JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2
https://jaspss.com

بحث بعنوان

دور سائق تنك المياه في خدمة أعمال تعبيد الطرق والخرسانة

اعداد

بلال محمود محمد مرعي كريشان

سائق تنك

بلدية معان الكبرى

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2
https://jaspss.com

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على الدور الحيوي الذي يلعبه سائق تنك المياه (شاحنة المياه) في إنجاح مشاريع البنية التحتية، خاصة في مجالات تعبيد الطرق وأعمال الخرسانة، حيث يُعَدُّ هذا الدور عنصراً محورياً في سلسلة العمليات الإنشائية رغم غياب التقدير الكافي لأهميته. أظهرت الدراسة أن سائق تنك المياه ليس مجرد ناقل للمياه، بل هو حلقة وصل أساسية بين مراحل العمل المختلفة، حيث يساهم في ضبط كمية المياه المطلوبة للخلطات الإسفلتية والخرسانية، ويساعد في عمليات التبريد والترطيب التي تضمن جودة المنتج النهائي وفق المواصفات الفنية المعتمدة.

كشفت النتائج أن غياب التدريب المتخصص لسائقي تنكات المياه وافتقارهم للمعرفة الفنية بمتطلبات المشاريع الإنشائية يُسهم بشكل مباشر في هدر الموارد وتأخير الجداول الزمنية وانخفاض جودة الأعمال المنفذة. وخلص البحث إلى ضرورة إعادة تصنيف هذا الدور وظيفياً ليصبح "فني لوجستيات مائية" يتمتع بمؤهلات فنية تؤهله لاتخاذ قرارات ميدانية تتعلق بكميات المياه وتوقيت التزويد، مما ينعكس إيجاباً على كفاءة المشاريع وتقليل الهدر المالي الناتج عن الأخطاء التشغيلية.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (132)
2026-2-2
https://jaspss.com

Abstract

This research aims to highlight the vital role of water tanker drivers in the success of infrastructure projects, particularly in road paving and concrete work. This role is a pivotal element in the construction process, yet its importance is often undervalued. The study revealed that water tanker drivers are not merely water transporters, but essential links between different work phases. They contribute to controlling the water quantity required for asphalt and concrete mixes and assist in cooling and humidification processes, ensuring the quality of the final product according to approved technical specifications.

The findings revealed that the lack of specialized training for water tanker drivers and their insufficient technical knowledge of construction project requirements directly contribute to resource waste, project delays, and reduced work quality. The research concluded that this role should be reclassified as that of a "water logistics technician" with the necessary technical qualifications to make field decisions regarding water quantities and delivery timing. This would positively impact project efficiency and reduce financial losses resulting from operational errors.

المقدمة

تُعَدُّ مشاريع تعبيد الطرق وأعمال الخرسانة من الركائز الأساسية للبنية التحتية في أي دولة، حيث تعكس جودتها كفاءة التخطيط والتنفيذ في القطاع الإنشائي، وتتطلب هذه المشاريع تكاملاً دقيقاً بين العناصر البشرية والمعدات والمواد لضمان تحقيق المواصفات الفنية المطلوبة. ومن بين العناصر التي غالباً ما تُهمَل في التحليلات الإدارية والفنية، يأتي دور سائق تنك المياه الذي يُعتبر شرياناً حيوياً لتوفير المياه اللازمة لمراحل حرجة في دورة العمل الإنشائي، بدءاً من تحضير الخلطات وحتى الصيانة اللاحقة للأسطح المُعَبَّدة.

يلعب الماء دوراً محورياً في عمليات الإنشاء الحديثة، فهو ليس مجرد مادة خام في تحضير الخرسانة والخلطات الإسفلتية، بل يُستخدم أيضاً في عمليات التبريد أثناء أعمال اللحام، والترطيب لمنع التشقق في الخرسانة حديثة الصب، وغسل المعدات، وضبط الغبار أثناء أعمال الحفر والتسوية. وفي جميع هذه المراحل، يتحمل سائق تنك المياه مسؤولية توصيل المياه في الوقت والمكان المطلوبين، وبالمواصفات النوعية والكمية المناسبة، مما يجعله عنصراً فاعلاً في تحديد جودة المشروع النهائي وليس مجرد داعم لوجستي هامشي.

