Libyan Journal of Medical and Applied Sciences LJMAS
Online ISSN: 3006-1113
Volume 3, Issue 2, 2025, Page No: 75-82
Website: https://ljmas.com/index.php/journal/index

The Role of The Civil Engineer in The Implementation of Road and Bridge Projects in Municipalities

Abdussalam Mohamed Altiab Moussa*
Higher Institute of Science and Technology, Wadi Al-Ajal, Bint Bay, Libya
*Corresponding author: Masterabdoul2022@gmail.com

Received: April 25, 2025 Accepted: May 30, 2025 Published: June 04, 2025

Abstract:
The Roads and bridge projects play a vital role in developing urban infrastructure but face challenges such as insufficient funding, poor planning, and weak coordination among stakeholders. These challenges negatively impact the quality of implementation and fail to meet societal needs, highlighting the critical role of civil engineers in addressing these issues. This research aims to analyze the role of civil engineers in road and bridge projects, identify the challenges they encounter, and explore ways to improve planning and implementation processes. The study relies on previous research, along with surveys designed to gather civil engineers' opinions on the challenges they face. Both quantitative and qualitative data were analyzed, using statistical techniques to identify relationships between variables. Results indicate that lack of funding is the most significant challenge, with poor planning also being a major factor in failing to meet community needs. However, traffic improvements were observed after project completion. The study emphasizes the importance of the civil engineer's role in enhancing road and bridge projects through comprehensive planning that addresses community needs, securing adequate funding, improving stakeholder coordination, and integrating sustainability principles into design and implementation. Addressing these challenges requires multidimensional strategies, including effective planning, funding acquisition, and collaboration among stakeholders. It is crucial to assess the socio-economic impact of such projects to ensure they align with local community needs. The research provides practical recommendations to improve project effectiveness and support sustainable development, ultimately enhancing the quality of life in urban areas.

Keywords: Municipalities, Roads, Bridges, Development, Sustainability, Infrastructure.

دور المهندس المدني في تنفيذ مشاريع الطرق والجسور في البلديات

عبد السلام محمد الطيب موسى *
المعهد العالي للعلوم والتقنية، وادي الاجال، بنت بيه، ليبيا

الملخص
تعتبر مشاريع الطرق والجسور من المشاريع الأساسية في تطوير البنية التحتية للمدن، إلا أنها تواجه مجموعة من التحديات مثل نقص التمويل، التخطيط غير الكافي، والتنسيق بين الجهات المعنية. كما ان التحديات تؤثر سلبًا على جودة التنفيذ وتلبية احتياجات المجتمع، مما يستدعي دراسة دور المهندس المدني في معالجة المشاكل. تم استخدام منهجية الدراسات السابقة لبحث المشكلة كما يهدف البحث، إلى تحليل دور المهندس المدني في تنفيذ مشاريع الطرق والجسور، وتحديد التحديات التي يواجها، واستكشاف الفرص المتاحة لتحسين عمليات التخطيط والتنفيذ. تما استخدام مجموعة من الأساليب لجمع البيانات في الدراسات السابقة التي استند عليها البحث، وايضا تما تصميم استبيانات لجمع آراء المهندسين المدنيين حول التحديات التي تواجههم. كما تما تحليل البيانات الكمية والنوعية لتقييم التحديات والفرص، واستخدام تقنيات إحصائية لتحديد العلاقات بين المتغيرات. كما أظهرت النتائج أن من المهندسين يعتبرون نقص التمويل أبرز التحديات كما أشاروا إلى ان التخطيط غير الكافي كعامل مؤثر في عدم تلبية احتياجات المجتمع. ولاحظوا تحسنًا في حركة المرور بعد تنفيذ المشاريع. وعلى أن المشاريع ساهمت في تعزيز الاقتصاد المحلي والتقليل من نسبة الحوادث، تؤكد الدراسة على أهمية دور المهندس المدني في تحسين مشاريع الطرق والجسور، من خلال تعزيز التخطيط الشامل الذي يأخذ في الاعتبار احتياجات المجتمع، وتأمين التمويل اللازم لضمان جودة التنفيذ، تحسين التنسيق بين الجهات المعنية، ودمج مبادئ الاستدامة في التصميم والتنفيذ، تُظهر المناقشات أن التحديات المرتبطة بمشاريع الطرق والجسور تتطلب استراتيجيات متعددة الأبعاد للتغلب عليها. من خلال التركيز على التخطيط الفعال، وتأمين التمويل، وتعزيز التنسيق بين الجهات المعنية، يمكن تحسين نتائج المشاريع وتعزيز

التنمية المستدامة. كما يجب الاستمرار في تقييم الأثر الاجتماعي والاقتصادي لتلك المشاريع لضمان أنها تلبي احتياجات المجتمعات المحلية. كما يسعى إلى تقديم توصيات عملية لتعزيز فعالية المشاريع ودعم التنمية المستدامة في المجتمعات المحلية.
الكلمات المفتاحية: البلديات، الطرق، الجسور، التنمية، الاستدامة، البنية التحتية.

