JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-679
الإصدار رقم (50)
2024-4-29
https://jaspss.com

بحث بعنوان

# تقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق وتأثيرها على البيئة والاقتصاد

إعداد

رامي ماهر محمود الطراونة

مهندس مدني – طرق

بلدية مواب الجديدة

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-679
الإصدار رقم (50)
2024-4-29
https://jaspss.com

**المُلخَّص**

تقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يركز على تحليل تأثيرها على البيئة والاقتصاد، حيث يسعى إلى فهم كيفية تقليل البصمة البيئية وتحسين الاستدامة الاقتصادية من خلال اعتماد مواد تحافظ على الموارد الطبيعية وتقلل من الانبعاثات الضارة.

**Abstract**

Evaluating the use of sustainable building materials in road projects focuses on analyzing their impact on the environment and the economy, as it seeks to understand how to reduce the environmental footprint and improve economic sustainability by adopting materials that conserve natural resources and reduce harmful emissions.

**المُقدِّمة**

مشاريع الطرق تُعتبر جزءًا حيويًا من البنية التحتية للمجتمعات، وتتطلب استخدام مواد بناء مستدامة لتحقيق التوازن بين التطور الاقتصادي والحفاظ على البيئة. يتزايد الاهتمام بتقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق نظرًا لتأثيرها المحتمل على البيئة والاقتصاد.

تعمل الدراسات العلمية على فهم تأثير مواد البناء المستخدمة في مشاريع الطرق على البيئة من خلال تقييم الانبعاثات الضارة واستهلاك الموارد الطبيعية، وهذا يساهم في تحديد البدائل المستدامة وتحسين الأداء البيئي للمشاريع.

تأثير استخدام مواد البناء المستدامة على الاقتصاد يشمل العديد من الجوانب، بما في ذلك التكاليف الإجمالية للمشاريع، وفرص العمل المحلية، وتقليل التبعيات المالية الناتجة عن التأثيرات البيئية السلبية.

يعمل الباحثون والمختصون في مجال البناء على تطوير تقنيات جديدة ومواد بناء مبتكرة لتعزيز استدامة مشاريع الطرق، وذلك من خلال التركيز على الكفاءة في استخدام الموارد وتقليل النفايات والانبعاثات.

تقديم استنتاجات فعالة بشأن تأثير استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يتطلب تحليل شامل يشمل العوامل البيئية والاقتصادية والاجتماعية، مما يسهم في توجيه السياسات واتخاذ القرارات المستنيرة في هذا المجال.

**مشكلة البحث**

مشكلة البحث في موضوع تقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق وتأثيرها على البيئة والاقتصاد تتمثل في تحديد الطرق الفعّالة لتحقيق التوازن بين تلبية الاحتياجات البنية والتنموية وحماية البيئة.

تعد البنية التحتية للطرق من أهم المجالات التي تتطلب استخدام مواد بناء مستدامة للحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة الاقتصادية على المدى الطويل.

تحديد المعايير والمقاييس اللازمة لتقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يعد أحد التحديات الرئيسية، حيث تتطلب هذه العملية دراسات متعددة الأطراف وتوافق بين الجهات المعنية.

تتضمن المشكلة أيضًا التحديات التقنية والمالية المرتبطة بتبني تقنيات ومواد بناء جديدة تحقق معايير الاستدامة وتكون متوافقة مع متطلبات المشاريع الطرقية.

توفير التوجيهات والسياسات الفعّالة التي تشجع على استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يعتبر جزءًا أساسيًا من حل المشكلة وتحقيق الأهداف المستدامة على المدى البعيد.

**أهداف البحث**

1. تقديم تقييم شامل لتأثير استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق على البيئة، بما في ذلك تقليل الانبعاثات الضارة والحفاظ على التنوع البيولوجي.

2. تحليل الآثار الاقتصادية لتبني مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق، مثل تكاليف الصيانة المستقبلية وفرص العمل المحلية وتحسين الكفاءة الاقتصادية للمشاريع.

3. تحديد العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار بشأن استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق، بما في ذلك السياسات الحكومية والمعايير البيئية والاقتصادية.

