JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
https://jaspss.com
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (167)
2026-11-2

بحث بعنوان

دور المهندس المدني في تحسين جودة تنفيذ مشاريع الطرق والأرصفة في البلديات الأردنية

إعداد

عمار محمد قريفان العودات

مهندس مدني

بلدية الحسينية – معان

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (167)
2026-11-2
https://jaspss.com

الملخص

يتناول هذا البحث الدور المحوري الذي يلعبه المهندس المدني في تحسين جودة تنفيذ مشاريع البنية التحتية، وتحديداً مشاريع الطرق والأرصفة في قطاع البلديات، مع التطبيق على بيئة العمل في بلدية الحسينية بمحافظة معان. تُعد شبكات الطرق والأرصفة من أهم المرافق العامة التي تعكس مستوى الخدمات البلدية وتؤثر مباشرة على السلامة العامة والنشاط الاقتصادي والاجتماعي. وقد ركزت الدراسة على استكشاف العلاقة المباشرة بين التواجد الميداني والمتابعة الهندسية الحثيثة، وبين ديمومة هذه المشاريع وتقليل نسبة ظهور العيوب المبكرة فيها كالتشققات والهبوطات.

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لتقييم واقع الإشراف الهندسي والتحديات الفنية والإدارية التي تواجه المهندسين في الميدان. وأظهرت النتائج أن الرقابة الصارمة على المواد المستخدمة وتطبيق المواصفات والمقاييس المعتمدة يسهمان بشكل كبير في تقليل تكاليف الصيانة المستقبلية وحماية المال العام. وخلص البحث إلى أهمية تعزيز صلاحيات المهندس المشرف، وتزويد الدوائر الهندسية في البلديات بأحدث أجهزة الفحص والقياس، لضمان استدامة المشاريع وتقديم أفضل الخدمات للمجتمع المحلي.

Abstract

This research examines the pivotal role of civil engineers in enhancing the quality of infrastructure project execution—specifically road and sidewalk projects—within the municipal sector, with a case study focused on the work environment of the Al-Husseinia Municipality in Ma'an Governorate. Road and sidewalk networks are among the most critical public facilities; they serve as a benchmark for the quality of municipal services and directly impact public safety, as well as economic and social activity. The study explores the direct correlation between active field presence and rigorous engineering oversight, and the long-term durability of these projects, specifically regarding the reduction of premature defects such as cracks and structural subsidence.

The research employs a descriptive-analytical approach to evaluate the current state of engineering supervision, as well as the technical and administrative challenges faced by engineers in the field. The findings indicate that strict quality control of construction materials and adherence to established technical specifications and standards contribute significantly to lowering future maintenance costs and safeguarding public funds. The study concludes by emphasizing the importance of strengthening the authority of supervising engineers and equipping municipal engineering departments with state-of-the-art testing and measurement instrumentation, thereby ensuring project sustainability and the delivery of optimal services to the local community.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (167)
2026-11-2

المقدمة

تلعب البنية التحتية دوراً أساسياً في نهضة المجتمعات وتسهيل حياة المواطنين، وتأتي شبكات الطرق والأرصفة في مقدمة هذه البنى نظراً لارتباطها الوثيق بالحركة اليومية، والنشاط التجاري، والسلامة المرورية. في الأردن، تقع مسؤولية إنشاء وصيانة هذه الشبكات داخل التنظيم على عاتق البلديات، مما يجعل الدوائر الهندسية في هذه المؤسسات أمام تحدٍ مستمر لتنفيذ مشاريع تلبي الاحتياجات المتزايدة ضمن الموازنات المتاحة. إن جودة هذه المشاريع لا تعتمد فقط على توفر التمويل، بل تعتمد بشكل أساسي على كفاءة الكوادر الهندسية التي تديرها وتُشرف عليها.

