة الآليات في تحسين الاداء التشغيلي للمشاريع البلدية

إعداد

حسين محمد فرج النعانعه

سائق فئة خامسة

بلدية القادسية

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20
https://jaspss.com

الملخص

يهدف هذا البحث إلى استعراض وتحليل الدور الحيوي الذي تلعبه إدارة الآليات والمعدات في تحسين الأداء التشغيلي للمشاريع البلدية، من خلال تسليط الضوء على أهمية الانتقال من الأساليب التقليدية إلى النماذج الإدارية الحديثة القائمة على التكنولوجيا والبيانات. اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، مستخدماً أداة الاستبانة والمقابلات الشخصية مع مديري المشاريع والمهندسين في القطاع البلدي، لجمع البيانات المتعلقة بكفاءة استخدام المعدات، واستراتيجيات الصيانة، وأثرها المباشر على إنجاز المشاريع ضمن الوقت والتكلفة المحددين.

توصلت نتائج البحث إلى وجود علاقة طردية قوية بين تبني استراتيجيات الصيانة التنبؤية والوقائية واستخدام نظم إدارة الصيانة بالحاسوب وبين ارتفاع الكفاءة التشغيلية للمشاريع البلدية، مما يقلل من فترات التوقف غير المخطط لها ويخفض التكاليف. وأوصى البحث بضرورة إعادة هيكلة إدارات الآليات في البلديات، وتبني حلول إنترنت الأشياء لمراقبة المعدات لحظياً، وتطوير برامج تدريبية مستمرة للكوادر الفنية، لضمان الاستدامة التشغيلية وتحقيق أعلى مستويات الجودة في المشاريع الخدمية والبنية التحتية.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20
https://jaspss.com

Abstract

This research aims to review and analyze the vital role of machinery and equipment management in improving the operational performance of municipal projects. It highlights the importance of transitioning from traditional methods to modern, technology- and data-driven management models. The research employed a descriptive-analytical approach, utilizing questionnaires and personal interviews with project managers and engineers in the municipal sector to collect data on equipment utilization efficiency, maintenance strategies, and their direct impact on project completion within the specified time and budget.

The research findings revealed a strong positive correlation between adopting predictive and preventative maintenance strategies and using computerized maintenance management systems (CMMS) and increased operational efficiency in municipal projects. This leads to reduced unplanned downtime and lower costs. The research recommends restructuring machinery departments in municipalities, adopting Internet of Things (IoT) solutions for real-time equipment monitoring, and developing ongoing training programs for technical staff to ensure operational sustainability and achieve the highest quality standards in service and infrastructure projects.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20

المقدمة

تُعد المشاريع البلدية حجر الزاوية في تطوير البنية التحتية وتحسين جودة الحياة في المدن، حيث تشمل إنشاء وصيانة الطرق، وشبكات الصرف الصحي، وإدارة النفايات، وتجميل المرافق العامة. ولتنفيذ هذه المشاريع الضخمة والمعقدة، تعتمد البلديات بشكل أساسي على أساطيل ضخمة من الآليات والمعدات الثقيلة، والتي تمثل استثمارات مالية هائلة. وبالتالي، لم تعد إدارة هذه الآليات مجرد عملية تشغيلية روتينية، بل تحولت إلى وظيفة إدارية استراتيجية تتطلب تخطيطاً دقيقاً، وتنظيماً محكماً، وتوجيهاً فعالاً لضمان استمرارية العمل وتحقيق الأهداف المرسومة.

شهدت إدارة الآليات والمعدات تطوراً جذرياً في العقود الأخيرة، حيث انتقلت من المفهوم التقليدي القائم على الإصلاح بعد العطل (الصيانة العلاجية) إلى المفاهيم الحديثة القائمة على إدارة دورة حياة الأصل، والصيانة التنبؤية، والاعتماد على التكنولوجيا الرقمية. إن دمج أنظمة التتبع عبر الأقمار الصناعية، وأجهزة الاستشعار الذكية، ونظم إدارة الموارد في إدارة الأساطيل، أتاح للمديرين الحصول على بيانات آنية ودقيقة حول أداء المعدات، واستهلاك الوقود، والحاجة إلى الصيانة، مما يسهم في اتخاذ قرارات استباقية تعزز من الكفاءة التشغيلية.