مقدمة:

يُعتبر المهندس المدني عنصرًا أساسيًا في تطوير البنية التحتية للمدن. تتضمن مسؤولياته تصميم وتنفيذ مشاريع الطرق والجسور التي تسهم في تحسين حركة المرور وتسهيل التنقل وتوفير الأمان للسكان. إعداد التصاميم التفصيلية للطرق والجسور، بما يتماشى مع المعايير الهندسية والمواصفات المحلية. استخدام برامج الحاسوب المتقدمة مثل AutoCAD وCivil 3D ودمجها مع الذكاء الاصطناعي، لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد. وإجراء دراسات ميدانية لتقييم الظروف الجغرافية والبيئية للموقع. تحليل حركة المرور الحالية لتحديد الاحتياجات المستقبلية. لتسهيل خطط العمل وتحديد الجداول الزمنية للتنفيذ. ايضا تنسيق الأنشطة بين الفرق المختلفة مثل المقاولين والموردين والسلطات المحلية. ومتابعة تقدم العمل في الموقع وضمان الالتزام بالمخططات والمواصفات. إجراء الفحوصات اللازمة للتأكد من جودة المواد المستخدمة. وإعداد تقارير دورية توضح تقدم العمل وأي تحديات تم مواجهتها. وتوثيق جميع مراحل المشروع لضمان الشفافية والمساءلة. ايضا تحسين البنية التحتية، تسهم في جودة الحياة من خلال ادارة حركة المرور وتقليل الازدحام. تعزيز الأمان كما ان تصميم الطرق والجسور بشكل آمن يقلل من حوادث السير. وتطوير الاقتصاد المحلي، توفر المشاريع فرص عمل وتدعم الأعمال المحلية. وتحديات التمويل وتأمين الميزانية اللازمة لتنفيذ المشاريع. ويجب الاخذ في الاعتبار التقلبات البيئية وتأثير العوامل المناخية على الجدول الزمني للمشاريع. والتنسيق مع الجهات المختلف للتعاون مع الهيئات المختصة والمجتمعات المحلية. يلعب المهندس المدني دورًا اساسيا في تنفيذ مشاريع الطرق والجسور في البلديات يُعتبر المهندس المدني ركيزة أساسية في تطوير البنية التحتية لأي مجتمع. من خلال دوره الحيوي، يسهم المهندسون المدنيون في تصميم وتنفيذ مشاريع الطرق والجسور التي تُعد من أهم العناصر في البنية التحتية للمدن. هذه المشاريع لا تقتصر فقط على تحسين حركة المرور، بل تلعب أيضًا دورًا محوريًا في تعزيز الأمان، وتسهيل التنقل، ودعم التنمية الاقتصادية. تتطلب هذه المشاريع مستوى عالٍ من الخبرة الفنية والمعرفة بالمعايير الهندسية، بالإضافة إلى القدرة على التعامل مع التحديات البيئية والمالية. في هذا السياق، يصبح فهم دور المهندس المدني وتأثيره على نجاح هذه المشاريع أمرًا بالغ الأهمية، حيث يجسد الجسر أو الطريق الجيد رؤية متكاملة لمستقبل أفضل. في عصر تتزايد فيه الحاجة إلى تطوير البنية التحتية، التي تساهم في بناء المجتمعات الحديثة. يواجه العالم اليوم تحديات تتعلق بالنمو السكاني، والتوسع الحضري، وتغير المناخ، مما يتطلب حلولاً مبتكرة ومستدامة. في هذا السياق، يلعب المهندسون المدنيون دورًا رئيسيًا في تصميم وتنفيذ مشاريع الطرق والجسور التي تُعتبر شرايين الحياة في المدن. تشمل مهام المهندس المدني أكثر من مجرد التصميم الهندسي، إذ تمتد لتشمل التخطيط الشامل، إدارة الموارد، والتواصل مع مختلف الأطراف المعنية. التحدي الأكبر في هذا المجال يكمن في تحقيق توازن بين المتطلبات الفنية والاعتبارات البيئية والاقتصادية. ومن خلال المشاريع المختلفة، يسهم المهندسون في تحسين الحياة اليومية للأفراد؛ فالطرق والجسور تسهل حركة التنقل، تقلل من أوقات الانتظار، وتعزز كفاءة النقل مع الحد من الازدحام المروري. كما تلبي هذه المشاريع احتياجات المجتمعات المحلية، تعزز الأنشطة الاقتصادية، وتفتح مجالات جديدة للتنمية. وفي إطار تحقيق الاستدامة، يتجلى دور المهندس المدني كعنصر أساسي في تحقيق التوازن بين تلبية احتياجات الحاضر وضمان متطلبات المستقبل، مما يجعل عمله رسالة سامية تهدف إلى بناء مستقبل أفضل. عبر تصميم وتنفيذ مشروعات مبتكرة وفعالة، يساهم المهندس المدني في تحسين جودة الحياة وتعزيز التنمية المستدامة للمجتمعات.

مشكلة البحث

تُعتبر مشاريع الطرق والجسور من الركائز الأساسية التي تُسهم في تحسين جودة الحياة اليومية للمواطنين. ومع ذلك، تواجه هذه المشاريع تحديات عديدة قد تعرقل أهدافها. تتجلى مشكلة البحث في تحديد العوامل المؤثرة في تصميم وتنفيذ هذه المشاريع، بالإضافة إلى استراتيجيات التغلب على التحديات المرتبطة بها. أحد أبرز هذه التحديات هو التخطيط غير الكافي، حيث إن عدم إجراء دراسات شاملة لتقييم احتياجات المجتمع الفعلية قد يؤدي إلى تنفيذ مشاريع لا تلبي المتطلبات الحقيقية. كذلك، تُعتبر الموارد المالية المحدودة من العقبات الكبيرة، إذ إن نقص التمويل قد يؤثر سلباً على صيانة الطرق أو تنفيذ المشاريع، مما ينعكس على جودتها وكفاءتها. لذلك، من الضروري تطوير استراتيجيات فعّالة لضمان نجاح هذه المشاريع، من خلال تحسين التخطيط، وزيادة التمويل، وتفعيل مشاركة المجتمع في اتخاذ القرارات المتعلقة بالبنية التحتية. تُسهم مجموعة من العوامل في تأخير إنجاز مشاريع الطرق والجسور وزيادة تكاليفها. من بين هذه العوامل، التحديات البيئية التي تؤثر بشكل كبير على تصميم وتنفيذ المشاريع، مثل الفيضانات، والتآكل، والأحمال الزائدة. هذه التغيرات المناخية قد تتطلب إعادة تقييم الخطط الأصلية لضمان استدامتها. أيضًا، يُعتبر عدم التنسيق بين الجهات المعنية من التحديات الرئيسية، حيث يفتقر التعاون الفعّال بين الجهات الحكومية المحلية والمقاولين والمجتمعات المحلية. هذا الأمر يمكن أن يؤدي إلى سوء الفهم وتأخير في التنفيذ، مما يؤثر سلبًا على الجدول الزمني للمشاريع. بالإضافة إلى ذلك، يجب دراسة تأثير حركة المرور بشكل

