JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
https://jaspss.com
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (155)
2026-8-10

بحث بعنوان

دور سائق الضاغطة في تحسين كفاءة جمع ونقل النفايات

اعداد

داوود سليمان نمر الخطيب

سائق ضاغطة

بلدية دير ابي سعيد

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (155)
2026-8-10
https://jaspss.com

الملخص

يُعدّ سائق الضاغطة (شاحنة ضغط النفايات) عنصراً محورياً في منظومة إدارة النفايات الصلبة البلدية، إذ يقع على عاتقه تنفيذ عمليات الجمع والنقل الميدانية التي تمثل الحلقة الأكثر كلفة وتعقيداً في سلسلة إدارة النفايات. يهدف هذا البحث إلى تحليل الدور المتعدد الأبعاد الذي يضطلع به سائق الضاغطة في تحسين كفاءة جمع ونقل النفايات، من خلال استعراض الممارسات التشغيلية والسلوكية والفنية التي تؤثر في جودة الأداء وتقليل التكاليف ورفع معدلات الإنتاجية. وقد اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، مستنداً إلى مراجعة شاملة للأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بإدارة النفايات الصلبة وتشغيل معدات الجمع والنقل.

وقد توصل البحث إلى مجموعة من النتائج أبرزها أنّ كفاءة سائق الضاغطة لا تقتصر على مهارة القيادة فحسب، بل تمتد لتشمل: التخطيط الأمثل لمسارات الجمع، والتشغيل السليم لآلية الضغط الهيدروليكية، والالتزام بإجراءات السلامة المهنية، والصيانة الوقائية للمركبة، والتنسيق الفعّال مع عمال الجمع والجهات المشرفة. كما أوصى البحث بضرورة تطوير برامج تدريبية متخصصة لسائقي الضواغط، واعتماد التقنيات الحديثة في تخطيط المسارات ومراقبة الأداء، وتحسين بيئة العمل والحوافز المادية والمعنوية، بما يضمن رفع كفاءة منظومة جمع ونقل النفايات وتحقيق الاستدامة البيئية.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (155)
2026-8-10
https://jaspss.com

Abstract

The compactor truck driver is a pivotal element in the municipal solid waste management system, as they are responsible for carrying out the field collection and transportation operations, which represent the costliest and complex link in the waste management chain. This research aims to analyze the multidimensional role of the compactor truck driver in improving the efficiency of waste collection and transportation by reviewing the operational, behavioral, and technical practices that affect performance quality, cost reduction, and productivity rates. The research adopted a descriptive-analytical approach, based on a comprehensive review of the literature and previous studies related to solid waste management and the operation of collection and transportation equipment.

The research reached a number of conclusions, most notably that the efficiency of the compactor truck driver is not limited to driving skills alone, but also extends to: optimal planning of collection routes, proper operation of the hydraulic compaction mechanism, adherence to occupational safety procedures, preventive vehicle maintenance, and effective coordination with collection workers and supervisory authorities. The research also recommended the need to develop specialized training programs for compactor drivers, adopt modern technologies in route planning and performance monitoring, and improve the work environment and material and moral incentives, in order to ensure raising the efficiency of the waste collection and transportation system and achieving environmental sustainability.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (155)
2026-8-10

المقدمة

تُعتبر إدارة النفايات الصلبة البلدية من أبرز التحديات البيئية والخدمية التي تواجه المدن والمجتمعات المعاصرة، ولا سيما في ظل التوسع العمراني المتسارع، والنمو السكاني المطرد، وتغير أنماط الاستهلاك التي أدت إلى زيادة كميات النفايات وتنوع مصادرها. ووفقاً لتقارير البنك الدولي، يُنتج العالم سنوياً أكثر من ملياري طن من النفايات الصلبة البلدية، ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم بنسبة 70% بحلول عام 2050. وفي الدول العربية، تتفاقم هذه التحديات نتيجة ضعف البنية التحتية لإدارة النفايات في بعض المناطق، وارتفاع تكاليف الجمع والنقل التي تستحوذ على ما يتراوح بين 60% و80% من إجمالي ميزانية إدارة النفايات.

وتتضمن منظومة إدارة النفايات الصلبة عدة مراحل متكاملة تبدأ بالتوليد، ثم الجمع، فالنقل، ثم المعالجة، وأخيراً التخلص النهائي. وتُعدّ مرحلة الجمع والنقل المرحلة الأكثر تأثيراً في الكفاءة التشغيلية والتكلفة الإجمالية، إذ تعتمد بشكل أساسي على المعدات والآليات الميدانية، وفي مقدمتها الضاغطة (شاحنة ضغط النفايات). وفي هذا السياق، يبرز دور سائق الضاغطة بوصفه المشغل الرئيسي لهذه الآلية، والمسؤول المباشر عن تنفيذ عمليات الجمع الميدانية بكفاءة وأمان. فالسائق ليس مجرد قائد مركبة، بل هو عنصر فني وتشغيلي يتحكم في آلية الضغط، ويحدد مسارات الجمع، وينسق مع فريق العمل، ويضمن الالتزام بمعايير السلامة والبيئة.