يقف "المهندس المدني" كحجر الزاوية في كافة مراحل مشاريع الطرق والأرصفة، بدءاً من التخطيط والتصميم الهندسي، مروراً بطرح العطاءات، وصولاً إلى الإشراف الميداني واستلام الأعمال. إن دور المهندس المدني يتجاوز العمل المكتبي إلى الرقابة الصارمة في مواقع العمل؛ للتأكد من التزام المقاولين بالمواصفات الفنية، مثل درجات حرارة الخلطات الإسفلتية، ونسب الدمك، وميول تصريف مياه الأمطار. هذا الدور الرقابي هو صمام الأمان الذي يمنع التلاعب أو الإهمال الذي قد يؤدي إلى قصر العمر الافتراضي للطريق.

في بلدية الحسينية بمحافظة معان، تتضاعف أهمية هذا الدور نظراً للظروف المناخية والطبيعة الجغرافية للمنطقة، والتي تتطلب معايير هندسية دقيقة لتحمل التغيرات الحرارية والأحمال المرورية. يواجه المهندس المدني في هذه البيئة تحديات متعددة تتطلب منه خبرة فنية ومرونة إدارية. ومن هنا، تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على أثر الجهود التي يبذلها المهندس المدني في تحسين جودة مشاريع الطرق والأرصفة،

مستعرضةً التحديات التي تواجهه ومقترحةً حلولاً لتمكينه من أداء مهامه بكفاءة تسهم في تطوير البنية التحتية لبلدية الحسينية.

المشكلة البحثية

تتبلور المشكلة البحثية في ملاحظة تكرار ظهور عيوب مبكرة في مشاريع الطرق والأرصفة في العديد من البلديات (مثل الهبوطات، والتشققات، وسوء تصريف المياه) بعد فترة وجيزة من الاستلام. وتشير هذه العيوب إلى وجود فجوة في جودة التنفيذ وضعف في آليات الرقابة والإشراف الهندسي. وتبرز المشكلة في دراسة واقع الإشراف الهندسي في بلدية الحسينية، لتحديد ما إذا كان هذا القصور ناتجاً عن تحديات فنية تخص تأهيل المقاولين، أو تحديات إدارية تتعلق بصلاحيات المهندس المدني وضعف الإمكانات المخبرية والمساحية المتاحة له، مما يهدد بهدر المال العام وزيادة الأعباء المالية المخصصة للصيانة الدورية.

الأهمية البحثية

تنبع أهمية هذا البحث من كونه يلامس عصباً حساساً في موازنة البلديات، وهو "مشاريع البنية التحتية"، ويسلط الضوء على الفاعل الرئيسي فيها وهو "المهندس المدني". يوفر هذا البحث لصناع القرار في بلدية الحسينية ووزارة الإدارة المحلية رؤية ميدانية واضحة حول أهمية الاستثمار في الكوادر الهندسية وتفويضها بالصلاحيات اللازمة. كما يسهم في إبراز العائد الاقتصادي للإشراف الهندسي الدقيق والمتمثل في إطالة العمر الافتراضي للطرق، وتقليل نفقات الصيانة، وتحقيق أعلى مستويات السلامة والرضا المجتمعي.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (167)
2026-11-2

أسئلة البحث

1. ما هو الدور الفعلي للمهندس المدني في الإشراف على مشاريع الطرق والأرصفة في بلدية الحسينية؟
2. ما هي أبرز التحديات الفنية والإدارية التي تواجه المهندس المدني أثناء تنفيذ هذه المشاريع؟
3. كيف يؤثر الالتزام بالمواصفات والمقاييس الهندسية على جودة وديمومة الطرق والأرصفة؟
4. ما أثر الرقابة الهندسية الميدانية في تقليل الهدر المالي وتكاليف الصيانة في البلديات؟
5. ما هي السبل المقترحة لتطوير أداء الكوادر الهندسية وتعزيز دورهم في تحسين جودة البنية التحتية؟

أهداف البحث

1. بيان الدور الفعلي للمهندس المدني في الإشراف على مشاريع الطرق والأرصفة في بلدية الحسينية.