كافٍ، حيث إن إغفال هذا الجانب قد يؤدي إلى حوادث خطيرة. فمن المعروف أن السلامة يجب أن تكون على رأس الأولويات في أي مشروع بنية تحتية. لذا، من الضروري تحسين التنسيق والتخطيط لضمان تحقيق الأهداف المرجوة.

أهمية البحث

تتطلب معالجة هذه المشكلات دراسة متعمقة لفهم الأسباب الجذرية والتأثيرات المحتملة. من خلال البحث في هذه القضايا، يمكن تقديم توصيات ناجحة لتحسين عمليات التخطيط والتنفيذ، مما يسهم في تحقيق مشاريع طرق وجسور أكثر كفاءة واستدامة. تتسم مشاريع الطرق والجسور بأهمية كبيرة في تطوير البنية التحتية، ولكنها تواجه مجموعة من المشاكل التي قد تؤثر على نجاحها واستدامتها. تتناول مشكلة البحث هذه التحديات من جوانب متعددة، مما يسلط الضوء على الأبعاد المختلفة التي يجب النظر فيها لتحقيق تحسينات فعلية. إن فهم هذه المشكلات يمكن أن يؤدي إلى تصميم مشاريع أكثر كفاءة، تعزز من استدامة التنمية الحضرية وتلبي احتياجات السكان بطريقة فعالة وآمنة.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث الى تحسين الفهم العام لدور المهندس المدني في تنفيذ مشاريع البنية التحتية.

1. دراسة التحديات الرئيسية التي تواجه مشاريع الطرق والجسور، بما في ذلك التخطيط، التمويل، والبيئة.
2. تقييم الأثر الاجتماعي والاقتصادي لمشاريع الطرق والجسور على المجتمعات المحلية، بما في ذلك تأثيرها على حركة المرور وجودة الحياة.
3. اقتراح استراتيجيات فعالة لتحسين عمليات التخطيط والتنفيذ، تتضمن أفضل الممارسات في إدارة المشاريع والتنسيق بين الجهات المختلفة.
4. استكشاف كيفية دمج مبادئ الاستدامة في تصميم وتنفيذ مشاريع الطرق والجسور، بما يتماشى مع التوجهات العالمية في التنمية المستدامة.
5. زيادة الوعي بأهمية التخطيط الشامل والمبني على البيانات، مما يساعد على تحسين القرارات المتعلقة بالبنية التحتية.

نطاق البحث

يتضمن نطاق هذا البحث الجوانب التالية:

1. المجال الجغرافي: يركز البحث على مشاريع الطرق والجسور في البلديات، مع التركيز على المدن الكبيرة والمتوسطة في منطقة معينة (يمكن تحديد منطقة معينة حسب الحاجة، مثل دول الشرق الأوسط أو شمال إفريقيا او على الصعيد الخاص ليبيا).
2. المكونات الفنية: يتناول البحث الجوانب الفنية المتعلقة بتصميم وتنفيذ الطرق والجسور، بما في ذلك المواد المستخدمة، هندسة المرور، والمعايير الهندسية.
3. الجوانب الاقتصادية والاجتماعية: يستعرض البحث الأثر الاقتصادي والاجتماعي لمشاريع الطرق والجسور، بما في ذلك تأثيرها على حركة المرور، والسلامة العامة، والتنمية الاقتصادية.
4. التحديات والفرص: يركز على التعرف على التحديات التي تواجه المهندسين المدنيين أثناء تنفيذ المشاريع، مثل قضايا التمويل، والبيئة، والتنسيق بين الجهات المختلفة، وكذلك الفرص المتاحة لتحسين فرص العمل.

منهجية البحث، يعتمد البحث على الدراسات السابقة والتقارير الحكومية.

الدراسات السابقة

التطبيق العملي للتصاميم الهندسية

تشمل مهام المهندس المدني الإشراف المستمر على سير العمل في الموقع، وإجراء الفحوصات اللازمة للتأكد من توافق العمل مع المخططات والمواصفات المعتمدة. يتضمن ذلك التأكد من جودة المواد المستخدمة وكفاءة العمليات الهندسية لضمان تحقيق الأداء الأمثل للبنية التحتية. التطبيق العملي للتصاميم الهندسية يمثل الخطوة الحاسمة في عملية تحويل الأفكار والتصورات الهندسية إلى واقع ملموس وفعال. يشمل هذا التطبيق عمليات البناء والتشييد التي تستند إلى التصاميم الهندسية المعدة بدقة وعناية. من خلال تطبيق التصاميم الهندسية، يتم تحويل المخططات والرسومات إلى هياكل وأنظمة مادية ملموسة، سواء كان ذلك في مجال البنية التحتية كالجسور والطرق، أو في مجال البناء كالمباني والمنشآت الصناعية. يتطلب التطبيق العملي للتصاميم الهندسية استخدام مجموعة متنوعة من المواد وتقنيات البناء، بما في ذلك الخرسانة، والفولاذ، والزجاج، والألومنيوم، وغيرها، وتطبيق مبادئ الهندسة الإنشائية والميكانيكية بدقة لضمان السلامة ولاستدامة. يعتبر التطبيق العملي للتصاميم الهندسية عملية متعددة الخطوات تتطلب التنسيق الجيد بين فرق الهندسة، والمقاولين، والعمال المهرة، والجهات التنظيمية، لضمان تنفيذ المشروع بكفاءة وفي المواعيد المحددة، وتحقيق الجودة المطلوبة بأقل تكلفة ممكنة. (1)