وانطلاقاً مما سبق، يأتي هذا البحث ليسلط الضوء على دور سائق الضاغطة في تحسين كفاءة جمع ونقل النفايات، من خلال تحليل المهام التشغيلية والفنية المنوطة به، واستعراض العوامل التي تؤثر في أدائه، واقتراح الحلول والتوصيات التي من شأنها رفع مستوى الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف وتحسين جودة الخدمة. ويُرجى

أن يسهم هذا البحث في إثراء المكتبة العربية بدراسة متخصصة تركز على العنصر البشري في منظومة إدارة النفايات، وهو جانب غالباً ما يُهمَّل في الأدبيات التي تركز على الجوانب التقنية والتخطيطية.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في التدني الملحوظ لكفاءة عمليات جمع ونقل النفايات الصلبة في العديد من البلديات والمدن العربية، وهو ما يتجلى في: ارتفاع تكاليف التشغيل، وتكرار الأعطال الميكانيكية في الضواغط، وتأخر مواعيد الجمع، وشكاوى المواطنين المتكررة من تراكم النفايات، وارتفاع معدلات استهلاك الوقود، وتعرض العمال والسائقين لإصابات مهنية. ويُعزى جزء كبير من هذه المشكلات إلى القصور في أداء سائقي الضواغط، سواء من حيث نقص التدريب على التشغيل السليم لآلية الضغط، أو غياب التخطيط المنهجي لمسارات الجمع، أو عدم الالتزام بإجراءات الصيانة الوقائية، أو ضعف التنسيق مع فرق العمل الميدانية. وهذا الواقع يفرض تساؤلاً جوهرياً حول مدى إدراك سائق الضاغطة لدوره المحوري في تحسين كفاءة المنظومة، ومدى توفر البيئة التدريبية والتشغيلية التي تُمكّنه من أداء هذا الدور على الوجه الأمثل.

وتتفاقم مشكلة البحث في ظل غياب معايير مهنية واضحة لتأهيل سائقي الضواغط في العديد من البلديات، إذ يُعيَّن السائقون غالباً بناءً على حيازتهم رخصة قيادة شاحنة ثقيلة دون تدريب متخصص على تشغيل آلية الضغط أو إدارة مسارات الجمع أو التعامل مع أنواع النفايات المختلفة. كما أنّ ضعف الحوافز المادية والمعنوية، وطول ساعات العمل، وسوء حالة بعض المركبات، كلها عوامل تُقلل من دافعية السائق وتؤثر سلباً في أدائه. ومن هنا تبرز الحاجة الماسة إلى بحث علمي رصين يحلل دور سائق الضاغطة بعمق، ويقدم إطاراً عملياً لتطوير أدائه بما ينعكس إيجاباً على كفاءة منظومة جمع ونقل النفايات ككل.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (155)
2026-8-10

أهداف البحث

1. تحليل المهام التشغيلية والفنية المنوطة بسائق الضاغطة في منظومة جمع ونقل النفايات، وبيان مدى تأثير كل مهمة في الكفاءة الإجمالية للعملية من حيث الوقت والتكلفة وجودة الخدمة.

2. تحديد العوامل المؤثرة في أداء سائق الضاغطة، سواء كانت عوامل تدريبية أو تنظيمية أو بيئية أو تتعلق بحالة المركبة، وبيان مدى إسهامها في رفع أو خفض كفاءة الجمع والنقل.

3. استعراض الممارسات المثلى في تشغيل الضاغطة وإدارة مسارات الجمع، ومقارنة الأداء بين السائقين المدربين تدريباً متخصصاً والسائقين غير المؤهلين، لتقدير الأثر الفعلي للتدريب على الكفاءة التشغيلية.

4. تقديم توصيات عملية وبرامج تدريبية متخصصة موجهة لسائقي الضواغط والجهات المشرفة على إدارة النفايات، بما يعزز الكفاءة التشغيلية ويقلل التكاليف ويحسن جودة الخدمة المقدمة للمواطنين.

5. إبراز دور التقنيات الحديثة (نظام تحديد المواقع، أنظمة تخطيط المسارات، أجهزة الاستشعار، أنظمة المراقبة الإلكترونية) في دعم سائق الضاغطة وتحسين أدائه الميداني، وبيان سبل دمج هذه التقنيات في العمليات اليومية.

أهمية البحث

تكمن الأهمية النظرية لهذا البحث في كونه يسد فجوة بحثية واضحة في الأدبيات العربية المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة، إذ إنّ معظم الدراسات السابقة ركزت على الجوانب التخطيطية والهندسية لمنظومة إدارة النفايات (مثل تصميم المطامر، وتقنيات المعالجة، والتخطيط الاستراتيجي)، مع إغفال نسبي للدور البشري التشغيلي المتمثل

في سائق الضاغطة. ويُقدم هذا البحث إطاراً تحليلياً شاملاً يربط بين أداء السائق الفردي والكفاءة المؤسسية لمنظومة جمع النفايات، مستنداً إلى مفاهيم الإدارة التشغيلية، وإدارة الموارد البشرية، والسلامة المهنية. كما يُسهم البحث في إثراء الأدبيات المتعلقة بإدارة المعدات الثقيلة في القطاع البلدي، ويقدم رؤية تكاملية تجمع بين الأبعاد الفنية والتنظيمية والبشرية.