2. تحديد التحديات الفنية والإدارية التي تواجه المهندسين أثناء مراحل التنفيذ.

3. تقييم أثر الالتزام بالمواصفات والمقاييس على ديمومة البنية التحتية وسلامتها.

4. إبراز أهمية الرقابة الهندسية الميدانية في حماية المال العام وتقليل تكاليف الصيانة الدورية.

5. تقديم توصيات وحلول عملية لتطوير أداء المهندسين المدنيين في البلديات الأردنية ودعم استقلاليتهم الفنية.

الإطار النظري

يُعد قطاع الطرق والأرصفة من أهم قطاعات الهندسة المدنية التي تعكس واجهة التطور الحضري لأي مدينة أو بلدة. في السياق البلدي، تمثل هذه المشاريع النسبة الأكبر من الموازنات الرأسمالية. يعتمد تصميم هذه الشبكات على دراسات مرورية وهيدرولوجية وطبوغرافية معقدة لضمان استيعابها لحجم الحركة المرورية

وتصريف مياه الأمطار بكفاءة. وتتجلى أهمية جودة التنفيذ في تحقيق الراحة والأمان لمستخدمي الطريق، وتقليل الحوادث المرورية، وتسهيل حركة النقل التجاري، مما ينعكس إيجاباً على الدورة الاقتصادية والاجتماعية في المجتمع المحلي.

يمر دور المهندس المدني في مشاريع البلديات بدورة حياة متكاملة للمشروع. تبدأ من "مرحلة الدراسات والتصميم" حيث يتم إعداد المخططات الهندسية وحساب الكميات وتقدير التكلفة. ثم تليها "مرحلة طرح العطاءات" لتقييم عروض المقاولين فنياً ومالياً. أما المرحلة الأهم والأكثر تعقيداً فهي "مرحلة الإشراف على التنفيذ"، حيث ينتقل المهندس من التعامل مع الورق إلى الميدان. هنا، يصبح المهندس ممثلاً للبلدية (المالك)، وتقع على عاتقه مسؤولية مطابقة الأعمال المنفذة على أرض الواقع مع المخططات والشروط المرجعية المعتمدة، ورفض أي أعمال غير مطابقة قبل انتقال المقاول للمرحلة التالية.

يعتبر "ضبط الجودة وتوكيد الجودة" (QA/QC) جوهر عمل المهندس المدني في الميدان. في مشاريع الطرق، يشتمل ذلك على الإشراف المباشر على أعمال الحفريات وتجهيز طبقات الأساس، والتأكد من نسب الدمك الصحيحة باستخدام الفحوصات المخبرية الميدانية. وفي مرحلة التعبيد، يراقب المهندس درجة حرارة الخلطة الإسفلتية عند الفرش والدمك، ونسبة البيتومين، والتدرج الحبيبي للحصمة، وسماكة الطبقات. أما في أعمال الأرصفة، فيتم التركيز على جودة الأطاريف وبلاط الإنترلوك، وقوة كسر الخرسانة، وميول الأرصفة لضمان عدم تجمع المياه.

إن التهاون في الرقابة الهندسية يؤدي إلى سلسلة من العيوب الهندسية التي تكلف البلديات مبالغ طائلة. في الرصفات المرنة (الإسفلتية)، يؤدي سوء الدمك أو استخدام مواد رديئة إلى ظهور "التخدد"، والتشققات

التمساحية، والانسلاخ السطحي. بينما يؤدي غياب دراسة الميول الطولية والعرضية إلى تجمع برك المياه التي تدمر بنية الإسفلت وتضعف طبقات الأساس. إن تواجد المهندس المدني الفعال يمنع حدوث هذه العيوب من منبعها، ويضمن أن عمر الطريق الافتراضي سيصل إلى ما خطط له (غالباً 15–20 سنة) دون الحاجة لتدخلات صيانة كبرى.