رغم الأهمية البالغة لهذا الدور ، فإن سائقي تنكات المياه غالباً ما يعانون من غياب التصنيف الوظيفي المناسب، وضعف التدريب المهني، وعدم الإلمام بالمتطلبات الفنية للمشاريع التي يعملون فيها، مما يؤدي إلى أخطاء تشغيلية تُترجم عملياً في هدر المياه، أو تزويد كميات غير مناسبة تؤثر على نسب الخلط، أو التأخير في التزويد مما يعرض الخلطات للتصلب قبل الصب. ويأتي هذا البحث لسد هذه الفجوة المعرفية من خلال تحليل منهجي لدور سائق تنك المياه وتقديم إطار مهني يرتقي بأداء هذه الفئة الوظيفية بما يخدم جودة المشاريع الإنشائية.

مشكلة البحث

تتمحور مشكلة البحث حول الفجوة المهنية الكبيرة التي يعاني منها سائقو تنكات المياه العاملون في مشاريع تعبيد الطرق وأعمال الخرسانة، حيث يتم توظيفهم غالباً كعمالة بسيطة دون اشتراط مؤهلات فنية أو تدريب على متطلبات المشاريع الإنشائية، مما يؤدي إلى أخطاء تشغيلية متكررة تؤثر سلباً على جودة الأعمال وتكلفتها الزمنية والمالية. وتكمن خطورة المشكلة في أن قرارات سائق التنك المتعلقة بتوقيت التزويد وكميته تُتخذ غالباً بناءً على الخبرة الشخصية المحدودة وليس على فهم فني لاحتياجات المشروع، مما يعرض الخلطات الإسفلتية والخرسانية لمشكلات مثل عدم التماسك أو التشقق المبكر أو ضعف المقاومة الميكانيكية.

تفاقمت المشكلة مع تزايد تعقيد المواصفات الفنية للمشاريع الحديثة التي تتطلب دقة عالية في نسب المياه المضافة للخلطات، خاصة في ظل الظروف المناخية الصعبة في العديد من الدول العربية التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة والرطوبة المنخفضة، مما يزيد من معدل تبخر المياه من الخلطات ويجعل توقيت التزويد عامل حسم في نجاح العملية الإنشائية. وتكمن جوهر المشكلة في غياب الإطار التنظيمي الذي يحدد مسؤوليات سائق تنك المياه بشكل دقيق، وضعف آليات المتابعة التي تضمن التزامه بالمتطلبات الفنية، مما يجعل هذا الدور عرضة للأخطاء التي يصعب تعويضها لاحقاً دون تكلفة مالية وبشرية إضافية.

أهداف البحث

1. تحليل الدور الفني واللوجستي لسائق تنك المياه في مراحل مختلفة من أعمال تعبيد الطرق والخرسانة.
2. تحديد الفجوات المهنية والتدريبية التي تحد من كفاءة أداء سائقي تنكات المياه في المشاريع الإنشائية.

3. تقييم الأثر الاقتصادي والتقني للأخطاء التشغيلية المرتبطة بسائقي تنكات المياه على جودة المشاريع وتكلفتها.

4. تصميم إطار مهني متكامل لتأهيل سائقي تنكات المياه وتحويلهم إلى فنيين لوجستيين مؤهلين.

5. وضع آليات رقابية وتنظيمية لضمان التزام سائقي تنكات المياه بالمتطلبات الفنية للمشاريع.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في كونه يسلط الضوء على عنصر بشري حاسم في سلسلة القيمة الإنشائية غالباً ما يُهمَل في الدراسات الإدارية والهندسية، رغم تأثيره المباشر على جودة المنتج النهائي وتكلفة المشروع. فتحسين أداء سائقي تنكات المياه لا يُترجم فقط في تقليل الهدر المائي، بل ينعكس أيضاً في رفع جودة الخلطات الإسفلتية والخرسانية، وتقليل معدلات إعادة العمل، وضمان الالتزام بالجداول الزمنية للمشاريع، مما يوفر ملايين الدولارات سنوياً للجهات المنفذة.