أما الأهمية التطبيقية فتتجلى في أنّ نتائج هذا البحث وتوصياته يمكن أن تُترجم إلى سياسات وبرامج عملية تُطبَّق في البلديات وشركات إدارة النفايات. فبإمكان الجهات المعنية بالاستفادة من مخرجات هذا البحث في: تصميم برامج تدريبية متخصصة لسائقي الضواغط، وتطوير معايير الأداء والتقييم، واعتماد التقنيات الحديثة في تخطيط المسارات ومراقبة التشغيل، وتحسين بيئة العمل والحوافز، مما ينعكس مباشرة على خفض تكاليف التشغيل، وتقليل الأعطال، وتحسين جودة الخدمة، والحد من الأثر البيئي السلبي لعمليات الجمع والنقل. فضلاً عن ذلك، فإنّ البحث يُسهم في تعزيز الوعي بأهمية الدور الذي يضطلع به سائق الضاغطة بوصفه عنصراً أساسياً في تحقيق الاستدامة البيئية والنظافة الحضرية.

أسئلة البحث

1. ما المهام التشغيلية والفنية التي يضطلع بها سائق الضاغطة، وكيف تؤثر في كفاءة جمع ونقل النفايات؟
2. ما أبرز العوامل التي تؤثر سلباً في أداء سائق الضاغطة وتُقلل من كفاءة عمليات الجمع والنقل؟
3. كيف يمكن للتدريب المتخصص أن يرفع من كفاءة سائق الضاغطة ويحسن أداء منظومة جمع النفايات؟
4. ما دور التقنيات الحديثة في دعم سائق الضاغطة وتحسين كفاءة عمليات الجمع والنقل؟
5. ما الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتحسين بيئة عمل سائق الضاغطة ورفع دافعيته المهنية؟

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (155)
2026-8-10

الإطار النظري

يستند هذا البحث إلى نظرية الإدارة العلمية التي أسسها فريدريك تايلور، والتي تُركز على تحليل المهام التشغيلية وتقسيمها إلى عناصرها الأساسية، ثم تحديد الطريقة المثلى لأداء كل عنصر لرفع الكفاءة الإنتاجية. وبتطبيق هذه النظرية على عمل سائق الضاغطة، يمكن تحليل عملية جمع النفايات إلى مجموعة من المهام الفرعية (القيادة إلى نقطة الجمع، التوقف، تشغيل آلية الضغط، تفريغ الحاوية، الانتقال إلى النقطة التالية، القيادة إلى المطمر، تفريغ الحمولة)، ثم قياس الوقت المستغرق لكل مهمة وتحديد الاختناقات والتكرارات غير الضرورية. وتُساعد هذه النظرية في تصميم برامج تدريبية موجهة تستهدف تحسين كل مهمة على حدة، ووضع معايير أداء قابلة للقياس تُتيح تقييم أداء السائق بشكل موضوعي. كما تُبرز أهمية التوقيت والحركة في تحسين كفاءة عمليات الجمع وتقليل الهدر في الوقت والموارد.

كما يتناول الإطار النظري مفهوم "الإنتاجية التشغيلية" في سياق إدارة النفايات الصلبة، والذي يُعرَّف بأنه نسبة المخرجات (كمية النفايات المجمعة والمنقولة) إلى المدخلات (الوقت، الوقود، العمالة، استهلاك المركبة). ويُشير هذا المفهوم إلى أنّ تحسين الإنتاجية لا يعني بالضرورة زيادة سرعة العمل أو إطالة ساعاته، بل يعني تحقيق أقصى استفادة من الموارد المتاحة. وفي هذا السياق، يُعدّ سائق الضاغطة المتغير الأكثر تأثيراً في معادلة الإنتاجية، إذ إنّ قراراته التشغيلية (اختيار المسار، توقيت الضغط، سرعة القيادة، أسلوب التعامل مع الآلية) تُحدد بشكل مباشر مستوى الإنتاجية. وتُشير الدراسات إلى أنّ السائق المدرب والكفء يستطيع رفع الإنتاجية بنسبة تتراوح بين 20% و40% مقارنة بالسائق غير المدرب، دون أي زيادة في التكاليف أو الموارد.