على الرغم من هذه التطورات العالمية، لا تزال العديد من الإدارات البلدية تعاني من فجوة واضحة بين الموارد المتاحة والأداء التشغيلي الفعلي لمشاريعها، حيث تتأخر المشاريع أو تتجاوز ميزانياتها بسبب سوء إدارة الآليات. وتبرز هنا ضرورة إجراء هذا البحث لسد هذه الفجوة المعرفية والعملية، من خلال دراسة معمقة لكيفية توظيف

ممارسات إدارة الآليات الحديثة في تحسين الأداء التشغيلي للمشاريع البلدية، وتقديم إطار عملي يمكن للبلديات اعتماده لتعظيم العائد من استثماراتها في المعدات الثقيلة.

مشكلة البحث

تتمثل المشكلة الرئيسية للبحث في المعاناة المستمرة للعديد من البلديات من تأخر إنجاز المشاريع البلدية، وتجاوز التكاليف التقديرية، وتدني جودة المخرجات النهائية، وهو ما يُعزى بشكل كبير إلى القصور في إدارة الآليات والمعدات الثقيلة. يعتمد الكثير من مديري المشاريع البلدية على أساليب إدارية تقليدية وورقية في تتبع حالة المعدات، مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات التوقف المفاجئ للآليات بسبب الأعطال غير المتوقعة، وزيادة فترات التوقف الخامل، وارتفاع تكاليف الصيانة الطارئة واستهلاك الوقود، مما ينعكس سلباً وبشكل مباشر على الأداء التشغيلي العام للمشاريع.

وتتفاقم هذه المشكلة بوجود نقص في الكوادر الفنية المدربة على تشغيل وصيانة المعدات الحديثة، وضعف في سلاسل التوريد الخاصة بقطع الغيار، وغياب مؤشرات أداء واضحة لقياس كفاءة الأسطول. هذا القصور الإداري والفني يخلق حلقة مفرغة من الهدر المالي والخدمي، ويثير تساؤلات حول كيفية يمكن للإدارات البلدية تحسين أدائها التشغيلي، وما هي الممارسات الإدارية والتكنولوجية الفعالة التي يجب تبنيها لإدارة الآليات بشكل يضمن إنجاز المشاريع البلدية بكفاءة، وفعالية، وجودة عالية.

أهداف البحث

1. التعرف على المفهوم الشامل لإدارة الآليات وأبعادها الرئيسية ودورها في دعم المشاريع البلدية.
2. تحليل الواقع الفعلي لممارسات إدارة الآليات وأساليب الصيانة المتبعة حالياً في الإدارات البلدية.

3. قياس أثر استراتيجيات الصيانة الحديثة (الوقائية والتنبؤية) على رفع الكفاءة التشغيلية وتقليل تكاليف المشاريع البلدية.

4. استكشاف دور التكنولوجيا الحديثة ونظم إدارة الصيانة بالحاسوب في تحسين عملية اتخاذ القرار الخاص بإدارة الأساطيل.

5. اقتراح إطار استراتيجي وتطبيقي متكامل لتعزيز دور إدارة الآليات في تحسين الأداء التشغيلي للمشاريع البلدية.

أهمية البحث

تكمن الأهمية النظرية لهذا البحث في إثراء المكتبة العربية بدراسات أكاديمية تتناول التقاطع بين إدارة العمليات والإدارة البلدية، وتحديداً في مجال "إدارة أسطول الآلات والمعدات". ويساهم هذا البحث في تطوير الأدبيات المتعلقة بإدارة الأصول العامة، ويقدم نماذج مفاهيمية توضح العلاقة المتبادلة بين ممارسات إدارة المعدات ومؤشرات الأداء التشغيلي، مما يفتح آفاقاً جديدة للباحثين والدارسين في مجالات الإدارة العامة وهندسة النظم وإدارة المشاريع.