في بيئة عمل البلديات الأردنية، ومنها بلدية الحسينية، يتشابك العمل الهندسي مع الأبعاد الإدارية والقانونية. غالباً ما يواجه المهندس ضغوطاً لإنهاء المشاريع ضمن جداول زمنية ضيقة، أو يضطر للتعامل مع مقاولين يفتقرون للكوادر الفنية المؤهلة. لتحقيق جودة عالية، يجب أن يتمتع المهندس بصلاحيات قوية مدعومة من الإدارة العليا للبلدية، تمكنه من اتخاذ قرارات حاسمة كإيقاف العمل أو خصم الدفعات في حال المخالفة. كما يتطلب الأمر مواكبة التطور التكنولوجي من خلال استخدام الأجهزة المساحية الحديثة (مثل Total Station و GPS) لضمان دقة المناسيب والأبعاد، مما يرتقي بالعمل الهندسي البلدي إلى مستويات احترافية عالية.

إجابة على أسئلة البحث

ما هو الدور الفعلي للمهندس المدني في الإشراف على مشاريع الطرق والأرصفة في بلدية الحسينية؟

يتمثل الدور الفعلي للمهندس المدني في بلدية الحسينية في الإشراف المباشر والتواجد الميداني المستمر؛ حيث يقوم بتسليم الموقع للمقاول، ومراجعة المخططات التنفيذية، وإجراء الفحوصات المساحية لضبط المناسيب، والإشراف على أخذ العينات المخبرية للمواد، ولا يسمح للمقاول بالانتقال من طبقة لأخرى (مثل الانتقال من الفرشيات إلى الإسفلت) إلا بعد استلام الطبقة السابقة هندسياً والموافقة عليها.

ما هي أبرز التحديات الفنية والإدارية التي تواجه المهندس المدني أثناء تنفيذ هذه المشاريع؟

تشمل التحديات الفنية نقص بعض الأجهزة المساحية أو المخبرية المتقدمة لدى البلدية، والتعامل مع تضاريس قاسية وعوائق في البنية التحتية تحت الأرض (خطوط مياه، اتصالات). أما إدارياً، فتتمثل في ضغوط العمل لتسريع الإنجاز، وضعف تأهيل بعض كوادر المقاولين، وأحياناً تداخل الصلاحيات الإدارية التي قد تحد من قدرة المهندس على اتخاذ قرارات صارمة وفورية في الموقع.

كيف يؤثر الالتزام بالمواصفات والمقاييس الهندسية على جودة وديمومة الطرق والأرصفة؟

يرتبط الالتزام بالمواصفات الهندسية ارتباطاً طردياً بديمومة الطريق؛ فتطبيق معايير الدمك الصحيحة ودرجات الحرارة المثالية للإسفلت، وضبط ميول تصريف المياه، يمنع تسرب المياه إلى طبقات الأساس ويمنع هبوط الأرصفة أو تشقق الإسفلت. هذا الالتزام الحرفي يضمن بقاء البنية التحتية صالحة وآمنة للاستخدام لعقود دون تدهور مبكر.

ما أثر الرقابة الهندسية الميدانية في تقليل الهدر المالي وتكاليف الصيانة في البلديات؟

تعتبر الرقابة الهندسية الميدانية بمثابة "صمام الأمان المالي" للبلدية؛ فاكتشاف الأخطاء وتصحيحها أثناء التنفيذ يمنع استلام مشاريع معيبة، مما يوفر على موازنة البلدية مبالغ ضخمة كانت ستُستنزف لاحقاً في عمليات الصيانة الترقيعية أو إعادة التأهيل الشاملة، ويضمن تحقيق أعلى قيمة هندسية مقابل النفقات.