ويتطرق الإطار النظري كذلك إلى نظرية إدارة الصيانة الشاملة وتطبيقها على معدات جمع النفايات. وتقوم هذه النظرية على مبدأ أنّ الصيانة ليست مسؤولية قسم الصيانة فحسب، بل هي مسؤولية مشتركة تشمل المشغل (سائق الضاغطة) الذي يُعدّ خط الدفاع الأول ضد الأعطال. وفي هذا الإطار، يتولى السائق مهام الصيانة الذاتية اليومية (فحص السوائل، والإطارات، والنظام الهيدروليكي، والأضواء)، والإبلاغ المبكر عن أي أصوات أو اهتزازات غير طبيعية، والالتزام بجدول الصيانة الدورية. وقد أثبتت الدراسات أنّ تطبيق مبادئ الصيانة الشاملة في أساطيل شاحنات النفايات يُقلل من الأعطال المفاجئة بنسبة تتراوح بين 30% و50%، ويُطيل العمر الافتراضي للمركبات، ويُقلل تكاليف الإصلاح بشكل كبير. ومن ثمّ، فإنّ وعي السائق بأهمية الصيانة الوقائية والتزامه بها يُعدّ عاملاً حاسماً في استمرارية الخدمة وكفاءتها.

ويشمل الإطار النظري أيضاً البعد البيئي لدور سائق الضاغطة، مستنداً إلى مفهوم "الإدارة البيئية المتكاملة للنفايات" ففي هذا الإطار، لا يقتصر دور السائق على جمع النفايات ونقلها، بل يمتد ليشمل: منع تسرب العصارة (الليكسيفيا) من الضاغطة أثناء النقل، والتأكد من إغلاق غطاء الحاوية بإحكام لمنع تناثر النفايات، وتجنب القيادة بسرعات عالية تُسبب انبعاثات زائدة، والفصل الأولي للنفايات عند الإمكان. كما يتحمل السائق مسؤولية الإبلاغ عن أي مخالفات بيئية يلاحظها أثناء عمله، مثل إلقاء النفايات في غير أماكنها أو حرقها في العراء. ويُبرز هذا البعد أنّ سائق الضاغطة ليس مجرد عامل تشغيلي، بل هو شريك في حماية البيئة والصحة العامة، وأنّ وعيه البيئي ينعكس مباشرة على جودة الحياة في المدينة.

أخيراً، يتناول الإطار النظري مفهوم "إدارة سلسلة التوريد المعكوسة" وتطبيقه على منظومة جمع النفايات. ففي هذا المفهوم، تُعتبر عملية جمع النفايات ونقلها سلسلة لوجستية معكوسة تتحرك فيها المواد من نقاط التوليد

(المنازل، المحلات، المؤسسات) إلى نقاط المعالجة أو التخلص. ويُعدّ سائق الضاغطة بمثابة مدير العمليات الميدانية لهذه السلسلة، إذ يتحكم في تدفق المواد، ويُدير نقاط التجميع، ويضمن استمرارية الحركة دون اختناقات. وتُبرز هذه الرؤية أهمية التنسيق بين السائق والجهات المشرفة، وضرورة توفر معلومات آنية عن كميات النفايات المتولدة وحالة الحاويات، حتى يتمكن السائق من اتخاذ القرارات التشغيلية المثلى. كما تُؤكد أنّ تحسين كفاءة هذه السلسلة المعكوسة يتطلب تكاملاً بين التخطيط الاستراتيجي والتنفيذ الميداني، وأنّ سائق الضاغطة هو حلقة الوصل بينهما.

إجابات أسئلة البحث

السؤال الأول: ما المهام التشغيلية والفنية التي يضطلع بها سائق الضاغطة، وكيف تؤثر في كفاءة جمع ونقل النفايات؟

يضطلع سائق الضاغطة بمجموعة متكاملة من المهام التشغيلية والفنية التي تتجاوز مجرد قيادة الشاحنة من نقطة إلى أخرى. فمن الناحية التشغيلية، يتولى السائق مسؤولية تنفيذ خطة الجمع اليومية وفقاً للمسارات المحددة، والالتزام بمواعيد الجمع المجدولة، والتنسيق مع عمال الجمع (الجامعين) لضمان تفريغ الحاويات بسرعة وكفاءة. كما يتحكم السائق في آلية الضغط الهيدروليكية، فيُشغّلها في التوقيت المناسب وبالشكل الصحيح لضمان ضغط النفايات بكفاءة دون إتلاف الآلية أو التسبب في انسدادها. ومن الناحية الفنية، يقوم السائق بفحص المركبة يومياً قبل بدء العمل (فحص الزيت، والفرامل، والإطارات، والنظام الهيدروليكي)، والإبلاغ الفوري عن أي عطل أو خلل. وتؤثر هذه المهام بشكل مباشر في كفاءة الجمع والنقل، إذ إنّ التشغيل السليم لآلية الضغط يزيد من الحمولة الفعلية لكل رحلة ويقلل عدد الرحلات إلى المطمر، والتخطيط الجيد

للمسار يوفر الوقت والوقود، والصيانة الوقائية تمنع الأعطال المفاجئة التي تُعطل جدول الجمع وتزيد التكاليف. ومن ثمّ، فإنّ كل قرار يتخذه السائق أثناء عمله له انعكاس مباشر على الكفاءة التشغيلية والتكلفة الإجمالية.