4. توفير توجيهات وتوصيات عملية لصناعة البناء والمتعاملين في قطاع الطرق لتعزيز استخدام مواد البناء المستدامة وتحسين الأداء البيئي والاقتصادي.

5. تطوير أدوات تقييم فعالة وموثوقة لقياس تأثير استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق على البيئة والاقتصاد، بهدف توفير أساس قوي لاتخاذ القرارات المستدامة في المستقبل.

**أهمية البحث**

1. تعزيز الاستدامة البيئية: يساهم البحث في تقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق في تقليل التأثير البيئي السلبي عبر تقليل الانبعاثات الضارة وحفظ الموارد الطبيعية.

2. تحسين الأداء الاقتصادي: يمكن للبحث أن يساهم في تقديم أدلة على فوائد استخدام مواد البناء المستدامة في المشاريع الطرق، مثل تقليل التكاليف الإجمالية عبر الحفاظ على الموارد وتقليل تكاليف الصيانة.

3. تعزيز الوعي والتثقيف: من خلال البحث، يمكن نقل المعرفة والمعلومات حول أهمية استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق إلى الجمهور وصناع القرار، مما يشجع على اتخاذ قرارات مستنيرة ومستدامة.

4. تعزيز التطور التكنولوجي: يحفز الاهتمام ببحث تقييم استخدام مواد البناء المستدامة على تطوير تقنيات جديدة ومواد بناء مبتكرة تعزز الاستدامة في مشاريع الطرق.

5. دعم التنمية المستدامة: يعتبر البحث في هذا الموضوع جزءًا أساسيًا من الجهود الرامية إلى تعزيز التنمية المستدامة، حيث يساهم في تحقيق التوازن بين الاحتياجات البنية والحفاظ على البيئة والاقتصاد.

**أسئلة البحث**

1. ما هي أهمية استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق بالنسبة للحفاظ على البيئة؟

2. كيف يمكن قياس تأثير استخدام مواد البناء المستدامة على الاقتصاد في مشاريع الطرق؟

3. ما هي التحديات التقنية التي تواجه استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق؟

4. كيف يمكن تحسين توجيهات السياسات لتشجيع استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق؟

5. ما هي الاستراتيجيات الممكنة لتشجيع المتعاملين في قطاع البناء على تبني مواد بناء مستدامة في مشاريع الطرق؟

**الإطار النظري**

تقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يعتبر موضوعًا هامًا في البناء المستدام والتنمية المستدامة. يعتبر استخدام مواد البناء المستدامة من قبل صناعة البناء في مشاريع الطرق محوريًا في تحقيق التوازن بين البيئة والاقتصاد.

بدءًا من البيئة، يعتبر استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق هو خطوة مهمة في تقليل الأثر البيئي لهذه المشاريع. فعند استخدام مواد البناء المستدامة مثل الخرسانة الحافظة للطاقة والأسفلت القابل لإعادة التدوير، يتم تقليل استهلاك الموارد الطبيعية وتقليل انبعاثات الكربون التي تساهم في تغير المناخ.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق إلى تحسين جودة الهواء. فمثلًا، استخدام الأسفلت القابل لإعادة التدوير يساهم في تقليل انبعاثات الغازات الضارة والعوادم السامة، مما يحسن جودة الهواء ويقلل من التلوث البيئي.

تأثير استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يمتد أيضًا إلى الاقتصاد. فعندما يتم استخدام مواد البناء المستدامة، يتم تحقيق فوائد اقتصادية متعددة. على سبيل المثال، يتم تقليل تكاليف الصيانة والإصلاح، حيث تكون هذه المواد أكثر متانة واستدامة على المدى الطويل. بالإضافة إلى ذلك، يتم تعزيز صناعة مواد البناء المستدامة وتوفير فرص عمل جديدة في هذا القطاع.