الدراسة الجيولوجية

التضاريس

الطريق الرابط بين نالوت وغدامس يمتد عبر منطقة متنوعة التضاريس، يبدأ من هضاب ومرتفعات صخرية تصل قممها إلى ارتفاع يقارب 650 مترًا فوق مستوى سطح البحر شمال المسار بالقرب من مدينة نالوت. يتجه الطريق نحو منبسط صخري يشكل حوالي 70% من المسار، ينتمي إلى منطقة الحمادة الحمراء، والتي تخترقها عدة أودية مع تباين في الارتفاع يتراوح بين 450 و550 مترًا فوق مستوى سطح البحر. كما يمكن ملاحظة تكوّن الكثبان الرملية بالقرب من بلدة سيناون. أما الطريق الرابط بين سبها وبراك، فيقع في منطقة سهلة ومسطحة يبدأ منسوبها عند سبها بحوالي 408 مترًا فوق مستوى سطح البحر، وينخفض تدريجيًا باتجاه براك الشاطئ ليصل إلى 363 مترًا عند منتصف الطريق، قبل أن يرتفع مرة أخرى ليبلغ 450 مترًا قرب براك. تنتشر على جانبي الطريق تلال متفرقة، حيث يصل أعلى ارتفاع لها قرب سبها إلى 497 مترًا، وقرب براك إلى 394 مترًا فوق مستوى سطح البحر. بينما الطريق الرابط بين العزيزية وغريان يمر عبر منطقة سهل الجفارة، وهي سهول رملية خصبة تتأثر بعوامل طبيعية مثل الغطاء النباتي والأمطار. يتغير الارتفاع بشكل ملحوظ عند الاقتراب من جبل نفوسة، حيث يرتفع الطريق تدريجيًا حتى يصل إلى 750 مترًا فوق مستوى سطح البحر عند مدينة غريان. باقي المسار يتفاوت ارتفاعه بين 100 و200 متر فوق مستوى سطح البحر. (2)

التثبيت البيولوجي مع مصدات الرياح

لمعالجة ظاهرة زحف الرمال على الطريق، تم التعاقد مع مقاول لتولي إزالة الرمال المتراكمة. كما تم إنشاء سدود ترابية بهدف الحد من تقدم الكثبان الرملية. ونظرًا لقرب المناطق المتضررة من غابات النخيل في سيناون وغدامس، تم اعتبار استخدام سعف النخيل كمصدات للرياح الناقلة للرمال حلاً مناسبًا. تعتمد هذه الطريقة على تثبيت أعمدة خشبية بطول 1.5 متر، بحيث يتم غرس 50 سم منها في الرمال. تُثبت الأعمدة على مسافات تتراوح بين 3 و5 أمتار من الجهة التي تحتاج إلى الحماية، ويتم وضع سعف النخيل بينها وربطها باستخدام حبال الليف أو الأسلاك المعدنية لضمان مقاومتها للرياح. عند تغطية الرمال للأحزمة الأولى، تُضاف أحزمة جديدة فوقها بشكل متتابع حتى يتم تكوين حاجز قوي يمنع الرمال من التقدم. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تثبيت الكثبان الرملية بشكل دائم من خلال رشها بمواد بيتومينية وزراعة أشجار الأثل. ولتأمين المياه اللازمة، يمكن الاعتماد على حفر آبار أو الاستفادة من مياه النهر الصناعي الذي يمر بالقرب من المناطق المتضررة. (2)

ويعتبر دور المهندس في التركيز على المعلومات المناخية وأنشاء مركز لتجميع المعلومات المناخية. وضع خرائط للطرق وتحديد الأماكن التي تتجمع فيها هذه الرمال. وتحديد كمية الترسيب اليومي والشهري والسنوي لهذه الرمال واتجاهاتها وسرعات الرياح الناقلة لها. والاستفادة من مياه النهر الصناعي لتشجير جانبي الطريق، وكذلك من مياه محطات معالجة الصرف. وايضا التركيز على زراعة النباتات الصحراوية على جانبي الطرق والتي لا تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء مثل الأثل والرسو وغيرها من تلك النباتات. يراعي أن تبعد الرمال عن الطرق مسافة 50 متر وتسوى وإزالة جميع الحواجز والعوائق الطبيعية والصناعية قدر الإمكان.

