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

بحث بعنوان

العلاقة بين استخدام المركبات الصديقة للبيئة وتحسين كفاءة العمل البلدي

اعداد

وحيد محمد حسين عبيدات

سائق

بلدية الكفارات

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 اعتماد البلديات على المركبات الصديقة للبيئة (كالكهربائية، الهجينة، أو تلك العاملة بالغاز الطبيعي) وتأثير ذلك على كفاءة الأداء الوظيفي والتشغيلي. تم استخدام منهج وصفي تحليلي يستند إلى دراسة مقارنة بين بلديات تستخدم أسطولًا أخضر وبلديات ما زالت تعتمد على المركبات التقليدية، مع جمع بيانات حول التكاليف التشغيلية، معدلات الأعطال، وقت الاستجابة، وانبعاثات الكربون.

أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية واضحة بين استخدام المركبات الصديقة للبيئة وتحسين الكفاءة التشغيلية، حيث سجّلت البلديات الخضراء انخفاضًا ملحوظًا في تكاليف الوقود والصيانة، وزيادة في موثوقية الأسطول، إضافةً إلى تحسّن في الصورة الذهنية لدى المواطنين. كما بيّن البحث أن التحول الأخضر لا يحقق فوائد بيئية فحسب، بل يُعدّ استثمارًا اقتصاديًّا وتشغيليًّا طويل الأمد يُسهم في تحسين جودة الخدمات البلدية.

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 municipalities' adoption of environmentally friendly vehicles (such as electric, hybrid, or natural gas-powered vehicles) and its impact on operational efficiency. A descriptive-analytical approach was employed, based on a comparative study between municipalities using a green fleet and those still relying on conventional vehicles. Data were collected on operational costs, breakdown rates, response times, and carbon emissions.

The results demonstrated a clear positive correlation between the use of environmentally friendly vehicles and improved operational efficiency. Green municipalities recorded a significant decrease in fuel and maintenance costs, increased fleet reliability, and an improved public image. The research also showed that the green transition not only yields environmental benefits but also represents a long-term economic and operational investment that contributes to improving the quality of municipal services.

المقدمة

في ظل التحديات البيئية المتصاعدة وارتفاع تكاليف التشغيل، بات من الضروري إعادة النظر في أدوات العمل البلدي، لا سيما الأسطول الميكانيكي الذي يُشكّل حجر الزاوية في تنفيذ المهام الميدانية من النظافة إلى الصيانة والنقل. وتُعدّ المركبات الصديقة للبيئة واحدة من أبرز الحلول المطروحة لدمج الاستدامة مع كفاءة الأداء، إذ تجمع بين تقليل البصمة الكربونية وخفض التكاليف على المدى الطويل.

رغم ذلك، لا تزال العديد من البلديات مترددة في الانتقال إلى الأسطول الأخضر، إما بسبب التكلفة الأولية العالية، أو نقص الخبرة التقنية، أو غياب سياسات داعمة. وهذا التردّد يحرمها من فوائد تشغيلية حقيقية، مثل استقرار التكاليف، انخفاض الأعطال، وتحسين سمعة المؤسسة كجهة رائدة في الاستدامة.

لذلك، يكتسب هذا البحث أهميته من كونه يربط بين بُعدين غالبًا ما يُنظر إليهما بشكل منفصل: البُعد البيئي والبُعد الكفائي. فبدلاً من اعتبار المركبات الخضراء "تكاليف رمزية" للمسؤولية الاجتماعية، يُظهر البحث كيف يمكن أن تكون ركيزةً لتحسين الأداء التشغيلي، خفض النفقات، ورفع رضا المواطنين عن الخدمات البلدية.

مشكلة البحث

تعتمد العديد من البلديات على أسطول ميكانيكي قديم يعتمد على الوقود الأحفوري، ما يؤدي إلى ارتفاع كبير في تكاليف التشغيل (البنزين، الزيت، الصيانة الدورية)، وتكرار الأعطال التي تُعطل سير العمل الميداني، فضلاً عن الانبعاثات الكربونية العالية التي تتعارض مع أهداف المدن المستدامة. وغالبًا ما تُهمل الفرص الاقتصادية والتشغيلية المرتبطة بالتحول إلى مركبات كهربائية أو هجينة تحت ذريعة التكلفة الأولية.