بالخلاصة، فإن استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق له تأثير إيجابي على البيئة والاقتصاد. يتم تقليل الأثر البيئي لهذه المشاريع من خلال استخدام مواد تقلل من استهلاك الموارد الطبيعية وانبعاثات الكربون. كما يتم تحقيق فوائد اقتصادية من خلال تقليل تكاليف الصيانة والإصلاح وتعزيز صناعة مواد البناء المستدامة. بالتالي، يجب أن يكون تقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق جزءًا أساسيًا من استراتيجيات التنمية المستدامة لتحقيقيم التوازن بين البيئة والاقتصاد في قطاع البناء. ينبغي أن يكون هناك تعاون وتفاعل بين الجهات المعنية لتعزيز استخدام مواد البناء المستدامة وإيجاد حلول مبتكرة تلبي احتياجات المشروع وتحافظ على البيئة.

وفي النهاية، يجب أن يكون هناك التزام قوي من قبل الشركات والمهندسين والجهات الحكومية لتعزيز استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق. يجب أن يكون هناك توعية حول أهمية الاستدامة في قطاع البناء وتشجيع الابتكار والبحث والتطوير لتطوير مواد البناء المستدامة.

في النهاية، يمكن القول إن تقييم استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يلعب دورًا حاسمًا في تحقيق التوازن بين البيئة والاقتصاد. استخدام مواد البناء المستدامة يساهم في حماية البيئة وتقليل الأثر البيئي للمشاريع، بالإضافة إلى تحقيق فوائد اقتصادية متعددة. يجب على الجهات المعنية العمل معًا لتعزيز استخدام مواد البناء المستدامة وتشجيع الابتكار والتطوير في هذا القطاع.

**1. مفهوم الاستدامة:** يتناول الإطار النظري مفهوم الاستدامة وضرورة تطبيقه في مشاريع البناء والطرق، مع التركيز على تحقيق التوازن بين الاحتياجات الحالية وتلك للأجيال القادمة فيما يتعلق بالبيئة والاقتصاد.

الاستدامة هي مفهوم يهدف إلى تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها. يعتمد مفهوم الاستدامة على موازنة الاقتصاد والبيئة والمجتمع، بهدف الحفاظ على التوازن بين هذه الجوانب الثلاثة لضمان استمرارية الحياة على الأرض.

تعتبر الاستدامة أساسية في مختلف المجالات، بما في ذلك الزراعة والصناعة والبنية التحتية والطاقة والتعليم والصحة. ففي كل هذه المجالات، يتعين اتخاذ قرارات تأخذ بعين الاعتبار الآثار المترتبة على المدى البعيد وليس فقط النتائج الفورية.

تشجع مبادئ الاستدامة على الابتكار واستخدام التكنولوجيا بشكل فعال لتحسين العمليات وتقليل الآثار السلبية على البيئة والمجتمع. وبفضل التطور التكنولوجي المستمر، يصبح من الممكن تحقيق الاستدامة بشكل أكبر وأكثر فعالية عبر استخدام الحلول الذكية والمبتكرة.

يعتبر تبني مبادئ الاستدامة تحديًا في ظل التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية الراهنة. إلا أنه من خلال التعاون الدولي والجهود المشتركة بين الحكومات والشركات والمجتمع المدني، يمكن تحقيق التنمية المستدامة التي تضمن استدامة الموارد والحفاظ على البيئة وتحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي للجميع.

**2. نظرية التقييم البيئي:** يتضمن الإطار النظري استخدام نظريات التقييم البيئي لتحليل تأثير استخدام مواد البناء المستدامة على البيئة، بما في ذلك تقييم الانبعاثات الضارة والآثار على التنوع البيولوجي.

نظرية التقييم البيئي هي مجال دراسة يهتم بتقييم تأثير الأنشطة البشرية على البيئة. تتناول هذه النظرية تحليل الآثار البيئية للمشاريع والسياسات والبرامج من خلال دراسة تفاعلاتها مع البيئة، سواء كانت إيجابية أو سلبية.

يهدف التقييم البيئي إلى توفير معلومات شاملة وموثوقة حول تأثير الأنشطة البشرية على البيئة، مما يمكن المسؤولين القرارين والمجتمعات من اتخاذ القرارات الصحيحة بناءً على معرفة محاذير وآثار هذه الأنشطة.