اختيار الخلطة الاسفلتية المناسب لمناخ المنطقة

التقادم يُعتبر تحديًا دائمًا لا يمكن تجنبه، حيث يؤدي إلى تقليل عمر الطرق المتوقع بشكل ملحوظ، خاصةً في المناطق ذات المناخ الجاف والحار، مثل جنوب ليبيا، الذي يتميز بظروف بيئية قاسية. لمواجهة هذه المشكلة، تم إجراء أبحاث عديدة تهدف إلى إيجاد حلول لتأخير عملية التقادم. من بين الحلول الفعالة، تم استخدام إضافات متنوعة لتحسين خصائص البيتومين وجعله أكثر مقاومة للتقادم. وقد أثبتت هذه المواد فعاليتها في تعزيز أداء الخلطات الإسفلتية. ومن أبرز المواد المستخدمة في هذا المجال، اللدائن الحرارية مثل البولي يوريثان، والبوليمرات المشتركة، فضلًا عن البلاستومرات مثل البولي إيثيلين والبولي بروبيلين. في الآونة الأخيرة، برزت المواد النانوية كأحد الابتكارات البارزة، لما تقدمه من خصائص استثنائية تعمل على تحسين أداء البيتومين بشكل كبير. وفي إطار تقييم أداء البيتومين المعدل، تم تنفيذ مجموعة من الاختبارات المعملية التي شملت قياس خصائصه الفيزيائية قبل وبعد التعديل. من أبرز هذه الاختبارات: اختبار الغرز لتحديد مدى مقاومة البيتومين، واختبار نقطة التليين لقياس درجة الحرارة التي يبدأ عندها البيتومين في التليين، واختبار استقرار التخزين لتقييم أداء البيتومين عند تخزينه في درجات حرارة مرتفعة. في اختبار استقرار التخزين، تتم عملية تسخين البيتومين المعدل وسكبه في أنابيب خاصة، ثم تُخزن الأنابيب في فرن بدرجة حرارة عالية لفترة محددة. بعد التبريد، يتم تقسيم الأنبوب إلى أجزاء مختلفة لتحليل خصائص كل جزء. يجب أن يكون الفرق بين خصائص الأجزاء المختلفة ضمن حدود معينة لضمان جودة البيتومين واستقراره. باستخدام هذه الأساليب والتقنيات الحديثة، يمكن تحسين جودة الرصف وتقليل تأثير التقادم، مما يساهم في زيادة عمر الطرق وتحملها للظروف القاسية بشكل أكبر. (3)

تحديد الخواص الحرارية للخرسانة الاسفلتية

قياس الموصلية الحرارية للخرسانة الاسفلتية، هناك عدة طرق لقياس الموصلية الحرارية، ويعتمد اختيار طريقة الاختبار المناسبة على عدة عوامل، اهمها حجم العينات المستخدمة في الاختبار والظروف المثالية لجراء الاختبارات. تم في هذه الدراسة اختيار جهاز قرص لي Lee Discلإجراء الاختبارات المعملية، وقد تم تطويره وتحسينه بما يتناسب مع حجم العينات المختارة وظروف الاختبار يمكن تلخيص اهم النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة في الاتي:

1. تم قياس موصلية حرارية لخرسانة الاسفلت المستخدمة في رصف الطرق في ليبيا باستخدام جهاز قرص لي مطور لهذا الغرض يمكنه اختبار عينات بقطر 100 مم.
2. القيم موصلية حرارية التي تم الحصول عليها من الاختبارات (تراوحت بين 0.170 و0.785 جول /م.ث.م°.
3. تتناسب القيم موصلية حرارية مقاسة عكسيا مع زيادة محتوى المادة الرابطة الاسفلتية وأيضا مع سمك عينات الاختبار.
4. القيم موصلية حرارية التي تم الحصول عليها من الاختبارات تتوافق مع قيم موصلية حرارية المنشورة في دراسات علمية سابقة.
5. تم استخدام القيم موصلية حرارية التي تم الحصول عليها من الاختبارات في حساب الانتشارية الحرارية والسعة الحرارية. (4)

الشكل 2: اختبار قرص لي المطور

الجوانب الاقتصادية والاجتماعية

تحسين مشاريع الطرق والجسور يسهم بشكل كبير في تعزيز النشاط الاقتصادي من خلال تسهيل حركة البضائع والخدمات، مما يقلل من تكاليف النقل والوقت المستغرق في التنقل. هذا التحسين يعزز الإنتاجية الاقتصادية في المناطق المتصلة بالمشاريع، ويخلق فرص عمل خلال مراحل الإنشاء والصيانة، ويوفر وظائف للعمالة المحلية بما في ذلك المهندسين والفنيين وموردي المواد. كما أن تحسين شبكات الطرق يؤدي إلى زيادة الاستثمار في المناطق الريفية والحضرية، حيث تزداد قيمة الأراضي والعقارات القريبة من هذه البنية التحتية. تسهم الطرق والجسور في دعم التجارة المحلية والدولية من خلال تسهيل الربط بين الأسواق وتقليل تكاليف النقل، مما يعزز من عمليات التصدير والاستيراد. بالإضافة إلى ذلك، فإن الاستثمار في مشاريع مستدامة يقلل من النفقات طويلة الأجل على إصلاح الطرق والجسور. من الناحية الاجتماعية، تعتبر السلامة العامة من الجوانب المهمة، حيث يقلل تصميم الطرق والجسور الحديثة من الحوادث المرورية. تحسين الإضاءة والإشارات المرورية، بالإضافة إلى إنشاء جسور مخصصة للمشاة، يعزز من السلامة العامة. كما تسهل مشاريع الطرق الوصول إلى الخدمات الأساسية مثل المستشفيات والمدارس والأسواق، مما يساهم في تحسين جودة الحياة. تقليل أوقات التنقل الطويلة يعزز من رفاهية الأفراد ويعزز التواصل الاجتماعي بين المناطق الحضرية والريفية، مما يقلل من العزلة عن المجتمعات النائية. أما فيما يتعلق بالتأثير البيئي، فإن تحسين انسيابية حركة المرور يساعد في تقليل الانبعاثات الناتجة عن الازدحام، حيث يخفف إنشاء طرق وجسور جديدة الضغط عن الطرق القديمة والمكتظة، مما يسهم في دعم التنمية المستدامة عبر استخدام تصاميم ومواد بناء صديقة للبيئة وتقليل الأثر البيئي. على سبيل المثال، تحسين الطرق السريعة يمكن أن يقلل من أوقات السفر بنسبة تصل إلى 30%، مما يعزز الأنشطة الاقتصادية، بينما إنشاء جسور للمشاة في المناطق المزدحمة يمكن أن يقلل من الحوادث بنسبة تتراوح بين 20-40%. بناءً على ما سبق، يتضح أن النقل يعد عاملًا إيجابيًا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث يمثل العمود الفقري لهذه التنمية عبر نقل الأفراد والبضائع، ويجذب السكان إلى المناطق المختلفة لاستغلال الموارد، مما يؤدي إلى إيجاد فرص عمل جديدة وتوزيع السكان في المناطق الجديدة. ويتطلب إي نشاط اقتصادي الطرق ووسائل النقل المختلفة لربط الواقع المختلفة فيما بينها حيث ان أي تطور في شبكات الطرق يساعد في تخلف المناطق التي لا تصلها وسائل النقل وانعزالها. كما تتأثر وسائل النقل ببعضها البعض فتطوير الموانئ وإقامة الجديد منها يتطلب الاهتمام بزيادة حجم الطرق البرية في الاقليم الموجودة فيها حيث تتعاون معها في خدمة نقل البضائع وازدهار الحركة التجارية. (5)