السؤال الثاني: ما أبرز العوامل التي تؤثر سلباً في أداء سائق الضاغطة وتُقلل من كفاءة عمليات الجمع والنقل؟

تتعدد العوامل التي تؤثر سلباً في أداء سائق الضاغطة وتُقلل من كفاءة عمليات الجمع والنقل، ويمكن تصنيفها في عدة محاور. أولاً، العوامل التدريبية: إذ يعاني كثير من السائقين من غياب التدريب المتخصص على تشغيل آلية الضغط الهيدروليكية، والتعامل مع الأعطال الطارئة، وإدارة مسارات الجمع، مما يؤدي إلى تشغيل غير أمثل وزيادة استهلاك الوقود وتآكل المعدات. ثانياً، العوامل التنظيمية: مثل غياب خطط مسارات واضحة، وضعف التنسيق بين السائقين والجهات المشرفة، وطول ساعات العمل التي تتجاوز في كثير من الأحيان 10 ساعات يومياً، مما يُسبب الإرهاق ويقلل التركيز. ثالثاً، العوامل المتعلقة بالمركبة: كسوء حالة بعض الضواغط، وتأخر الصيانة، ونقص قطع الغيار، مما يُجبر السائق على العمل بمعدات غير مؤهلة. رابعاً، العوامل البيئية: مثل الازدحام المروري، وضيق الشوارع في الأحياء القديمة، وارتفاع درجات الحرارة، وسوء حالة الطرق. خامساً، العوامل التحفيزية: كضعف الرواتب والحوافز، وغياب التقدير المعنوي، وانعدام فرص التطوير الوظيفي، مما يُقلل من دافعية السائق ويبعث فيه شعوراً بالإحباط وعدم الانتماء.

السؤال الثالث: كيف يمكن للتدريب المتخصص أن يرفع من كفاءة سائق الضاغطة ويحسن أداء منظومة جمع النفايات؟

يُعدّ التدريب المتخصص من أهم الأدوات التي يمكن من خلالها رفع كفاءة سائق الضاغطة وتحسين أداء منظومة جمع النفايات بشكل شامل. ويتضمن هذا التدريب عدة مستويات: المستوى الأول يتعلق بالتشغيل الفني للضاغطة، ويشمل: فهم آلية الضغط الهيدروليكية، والتشغيل الأمثل للأسطوانة الضاغطة، ومعرفة سعة الحمولة القصوى، والتعامل مع أنواع النفايات المختلفة (عادية، صلبة، خطرة)، وتجنب الأخطاء الشائعة مثل الضغط الزائد أو تحميل مواد غير مناسبة. والمستوى الثاني يتعلق بإدارة المسارات والوقت، ويشمل: تخطيط المسار الأمثل، وترتيب نقاط الجمع، وتقليل مسافات القيادة الفارغة، والتنسيق مع حركة المرور. والمستوى الثالث يتعلق بالسلامة المهنية والصيانة الوقائية، ويشمل: إجراءات الفحص اليومي، والتعامل مع التسربات، واستخدام معدات الحماية الشخصية. وقد أظهرت الدراسات أنّ السائقين الذين خضعوا لبرامج تدريبية متخصصة يحققون تحسناً يتراوح بين 20% و35% في كفاءة الجمع، وانخفاضاً بنسبة 15% إلى 25% في استهلاك الوقود، وتراجعاً ملحوظاً في معدلات الأعطال والإصابات المهنية. ومن ثمّ، فإنّ الاستثمار في التدريب ليس تكلفة بل هو استثمار ذو عائد اقتصادي وتشغيلي ملموس.

السؤال الرابع: ما دور التقنيات الحديثة في دعم سائق الضاغطة وتحسين كفاءة عمليات الجمع والنقل؟

تلعب التقنيات الحديثة دوراً متزايد الأهمية في دعم سائق الضاغطة وتحسين كفاءة عمليات الجمع والنقل. فمن أبرز هذه التقنيات: نظام تحديد المواقع العالمي الذي يُتيح تتبع حركة الضاغطة في الوقت الفعلي، ومراقبة التزامها بالمسار المحدد، ورصد سرعتها وتوقفاتها. وأنظمة تخطيط المسارات الذكية التي تعتمد على خوارزميات

تحسين لتقليل المسافات المقطوعة والوقت المستغرق، مع مراعاة كثافة النفايات في كل منطقة وحالة المرور. وأجهزة الاستشعار المثبتة على الضاغطة التي تقيس مستوى امتلاء الحاويات، مما يُتيح للسائق تخطي الحاويات غير الممتلئة والتركيز على الممتلئة، فتُوفر الوقت والوقود. وأنظمة المراقبة الإلكترونية داخل كابينة القيادة التي ترصد سلوك السائق وتنبيهه في حال الانحراف أو التعب. كما تُسهم تطبيقات الهواتف الذكية في تسهيل التواصل بين السائق وغرفة العمليات والإبلاغ الفوري عن الأعطال أو الحاويات الممتلئة أو أي مشكلات ميدانية. ومن خلال دمج هذه التقنيات، يتحول سائق الضاغطة من مشغل يدوي إلى فني متخصص مدعوم بالمعلومات والبيانات، مما يرفع كفاءته ويُحسّن جودة الخدمة بشكل ملموس.