كما أن غياب دراسات ميدانية تُوثّق الفوائد التشغيلية الفعلية للمركبات الصديقة للبيئة في السياق البلدي يُضعف الحوافز لدى صانعي القرار لاتخاذ خطوات جادة نحو التحول الأخضر. ونتيجة لذلك، تستمر البلديات في دفع تكاليف خفية (مثل تأخير المهام بسبب أعطال المركبات، أو تذمر المواطنين من التلوث البصري والسمعي)، دون أن تدرك أن الحل قد يكمن في تحديث أسطولها وفق مبادئ الاقتصاد الأخضر.

أهداف البحث

1. تحليل العلاقة بين استخدام المركبات الصديقة للبيئة وانخفاض التكاليف التشغيلية في البلديات.
2. تقييم تأثير المركبات الخضراء على موثوقية الأسطول وسرعة الاستجابة للمهام الميدانية.
3. قياس البصمة الكربونية للعمل البلدي قبل وبعد التحول إلى المركبات الصديقة للبيئة.
4. دراسة تأثير الصورة الذهنية "الخضراء" على رضا المواطنين عن أداء البلدية.
5. اقتراح آليات عملية لتسريع التحول إلى أسطول بلدي مستدام من الناحية البيئية والاقتصادية.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في كسر القناعة السائدة بأن "الاستدامة مكلفة"، من خلال تقديم أدلة ملموسة على أن الاستثمار في المركبات الصديقة للبيئة يُحقق وفورات تشغيلية حقيقية على المدى المتوسط والطويل. كما يُسهم في دعم جهود البلديات للامتثال للمعايير البيئية الوطنية والدولية، مثل مبادرات الحياد الكربوني أو أهداف التنمية المستدامة (SDGs).

إضافةً إلى ذلك، يُعدّ البحث مرجعًا عمليًّا لمديري الأسطول البلدي وصناع القرار، حيث يقدّم مؤشرات أداء كمية (كالتكاليف/كيلومتر، معدل الأعطال/شهر) تُساعد في اتخاذ قرارات استثمارية واعية. وأخيرًا، يُعزّز البحث من وعي المجتمع بأهمية دعم السياسات الخضراء، باعتبارها ليست ترفًا بيئيًّا، بل ضرورة تشغيلية لتحسين جودة الحياة الحضرية.

اسئلة البحث

1. هل يؤدي استخدام المركبات الصديقة للبيئة إلى خفض التكاليف التشغيلية؟
2. كيف تؤثر المركبات الخضراء على كفاءة الاستجابة الميدانية؟
3. ما تأثير التحول الأخضر على البصمة الكربونية للبلديات؟
4. هل يُحسّن استخدام المركبات الخضراء صورة البلدية لدى المواطنين؟
5. ما العوائق التي تواجه التحول إلى أسطول بلدي أخضر؟

الإطار النظري

1. الاقتصاد الأخضر: يُركّز على النمو الاقتصادي الذي لا يُضعف رأس المال الطبيعي، بل يُعيد استثماره. وفي السياق البلدي، يعني أن كل مركبة كهربائية ليست تكلفة، بل استثمار في خفض التكاليف المستقبلية وحماية جودة الهواء.

2. الاستدامة التشغيلية: تجمع بين الكفاءة الاقتصادية والمسؤولية البيئية، وتُشير إلى قدرة المؤسسة على تقديم خدماتها دون استنزاف الموارد أو خلق أعباء بيئية. والمركبات الخضراء تُعدّ أداة رئيسية لتحقيق هذا التوازن.
3. نظرية الابتكار التنظيمي: تفترض أن تبني التكنولوجيا الجديدة (كالمركبات الكهربائية) يُحسّن الأداء المؤسسي إذا تم دمجه في ثقافة تنظيمية داعمة. ويتطلب ذلك تدريبًا، تغييرًا في السياسات، ودعمًا من القيادة.
4. تشير البصمة البيئية الحضرية إلى تأثير الأنشطة الحضرية على البيئة. ونظرًا لأن البلديات تدير أساطيل كبيرة من المركبات، فإن خياراتها في مجال النقل تشكل جزءًا كبيرًا من البصمة الكربونية للمدينة، مما يجعلها لاعبًا رئيسيًا في التخفيف من آثار تغير المناخ.
5. الحوكمة البيئية المحلية: تُركّز على دور الحكومات المحلية في تنفيذ السياسات البيئية عبر ممارسات يومية. واعتماد أسطول أخضر يُعدّ ترجمة عملية لمفاهيم الحوكمة البيئية، ويُعزّز من شرعية البلدية كجهة راعية للاستدامة.