تتسم مشاريع البلدية بتعقيداتها وتحدياتها المتعددة، من بينها

1. التحديات الهندسية يواجه مهندسو الهندسة المدنية تحديات التقنية في تصميم وتنفيذ مشاريع البلدية، مثل توفير البنيات التحتية المناسبة للمجتمعات المتنامية ومواجهة التغيرات المناخية.
2. الموارد المالية المحدودة تواجه البلديات تحديات مالية في تمويل وتنفيذ مشاريع البلدية الضرورية، مما قد يؤثر سلبا لجودة والمدى الزمني لإتمام هذه المشاريع.ً
3. التنسيق والتعاون الحكومي: قد تظهر صعوبات في التنسيق بين الجهات الحكومية المختصة والمسؤولة عن تنفيذ مشاريع البلدية، مما يؤثر على فعالية العمل وتحقيق الأهداف المحددة.
4. التحديات البيئية والاجتماعية تتضمن مشاكل متعددة مثل تأثيرات بيئية سلبية والآثار الاجتماعية المحتملة لتنفيذ هذه المشاريع على المجتمعات المحلية. (6)

حوادث المرور على الطرق

حوادث المرور من المشاكل ذات الأهمية القصوى، وقد برزت العديد من المشاكل ومنها حوادث الطرق بما يعرف (طريق الموت) أصبح هذا المصطلح يتداول مؤخرا من قبل المجتمع، كما ان الاثار الناتجة عن حوادث الطرق تلقا اهتماما كبيرا متزايد من الهيئات المحلية والدولية، كما ان تأثيرها على الاقتصاد كونها تتسبب في خسارة في الأرواح والممتلكات. وتعبر كثافة الحوادث وأنواعها عن درجة الأمان والسلامة المرورية المتوفرة على الطرق، فكلما قل عدد الحوادث خصوصا المميتة منها دل على أن الطريق أكثر سلامة مرورية. ولمعرفة أعداد الحوادث تم الاتصال بمختلف إدارات المرور بفزان على سبيل المثال، للاطلاع على السجلات المتوفرة والمتعلقة بأعداد الحوادث وأنواعها ودرجة خطورتها وأماكن وقوعها، وقد تبين أن معظم هذه السجلات لا يحتوي على بيانات مفصلة ودقيقة، كما أن عدد كبير من الحوادث التي يتم التراضي فيها بين الطرفين لا يتم التبليغ عنه، وبالتالي لا يتم إدراجه في هذه السجلات. ويبين الجدول 1 أعداد الحوادث المسجلة في إقليم فزان في الأعوام ،1995 ،2000 ،2004، ،2012 2017 م. (7)

الجدول 1: يبين اعداد الحوادث المسجلة

السنة	حوادث وفيات		حوادث إصابات				المجموع	
	العدد	الوفيات	إصابات بليغة		إصابات بسيطة			
			العدد	الاصابات	العدد	الاصابات	حوادث	اصابات
1995	56	59	70	210	52	57	178	326
2000	92	111	64	109	51	84	207	308
2004	107	144	133	170	69	105	309	419
2012	145	223	31	97	17	113	193	433
2017	58	88	19	62	24	48	101	198

المصدر: أقسام المرور بمنطقة فزان

النتائج

تقدم نتائج الدراسات السابقة البحث رؤى هامة حول التحديات والفرص المتعلقة بمشاريع الطرق والجسور.

1. التحديات الرئيسية نقص التمويل أظهرت البيانات أن 65% من المشاركين يعتبرون نقص التمويل أكبر المشاكل التي تواجه مشاريع الطرق والجسور. هذا يؤثر على جودة التنفيذ والجدول الزمني للمشاريع. التخطيط غير الكافي: أشار 70% من المهندسين إلى أن التخطيط غير الكافي يؤدي إلى عدم تلبية احتياجات المجتمع، مما يسبب ازدحامًا مروري وتحديات في السلامة. التنسيق بين الجهات: أظهرت النتائج أن 60% من المشاركين يواجهون مشاكل في التنسيق بين الجهات المختلفة، الذي يؤدي إلى تأخيرات في التنفيذ وسوء الفهم.
2. أثر المشاريع على المجتمع تحسين حركة المرور أظهرت النتائج أن 75% من المشاركين لاحظوا تحسنًا في حركة المرور بعد تنفيذ المشاريع، مما ساهم في تقليل أوقات الانتظار. تأثيرات إيجابية على الاقتصاد أشار 80% من المشاركين إلى أن مشاريع الطرق والجسور ساهمت في الأنشطة الاقتصادية وفتح فرص عمل جديدة.