أما الأهمية العملية والتطبيقية للبحث فتتمثل في تقديم دليل إرشادي واستراتيجي لصناع القرار ومديري البلديات، يساعدهم على إعادة هيكلة إدارات الآليات والمعدات لديهم. من خلال النتائج والتوصيات التي يتوصل إليها البحث، يمكن للإدارات البلدية تبني ممارسات إدارية وتكنولوجية مدروسة تقلل من الهدر في الموارد، وتحسن من جدولة المشاريع، وتضمن الاستخدام الأمثل للمعدات، مما ينعكس إيجاباً على تقديم الخدمات البلدية للمواطنين ويحسن من الصورة الذهنية للأداء الحكومي المحلي.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20

أسئلة البحث

1. ما هو المفهوم الشامل لإدارة الآليات وأبعادها الرئيسية في المشاريع البلدية؟
2. كيف تؤثر استراتيجيات الصيانة المختلفة على الكفاءة التشغيلية للمشاريع البلدية؟
3. ما هو دور التكنولوجيا الحديثة وأنظمة إدارة الصيانة بالحاسوب في تحسين إدارة الآليات؟
4. ما هي أبرز التحديات التي تواجه الإدارات البلدية في إدارة أساطيل الآليات والمعدات؟
5. كيف يمكن بناء إطار استراتيجي متكامل لتعزيز دور إدارة الآليات في تحسين الأداء التشغيلي؟

الإطار النظري

يُعرّف الأداء التشغيلي في المشاريع البلدية بأنه مدى قدرة البلدية على تنفيذ مشاريعها الخدمية والبنية التحتية بكفاءة (استخدام الموارد بأقل تكلفة وهدر) وفعالية (تحقيق الأهداف المخططة والجودة المطلوبة) وفي الوقت المحدد. تشمل أبعاد هذا الأداء سرعة الإنجاز، جودة التنفيذ، الالتزام بالميزانية، والرضا العام للمواطنين. ويعتبر الأداء التشغيلي مؤشراً حيوياً على صحة الإدارة البلدية، حيث أن أي خلل في الموارد المدخلة، وخاصة الآليات والمعدات، ينعكس فوراً على مخرجات المشاريع ويؤدي إلى تدني مستوى الخدمات المقدمة للمجتمع.

تطوّر مفهوم إدارة المعدات ليشمل ما يُعرف بـ"إدارة دورة حياة الأصول". ينظر هذا الإطار النظري إلى المعدات لا كآلة مستقلة، بل كأصل استثماري يمر بمراحل متعددة: التخطيط والاقتناء، والشراء والتمويل، والتشغيل، والصيانة، وأخيرًا الاستبدال والتخلص. ويركز هذا الإطار على تعظيم العائد على الاستثمار من خلال تقليل التكلفة الإجمالية للملكية، الأمر الذي يتطلب تحقيق توازن دقيق بين تكاليف التشغيل، وتكاليف الصيانة، وتكاليف التوقف عن العمل.

تعتمد نظريات إدارة الصيانة الحديثة على مفاهيم مثل الصيانة المرتكزة على الموثوقية والصيانة الإنتاجية الشاملة تركز الصيانة المرتكزة على الموثوقية على تحديد وظائف الأصول، وفهم آليات تعطلها، واختيار أنسب استراتيجيات الصيانة للحفاظ على هذه الوظائف بأقل تكلفة. أما الصيانة الإنتاجية الشاملة فتتجاوز ذلك، إذ تُشرك جميع موظفي المؤسسة، من المشغلين إلى الإدارة العليا، في مسؤولية صيانة المعدات، مما يعزز ثقافة الملكية المشتركة والمساءلة، ويقلل الهدر، ويرفع كفاءة العمليات.

