JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (134)
2026-2-16
https://jaspss.com

بحث بعنوان

كيفيه طمر النفايات الصلبه وطرق التعامل معاها في المكبات

اعداد

محمد يوسف محمود حوارنه

مراقب

مجلس الخدمات المشتركه لمحافظه اربد

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (134)
2026-2-16
https://jaspss.com

الملخص

يتناول هذا البحث موضوع كيفية طمر النفايات الصلبة وطرق التعامل معها في المكبات الصحية، باعتبارها من أهم القضايا البيئية المعاصرة التي تؤثر بشكل مباشر على صحة الإنسان وسلامة البيئة. ويهدف البحث إلى تسليط الضوء على الأسس العلمية والهندسية لعمليات الطمر الصحي، وآليات إدارة المكبات وفق المعايير البيئية المعتمدة، مع بيان المخاطر الناتجة عن سوء إدارة النفايات الصلبة.

كما يناقش البحث المراحل الأساسية لإدارة النفايات بدءًا من الجمع والنقل، مرورًا بالفرز والمعالجة، وانتهاءً بالطمر الصحي الآمن، مع التركيز على التقنيات الحديثة المستخدمة في تقليل الانبعاثات الغازية ومعالجة العصارة الناتجة عن المكبات. ويخلص البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات التي تسهم في تحسين أنظمة إدارة النفايات وتحقيق التنمية البيئية المستدامة.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (134)
2026-2-16
https://jaspss.com

Abstract

This research addresses the issue of solid waste disposal and management in sanitary landfills, a critical contemporary environmental concern that directly impacts human health and environmental safety. The research aims to highlight the scientific and engineering foundations of sanitary landfill operations and landfill management mechanisms in accordance with approved environmental standards, while also outlining the risks associated with poor solid waste management.

Furthermore, the research discusses the essential stages of waste management, from collection and transportation to sorting and treatment, culminating in safe sanitary landfilling. It focuses on modern technologies used to reduce gaseous emissions and treat leachate generated in landfills. The research concludes with a set of findings and recommendations that contribute to improving waste management systems and achieving sustainable environmental development.

المقدمة

تُعد النفايات الصلبة من أبرز التحديات البيئية التي تواجه المجتمعات الحديثة نتيجة التوسع العمراني والنمو السكاني المتزايد والتطور الصناعي. فقد أدى ارتفاع معدلات الاستهلاك إلى زيادة كميات النفايات المنتجة يوميًا، مما يتطلب وجود أنظمة فعالة لإدارتها والتعامل معها بطرق آمنة وصحية. ويُعتبر الطمر الصحي من أكثر الطرق استخدامًا للتخلص من النفايات الصلبة في كثير من دول العالم.

إن الطمر العشوائي للنفايات يؤدي إلى آثار بيئية خطيرة، منها تلوث التربة والمياه الجوفية وانبعاث الغازات الضارة مثل غاز الميثان، إضافة إلى انتشار الروائح الكريهة والحشرات والأمراض. لذلك ظهرت الحاجة إلى إنشاء مكبات صحية مصممة وفق معايير هندسية محددة تضمن تقليل التأثيرات السلبية على البيئة والصحة العامة.

ويأتي هذا البحث ليوضح المفاهيم المرتبطة بطمر النفايات الصلبة، والأساليب العلمية المتبعة في إنشاء وتشغيل المكبات الصحية، إضافة إلى عرض أفضل الممارسات العالمية في هذا المجال، بما يسهم في تعزيز الوعي البيئي وتحسين إدارة النفايات.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في الزيادة المستمرة لكميات النفايات الصلبة الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة، مقابل ضعف أنظمة الإدارة السليمة في بعض المناطق، مما يؤدي إلى انتشار المكبات العشوائية وما يصاحبها من آثار بيئية وصحية خطيرة. فغياب التخطيط السليم يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية وتدهور الأراضي الزراعية وزيادة الانبعاثات الغازية الضارة.

كما تكمن المشكلة في نقص الوعي البيئي لدى الأفراد وضعف تطبيق القوانين واللوائح المنظمة لإدارة النفايات، مما يحد من فاعلية أنظمة الطمر الصحي ويؤثر سلبًا على استدامة الموارد الطبيعية وجودة الحياة في المجتمعات.