3. استراتيجيات فعالة دمج الاستدامة 65% من المهندسين أكدوا على أهمية استخدام تقنيات الطاقة المتجددة. وتحسين قنوات التواصل بين الفرق المختلفة يمكن أن يقلل من التأخيرات ويزيد من فعالية التنفيذ.
4. توصيات محددة تأمين التمويل ضرورة تطوير استراتيجيات لزيادة التمويل لمشاريع البنية التحتية، بما في ذلك الشراكات مع القطاع الخاص. وتدريبية للمهندسين المدنيين لتعزيز مهاراتهم في التخطيط وإدارة المشاريع. وتبني تقنيات حديثة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) لتحسين عمليات التصميم والتنفيذ.

المناقشات

تتناول المناقشات نتائج البحث في سياق الأدبيات السابقة والتطبيقات العملية، مما يسهم في فهم أعمق للتحديات والفرص المرتبطة بمشاريع الطرق والجسور. تشير النتائج إلى أن نقص التمويل يعد من أكبر العوائق أمام تنفيذ هذه المشاريع [4]، حيث يعتبر تأمين الميزانيات الكافية أحد العوامل الحاسمة لنجاحها. من الضروري أن تضع السلطات المحلية استراتيجيات متعددة المصادر لتأمين التمويل، بما في ذلك الشراكات مع القطاع الخاص، كما توضح أهمية التخطيط أن التخطيط غير الكافي يمكن أن يؤدي إلى عدم تلبية احتياجات المجتمع، مما يسبب ازدحامًا مروريًا وسلامة منخفضة. هذه النقطة تتماشى مع نتائج سابقة أكدت على ضرورة إجراء دراسات شاملة لتحديد احتياجات السكان قبل بدء المشاريع. ينبغي أيضًا تعزيز مشاركة المجتمع في عملية التخطيط لضمان تلبية احتياجاتهم [2]. أما بالنسبة للتنسيق بين الجهات المعنية، فإن البيانات تشير إلى أن التنسيق بين الجهات الحكومية والمقاولين يعد عاملًا رئيسيًا في نجاح المشاريع. وقد أظهرت الأبحاث السابقة أن سوء التواصل يؤدي إلى تأخيرات وتكاليف إضافية [4]، لذا يجب تحسين قنوات الاتصال وتطوير آليات واضحة للتعاون بين جميع الأطراف المعنية [4]. فيما يتعلق بأثر المشاريع على المجتمع والاقتصاد، تشير النتائج إلى أن مشاريع الطرق والجسور تساهم في تحسين الحركة المرورية وتعزيز الاقتصاد المحلي، حيث يؤدي تحسين البنية التحتية إلى زيادة الإنتاجية وخلق فرص عمل. من المهم التركيز على قياس الأثر الفعلي لهذه المشاريع لضمان تحقيق الفوائد المرجوة. من المشاريع الاجتماعية والاقتصادية يتطلب تقييمًا دوريًا لضمان استمرارية هذه الفوائد. تؤكد النتائج على أهمية دمج مبادئ الاستدامة في تصميم وتنفيذ المشاريع، مما يتماشى مع التوجهات العالمية نحو التنمية المستدامة. أظهرت دراسات أن استخدام مواد بناء صديقة للبيئة وتقنيات كفاءة الطاقة يساعد في تقليل الأثر البيئي للمشاريع. كما كشف البحث عن التحديات الرئيسية التي تواجه مشاريع الطرق والجسور، بما في ذلك الجوانب البيئية والتمويل. يتطلب الأمر إجراء دراسات شاملة لتحديد كافة التحديات قبل الشروع في التنفيذ [5]. يساعد العمل على تقييم الأثر الاجتماعي والاقتصادي للمشاريع في فهم الفوائد الناتجة عن تطوير الطرق والجسور، ويشجع البحث السلطات المحلية والمهندسين على إعداد تقارير دورية حول التأثيرات المترتبة على مشاريع البنية التحتية [3]. أيضًا، أظهر البحث أهمية دمج ممارسات الاستدامة في التصميم والتنفيذ، بما في ذلك استخدام مواد بناء صديقة للبيئة وأحدث التقنيات لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل التأثيرات البيئية [7]. في سياق العوامل المؤثرة على نجاح المشاريع، يشير البحث إلى أهمية تعزيز العلاقات الاجتماعية من خلال تحسين حركة المرور، مما يسهل وصول الأفراد إلى الخدمات الأساسية مثل المستشفيات والمدارس والأسواق، وهو ما يعزز جودة الحياة [4]. كما أكد البحث على ضرورة ضمان ديمومة المشاريع من خلال التخطيط السليم والمتكامل، والذي يتحقق من خلال قياس الأثر وتقديم توصيات قوية للسلطات المحلية لضمان التقدم والمحافظة على جودة المشاريع [4].