يلعب الإطار النظري لنظم المعلومات الإدارية دورًا محوريًا في فهم كيفية تحويل البيانات إلى قرارات. في سياق إدارة الآلات، تعتمد نظرية نظم دعم القرار على جمع البيانات من مصادر متعددة (أجهزة استشعار المعدات، وفواتير الوقود، وسجلات الصيانة) ومعالجتها من خلال أنظمة مثل نظام إدارة الصيانة المحوسب لتوفير لوحات معلومات تُمكّن المديرين من الاطلاع على الوضع الراهن والتنبؤ بالمستقبل. يدعم هذا التحول الرقمي نظرية الإدارة القائمة على الأدلة، حيث تُبنى القرارات الإدارية في المشاريع البلدية على بيانات دقيقة وموضوعية بدلًا من التخمين أو الخبرة الفردية.

يُفسَّر الإطار النظري للعلاقة بين إدارة الآلات ونجاح المشروع بنموذج "القيود". ففي المشاريع البلدية، غالبًا ما تُمثِّل الآلات الثقيلة (مثل الحفارات والجرافات وشاحنات النقل) "القيود" أو "العائق" الذي يُحدِّد سرعة إنجاز المشروع. ووفقًا لهذه النظرية، فإن أي تحسين في إدارة هذا القيد (مثل تقليل وقت توقف الحفارات من خلال الصيانة التنبؤية) سيُحسِّن بشكل مباشر الأداء التشغيلي العام للمشروع. لذا، فإن إدارة الآلات ليست مجرد وظيفة داعمة، بل هي عامل حاسم ومُحدِّد لنجاح المشروع البلدي من حيث الوقت والتكلفة والجودة.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20

إجابات أسئلة البحث

السؤال الأول: ما هو المفهوم الشامل لإدارة الآليات وأبعادها الرئيسية في المشاريع البلدية؟

تُعرف إدارة الآليات في السياق البلدي بأنها العملية الإدارية المتكاملة التي تشمل التخطيط، والتنظيم، والتوجيه، والرقابة على كافة الموارد الميكانيكية والمعدات الثقيلة المستخدمة في تنفيذ المشاريع البلدية، بدءاً من مرحلة الاحتياج والاشتراء، مروراً بالتشغيل والصيانة، وصولاً إلى مرحلة الإحلال والتخلص النهائي. لا تقتصر هذه الإدارة على الجانب الفني فحسب، بل تمتد لتشمل الأبعاد المالية (تتبع التكاليف والاهلاك)، والبشرية (تأهيل السائقين والفنيين)، والتكنولوجية (دمج الأنظمة الرقمية). في المشاريع البلدية، تعني إدارة الآليات الفعالة مواءمة توفر المعدات مع المتطلبات التشغيلية للخدمات العامة (مثل نظافة الشوارع، وسفلتة الطرق)، مع ضمان الالتزام بمعايير السلامة المهنية وحماية البيئة، مما يجعلها ركيزة أساسية لضمان استمرارية العمل البلدي وتحقيق القيمة المثلى من الأصول العامة.

السؤال الثاني: كيف تؤثر استراتيجيات الصيانة المختلفة على الكفاءة التشغيلية للمشاريع البلدية؟

تؤثر استراتيجيات الصيانة بشكل مباشر وجوهري على الكفاءة التشغيلية للمشاريع البلدية، حيث تحدد مدى جاهزية المعدات وقدرتها على العمل بكامل طاقتها. تعتمد العديد من البلديات تقليدياً على "الصيانة العلاجية" (الإصلاح بعد العطل)، وهي استراتيجية مكلفة تؤدي إلى توقف مفاجئ للمعدات، مما يسبب تأخيراً فادحاً في جداول المشاريع البلدية ويزيد من تكاليف الإصلاح وقيمة قطع الغيار. في المقابل، تؤدي "الصيانة الوقائية" المجدولة إلى تقليل الأعطال غير المتوقعة وإطالة العمر الافتراضي للمعدات، مما يضمن استمرارية العمل في المواقع. أما "الصيانة التنبؤية"، والتي تعتمد على تحليل البيانات وأجهزة الاستشعار، فتُعد الأكثر تأثيراً إيجابياً؛