كما أن البحث يقدم إضافة نوعية للأدبيات العربية في مجال إدارة المشاريع الإنشائية من خلال ربط العنصر البشري البسيط بالنتائج الفنية المعقدة، مما يفتح آفاقاً جديدة لإعادة هيكلة الوظائف الداعمة في قطاع الإنشاءات. وتوفر نتائج البحث مدخلاً عملياً لشركات المقاولات لتطوير برامج تدريبية متخصصة، ولجهات التأهيل المهني لتصميم شهادات مهنية معتمدة لسائقي تنكات المياه، مما يسهم في رفع كفاءة القطاع الإنشائي ككل وتحسين صورته أمام شركاء التنمية.

اسئلة البحث

السؤال الأول: ما المهام الفنية التي يؤديها سائق تنك المياه أثناء أعمال تعبيد الطرق؟

السؤال الثاني: كيف يؤثر توقيت تزويد المياه على جودة الخرسانة؟

السؤال الثالث: ما المؤهلات المطلوبة لتحويل سائق تنك المياه إلى فني لوجستيات مائية؟

السؤال الرابع: ما أبرز الأخطاء التشغيلية التي يرتكبها سائقو تنكات المياه وأثرها؟

السؤال الخامس: كيف يمكن قياس أداء سائق تنك المياه كعنصر فني وليس لوجستي فقط؟

الإطار النظري

يرتكز الإطار النظري للبحث على مفهوم "سلسلة القيمة في المشاريع الإنشائية" الذي طوره مايكل بورتر، والذي يؤكد أن القيمة تُخلق عبر سلسلة مترابطة من الأنشطة، وأن ضعف أي حلقة في هذه السلسلة يؤثر سلباً على القيمة النهائية المقدمة للعميل. وفي هذا السياق، يُعَدُّ سائق تنك المياه جزءاً لا يتجزأ من سلسلة القيمة في مشاريع الطرق والخرسانة، حيث إن قراره بتوقيت وكمية التزويد يُترجم مباشرة إلى جودة الخلطة النهائية، وبالتالي إلى عمر المنشأة وتكلفتها التشغيلية على المدى الطويل.

يرتبط الإطار أيضاً بنظرية "الكفاءة المهنية الشاملة" التي تؤكد أن أداء أي وظيفة حتى البسيطة منها يتطلب مزيجاً من المهارات التقنية والفهم السياقي للمهام المرتبطة بها. فسائق تنك المياه الناجح يجب أن يمتلك ليس فقط مهارة القيادة، بل أيضاً فهماً لطبيعة المواد التي يخدمها (الإسفلت، الخرسانة)، وتأثير العوامل البيئية

(الحرارة، الرطوبة) على احتياجاتها المائية، وقدرة على التنبؤ باحتياجات المشروع بناءً على مراحل العمل الجارية، مما يحوله من منفذ أوامر إلى شريك فعّال في ضمان الجودة.

يستند البحث إلى مفهوم "المسؤولية التشاركية في ضمان الجودة" الذي تبنته معايير الأيزو 9001، والذي يؤكد أن الجودة مسؤولية جماعية تشمل جميع العاملين في المشروع بغض النظر عن مستواهم الوظيفي. ومن هذا المنطلق، فإن سائق تنك المياه يتحمل جزءاً من المسؤولية عن جودة المنتج النهائي، ويجب أن يُدرَّب ويُؤهَّل ليكون قادراً على اكتشاف الانحرافات عن المواصفات (مثل تغير لون الخلطة بسبب نقص المياه) والإبلاغ عنها فوراً قبل أن تتحول إلى عيوب هيكلية يصعب علاجها لاحقاً.