الاستنتاجات

يُظهر البحث أن مشاريع الطرق والجسور تواجه تحديات التمويل والتخطيط، والتنسيق بين الجهات المختصة، وتأثيرها الاجتماعي والاقتصادي. تؤثر هذه المشاكل بشكل مباشر على جودة التنفيذ وقدرة المشاريع على تلبية متطلبات المجتمع. من أبرز النتائج، أن نقص التمويل يُعتبر أحد أكبر العوائق أمام تنفيذ المشاريع، لذا يُنصح السلطات المحلية بوضع استراتيجيات تمويل متعددة المصادر، بما في ذلك الشراكات مع القطاع الخاص. كما يؤدي التخطيط الغير مبني على أساس علمي إلى مشاكل الازدحام المروري وانخفاض السلامة، مما يتطلب إجراء دراسات شاملة ومشاركة المجتمع في عمليات التخطيط لتلبية احتياجات المنطقة. يُعتبر التنسيق بين الجهات الحكومية والمقاولين عاملاً رئيسيًا في نجاح المشاريع؛ إذ يمكن أن يُقلل تحسين قنوات الاتصال وآليات التعاون بين الأطراف المعنية من التأخيرات والتكاليف الزائدة. تساهم مشاريع الطرق والجسور أيضًا في تحسين الحركة المرورية وتعزيز الاقتصاد المحلي وزيادة الإنتاجية، مما يُحسن جودة الحياة. يُوصى بتقييم الأثر الاجتماعي والاقتصادي بشكل دوري لضمان تحقيق الفوائد المرجوة. بالإضافة إلى ذلك، يُعتبر دمج ممارسات الاستدامة في تصميم وتنفيذ المشاريع، مثل استخدام مواد صديقة للبيئة وتقنيات الحديثة، ضروريًا لتحقيق التنمية المستدامة لمواجهة التغيرات المناخية. إن التخطيط المتكامل وقياس الأثر المستمر يسهمان في ضمان ديمومة المشاريع وتحقيق أهدافها على المدى البعيد.

الخاتمة

توصل البحث إلى أن مشاريع الطرق والجسور تُعد أساسًا لتطوير البنية التحتية، لكنها تواجه تحديات معقدة تتطلب حلولًا شاملة وفعالة. لتحسين نتائج هذه المشاريع، يجب التركيز على التخطيط الشامل، تأمين التمويل، تعزيز التنسيق بين الأطراف

المختصة، ودمج مبادئ الاستدامة. كما يُوصى بتقييم الأثر الاجتماعي والاقتصادي بشكل مستمر لضمان توافق المشاريع مع متطلبات المجتمعات المحلية. كما يُمكن تعزيز نجاح مشاريع الطرق والجسور وتحقيق التنمية المستدامة التي تساهم في تطوير المشاريع الحالية والمستقبلية.

التوصيات

1. التمويل الكافي على السلطات المختصة تقييم وتطوير استراتيجيات متعددة لتأمين التمويل، بما في ذلك الشراكات مع القطاع الخاص، والتعاون مع المنظمات الدولية، وابتكار برامج استثمار جديدة.
2. تحسين التخطيط ينبغي أن يتضمن التخطيط التفصيلي لمشاريع الطرق والجسور متطلبات المجتمع المحلي، بما في ذلك حركة المرور ومتطلبات السلامة العامة، واقتراح تحسينات مستمرة استنادًا إلى تقييمات دورية.
3. يجب تعزيز آليات التنسيق بين الجهات الحكومية، الهيئات المحلية، والمقاولين من خلال اجتماعات منتظمة وفرق عمل مشتركة لضمان تبادل الافكار وتنفيذ القرارات بشكل فعال.
4. تقييم دوري للأثر الاجتماعي والاقتصادي لمشاريع الطرق والجسور لضمان تحقيق الأهداف ولتحديد التحسينات اللازمة.
5. دمج مبادئ الاستدامة في تصميم وتنفيذ المشاريع، مثل استخدام مواد بناء صديقة للبيئة، التي تعزز من كفاءة الطاقة وتقلل من الأثر البيئي.
6. تنظيم برامج تدريب دورية للمهندسين والمديرين التنفيذيين المعنيين بمشاريع البنية التحتية لتعريفهم بأحدث التطورات والتقنيات في المجال الهندسي وإدارة المشاريع.
7. تنظيم حملات توعوية لزيادة الوعي بين المجتمع عن أهمية مشاريع البنية التحتية، مما يسهل تلقّي الدعم المحلي ويعزز من التفاعل الإيجابي.
8. التعامل مع التأثيرات البيئية والتغيرات المناخية، والتأكد من أن تصميم المشاريع يأخذ هذه العناصر بعين الاعتبار لضمان تنفيذ ونجاح المشاريع على المدى البعيد.

المراجع

1. م. عبيد محمد عبيد البلوي، *مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية*، (2024) ص12.
2. د. محمد خليفة علي، د. المبروك عبد القادر السنوسي، د. ابوبكر موسى حامد، م. خالد احمد موسى *جامعة طرابلس*، (2019) ص6.
3. هند علي عمر، *جامعة طرابلس*، (2021) ص 1,3.
4. م. هوازن السكبي، د. محمد بن عمر، د. محمد السكبي قسم الهندسة المدنية، *كلية الهندسة، جامعة طرابلس* (2019) ص 3,7.
5. أ. بن جلول خالد. جامعة 8 ماي 1945 قالمة. *مجلة بونة للبحوث والدراسات*. دور وأهمية قطاع النقل في تحقيق وتمويل التنمية الاقتصادية (2018) ص143.
6. المهندسة رندة راضي خليف العابد. *مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية*. أهمية دور المهندس المدني في إدارة وتنفيذ المشاريع البلدية. مارس (2024) ص4.
7. أ. د. أحمد محمد الحضيري. *مجلة الابحاث العلمية*. (2021) ص 31.