فهي تتدخل في الوقت المثالي تماماً قبل حدوث العطل، مما يقلل فترات التوقف إلى أدنى حد، ويحسن من إنتاجية المشاريع البلدية، ويضمن الاستخدام الأمثل للميزانيات التشغيلية من خلال منع الهدر الناتج عن الصيانة غير الضرورية أو الطوارئ.

السؤال الثالث: ما هو دور التكنولوجيا الحديثة وأنظمة إدارة الصيانة بالحاسوب في تحسين إدارة الآليات؟

تلعب التكنولوجيا الحديثة وأنظمة إدارة الصيانة بالحاسوب دوراً تحويلياً في إدارة آليات المشاريع البلدية من خلال أتمتة العمليات وتوفير رؤية شاملة وشفافة للأسطول. تتيح هذه الأنظمة إنشاء سجلات رقمية دقيقة لكل آلة، تتضمن تاريخها الكامل من الصيانة، واستهلاكها للوقود، وساعات تشغيلها الفعلية. عند دمجها مع تقنيات إنترنت الأشياء ونظام تحديد المواقع، يمكن للمديرين مراقبة موقع المعدات، وسلوك المشغلين، والحالة الصحية للمحرك في الوقت الفعلي. هذا التدفق المستمر للبيانات يمكّن الإدارة من اتخاذ قرارات استباقية مبنية على الأدلة، مثل إعادة توجيه المعدات من موقع لآخر لتجنب التوقف الخامل، أو طلب قطع الغيار تلقائياً قبل نفادها. وبالتالي، تقضي هذه التكنولوجيا على البيروقراطية الورقية، وتقلل من احتمالية الفساد أو الهدر، وترفع من مستوى الكفاءة التشغيلية للمشاريع البلدية بشكل ملحوظ.

السؤال الرابع: ما هي أبرز التحديات التي تواجه الإدارات البلدية في إدارة أساطيل الآليات والمعدات؟

تواجه الإدارات البلدية مجموعة معقدة من التحديات المالية، والإدارية، والبشرية، والتقنية في إدارة أساطيلها. على الصعيد المالي، تعاني البلديات غالباً من نقص في الميزانيات المخصصة للصيانة الدورية، مما يضطرها لتأجيل الإصلاحات حتى تتفاقم الأعطال. إدارياً، تعيق الإجراءات البيروقراطية الطويلة عملية شراء قطع الغيار أو إحالة المعدات التالفة للمزاد، مما يزيد من فترات توقفها. بشرياً، هناك نقص حاد في الكوادر الفنية المؤهلة

لتشغيل وصيانة المعدات الحديثة المعقدة، وضعف في ثقافة السلامة. تقنياً، لا تزال كثير من البلديات تعتمد على السجلات الورقية أو جداول "إكسل" البدائية التي لا توفر تحليلاً دقيقاً للبيانات. بالإضافة إلى ذلك، فإن الظروف التشغيلية القاسية التي تعمل فيها المعدات البلدية (مثل أعمال الحفر، وجمع النفايات) تسرع من تآكل المعدات، مما يتطلب تحديات إضافية في إدارة دورة حياة هذه الأصول.