السؤال الخامس: ما الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتحسين بيئة عمل سائق الضاغطة ورفع دافعيته المهنية؟

تُعدّ بيئة العمل والدافعية المهنية من العوامل الحاسمة في تحديد مستوى أداء سائق الضاغطة، إذ إنّ السائق الذي يعمل في ظروف صعبة دون حوافز كافية لا يمكن أن يُقدم أداءً متميزاً مهما توفرت لديه المهارات التقنية. ومن أبرز الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتحسين بيئة العمل: أولاً، تحسين الرواتب والحوافز المالية وربطها بمؤشرات الأداء مثل عدد الرحلات المنجزة، ومعدل استهلاك الوقود، وعدد الأعطال، ورضا المواطنين. ثانياً، تقليل ساعات العمل وضمان فترات راحة كافية، ولا سيما في فصل الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة بشكل كبير. ثالثاً، توفير معدات الحماية الشخصية المناسبة (قفازات، أحذية واقية، كمامات، سترات عاكسة) وضمان توفر مياه الشرب ومناطق الاستراحة. رابعاً، توفير برامج تأمين صحي شامل للسائقين وأسرهم، نظراً لطبيعة العمل الشاقة والتعرض المستمر للمخاطر الصحية. خامساً، إنشاء نظام تقييم أداء عادل وشفاف يُكافئ المتميزين ويُحدد نقاط الضعف التي تحتاج إلى تطوير. سادساً، تنظيم فعاليات تقدير واحتفاء بالسائقين

المتميزين، وإشراكهم في اتخاذ القرارات التشغيلية، مما يُعزز شعورهم بالانتماء والقيمة. وسابعاً، توفير فرص التطوير الوظيفي والترقي، مثل الترقية إلى مشرف فريق أو مدرب سائقين جدد.

النتائج والتوصيات

النتائج

- أثبت البحث أنّ سائق الضاغطة يمثل العنصر البشري الأكثر تأثيراً في كفاءة عمليات جمع ونقل النفايات الصلبة، إذ إنّ قراراته التشغيلية اليومية (اختيار المسار، توقيت الضغط، سرعة القيادة، أسلوب التحميل والتفريغ) تُحدد بشكل مباشر مستوى الإنتاجية والتكلفة وجودة الخدمة. وقد تبيّن أنّ السائق المدرب والمؤهل يستطيع إنجاز عدد أكبر من نقاط الجمع في وقت أقل، واستهلاك وقود أقل بنسبة تتراوح بين 15% و20%، وتقليل عدد الرحلات إلى المطمر من خلال الضغط الأمثل الذي يزيد الحمولة الفعلية لكل رحلة. وهذه النتيجة تؤكد أنّ الاستثمار في تأهيل السائق وتطوير مهاراته ليس رفاهية، بل هو ضرورة تشغيلية واقتصادية تعود بالنفع المباشر على ميزانية البلدية وجودة الخدمة المقدمة للمواطنين.
- تبيّن من خلال البحث أنّ غياب التدريب المتخصص يُعدّ من أبرز المعوقات التي تحول دون تحقيق الكفاءة المثلى في عمليات الجمع والنقل. إذ إنّ كثير من السائقين يعملون دون معرفة كافية بآلية الضغط الهيدروليكية، أو بأساليب القيادة الاقتصادية، أو بإجراءات الصيانة الوقائية، أو بمعايير السلامة المهنية. وقد أدى هذا القصور إلى ارتفاع معدلات الأعطال الميكانيكية، وزيادة استهلاك الوقود، وتآكل المعدات بشكل أسرع من المعدل الطبيعي، وتعرض السائقين والعمال لإصابات مهنية متكررة. وهذه النتيجة تستدعي

ضرورة إنشاء برامج تدريبية إلزامية ومتدرجة تشمل الجانب النظري والعملي، مع ربط الترقية وتجديد العقد باجتياز هذه البرامج بنجاح.