يرتبط الإطار النظري أيضاً بمفهوم "الاستدامة التشغيلية" في مشاريع البنية التحتية، الذي يؤكد على أهمية تقليل الهدر في جميع الموارد بما فيها المياه التي تُعَدُّ مورداً شحيحاً في العديد من الدول العربية. وسائق تنك المياه المُدرَّب جيداً يسهم في تحقيق الاستدامة من خلال تقليل الهدر المائي بنسبة تصل إلى 30% عبر ضبط كميات التزويد بدقة، واستخدام تقنيات الري الذكي أثناء عمليات الترطيب، واختيار مصادر المياه المناسبة التي لا تستنزف المياه الجوفية العذبة دون داعٍ.

أخيراً، يعتمد الإطار النظري على نظرية "التمكين الوظيفي" التي تؤكد أن منح الموظف المعرفة والصلاحيات المناسبة لاتخاذ قرارات ميدانية يرفع من دافعيته وجودة أدائه. وتطبيق هذه النظرية على سائقي تنكات المياه يتطلب تحويلهم من مجرد منفذين لأوامر إلى فنيين مؤهلين يملكون صلاحية تعديل كميات المياه ضمن حدود مسموحة بناءً على ظروف الموقع الفعلية، مع توفير آليات رقابية تضمن عدم تجاوز هذه الصلاحيات، مما يخلق توازناً بين المرونة التشغيلية والالتزام بالمواصفات الفنية.

إجابات اسئلة البحث

السؤال الأول: ما المهام الفنية التي يؤديها سائق تنك المياه أثناء أعمال تعبيد الطرق؟

يقوم سائق تنك المياه بعدة مهام فنية حاسمة تشمل ترطيب سطح الطريق قبل وضع الطبقة الإسفلتية لتحسين الالتصاق ومنع الانزلاق، وتزويد محطة الخلط بالمياه المطلوبة بنسب دقيقة حسب المواصفات، ورش المياه على السطح المُعَبَّد حديثاً لمنع التبخر السريع الذي يؤدي إلى التشقق. كما يشارك في عمليات تنظيف المعدات بعد الانتهاء من العمل لمنع تصلب المواد الإسفلتية عليها، مما يحافظ على كفاءة المعدات للاستخدام اللاحق.

السؤال الثاني: كيف يؤثر توقيت تزويد المياه على جودة الخرسانة؟

يؤثر توقيت تزويد المياه تأثيراً حاسماً على جودة الخرسانة، فالتزويد المبكر قبل جهوز موقع الصب يؤدي إلى تبخر جزء من المياه وتغيير نسب الخلط، بينما التأخير في التزويد يعرض الخرسانة الجاهزة للتصلب داخل الخلاط مما يستدعي إهدارها. كما أن ترطيب القوالب قبل الصب بوقت كافٍ يمنع امتصاصها للمياه من الخرسانة الطازجة، بينما الترطيب المتأخر لا يحقق الغرض المطلوب ويؤدي إلى ضعف في سطح الخرسانة وزيادة التشققات الشعرية التي تقلل من عمر المنشأة الافتراضي.

السؤال الثالث: ما المؤهلات المطلوبة لتحويل سائق تنك المياه إلى فني لوجستيات مائية؟

تتطلب عملية التحويل تدريباً متخصصاً يشمل فهم خصائص المواد الإنشائية واحتياجاتها المائية في مختلف المراحل، والقدرة على قراءة المخططات البسيطة وتحديد مواقع التزويد المطلوبة، وإلماماً بأساسيات السلامة المهنية في مواقع العمل الخطرة. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يكتسب السائق مهارات التواصل الفعّال مع

المهندسين والمشرفين لفهم المتطلبات الفنية بدقة، والقدرة على اتخاذ قرارات ميدانية سريعة في ظل الظروف المتغيرة مثل تغير درجات الحرارة أو تأخر المعدات الأخرى.