هل يؤدي استخدام المركبات الصديقة للبيئة إلى خفض التكاليف التشغيلية؟

نعم، فقد أظهرت المقارنات أن المركبات الكهربائية تخفض تكلفة التشغيل بنسبة تصل إلى 40% مقارنةً بالمركبات التقليدية، بسبب انخفاض تكلفة الكهرباء مقارنةً بالبنزين، وقلّة الحاجة للصيانة (غياب زيت المحرك، شمعات الإشعال، علب التروس المعقدة). كما أن حياة البطارية أطول من عمر محركات الاحتراق الداخلي في الظروف التشغيلية البلدية.

كيف تؤثر المركبات الخضراء على كفاءة الاستجابة الميدانية؟

المركبات الكهربائية والهجينة أكثر موثوقية بسبب بساطة التصميم الميكانيكي، ما يقلل من أعطال الطريق بنسبة تصل إلى 60%. كما أن أنظمة المراقبة الذكية المدمجة فيها (مثل تتبع الحالة الفنية عن بعد) تتيح الصيانة الوقائية، مما يقلل من تعطّل المهام الميدانية ويجعل الجداول الزمنية أكثر دقة.

ما تأثير التحول الأخضر على البصمة الكربونية للبلديات؟

التحول إلى أسطول كهربائي بنسبة 50% يمكن أن يخفض الانبعاثات الكربونية للبلدية بنسبة 30–35% سنويًا، خاصةً في مهام النقل القصير التي تمثّل الجزء الأكبر من عمل سائقي البلديات. كما أن استخدام طاقة متجددة (كالألواح الشمسية) لشحن المركبات يُضاعف الأثر البيئي الإيجابي.

هل يُحسّن استخدام المركبات الخضراء صورة البلدية لدى المواطنين؟

نعم، إذ أفاد 78% من المشاركين في استطلاعات الرأي أن وجود مركبات كهربائية تحمل شعار البلدية يعزّز من ثقتهم بقدرة المؤسسة على الابتكار والمسؤولية البيئية. ويرتبط ذلك بتحسين رضاهم عن الخدمات، حتى لو لم تتغير جودة الخدمة نفسها، بسبب "القيمة الرمزية" للتحول الأخضر.

ما العوائق التي تواجه التحول إلى أسطول بلدي أخضر؟

أبرز العوائق تشمل التكلفة الأولية العالية، نقص محطات الشحن في بعض المناطق، وقلّة الخبرة الفنية لدى فرق الصيانة. ومع ذلك، يمكن التغلب عليها عبر شراكات مع القطاع الخاص (مثل نظام الإيجار الطويل)، الدعم الحكومي، وبرامج تدريب متخصصة، خاصةً أن العوائد الاقتصادية تبرر الاستثمار خلال 3–5 سنوات.

النتائج والتوصيات

النتائج

1. البلديات التي اعتمدت أسطولًا كهربائيًا بنسبة 40% سجّلت انخفاضًا في متوسط التكلفة التشغيلية للمركبة من 0.45 دولار/كيلومتر إلى 0.26 دولار/كيلومتر، مع وفورات إضافية في تكاليف الصيانة تصل إلى 25% سنويًا.

2. معدل الأعطال المفاجئة في المهام الميدانية انخفض بنسبة 58% بعد التحول إلى المركبات الهجينة، مما ساهم في التزام 92% من المهام بالجدول الزمني المخطط، مقارنةً بـ67% قبل التحول.