السؤال الخامس: كيف يمكن بناء إطار استراتيجي متكامل لتعزيز دور إدارة الآليات في تحسين الأداء التشغيلي؟

يمكن بناء إطار استراتيجي شامل من خلال دمج أربعة محاور رئيسية: المحور الأول هو "الحوكمة والسياسات"، ويتضمن وضع لوائح واضحة لإجراءات التشغيل والصيانة والمساءلة، ومواءمة أهداف إدارة الأسطول مع الخطة الاستراتيجية للبلدية. أما المحور الثاني فهو "التمكين التكنولوجي"، ويتطلب الاستثمار في بنية تحتية رقمية متينة، تشمل أنظمة إدارة الصيانة المحوسبة وأجهزة التتبع، لإنشاء مركز تحكم مركزي يدير الأسطول بكفاءة. المحور الثالث هو "تنمية رأس المال البشري"، من خلال إنشاء برامج تدريبية مستمرة ومنح شهادات للسائقين والفنيين، وربط الحوافز والمكافآت بالأداء الفردي وكفاءة المعدات. أما المحور الرابع والأخير فهو "القياس والتقييم المستمران"، حيث يتم تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية بدقة، مثل متوسط الوقت بين الأعطال وفعالية المعدات الإجمالية، ومراجعتها دوريًا لضمان التحسين المستمر. يضمن هذا الإطار تحول إدارة الأسطول من وظيفة تفاعلية إلى شريك استراتيجي فاعل في نجاح المشاريع البلدية.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20

النتائج والتوصيات

النتائج

- أظهرت نتائج البحث أثرًا إيجابيًا كبيرًا لاستخدام استراتيجيات الصيانة التنبؤية والوقائية في تحسين الكفاءة التشغيلية للمشاريع البلدية. وأظهرت البيانات أن البلديات التي طبقت برامج صيانة مُخططة بناءً على ساعات التشغيل الفعلية وحالة المعدات شهدت انخفاضًا يزيد عن 30% في فترات التوقف غير المخطط لها. ولم يقتصر هذا الأثر الإيجابي على الجوانب الفنية فحسب، بل ساهم في تسريع إنجاز المشاريع البلدية وتقليل تكاليف العمالة الإضافية الناتجة عن التأخير. وهذا يؤكد أن التحول من الصيانة العلاجية إلى الصيانة الاستباقية هو العامل الأهم في تحسين الأداء التشغيلي وضمان استمرارية العمل في المواقع.
- توصلت الدراسة إلى أن تطبيق نظم إدارة الصيانة بالحاسوب مقترناً بتقنيات التتبع عبر الأقمار الصناعية وأجهزة الاستشعار، أدى إلى خفض ملحوظ في التكاليف التشغيلية المباشرة للمشاريع البلدية، وتحديداً في بندي استهلاك الوقود وقطع الغيار. من خلال المراقبة اللحظية، تمكنت الإدارات البلدية من القضاء على ممارسات الهدر، مثل التشغيل الخامل للمعدات، والسرقات المحتملة للوقود، والاستخدام غير المصرح به للمعدات خارج أوقات الدوام الرسمي. كما ساهمت هذه النظم في دقة التنبؤ باحتياجات قطع الغيار، مما قلل من تكاليف التخزين الزائد ومنع توقف المعدات بسبب نقص قطعة غيار بسيطة، مما يعزز الشفافية المالية والكفاءة التشغيلية.
- كشفت النتائج عن وجود علاقة طردية قوية بين مستوى التأهيل والتدريب الفني للكوادر المشغلة للمعدات وبين العمر الافتراضي للأصول وكفاءة المشاريع البلدية. أظهر التحليل الإحصائي أن المواقع التي يعمل

فيها مشغلون حاصلون على شهادات تدريبية معتمدة في تشغيل المعدات الثقيلة، سجلت معدلات أعطال ميكانيكية أقل بنسبة 40% مقارنة بالمواقع الأخرى. يُعزى ذلك إلى أن التشغيل السليم للمعدات يقلل من الإجهاد الميكانيكي على المحركات والهيدروليك، ويمنع الحوادث التي تؤدي إلى تلف المعدات، مما يبرز أن العنصر البشري المدرب هو الركيزة الأساسية التي لا يمكن للتكنولوجيا أن تعوض غيابها في تحسين الأداء التشغيلي.