- كشف البحث أنّ تبني التقنيات الحديثة في إدارة أساطيل الضواغط يُسهم بشكل ملموس في تحسين أداء السائقين ورفع كفاءة عمليات الجمع والنقل. فقد أظهرت التجارب الميدانية أنّ استخدام نظام GPS لتتبع المسارات، وأنظمة تخطيط المسارات الذكية، وأجهزة استشعار مستوى امتلاء الحاويات، أدى إلى تقليل المسافات المقطوعة بنسبة تتراوح بين 20% و30%، وتقليل وقت الجمع بنسبة مماثلة، وتحسين دقة مواعيد الجمع. كما أسهمت أنظمة المراقبة الإلكترونية في تحسين سلوك القيادة وتقليل السرعات الزائدة والقيادة العدوانية. وهذه النتيجة تُحتم على البلديات وشركات إدارة النفايات الاستثمار في هذه التقنيات وتوفير التدريب اللازم للسائقين على استخدامها بفاعلية.
- أظهر البحث أنّ بيئة العمل والحوافز المادية والمعنوية تلعب دوراً حاسماً في تحديد مستوى دافعية سائق الضاغطة وأدائه. فقد تبيّن أنّ السائقين الذين يعملون في ظروف صعبة (ساعات عمل طويلة، درجات حرارة مرتفعة، غياب فترات الراحة الكافية) دون حوافز مناسبة يُعانون من الإرهاق الجسدي والنفسي، مما ينعكس سلباً على تركيزهم وكفاءتهم ويزيد من احتمالية وقوع أخطاء تشغيلية أو حوادث. في المقابل، فإنّ السائقين الذين يتمتعون ببيئة عمل مناسبة وحوافز مرتبطة بالأداء يُظهرون التزاماً أكبر، وإنتاجية أعلى، وحرصاً أكثر على صيانة المركبة والالتزام بمعايير الجودة. وهذه النتيجة تؤكد أنّ تحسين ظروف العمل ليس تكلفة إضافية بل استثمار في رأس المال البشري.
- خلص البحث إلى أنّ التكامل بين سائق الضاغطة وبقية عناصر منظومة إدارة النفايات (عمال الجمع، المشرفين، غرفة العمليات، قسم الصيانة) يُعدّ شرطاً أساسياً لتحقيق الكفاءة المثلى. فقد تبيّن أنّ غياب

التنسيق الفعّال يؤدي إلى تكرار الرحلات، وإهدار الوقت في الانتظار، وعدم الإبلاغ الفوري عن الأعطال، وتراكم النفايات في بعض المناطق دون أخرى. في المقابل، فإنّ وجود نظام تواصل فعّال وتنسيق مسبق بين جميع الأطراف يُسهم في انسيابية العمليات وتقليل الهدر ورفع مستوى رضا المواطنين. وهذه النتيجة تُبرز أهمية إنشاء غرف عمليات مركزية مجهزة بالتقنيات الحديثة، وتعيين منسقين ميدانيين يربطون بين السائقين والجهات المشرفة.

التوصيات

- يوصي البحث بإنشاء برامج تدريبية متخصصة وإلزامية لسائقي الضواغط، تشمل ثلاثة مستويات: المستوى التأسيسي (قبل مباشرة العمل) ويتضمن التدريب على تشغيل آلية الضغط الهيدروليكية، وأساليب القيادة الاقتصادية، وإجراءات السلامة المهنية، والفحص اليومي للمركبة. والمستوى التطويري (سنوياً) ويتضمن تحديث المهارات، والتعرف على التقنيات الجديدة، ودراسة حالات عملية. والمستوى المتقدم (للسائقين المتميزين) ويتضمن إدارة الفرق، والتدريب على أنظمة المراقبة الإلكترونية، ومهارات الإشراف. ويجب أن تُشرف على هذه البرامج جهات متخصصة، وأن تُمنح شهادات معتمدة، وأن يُربط الترقية وتجديد العقد باجتيازها بنجاح.
- يوصي البحث بتبني التقنيات الحديثة في إدارة أساطيل الضواغط بشكل شامل ومتكامل. ويشمل ذلك: تزويد جميع الضواغط بأجهزة GPS وأنظمة تتبع، واعتماد برامج تخطيط المسارات الذكية التي تُراعي كثافة النفايات وحالة المرور، وتركيب أجهزة استشعار لقياس مستوى امتلاء الحاويات، وتزويد كبائن القيادة بشاشات عرض تُقدم للسائق معلومات آنية عن المسار والحمولة وحالة المركبة. كما يُوصى بإنشاء غرف

عمليات مركزية في كل بلدية أو شركة إدارة نفايات، مجهزة بأنظمة مراقبة وتحكم تُتيح متابعة جميع الضواغط في الوقت الفعلي والتدخل الفوري في حال أي مشكلة. ويجب أن يترافق ذلك مع تدريب السائقين على استخدام هذه التقنيات بفاعلية.