يتضمن التقييم البيئي مراحل مختلفة، بدءًا من تحديد نطاق الدراسة وتحديد الآثار المحتملة، مرورًا بتقييم هذه الآثار وتحليلها، وصولًا إلى توصيات للحد من التأثيرات السلبية وتعزيز التأثيرات الإيجابية.

تعتمد فعالية التقييم البيئي على جودة البيانات والتحليلات المستخدمة، بالإضافة إلى التواصل المستمر مع المعنيين والمجتمع المحلي لضمان اتخاذ القرارات الصائبة وتنفيذها بشكل فعال وشفاف.

**3. نظرية التكلفة الفعالة:** يدرس الإطار النظري كيفية تحقيق التوازن بين الاستدامة البيئية والاقتصادية من خلال تقدير التكاليف والفوائد لاستخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق.

نظرية التكلفة الفعالة هي مفهوم يستخدم في الاقتصاد لتحديد أكثر الطرق كفاءة من حيث التكلفة لتحقيق هدف معين. تقوم هذه النظرية على فكرة تحقيق أقصى قدر من الفوائد باستخدام أقل قدر ممكن من الموارد.

تعتمد نظرية التكلفة الفعالة على مبادئ الإنتاج والتكاليف، حيث تسعى لتحقيق التوازن بين الإنتاجية والتكاليف بحيث يتم الحصول على أقصى قدر من الإنتاج باستخدام أقل تكلفة ممكنة.

تشمل العوامل المؤثرة في تحديد التكلفة الفعالة عدة عوامل مثل التكنولوجيا المستخدمة، وكفاءة استخدام الموارد، وحجم الإنتاج، وتكاليف العمالة، وتكاليف المواد الخام، وتكاليف رأس المال.

تعتبر نظرية التكلفة الفعالة أساسية في عمليات اتخاذ القرارات الاقتصادية للشركات والمنظمات، حيث تساعد على تحديد أفضل الاستراتيجيات والممارسات التي تضمن تحقيق الأهداف المحددة بأقل تكلفة ممكنة.

**4. نظرية اتخاذ القرار:** يتطرق الإطار النظري إلى عملية اتخاذ القرار في اختيار مواد البناء المستدامة، مع التركيز على العوامل المؤثرة في هذا الاختيار، مثل السياسات الحكومية والمعايير البيئية والاقتصادية.

نظرية اتخاذ القرار تشكل مجموعة من النماذج والمفاهيم التي تستخدم لفهم كيفية اتخاذ القرارات من قبل الأفراد أو المجموعات. تعتمد هذه النظرية على دراسة العوامل التي تؤثر على عملية اتخاذ القرار وكيفية اختيار الخيار المناسب.

تشمل مفاهيم نظرية اتخاذ القرار عدة عناصر، مثل الرغبات والأهداف الشخصية، والمعرفة والمعلومات المتاحة، والتوقعات والتقديرات، والقيود والمحددات الخارجية.

تعتبر القرارات نتيجة لتقاطع عدة عوامل، بما في ذلك العوامل الشخصية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وتعتمد على توازن بين المخاطر والمكاسب والآثار المحتملة.

يهدف دراسة نظرية اتخاذ القرار إلى تحليل العملية الذهنية والسلوكية لاتخاذ القرارات، وتطوير النماذج والأساليب التي تسهم في تحسين هذه العملية وتحقيق أفضل النتائج الممكنة.

**5. نظرية التنمية المستدامة:** يتمحور الإطار النظري حول تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، مع التركيز على دور استخدام مواد البناء المستدامة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مشاريع الطرق.

نظرية التنمية المستدامة هي إطار فكري يهدف إلى تحقيق التوازن بين الاقتصاد والبيئة والمجتمع من خلال تلبية احتياجات الجيل الحالي دون التأثير الضار على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها.

تعتمد نظرية التنمية المستدامة على مفهوم الثلاثية الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، حيث يجب مراعاة هذه الجوانب الثلاثة في صياغة السياسات والاستراتيجيات التنموية.

تسعى نظرية التنمية المستدامة إلى تحقيق التنمية الاقتصادية بطرق تحافظ على استدامة الموارد الطبيعية وتحمي البيئة وتعزز المساواة الاجتماعية والعدالة.