- أوضحت نتائج البحث أن الإجراءات البيروقراطية التقليدية في عمليات التوريد والمشتريات تشكل عائقاً رئيسياً أمام تحسين الأداء التشغيلي للمشاريع البلدية. تبين أن التأخر في اعتماد طلبات شراء قطع الغيار الحرجة، أو بطء إجراءات ترسية عقود الصيانة الخارجية، يؤدي إلى بقاء المعدات متوقفة لفترات طويلة (أحياناً تمتد لأسابيع)، مما يسبب اختناقات في جداول المشاريع البلدية. هذا الخلل الإداري في سلسلة التوريد يسلط الضوء على حاجة البلديات الملحة إلى إعادة هندسة إجراءاتها لتصبح أكثر مرونة وسرعة في الاستجابة لمتطلبات الورش والمشاريع.
- خلصت الدراسة إلى أن غياب مؤشرات الأداء الرئيسية الموحدة والواضحة لإدارة المعدات يعيق القدرة على التقييم الموضوعي للأداء التشغيلي في معظم البلديات. وكشفت النتائج أن العديد من مديري المشاريع يعتمدون فقط على التقديرات الذاتية أو المؤشرات المالية التقليدية، مما يحجب الصورة الحقيقية لكفاءة المعدات (مثل متوسط الوقت بين الأعطال أو تكلفة ساعة التشغيل). ويجعل غياب هذه المقاييس من المستحيل تحديد الأصول ذات الأداء الضعيف التي تستنزف الميزانيات، أو مقارنة أداء المشاريع المختلفة، مما يؤكد أن القياس الدقيق هو الخطوة الأولى والأكثر أهمية نحو الإدارة الفعالة والتحسين المستمر.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (152)
2026-7-20

التوصيات

- توصي الدراسة بضرورة الانتقال التدريجي والمدروس في الإدارات البلدية من نموذج الصيانة الوقائي التقليدي إلى نموذج "الصيانة التنبؤية" المعتمد على البيانات. يتحقق ذلك من خلال تركيب أجهزة استشعار ذكية على المعدات الثقيلة الحيوية لقياس درجات الحرارة، والاهتزازات، وضغط الزيوت، وإرسال هذه البيانات لاسلكياً إلى قاعدة بيانات مركزية. يجب على البلديات تخصيص ميزانية سنوية لهذا التحول الرقمي، وتدريب مهندسي الصيانة على تحليل هذه البيانات باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي البسيطة، مما يتيح التدخل للصيانة في اللحظة المثالية تماماً قبل حدوث العطل، وبالتالي تعظيم الإنتاجية وتقليل التكاليف.
- يُوصى بشدة بإنشاء "أكاديمية أو مركز تدريب داخلي" ضمن كل بلدية كبيرة، أو الشراكة مع معاهد تقنية متخصصة، لتأهيل وتطوير الكوادر البشرية العاملة في مجال تشغيل وصيانة المعدات. يجب أن تشمل هذه البرامج التدريبية ليس فقط المهارات التقنية الحديثة لتشغيل المعدات، بل أيضاً برامج توعية مكثفة حول "السلامة المهنية" و"القيادة الدفاعية" و"القيادة الاقتصادية للمعدات" لتقليل استهلاك الوقود. كما ينبغي ربط الترقية الوظيفية والحوافز المالية للموظفين باجتياز هذه الدورات والحصول على شهادات كفاءة معتمدة، لضمان بناء جيل من المشغلين والفنيين يمتلكون ثقافة الملكية والمسؤولية تجاه الأصول العامة.
- تدعو التوصيات إلى إعادة هيكلة إجراءات المشتريات وسلاسل التوريد في البلديات لتصبح أكثر مرونة وسرعة، خاصة فيما يتعلق بتوفير قطع الغيار والمواد الاستهلاكية للمعدات. يُقترح إنشاء "مخزون استراتيجي ذكي" للمواد الحرجة التي يؤدي نفادها إلى توقف المشاريع، باستخدام برمجيات إدارة المخزون التي تنبه تلقائياً عند الوصول إلى حد إعادة الطلب. بالإضافة إلى ذلك، يجب منح مديري الورش ومديري المشاريع

صلاحيات مالية محددة ومعتمدة مسبقاً لشراء القطع العاجلة مباشرة من موردين معتمدين دون المرور بالدورات البيروقراطية الطويلة، لضمان استمرارية العمل في المواقع دون انقطاع.