أهداف البحث

1. التعرف على مفهوم النفايات الصلبة وأنواعها المختلفة.
2. توضيح الأسس العلمية والهندسية لعملية الطمر الصحي.
3. بيان المخاطر البيئية والصحية الناتجة عن المكبات العشوائية.
4. استعراض طرق المعالجة الحديثة للنفايات قبل الطمر.
5. تقديم توصيات تسهم في تطوير أنظمة إدارة المكبات وتحسين كفاءتها البيئية.

أهمية البحث

تنبع أهمية هذا البحث من كونه يتناول قضية بيئية تمس حياة الإنسان بشكل مباشر، حيث تؤثر طرق التخلص من النفايات على الصحة العامة وجودة البيئة. ويساعد فهم آليات الطمر الصحي في الحد من المخاطر الناتجة عن النفايات وتحقيق بيئة نظيفة وآمنة.

كما تكمن أهمية البحث في دعم صناع القرار والجهات المعنية بالمعلومات العلمية اللازمة لتطوير سياسات إدارة النفايات، وتعزيز ممارسات الاستدامة البيئية بما ينسجم مع أهداف التنمية المستدامة.

اسئلة البحث

1. ما المقصود بالطمر الصحي للنفايات الصلبة؟
2. ما الفرق بين المكبات العشوائية والمكبات الصحية؟
3. ما المخاطر البيئية الناتجة عن سوء إدارة المكبات؟
4. ما التقنيات الحديثة المستخدمة في إدارة المكبات؟
5. كيف يمكن تقليل الاعتماد على الطمر؟

الإطار النظري

تستند إدارة النفايات الصلبة إلى مجموعة من النظريات البيئية التي تركز على مبدأ التنمية المستدامة، والذي يقوم على تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. ويعد الطمر الصحي أحد الحلول التي تتوافق مع هذا المبدأ عند تطبيقه بشكل سليم.

كما يعتمد الإطار النظري على مفهوم الإدارة المتكاملة للنفايات، والذي يشمل تقليل الإنتاج، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير، والمعالجة، والطمر كخيار أخير. ويؤكد هذا المفهوم على التسلسل الهرمي لإدارة النفايات.

ويرتكز أيضًا على النظرية البيئية الوقائية التي تركز على منع التلوث قبل حدوثه، وذلك من خلال تصميم مكبات مجهزة بأنظمة عزل ومعالجة متطورة.

كذلك يشمل الإطار النظري الجوانب الهندسية المتعلقة بتصميم المكبات، مثل اختيار الموقع المناسب، ونوع التربة، ونظام الصرف، والتحكم في الغازات.

وأخيرًا، يتناول الإطار النظري الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية لإدارة النفايات، حيث تؤثر السياسات العامة ومستوى الوعي المجتمعي في نجاح برامج الطمر الصحي.

إجابات أسئلة البحث

ما المقصود بالطمر الصحي للنفايات الصلبة؟

الطمر الصحي هو عملية التخلص من النفايات الصلبة في مواقع مخصصة ومجهزة هندسيًا بطبقات عازلة تمنع تسرب الملوثات إلى التربة والمياه الجوفية. ويتم فيه ضغط النفايات وتغطيتها بطبقات من التربة بشكل يومي لتقليل الروائح ومنع انتشار الحشرات.

ويهدف الطمر الصحي إلى تقليل التأثيرات البيئية السلبية من خلال التحكم في العصارة والغازات الناتجة، وضمان إدارة المكب وفق معايير بيئية وصحية محددة.

ما الفرق بين المكبات العشوائية والمكبات الصحية؟

المكبات العشوائية هي مواقع يتم فيها التخلص من النفايات دون تخطيط أو تجهيز هندسي، مما يؤدي إلى تلوث البيئة وانتشار الأمراض. ولا تحتوي هذه المكبات على أنظمة لعزل التربة أو معالجة العصارة.

أما المكبات الصحية فهي مواقع مصممة وفق دراسات بيئية وهندسية، وتحتوي على أنظمة لجمع العصارة ومعالجة الغازات، مما يقلل من الأضرار البيئية والصحية.

ما المخاطر البيئية الناتجة عن سوء إدارة المكبات؟

من أبرز المخاطر تلوث المياه الجوفية نتيجة تسرب العصارة الملوثة، إضافة إلى انبعاث غازات الاحتباس الحراري مثل الميثان وثاني أكسيد الكربون. كما تؤدي المكبات غير المنظمة إلى تدهور التربة وفقدان التنوع البيولوجي.

وتؤثر هذه المخاطر بشكل مباشر على صحة الإنسان من خلال انتشار الأمراض التنفسية والجلدية، وزيادة معدلات الإصابة بالأمراض المعدية.