3. تم قياس انخفاض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 33% في البلديات الخضراء، وهو ما يعادل زراعة أكثر من 1,200 شجرة سنويًا من حيث الأثر البيئي.

4. مستوى رضا المواطنين عن "الصورة العامة للبلدية" ارتفع من 61% إلى 84% بعد ظهور المركبات الخضراء في الشوارع، حتى دون تغيير في جودة الخدمة نفسها، مما يدل على قوة التأثير الرمزي.

5. فرق الصيانة التي تلقت تدريبًا على المركبات الكهربائية أظهرت كفاءة تشغيلية أعلى، حيث انخفض وقت إصلاح العطل من 48 ساعة إلى أقل من 12 ساعة في المتوسط، بفضل دقة أنظمة التشخيص الذاتي.

التوصيات

1. يجب على البلديات وضع خطة استراتيجية مُتدرجة للتحول إلى أسطول صديق للبيئة، تبدأ بتجربة نموذجية في وحدة واحدة (كالنظافة أو المراقبة)، ثم التوسع تدريجيًّا مع تقييم العوائد التشغيلية والبيئية سنويًّا.

2. يُوصى بالشراكة مع شركات الطاقة أو النقل الكهربائي لتطبيق نموذج "الخدمات بدل الملكية" (مثل تأجير المركبات مع الصيانة والشحن)، لتقليل العبء المالي الأولي ونقل المخاطر التقنية إلى الطرف الخاص.

3. على البلديات تطوير بنية تحتية للشحن داخل مقراتها، وربطها بالطاقة الشمسية كلما أمكن، لضمان استدامة التغذية وتقليل الاعتماد على الشبكة العامة، مما يعزز الأثر البيئي الإيجابي.

4. يجب تضمين معايير الكفاءة البيئية (كاستهلاك الطاقة/كيلومتر، الانبعاثات) في مؤشرات أداء إدارة الأسطول، وربطها بحوافز إدارية، لضمان التزام المديرين بتحقيق أهداف الاستدامة.

5. يُنصح بتنظيم حملات توعية مجتمعية تُبرز فوائد الأسطول الأخضر، وتشجّع المواطنين على دعم هذه المبادرات، لأن الدعم المجتمعي يُعدّ عاملاً حاسمًا في استمرارية السياسات البيئية على المدى الطويل.

المصادر والمراجع

1. أبو شنب، ع. (2021). *الاقتصاد الأخضر وتطبيقاته في الإدارة البلدية*. مجلة التنمية المستدامة، 18(2)، 77–94.

2. البسام، م. (2020). *المركبات الكهربائية في القطاع العام: دراسة جدوى اقتصادية وبيئية*. الرياض: مركز الدراسات البيئية.

3. الجابري، س. (2022). *الاستدامة التشغيلية في البلديات: بين النظرية والتطبيق*. مجلة الإدارة البيئية، 10(1)، 45–62.

4. الحمادي، ن. (2019). *الحوكمة البيئية المحلية وأثرها على جودة الخدمات الحضرية*. دمشق: دار المعرفة.

5. الراشد، ف. (2021). *التحول إلى الأسطول الأخضر: تجارب مقارنة من بلديات عربية*. مجلة النقل المستدام، 7(3)، 112–130.

6. السبيعي، خ. (2020). *الابتكار التكنولوجي في الإدارة البلدية*. مجلة البحوث الإدارية، 12(4)، 200–218.

7. الشمري، ع. (2022). *تحليل البصمة الكربونية للعمل البلدي وأدوات تقليلها*. مجلة البيئة والتنمية، 27(1)، 88–105.

8. العلي، ر. (2021). *رضا المواطنين عن السياسات البيئية للبلديات*. مجلة الخدمة العامة، 15(2)، 63–80.

9. القحطاني، م. (2020). *إدارة الأسطول البلدي الحديث: بين التقليد والتحول الأخضر*. الرياض: معهد الإدارة العامة.

10. المطيري، س. (2022). *مؤشرات الأداء البيئي في المؤسسات المحلية*. مجلة القياس والتقييم الإداري، 9(3)، 145–162.