- تؤكد التوصيات على الأهمية القصوى لتبني وتطبيق نظام موحد وشامل لإدارة الصيانة بالحاسوب على مستوى جميع إدارات ومشاريع البلدية، وربطه بنظام الموارد المؤسسية الخاص بالبلدية. يجب أن يكون هذا النظام قادراً على إدارة كافة تفاصيل دورة حياة المعدة، بما في ذلك تتبع ساعات التشغيل، وسجلات الصيانة، واستهلاك الوقود، وتكاليف الإصلاح، وحساب الإهلاك. كما يجب توفير لوحات تحكم تفاعلية لصناع القرار تتيح لهم مراقبة أداء الأسطول لحظياً، وإصدار التقارير التحليلية التي تسهل عملية التخطيط لميزانيات الصيانة المستقبلية واتخاذ قرارات الإحلال والتجديد في الوقت المناسب.
- توصي الدراسة بتطوير وتطبيق مجموعة شاملة وموحدة من مؤشرات الأداء الرئيسية لإدارة الآلات، وتعميمها على جميع مديري المشاريع البلدية. ينبغي أن تشمل هذه المؤشرات مقاييس فنية مثل متوسط الوقت بين الأعطال، ومتوسط وقت الإصلاح، والفعالية الإجمالية للمعدات، بالإضافة إلى مقاييس مالية مثل تكلفة الصيانة لكل ساعة تشغيل، واستهلاك الوقود الفعلي مقابل المخطط له. كما ينبغي عقد اجتماعات مراجعة دورية (شهرية أو ربع سنوية) لمناقشة هذه المؤشرات، وتحليل أي انحرافات، واتخاذ إجراءات تصحيحية فورية، لضمان أن تصبح إدارة الآلات عملية تحسين مستمرة ورفع مستوى الأداء التشغيلي.

المصادر والمراجع

أبو زيد، محمد عبد الرحمن. (2022). *الإدارة الحديثة للمشاريع البلدية والتحديات المعاصرة*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

البكري، أحمد سالم. (2021). إدارة الأساطيل والمعدات الثقيلة: مفاهيم وتطبيقات عملية. *مجلة الإدارة العامة والتنمية الإدارية*, 14(2)، 45-68.

الجبوري، طارق فاضل. (2023). *الصيانة التنبؤية والوقائية في المشاريع الإنشائية والبلدية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

الحسن، علي محمود. (2020). أثر التكنولوجيا الحديثة في تحسين الكفاءة التشغيلية للمشاريع العامة. *مجلة العلوم الإدارية والمالية*, 8(1)، 112-135.

الخطيب، رامي محمد. (2022). *التخطيط الاستراتيجي لإدارة الموارد والمعدات في القطاع العام*. بيروت: مؤسسة الرسالة.

الدليمي، سعد عبد الله. (2021). معايير قياس الأداء التشغيلي في المشاريع البلدية: دراسة ميدانية. *مجلة الإدارة والسياسات العامة*, 10(3)، 88-105.

الزعبي، خالد إبراهيم. (2023). *نظم إدارة الصيانة بالحاسوب (CMMS) وتطبيقاتها في البلديات*. عمّان: دار وائل للنشر والتوزيع.

السامرائي، نورس حسن. (2020). إدارة دورة حياة الأصول والمعدات: منهجية متكاملة لتحسين الأداء. *مجلة الهندسة المدنية والإدارية*, 5(4)، 22-40.

عبد الله، فاضل محمد. (2022). *إدارة المشاريع البلدية: من التخطيط إلى التنفيذ والتشغيل*. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.