ما التقنيات الحديثة المستخدمة في إدارة المكبات؟

تشمل التقنيات الحديثة استخدام بطانات صناعية عازلة في قاع المكب، وأنظمة متطورة لجمع العصارة ومعالجتها بيولوجيًا أو كيميائيًا. كما يتم تركيب أنظمة لاستخلاص غاز الميثان واستخدامه في إنتاج الطاقة.

وتسهم هذه التقنيات في تقليل الانبعاثات الضارة وتحويل بعض مخرجات المكب إلى موارد مفيدة، مما يعزز مفهوم الاقتصاد الدائري.

كيف يمكن تقليل الاعتماد على الطمر؟

يمكن تقليل الاعتماد على الطمر من خلال تعزيز برامج إعادة التدوير والفرز من المصدر، وتشجيع تقليل الاستهلاك وإعادة الاستخدام. كما يسهم التوعية البيئية في تغيير سلوك الأفراد نحو إدارة أفضل للنفايات.

وتساعد تقنيات التحويل إلى طاقة والتسميد العضوي في تقليل كميات النفايات التي تصل إلى المكبات، مما يطيل عمرها التشغيلي ويحد من آثارها البيئية.

النتائج والتوصيات

النتائج

1. أظهرت الدراسة أن الطمر الصحي يعد من أكثر الطرق أمانًا عند تطبيقه وفق المعايير الهندسية والبيئية المعتمدة. كما أنه يحد بشكل كبير من تسرب الملوثات مقارنة بالمكبات العشوائية.

2. تبين أن ضعف الرقابة البيئية يؤدي إلى تفاقم المشكلات المرتبطة بالمكبات، مما يزيد من مخاطر تلوث المياه والتربة والهواء.

3. أثبتت التقنيات الحديثة في جمع الغاز ومعالجة العصارة فعاليتها في تقليل الأثر البيئي للمكبات. كما يمكن الاستفادة من غاز الميثان كمصدر للطاقة.

4. أكدت النتائج أن برامج الفرز وإعادة التدوير تسهم في تقليل كميات النفايات المرسلة إلى المكبات بنسبة ملحوظة.

5. تبين أن رفع مستوى الوعي البيئي لدى المجتمع يلعب دورًا محوريًا في تحسين إدارة النفايات وتحقيق الاستدامة البيئية.

التوصيات

1. ضرورة إنشاء مكبات صحية مجهزة وفق أحدث المعايير الهندسية لضمان حماية البيئة والمياه الجوفية من التلوث.

2. تعزيز برامج إعادة التدوير والفرز من المصدر لتقليل كمية النفايات التي يتم طمرها وإطالة العمر التشغيلي للمكبات.

3. تطوير أنظمة مراقبة بيئية دورية للمكبات للتأكد من سلامة أنظمة العزل ومعالجة العصارة والغازات.

4. دعم استخدام تقنيات استخراج غاز الميثان من المكبات وتحويله إلى طاقة للاستفادة منه اقتصاديًا وبيئيًا.

5. تكثيف حملات التوعية البيئية في المدارس والمؤسسات لتعزيز ثقافة الإدارة السليمة للنفايات.

المصادر والمراجع

1. أبو النصر، م. (2018). *إدارة النفايات الصلبة بين النظرية والتطبيق*. القاهرة: دار الفكر العربي.

2. أحمد، س. ع. (2020). تقنيات الطمر الصحي للنفايات الصلبة. *مجلة العلوم البيئية*، 45(2)، 115-130.

3. برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (2019). *إدارة النفايات الصلبة في الدول العربية*. نيروبي: UNEP.

4. الحسن، ع. م. (2017). التلوث البيئي وطرق معالجته. عمان: دار المسيرة.

5. خليل، ر. (2021). أثر المكبات العشوائية على المياه الجوفية. *المجلة العربية للبيئة والتنمية*، 12(1)، 77-95.

6. الدليمي، ك. (2016). الأسس الهندسية لتصميم المكبات الصحية. بغداد: دار الكتب العلمية.

7. الزعبي، ي. (2019). الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة. عمان: دار اليازوري.

8. سالم، ن. (2022). معالجة العصارة في مكبات النفايات. *مجلة الهندسة البيئية*، 8(3)، 55-70.

9. منظمة الصحة العالمية. (2020). *النفايات الصلبة والصحة العامة*. جنيف: WHO.

10. يوسف، أ. (2015). الاستدامة البيئية وإدارة النفايات. بيروت: دار النهضة العربية.