تعتبر التعاون الدولي والشراكات بين الحكومات والمؤسسات والمجتمع المدني أساسية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، حيث يتطلب تحقيق الاستدامة جهوداً مشتركة على المستوى العالمي والمحلي.

**النتائج والتوصيات**

**النتائج:**

1. تبينت أن استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق يمكن أن يقلل من البصمة البيئية للمشاريع، من خلال تقليل الانبعاثات الضارة واستهلاك الموارد الطبيعية.

2. أظهرت الدراسات أن تبني مواد البناء المستدامة يمكن أن يؤدي إلى تقليل تكاليف الصيانة على المدى الطويل، مما يسهم في تحسين الكفاءة الاقتصادية للمشاريع.

3. توضح النتائج أن استخدام مواد البناء المستدامة يمكن أن يسهم في تحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية المستدامة، بما في ذلك تحسين جودة الهواء وتقليل استهلاك الطاقة.

4. تبينت النتائج أيضًا أن هناك حاجة ملحة لسياسات وتشريعات تشجع على استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق، لضمان تحقيق الفوائد البيئية والاقتصادية المتوقعة.

5. من الملاحظ أن تقديم تدريب وتوعية للمهندسين والمقاولين حول استخدام مواد البناء المستدامة يمكن أن يلعب دورًا مهمًا في تعزيز تبني هذه الممارسات في قطاع البناء.

**التوصيات:**

1. يُوصى بضرورة تبني سياسات حكومية تشجع على استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق، بما في ذلك تقديم حوافز مالية وتشريعات تعزز هذه الممارسات.

2. ينبغي توفير برامج تدريبية وتوعية للمهندسين المعنيين بتصميم وتنفيذ مشاريع الطرق، لزيادة الوعي حول فوائد وتقنيات استخدام مواد البناء المستدامة.

3. يُوصى بتطوير معايير ومقاييس جديدة لتقييم أداء استخدام مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق، تأخذ في الاعتبار الأثر البيئي والاقتصادي.

4. يتعين تعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص لتشجيع تبني مواد البناء المستدامة في مشاريع الطرق، من خلال الشراكات والبرامج المشتركة.

5. يُنصح بإجراء دراسات دورية لتقييم تأثير استخدام مواد البناء المستدامة على البيئة والاقتصاد في مشاريع الطرق، وتحديث السياسات والتوجيهات بناءً على النتائج الجديدة.

**المصادر والمراجع**

شلبي، ف. آي.، مظهر، ج.، خان، ك.، السليمان، م.، المصطفى، إ.، محمود، و.، والعمران، ن. (2019). رمل النفايات المثبت بالأسمنت كمواد بناء مستدامة للأساسات والطرق السريعة. المواد، 12(4)، 600.

ريحانيفار، م.، ونعيمي، س. (2018). تقييم مشاريع بناء الطرق من خلال منهج الهندسة القيمية كأداة للاستدامة. المجلة الدولية للنظم البيئية وعلوم البيئة (IJEES)، 8(2)، 339-346.

قاسم، T. A.، سيمونيت، B. R.، & ويليامسون، K. J. (2005). إعادة تدوير النفايات الصلبة كمواد لبناء الطرق: نهج مستدام بيئياً. تلوث المياه: تقييم الأثر البيئي للنفايات المعاد تدويرها على المياه السطحية والجوفية، 59-181.

بارك، دبليو جيه، كيم، آر، روه، إس، وبان، إتش (2020). تحليل فئات التأثير البيئي الرئيسية لمواد بناء الطرق. الاستدامة, 12(17), 6951.

تساي، C. Y.، وتشانغ، A. S. (2012). إطار عمل لتطوير بنود استدامة البناء: مثال تصميم الطرق السريعة. مجلة الإنتاج الأنظف, 20(1)، 127-136.

Akbiyikli, R., Eaton, D., & Dikmen, S. U. (2012). Achieving sustainable construction within private finance initiative (PFI) road projects in the UK. Technological and economic development of economy, 18(2), 207-229.