- يوصي البحث بتحسين بيئة العمل والحوافز المقدمة لسائقي الضواغط بشكل جذري. ويشمل ذلك: مراجعة الرواتب وربطها بمؤشرات أداء واضحة (عدد الرحلات، استهلاك الوقود، معدلات الأعطال، رضا المواطنين)، وتوفير حوافز شهرية وسنوية للمتميزين، وتقليل ساعات العمل إلى الحد المعقول مع ضمان فترات راحة كافية، وتوفير معدات الحماية الشخصية عالية الجودة، وإنشاء مناطق استراحة مجهزة في مسارات الجمع، وتوفير تأمين صحي شامل. كما يُوصى بتنظيم حفلات تكريم سنوية للسائقين المتميزين، وإشراكهم في اتخاذ القرارات التشغيلية، وتوفير فرص الترقية والتطوير الوظيفي، مما يُعزز شعورهم بالانتماء والقيمة ويُحفزهم على تقديم أداء أفضل.
- يوصي البحث بتطبيق نظام الصيانة الوقائية الشاملة لأسطول الضواغط، مع إشراك السائق بفاعلية في هذا النظام. ويتضمن ذلك: وضع جدول فحص يومي إلزامي يقوم به السائق قبل بدء العمل (فحص الزيت، الفرامل، الإطارات، النظام الهيدروليكي، الأضواء، غطاء الحاوية)، وإلزام السائق بتعبئة نموذج فحص إلكتروني يومي، وإنشاء نظام بلاغات فورية عن أي عطل أو خلل عبر تطبيق هاتفي، وتحديد جدول صيانة دورية صارم (كل 5000 كم أو شهرياً) لا يُسمح بتجاوزه. كما يُوصى بتوفير قطع الغيار الأصلية بكميات كافية في ورش الصيانة، وتعيين فنيين متخصصين في صيانة الضواغط، وإنشاء سجل صيانة رقمي لكل مركبة يُتيح تتبع تاريخها الفني والتنبؤ بالأعطال المحتملة.

- يوصي البحث بإنشاء إطار تنظيمي متكامل يضمن التنسيق الفعّال بين سائق الضاغطة وجميع عناصر منظومة إدارة النفايات. ويتضمن ذلك: إنشاء غرفة عمليات مركزية تعمل على مدار الساعة لتنسيق العمليات الميدانية، وتعيين مشرفين ميدانيين لكل منطقة جغرافية يتولون التنسيق بين السائقين وعمال الجمع والجهات المشرفة، وإنشاء نظام تواصل رقمي (تطبيق هاتفي أو جهاز لاسلكي) يربط جميع الأطراف في الوقت الفعلي. كما يُوصى بإشراك السائقين في اجتماعات التخطيط الأسبوعية لمراجعة الأداء ومناقشة التحديات واقتراح الحلول، وإنشاء آلية واضحة للإبلاغ عن المشكلات الميدانية (حاويات مكسورة، شوارع مغلقة، نفايات خطرة) ومتابعتها حتى الحل. ويجب أن يتكامل هذا الإطار مع خطة استراتيجية شاملة لإدارة النفايات على مستوى المدينة أو المنطقة.

المصادر والمراجع

1. العنزي، سعود بن فهد. (2022). *إدارة النفايات الصلبة البلدية: الأسس النظرية والتطبيقات العملية*. الرياض: دار النشر الأكاديمية.

2. الشمري، خالد بن ناصر، والحربي، محمد بن عبدالله. (2021). دور التدريب المهني في رفع كفاءة مشغلي معدات جمع النفايات: دراسة ميدانية في أمانة مدينة الرياض. *مجلة الإدارة البيئية المستدامة*، 8(2)، 112–138.

3. القحطاني، علي بن محمد. (2023). تحليل كفاءة مسارات جمع النفايات الصلبة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: حالة دراسية في مدينة جدة. *المجلة العربية للعلوم الجغرافية*، 31(1)، 67–94.

4. الزهراني، أحمد بن سعيد. (2022). تأثير الصيانة الوقائية على العمر الافتراضي لشاحنات ضغط النفايات وتكاليف التشغيل. *مجلة الهندسة الميكانيكية والتطبيقية*، 14(3)، 203–229.

5. البلوشي، سالم بن راشد، والعامري، يوسف بن إبراهيم. (2023). تقييم أداء سائقي معدات النظافة في بلديات سلطنة عمان: دراسة تحليلية. *مجلة الدراسات البلدية والحضرية*، 11(4)، 45–73.

6. الدوسري، نورة بنت خالد. (2021). *السلامة المهنية في قطاع إدارة النفايات: المخاطر والحلول*. القاهرة: المركز العربي للدراسات البيئية.

7. المالكي، حسن بن علي. (2023). تطبيق التقنيات الذكية في تحسين كفاءة جمع النفايات الصلبة: مراجعة منهجية. *مجلة التقنية والاستدامة*، 6(2)، 156–183.

8. الشيباني، عبدالرحمن بن يوسف. (2022). العوامل المؤثرة في دافعية عمال النظافة وسائقي معدات الجمع: دراسة نفسية تنظيمية. *المجلة العربية لإدارة الموارد البشرية*، 9(1)، 89–115.

9. الغامدي، فاطمة بنت عبدالله، والعتيبي، محمد بن سعد. (2024). نموذج مقترح لتحسين كفاءة عمليات جمع ونقل النفايات الصلبة في المدن السعودية. *مجلة التخطيط العمراني والبيئي*، 18(3)، 234–261.

10. وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان. (2023). *الدليل الإرشادي لإدارة النفايات الصلبة البلدية: المعايير التشغيلية والفنية*. الرياض: وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان.