

بحث بعنوان

تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة

إعداد

عبيده عدنان احمد المومني

مهندس مدني

بلدية عجلون الكبرى

تقوم عمليات تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية بتحليل تأثير استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة على البيئة والاقتصاد. يتم احتساب تكاليف إنتاج واستخدام الإسمنت المنخفض الانبعاثات بالإضافة إلى تقدير الفوائد البيئية التي قد تعود على المشروع. يهدف هذا التقييم إلى تحقيق توازن بين الاقتصاد والبحث عن الحلول المستدامة التي تحافظ على البيئة.

Abstract

Economic and environmental feasibility assessments analyze the environmental and economic impact of using low-emission cement in large construction projects. The costs of producing and using low-emission cement are calculated, as well as the potential environmental benefits of the project. This assessment aims to strike a balance between economics and the search for sustainable solutions that preserve the environment.

المُقدِّمة

في العقود الأخيرة، شهد العالم تزايداً في الاهتمام بالقضايا البيئية والاقتصادية، وتحركت العديد من الدول والشركات نحو تبني سياسات واستراتيجيات تهدف إلى الحد من الانبعاثات الضارة وتعزيز التنمية المستدامة وتعد صناعة الإنشاءات من القطاعات التي تنتج كميات كبيرة من الانبعاثات الكربونية، وبالتالي تلعب دوراً كبيراً في تأثير التغير المناخي وتدهور البيئة كما يعتبر استخدام التكنولوجيا البيئية والمواد ذات الانبعاثات المنخفضة مثل الإسمنت منخفض الانبعاثات أسلوباً فعالاً في تقليل الآثار السلبية للإنشاءات على البيئة وتعزيز التنمية المستدامة.

ومن المهم إجراء تقييم دقيق للجدوى الاقتصادية والبحثية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة، لضمان تحقيق التوازن بين الجوانب الاقتصادية والبيئية وتتطلب هذه العملية تحليل شامل للتكاليف والفوائد الاقتصادية المرتبطة باستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات، بالإضافة إلى تقدير الآثار البيئية الإيجابية التي يمكن أن يحققها هذا النوع من الإسمنت على المشاريع الإنشائية.

مشكلة البحث

تعتبر مشكلة استخدام الإسمنت العادي في الإنشاءات من المشكلات البيئية الكبرى، حيث تساهم إنتاجه في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتلوث البيئة وتقدير التأثيرات البيئية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات يعتبر تحدياً كبيراً نظراً للحاجة إلى دراسات شاملة تحدد تأثيراته على البيئة وتقييمها بدقة.

<https://jaspps.com>

كما انه من الصعب أيضاً تحديد الفوائد الاقتصادية الملموسة وغير الملموسة لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية، مما يتطلب دراسات متخصصة وموثوقة وقد تواجه الشركات والمقاولون صعوبات في تبني تقنيات الإنتاج البيئية نظراً لتكاليفها العالية وتأثيرها على تكلفة المشاريع وتحديد الطرق الفعالة لتعزيز استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية يعتبر جزءاً من التحديات التي يواجهها القطاع الإنشائي في سبيل تحقيق التنمية المستدامة.

أهداف البحث

1. تقييم الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة من خلال تحليل التكاليف والفوائد المالية لهذا النوع من الإسمنت.
2. تحديد تأثيرات استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات على تكاليف المشاريع الإنشائية ومدى تأثيرها على التكاليف الإجمالية.
3. تقدير الآثار البيئية الإيجابية التي يمكن أن يحققها استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات على البيئة والمجتمع المحيط.
4. تحليل مدى تأثير استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات على انبعاثات الغازات الضارة والتأثير على التغيرات المناخية.
5. تحديد السبل التي يمكن من خلالها تعزيز استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة بغية تحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية.

أهمية البحث

1. تعزيز الاستدامة البيئية: يساهم البحث في تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة في تعزيز الاستدامة البيئية وتقليل التأثير السلبي على البيئة.
2. تحقيق التوازن بين الجوانب الاقتصادية والبيئية: يساعد البحث على تحقيق توازن بين الجوانب الاقتصادية والبيئية من خلال تحليل تأثير استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات على الكلفة والفوائد البيئية.
3. تحسين صحة السكان: يمكن لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات أن يقلل من انبعاثات الغازات الضارة التي تؤثر سلباً على صحة السكان، مما يزيد من أهمية البحث في هذا المجال.
4. تعزيز الابتكار والتطوير التقني: يمكن للبحث في تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات أن يعزز الابتكار والتطوير التقني في صناعة الإنشاءات.
5. الامتثال للتشريعات البيئية: يساعد البحث في هذا المجال على تعزيز الامتثال للتشريعات واللوائح البيئية من خلال تقديم بدائل صديقة للبيئة وتحقيق الاستدامة في المشاريع الإنشائية الكبيرة.

أسئلة البحث

1. ما هي التكاليف الاقتصادية والبيئية المرتبطة باستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في مقارنة مع الإسمنت التقليدي؟
2. ما هي الفوائد الاقتصادية والبيئية المتوقعة من تبني تقنيات الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة؟

<https://jaspps.com>

3. كيف يمكن قياس تأثير استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات على تكلفة المشاريع وكيف يمكن تقدير قيمة هذا التأثير؟

4. ما هي التحديات التقنية والاقتصادية التي قد تواجه المقاولين والشركات في تنفيذ مشاريع باستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات؟

5. كيف يمكن تعزيز تبني تقنيات الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة من أجل تحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية؟

الإطار النظري

تقوم عمليات التقييم الاقتصادي والبيئي لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة على دراسة وتحليل تأثير هذه التقنية على الجوانب الاقتصادية والبيئية للمشروع. يتطلب تقييم الجدوى الاقتصادية تحليل تكاليف استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات مقارنة بالإسمنت التقليدي، بالإضافة إلى تقدير العوائد المالية المتوقعة من هذا الاستثمار.

من الناحية البيئية، يهدف تقييم الجدوى إلى تحديد التأثيرات البيئية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات، مثل تقليل انبعاثات غازات الدفيئة وتحسين جودة الهواء. كما يتضمن التقييم تقدير استهلاك الموارد الطبيعية وتقدير تأثيرات العمليات الإنتاجية على البيئة.

<https://jasps.com>

هناك عوامل عدة تؤثر على تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية للاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات، مثل تكاليف تصنيع الإسمنت، تكاليف النقل، وتكاليف التشغيل والصيانة. بالإضافة إلى ذلك، تلعب التكنولوجيا المستخدمة والشروط البيئية للموقع دوراً هاماً في تحديد جدوى الاستخدام.

يجب أن يراعى في عملية تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية للاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات تفاعل هذه التقنية مع الظروف المحلية والعوامل الاقتصادية للمشروع. يجب أن يكون هناك توازن بين الفوائد الاقتصادية والبيئية لضمان استدامة المشروع وتحقيق النتائج المرجوة.

في النهاية، يعتبر تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية للاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات جزءاً أساسياً من عملية اتخاذ القرارات في مشاريع البناء والإنشاء، حيث يساهم في تحقيق التوازن بين الجوانب الاقتصادية والبيئية وضمان استدامة المشروع على المدى الطويل.

1. الاقتصاد البيئي: يعتبر تقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات جزءاً من مفهوم الاقتصاد البيئي الذي يهدف إلى تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة.

الاقتصاد البيئي يركز على العلاقة بين الاقتصاد والبيئة حيث يسعى لتحقيق التنمية المستدامة من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية وتجنب تلوث البيئة يعتبر الاقتصاد البيئي أن البيئة هي أحد مكونات الثروة الوطنية وأن استنزافها دون حساب يمكن أن يؤدي إلى تدهور جودة الحياة للإنسان.

أحد أهم مجالات الاقتصاد البيئي هو دراسة التكاليف الاقتصادية للتدهور البيئي وكيفية إدماج هذه التكاليف في الحسابات الاقتصادية التقليدية حيث يتطلب ذلك إعادة النظر في نماذج النمو الاقتصادي التي تعتمد على استنزاف الموارد الطبيعية دون الاهتمام بتأثيرات هذا الاستنزاف على المدى البعيد.

<https://jasps.com>

التلوث الصناعي واستخدام الموارد الطبيعية بشكل مفرط لهما تأثيرات سلبية على البيئة مما يؤدي إلى تغير المناخ وفقدان التنوع البيولوجي وندرة المياه حيث يسعى الاقتصاد البيئي إلى إيجاد حلول لهذه المشكلات من خلال تحسين الكفاءة في استخدام الموارد وإيجاد مصادر طاقة بديلة ومستدامة.

الاقتصاد البيئي يسعى أيضًا إلى تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة وهذا يتطلب تدخل الحكومات والمجتمعات الدولية لسن قوانين وسياسات تدعم الاستخدام المستدام للموارد وتشجع على الابتكار في مجال التكنولوجيا الخضراء والطاقة المتجددة.

من الأدوات المهمة التي يستخدمها الاقتصاد البيئي هي فرض الضرائب على التلوث ومنح الحوافز للشركات التي تتبنى ممارسات صديقة للبيئة حيث يمكن لهذه السياسات أن تشجع على التحول نحو اقتصاد أكثر استدامة يقلل من التأثيرات البيئية السلبية ويعزز النمو المستدام.

أهمية الاقتصاد البيئي تزايدت مع تفاقم التحديات البيئية التي يواجهها العالم اليوم مثل تغير المناخ والتلوث والندرة في الموارد حيث يتطلب حل هذه التحديات تعاونًا عالميًا وتبني استراتيجيات جديدة في التنمية الاقتصادية.

2. الاستدامة: يعتبر استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات جزءاً من استراتيجية الاستدامة التي تسعى إلى تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها.

الاستدامة هي مفهوم يهدف إلى تحقيق التوازن بين تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها حيث تسعى الاستدامة إلى دمج الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لضمان

<https://jasps.com>

حياة مستدامة وعادلة للجميع يشمل هذا المفهوم الحفاظ على الموارد الطبيعية وحماية البيئة بالإضافة إلى تعزيز العدالة الاجتماعية والاقتصادية.

تركز الاستدامة على تقليل استهلاك الموارد الطبيعية والحد من التلوث عن طريق تشجيع الممارسات المستدامة في الصناعة والزراعة والتجارة على سبيل المثال يمكن استخدام الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح كبديل للوقود الأحفوري للحد من انبعاثات الكربون وتقليل التأثير السلبي على المناخ العالمي.

تتطلب الاستدامة تغييراً في نمط الحياة اليومي حيث يجب على الأفراد والمجتمعات تبني ممارسات صديقة للبيئة مثل تقليل استهلاك البلاستيك وإعادة التدوير والمحافظة على المياه والطاقة بالإضافة إلى تعزيز الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة وتعليم الأجيال القادمة كيفية العيش بطريقة مستدامة.

في مجال الأعمال تهدف الاستدامة إلى تعزيز الممارسات المسؤولة والمستدامة حيث يجب على الشركات أن تعمل على تحقيق الأرباح بطريقة لا تضر بالبيئة أو المجتمع يمكن تحقيق ذلك من خلال الابتكار في مجالات مثل التكنولوجيا الخضراء وتبني معايير إنتاجية تقلل من التأثير البيئي السلبي.

تلعب الحكومات والمنظمات الدولية دوراً مهماً في تحقيق الاستدامة حيث يجب عليها سن قوانين وسياسات تدعم التنمية المستدامة مثل فرض قوانين صارمة للحد من التلوث ودعم الابتكارات البيئية التي تعزز من كفاءة استخدام الموارد الطبيعية وتشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة والتكنولوجيا النظيفة.

<https://jasps.com>

الاستدامة لا تتعلق فقط بالبيئة بل تشمل أيضا تحقيق العدالة الاجتماعية والاقتصادية حيث يجب أن يحصل الجميع على فرص متساوية للوصول إلى الموارد والخدمات الأساسية مثل المياه النظيفة والغذاء والسكن والتعليم والرعاية الصحية وتعزز الاستدامة توزيعاً عادلاً للثروة والموارد بما يحقق رفاهية الجميع.

3. تقييم العوائد: يتناول الجانب النظري لتقييم الجدوى الاقتصادية والبيئية للاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات تقدير العوائد المالية والبيئية المتوقعة من هذا الاستثمار.

تقييم العوائد هو عملية تحليل ودراسة النتائج المالية للاستثمارات أو المشاريع من أجل تحديد مدى جدواها الاقتصادية ويهدف إلى مساعدة المستثمرين أو المؤسسات في اتخاذ قرارات مستنيرة حول الاستمرار في الاستثمار أو التوسع أو التوقف عنه ويشمل التقييم عادة حسابات للعوائد المالية مقارنة بالتكاليف والمخاطر المتوقعة.

أحد الطرق الأساسية في تقييم العوائد هي استخدام معدل العائد الداخلي الذي يقيس النسبة المئوية للعائد المتوقع من الاستثمار أو المشروع على مدار فترة زمنية محددة حيث يُعتبر المشروع مجدياً إذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من تكلفة رأس المال ويعطي هذا المعدل نظرة شاملة حول ربحية الاستثمار.

تحليل العائد على الاستثمار هو أداة أخرى تُستخدم لتقييم العوائد حيث يتم حساب نسبة الربح المكتسب بالنسبة إلى التكاليف المرتبطة بالاستثمار ويتم التعبير عنها كنسبة مئوية وهي وسيلة سهلة وفعالة لمقارنة العوائد بين مشاريع أو استثمارات مختلفة وتحديد الأفضل بينها.

<https://jasps.com>

تقييم العوائد لا يقتصر فقط على العوائد المالية بل قد يشمل أيضًا العوائد غير المادية مثل تحسين الكفاءة التشغيلية أو تعزيز سمعة الشركة في السوق يمكن أن تكون هذه العوائد غير المالية حاسمة في تحقيق أهداف طويلة الأجل للشركات حتى وإن لم تؤدي إلى أرباح مالية فورية.

تُعتبر المخاطر جزءًا أساسيًا من عملية تقييم العوائد حيث يتم تحليل المخاطر المرتبطة بالاستثمار ومدى تأثيرها على العوائد المحتملة من المهم تقدير المخاطر بعناية وإدراجها في حسابات العوائد لضمان اتخاذ قرارات استثمارية قائمة على الواقع وتجنب الخسائر المحتملة.

في النهاية تقييم العوائد هو عملية مستمرة ولا تنتهي بمجرد اتخاذ قرار الاستثمار بل يجب إعادة تقييم العوائد بشكل دوري خاصة عند تغير الظروف الاقتصادية أو السوقية حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى تعديل الاستراتيجيات وضمان استمرار تحقيق العوائد المتوقعة.

4. مبدأ التحليل التكلفة-الفائدة: يعتمد تقييم الجدوى الاقتصادية على مبدأ التحليل التكلفة-الفائدة الذي يقوم على مقارنة التكاليف المالية والبيئية للاستثمار بالفوائد التي يمكن أن تعود عليه.

مبدأ التحليل التكلفة-الفائدة هو أداة اقتصادية تستخدم لتقييم المشاريع أو القرارات من خلال مقارنة التكاليف المرتبطة بتنفيذها مع الفوائد المحتملة ويهدف هذا المبدأ إلى تحديد ما إذا كانت الفوائد تفوق التكاليف وبالتالي تقديم توجيه حول ما إذا كان من الحكمة المضي قدماً في تنفيذ المشروع أو القرار يتم استخدام هذا المبدأ على نطاق واسع في المجالات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

<https://jasps.com>

يعتبر التحليل التكلفة-الفائدة أداة مفيدة للحكومات والشركات في اتخاذ قرارات مستتيرة خاصة عندما يتعلق الأمر بمشاريع البنية التحتية أو السياسات العامة حيث يمكن استخدامه لتحديد ما إذا كانت الفوائد التي تعود على المجتمع أو الاقتصاد تبرر النفقات المطلوبة لتنفيذ المشروع.

عملية التحليل تتطلب تحديد التكاليف والفوائد المحتملة بشكل دقيق وشامل حيث تشمل التكاليف المباشرة مثل التكاليف المالية بالإضافة إلى التكاليف غير المباشرة مثل التأثيرات البيئية والاجتماعية من ناحية أخرى تتضمن الفوائد المالية العائدات المباشرة بالإضافة إلى الفوائد غير الملموسة مثل تحسين جودة الحياة أو تعزيز السمعة.

من المهم في التحليل التكلفة-الفائدة تقدير التكاليف والفوائد على مدى زمني معين حيث قد تتغير الفوائد والتكاليف بمرور الوقت لذا يتم استخدام مفاهيم مثل القيمة الزمنية للنقود من خلال خصم التكاليف والفوائد المستقبلية إلى قيمتها الحالية لضمان تحليل دقيق ومنطقي.

أحد التحديات في تطبيق مبدأ التحليل التكلفة-الفائدة هو تحديد القيم النقدية للفوائد غير المالية مثل الفوائد البيئية أو الاجتماعية حيث يتطلب ذلك استخدام تقنيات تقديرية أو استخدام مؤشرات بديلة تجعل من الممكن مقارنة العوامل التي يصعب تحديد قيمتها المالية بشكل مباشر.

في النهاية التحليل التكلفة-الفائدة يعد أداة قيمة في عملية اتخاذ القرار ولكن يجب أن يكون مدعوماً ببيانات دقيقة وتحليل شامل لضمان أن تكون القرارات المتخذة مبنية على أساس سليم يمكن لهذه الأداة أن تساعد في تجنب المشاريع التي قد تبدو مغرية في البداية لكنها لا تقدم فوائد ملموسة على المدى الطويل.

<https://jaspps.com>

5. التحديات والفرص: يسلط النظري الضوء على التحديات التي قد تواجه عملية تقييم الجدوى لاستخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات، بالإضافة إلى فرص تحقيق تحسينات اقتصادية وبيئية من خلال تبني هذه التقنية في المشاريع الإنشائية الكبيرة.

التحديات والفرص هما جزء لا يتجزأ من حياة الأفراد والشركات والدول على حد سواء حيث تمثل التحديات العقبات والصعوبات التي تقف في وجه تحقيق الأهداف بينما تشير الفرص إلى الظروف الإيجابية والإمكانات التي يمكن استغلالها لتحقيق النمو والتقدم ويمكن القول إن فهم التحديات والفرص بشكل دقيق يساعد في اتخاذ قرارات أكثر فاعلية واستدامة.

أحد التحديات الكبرى التي تواجه الأفراد والشركات هو التغير المستمر في البيئة الاقتصادية والتكنولوجية حيث تتغير الأسواق والتقنيات بسرعة مما يفرض على الجميع التكيف مع هذه التغيرات للبقاء في المنافسة ومع ذلك فإن هذه التغيرات نفسها تخلق فرصًا جديدة لتطوير منتجات وخدمات مبتكرة تلبى الاحتياجات المتغيرة للعملاء.

التحديات البيئية مثل تغير المناخ وندرة الموارد تشكل تحديات كبيرة أمام المجتمعات والحكومات ولكنها في الوقت نفسه تفتح الباب أمام فرص كبيرة في مجالات مثل الطاقة المتجددة والتكنولوجيا الخضراء حيث يمكن للمبتكرين والشركات التي تستثمر في هذه المجالات أن تحقق نجاحًا كبيرًا وتساهم في تحقيق التنمية المستدامة.

<https://jaspps.com>

التحديات الاجتماعية مثل الفقر والبطالة وعدم المساواة تشكل عقبات أمام تحقيق العدالة الاجتماعية والتنمية الشاملة ولكن هذه التحديات تمثل أيضًا فرصًا للحكومات والمنظمات غير الحكومية والشركات الاجتماعية لتطوير حلول مبتكرة ومستدامة تعزز من تحسين مستوى المعيشة وتعزيز التكافل الاجتماعي.

التحديات الصحية مثل انتشار الأوبئة والتحديات المتعلقة بالصحة العامة قد تبدو وكأنها عقبات ضخمة ولكنها تمثل أيضًا فرصًا للنمو والابتكار في مجالات مثل الطب الرقمي والتكنولوجيا الحيوية حيث يمكن تطوير علاجات جديدة وأنظمة رعاية صحية أكثر فعالية لمواجهة هذه التحديات وتعزيز صحة المجتمعات. في النهاية التحديات والفرص هما وجهان لعملة واحدة حيث يكمن النجاح في القدرة على تحديد الفرص في وسط التحديات واستغلالها بشكل فعال لذلك فإن التحديات قد تكون دافعًا للتطوير والتحسين إذا تم التعامل معها بالمرونة والإبداع.

النتائج والتوصيات

النتائج:

1. تبين أن استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات يمكن أن يقلل من الانبعاثات الضارة بالبيئة ويحسن جودة الهواء في المنطقة المحيطة بالمشروع.
2. تقديرات التكاليف تظهر أن الإسمنت منخفض الانبعاثات قد يكون مكلفًا أكثر في مرحلة الاستثمار الأولية، لكن يمكن أن يكون أكثر فعالية من الناحية البيئية على المدى الطويل.

3. تحليل العوائد المالية يشير إلى أن استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات قد يؤدي إلى تقليل تكلفة التشغيل والصيانة على المدى البعيد.

التوصيات:

1. يجب إجراء دراسات مستفيضة حول تأثيرات استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات على البيئة والاقتصاد لضمان أن يكون الاستثمار مجديًا.
2. ينبغي توفير تحفيزات مالية وحوافز للشركات والمشاريع التي تتبنى تقنيات الإسمنت منخفض الانبعاثات لتشجيع استخدامها.
3. يجب توعية المستثمرين والمقاولين بفوائد وإيجابيات استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات والتأثيرات الإيجابية التي يمكن أن تحققها على المدى الطويل.
4. يجب وضع إطار قانوني وتنظيمي لتعزيز استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات في المشاريع الإنشائية الكبيرة وتشجيع الابتكار في هذا المجال.
5. ينبغي وضع خطط لمراقبة وتقييم أداء استخدام الإسمنت منخفض الانبعاثات لضمان التزام المشاريع بالمعايير البيئية والاقتصادية المحددة.
6. يجب الاستفادة من التجارب الناجحة في تبني تقنيات الإسمنت منخفض الانبعاثات في مشاريع إنشائية أخرى لتعزيز الاستدامة والحفاظ على البيئة.

المصادر والمراجع

نقي، أ. وجانج، ج. ج. (2019). التقدم الأخير في تكنولوجيا الأسمنت الأخضر باستخدام الوقود والمواد الخام منخفضة الانبعاثات الكربونية: مراجعة. الاستدامة، 11(2)، 537.

رولف، أ.، هوانج، ي.، هاف، م.، بيتا، أ.، ريزفاني، س.، ديف، أ.، وهيويت، ن. ج. (2018). دراسة تقنية وبيئية لخيارات حلقات كربونات الكالسيوم مقابل خيارات الوقود الأكسجيني لمصانع الأسمنت منخفضة الانبعاثات من ثاني أكسيد الكربون. المجلة الدولية للتحكم في غازات الاحتباس الحراري، 75، 85-97.

وينجي، ي. آي.، تشوانج، ل. آي.، زويان، ل. يو.، فان، ل. يو.، شينغوانج، ل. يو.، ويوتينج، ز. ها. أ. أو. (2022). اختيار وتطبيق تقنيات الكربون المنخفض في تقييم الأثر البيئي لصناعة الأسمنت. مجلة بحوث العمليات، 12(6)، 1905-1914.

سترونجي، نايمز، أوستوفاري وأولفي كروتلين (2022). تهدف إلى دعم تقنيات إزالة الانبعاثات في قطاع الأسمنت - تحليل متعدد يقرر مثلاً لتعدين ثاني أكسيد الكربون. مجلة الإنتاج الأنظف، 340، 130712.

بوزيان، أ.، ومحمدي، ك. (2014). السيطرة على التيار الرئيسي لموسيقى الأسمنت الكربوني. في مؤتمر جامعة مالطا المغرب IJAS.

حنفي، م.، بوردولوي، س.، فيلي، ر. ه.، تاندري، أ.و.، وكوركلا-تانتو، ل. (2024). جدوى الفحم الحيوي لتثبيت الطين اللين منخفض الانبعاثات باستخدام المعالجة بثاني أكسيد الكربون. مجلة جيوتكنيك النقل، 101370.

<https://jasps.com>

فاندربرجت، ب.، كوخ، ف.، جريميسي، ل.، وينر، س.، هيرشي، ب.، ديجري، ج.، وسكوير، أ.و.
(2016). خارطة طريق منخفضة الكربون لصناعة الأسمنت المصرية. مشروع مصر: تحديد التكنولوجيا
والسياسة لصناعة الأسمنت المصرية منخفضة الكربون، البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية، لندن،
المملكة المتحدة، 1-35.