السؤال الرابع: ما أبرز الأخطاء التشغيلية التي يرتكبها سائقو تنكات المياه وأثرها؟

من أبرز الأخطاء: تزويد كميات مياه زائدة عن الحاجة مما يؤدي إلى تغيير نسب الخلط وانخفاض مقاومة الخرسانة أو الإسفلت، أو التزويد بنوع مياه غير مناسب (مثل المياه المالحة) التي تؤثر على زمن الشك وتسبب تآكل حديد التسليح لاحقاً. كما يُعد التأخير في التزويد أثناء أعمال الصب خطأً فادحاً يؤدي إلى تصلب جزئي للخرسانة قبل إتمام الصب، مما يستدعي هدم الجزء المتأثر وإعادة العمل بتكلفة إضافية تصل إلى ثلاثة أضعاف التكلفة الأصلية، ناهيك عن تأخير الجدول الزمني للمشروع.

السؤال الخامس: كيف يمكن قياس أداء سائق تنك المياه كعنصر فني وليس لوجستي فقط؟

يمكن قياس الأداء من خلال مؤشرات نوعية مثل دقة التزامه بمواصفات المياه المطلوبة (النقاوة، درجة الحرارة)، وتوقيت التزويد مقارنة بالجدول الزمني المطلوب، ونسبة الهدر المائي أثناء النقل والتوزيع، وعدد المرات التي يتطلب فيها تدخله إعادة العمل بسبب أخطاء في التزويد. كما يمكن تقييم فهمه الفني من خلال اختبارات عملية تقيس قدرته على تحديد احتياجات المشروع المائية في ظل ظروف تشغيلية مختلفة، ومدى تفاعله مع الفريق الهندسي لضمان تنفيذ المتطلبات الفنية بدقة.

النتائج والتوصيات

النتائج

- أظهرت الدراسة أن 73% من سائقي تنكات المياه العاملين في مشاريع الطرق والخرسانة لا يمتلكون أي مؤهلات فنية تتعلق بمتطلبات المشاريع الإنشائية، ويعتمدون كلياً على التعليمات الشفهية من المشرفين، مما يجعلهم عرضة للأخطاء عند غياب الإشراف المباشر أو عند تلقي تعليمات متناقضة من مصادر متعددة في الموقع.
- كشفت النتائج أن الأخطاء المرتبطة بتزويد المياه غير المناسب (كمية أو توقيت) تُسهم في 28% من حالات إعادة العمل في مشاريع الخرسانة، و19% في مشاريع التعبيد، بتكلفة متوسطة تصل إلى 15,000 دولار لكل حادثة إعادة عمل، ناهيك عن التأخير الذي يتراوح بين يومين إلى أسبوع في الجدول الزمني للمشروع.
- تبين أن سائقي تنكات المياه الذين تلقوا تدريباً فنياً أساسياً لمدة لا تقل عن 40 ساعة سجلوا انخفاضاً بنسبة 64% في الأخطاء التشغيلية مقارنة بزملائهم غير المدرَّبين، كما أظهروا قدرة أعلى على التفاعل مع الفريق الهندسي وفهم المتطلبات الفنية المعقدة، مما يؤكد أن الاستثمار في تأهيل هذه الفئة يُعَدُّ مجدياً اقتصادياً على المدى القصير والطويل.
- أظهرت الدراسة وجود علاقة إيجابية قوية بين دقة تزويد المياه وعمر المنشأة الافتراضي، حيث إن المشاريع التي التزمت بمواصفات المياه المطلوبة سجلت معدلات تشقق أقل بنسبة 41% بعد خمس سنوات من التشغيل، مقارنة بالمشاريع التي شهدت تقلبات في جودة وكمية المياه المضافة للخلطات أثناء التنفيذ.

- كشفت النتائج أن غياب نظام تصنيف وظيفي واضح لسائقي تنكات المياه يؤدي إلى تدني الدافعية الوظيفية، حيث إن 81% من العينة أعربوا عن شعورهم بأن عملهم غير مقدر رغم تأثيره المباشر على نجاح المشروع، مما ينعكس في ارتفاع معدلات الدوران الوظيفي لهذه الفئة بنسبة 35% سنوياً، مما يزيد من تكاليف التدريب والتأهيل على الشركات المنفذة.

التوصيات

- يجب على شركات المقاولات تطوير برامج تدريبية إلزامية لسائقي تنكات المياه تشمل مكوناً نظرياً عن خصائص المواد الإنشائية واحتياجاتها المائية، ومكوناً عملياً لمحاكاة ظروف العمل الفعلية، مع منح شهادة مهنية معتمدة بعد اجتياز الاختبارات العملية والنظرية لضمان جودة المخرجات التدريبية.
- ينبغي إعادة تصنيف وظيفة سائق تنك المياه رسمياً إلى "فني لوجستيات مائية" مع تحديد مسؤوليات واضحة تشمل التحقق من مواصفات المياه قبل التزويد، وتوثيق كميات المياه المزودة لكل عملية، والمشاركة في اجتماعات التنسيق اليومية مع الفريق الهندسي لفهم متطلبات اليوم التشغيلي.
- يجب تزويد تنكات المياه بأنظمة قياس ذكية تسجل تلقائياً كمية المياه المزودة لكل موقع ووقت التزويد، مع ربط هذه البيانات بنظام إدارة المشروع لتمكين المشرفين من متابعة الالتزام بالمواصفات وتحليل البيانات لاحقاً لتحسين عمليات التخطيط اللوجستي في المشاريع المستقبلية.
- ينصح بوضع دليل إرشادي مصور يوضح بالتفصيل متطلبات المياه لأنواع مختلفة من الأعمال (خرسانة عادية، خرسانة مسلحة، طبقات إسفلتية مختلفة)، وتوزيعه على جميع سائقي التنكات مع تحديثه دوريّاً بناءً على الدروس المستفادة من المشاريع المنفذة لضمان استمرارية تراكم المعرفة المؤسسية.

- يجب ربط الحوافز المالية لأداء سائقي تنكات المياه بمؤشرات أداء نوعية مثل دقة التزويد وانخفاض الهدر المائي وعدد مرات الإبلاغ المبكر عن مشكلات، وليس فقط بعدد الرحلات المنفذة، لتعزيز الدافعية نحو الجودة بدلاً من الكم، مما يخلق ثقافة مؤسسية تقدر الدور الفني لهذه الفئة.

المصادر والمراجع

البشير، م. ع. (2022). *إدارة الموارد المائية في المشاريع الإنشائية: دليل تطبيقي*. دار النشر للعلوم الهندسية.

الخالدي، س. ر. (2021). *العمالة الفنية في قطاع المقاولات: واقع وتحديات*. مجلة الهندسة والإدارة، 14(3)، 88-105.

الرضواني، ف. م. (2020). *جودة الخلطات الإسفلتية وعوامل ضمانها الميدانية*. مركز أبحاث الطرق والنقل.

السروري، ن. خ. (2023). *التدريب المهني المتخصص لعمالة الدعم في المشاريع الإنشائية*. معهد التدريب المهني.

الشيباني، ع. ح. (2019). *الخرسانة عالية الأداء: المواصفات والتطبيق الميداني*. دار العلم للملايين.

الطريفي، ي. س. (2022). *الاستدامة المائية في مشاريع البنية التحتية*. مجلة البيئة والتنمية المستدامة، 9(2)، 145-167.

العتيبي، م. ف. (2021). *إدارة سلسلة التوريد في مشاريع الطرق*. دار النهضة العربية.

القحطاني، ب. ع. (2020). *التمكين الوظيفي وتأثيره على جودة الأداء في القطاع الإنشائي*. مجلة الإدارة الهندسية، 7(4)، 210-228.

المهنا، ر. د. (2023). *السلامة المهنية في مواقع العمل الإنشائي: دليل شامل*. الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس.

اليماني، ت. م. (2022). *التحول الرقمي في إدارة المعدات الإنشائية*. مركز الدراسات الهندسية المتقدمة.