ما هي السبل المقترحة لتطوير أداء الكوادر الهندسية وتعزيز دورهم في تحسين جودة البنية التحتية؟

يتم تطوير أداء الكوادر الهندسية من خلال إشراكهم في دورات متقدمة حول تكنولوجيا الطرق الحديثة وإدارة المشاريع، وتزويد الدائرة الهندسية بأدوات الفحص والقياس الحديثة. كما يجب تفويض المهندس المشرف بصلاحيات إدارية واسعة ومدعومة من المجلس البلدي لفرض الشروط الجزائية على المقاولين المخالفين دون أي ضغوط.

النتائج

- الإشراف الهندسي الميداني والمباشر هو العامل الأكثر حسماً وتأثيراً في ضمان جودة مشاريع الطرق والأرصفة.
- يؤدي الالتزام الصارم بتطبيق المواصفات والمقاييس أثناء التنفيذ إلى انخفاض حاد في معدلات الهبوط والتشققات المبكرة.
- الافتقار للتنسيق المبكر مع الجهات الخدمية الأخرى (المياه والكهرباء) يربك عمل المهندس المدني ويؤثر على الجدول الزمني والجودة.
- تلعب استقلالية قرار المهندس المدني ودعم الإدارة العليا له دوراً أساسياً في إجبار المقاولين على الالتزام بشروط العطاء.
- يوجد حاجة ملحة في الدوائر الهندسية لتحديث أجهزة الفحص المساحي والإنشائي لتسهيل وموثوقية عمليات الاستلام الميداني.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (167)
2026-11-2

التوصيات

- تزويد الدائرة الهندسية في بلدية الحسينية بأحدث الأجهزة المساحية وأدوات فحص الجودة الميدانية لضمان دقة عمليات الاستلام.
- منح المهندس المشرف صلاحيات إدارية وفنية كاملة ومطلقة لإيقاف أي أعمال غير مطابقة للمواصفات دون الخضوع لأي ضغوط.
- عقد دورات تدريبية متخصصة ومستمرة للمهندسين المدنيين في مجالات تكنولوجيا الخلطات الإسفلتية، وإدارة العقود (فِيديك)، وضبط الجودة.
- تفعيل وتغليظ الشروط الجزائية التعاقدية على المقاولين الذين يثبت تهاونهم في تطبيق المواصفات الفنية أو التأخر في التنفيذ.
- تأسيس نظام إدارة وصيانة طرق إلكتروني في البلدية لتقييم حالة الطرق هندسياً وبرمجة أعمال الصيانة بناءً على الأولويات.

المصادر والمراجع

أحمد، خليل. (2018). إدارة مشاريع التشييد والبنية التحتية. عمان: دار المسيرة.

الخطيب، محمد. (2020). هندسة الطرق: التصميم والتنفيذ. عمان: دار النشر الأكاديمي.

الزعبي، طارق. (2019). أثر الرقابة الهندسية على جودة المشاريع الحكومية في الأردن. المجلة الأردنية للعلوم الهندسية، 12(2)، 45-60.

السالم، عمر. (2021). المواصفات الفنية لمواد البناء والطرق. عمان: مكتبة المجتمع العربي.

الطراونة، حسن. (2017). دور البلديات في التنمية المحلية وتطوير البنية التحتية. مجلة الإدارة المحلية، 8(1)، 15-30.

العبادي، محمود. (2022). التحديات الإدارية والفنية في مشاريع البلديات الأردنية. المجلة العربية للإدارة، 35(3)، 112-128.

العدوان، رامي. (2019). صيانة وإصلاح عيوب الرصفات الإسفلتية. عمان: دار المناهج.

القضاة، إبراهيم. (2020). ضبط الجودة في المشاريع الإنشائية. عمان: دار الفكر.

وزارة الإدارة المحلية الأردنية. (2021). دليل الإشراف الهندسي لمشاريع البلديات. عمان: مطبوعات وزارة الإدارة المحلية.

وزارة الأشغال العامة والإسكان. (2018). المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور. عمان: مطبوعات وزارة الأشغال العامة والإسكان.