المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

إدارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء: نحو حلول مستدامة لتطوير الكفاءة البيئية

د. محمود الصديق التواتي
عضو هيئة التدريس، قسم الجغرافيا
جامعة عمر المختار، البيضاء
Mahmud.altawti@omu.edu.ly

د.ريم علي محمود الزردومي
عضو هيئة تدريس ، قسم الصحة البيئية
كلية الصحة العامة ، جامعة بنغازي
ream.alzardomi@uob.edu.ly

https://www.doi.org/10.58987/dujhss.v3i6.31

تاريخ الاستلام: 2025/06/30 ؛ **تاريخ القبول**: 2025/08/09 ؛ **تاريخ النشر**: 2025/09/01

المستخلص

تقع مدينة البيضاء في إقليم الجبل الأخضر شرق ليبيا، وتتمتع بمناخ متوسطي معتدل .يُقدّر عدد سكانها بحوالي 230 ألف نسمة، وتنتج أكثر من 160 طناً من النفايات يومياً، معظمها نفايات منزلية .تبذل إدارة النظافة جهودًا كبيرة للسيطرة على جمع هذه النفايات والتخلص منها بسرعة، إلا أن التحديات لا تزال قائمة.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل الواقع العملي لإدارة النفايات في مدينة البيضاء، وتحديد أبرز المعوقات التي تواجهها .وقد تم اتباع مجموعة من الإجراءات لتحليل كميات النفايات المنتجة، وعمليات الفرز، وقياس حجم النفايات اليومية، وهذا عبر متابعة حركة الشاحنات المخصصة لجمع النفايات..

خلصت الدراسة إلى أن إدارة النفايات في المدينة بحاجة إلى تحديث شامل يشمل آليات الجمع والنقل والتخلص، عبر إنشاء هيكل إداري دائم يعتمد على الكفاءات المتخصصة والمعدات الحديثة .كما توصي الدراسة بضرورة إدخال تقنيات جديدة لجمع وتخزين النفايات، وتعزيز الوعي البيئي لدى السكان حول أهمية فرز النفايات داخل المنازل وتشجيع إعادة التدوير .وتؤكد الدراسة أن تبني الدولة لخطة مدروسة لا يتطلب سوى موارد محدودة مقارنة بحجم الفوائد المتوقعة.

الكلمات المفتاحية: إدارة ، النفايات الصلبة، الاستدامة ، الكفاءة البيئية ، مدينة البيضاء.

Abstract:

Al-Bayda city is in the Green Mountain region in eastern Libya and enjoys a mild Mediterranean climate. Its population is estimated at around 230,000, and it produces more than 160 tons of waste daily, most of which is household waste. The municipal sanitation department is making significant efforts to manage and quickly dispose of this waste, yet many challenges remain.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

This study aims to analyze the practical reality of waste management in Al-Bayda and identify the main obstacles facing the system. Several procedures were followed to analyze the quantities of waste produced, sorting processes, and daily volume measurements, by monitoring the operations of waste collection trucks.

The study concluded that the city's waste management system requires a comprehensive update, including improvements in collection, transportation, and disposal methods. This should be achieved by establishing a permanent administrative structure based on qualified personnel and modern equipment. The study also recommends introducing new technologies for waste collection and storage, as well as raising public environmental awareness about the importance of household sorting and encouraging regulated recycling practices. It emphasizes that implementing a well-structured state plan would require only limited resources compared to the expected benefits.

Keywords: Management, Solid Waste, Sustainability, Environmental Efficiency, Al-Bayda City.

1. المقدمة: (Introduction)

تُعَد إدارة النفايات الصلبة (SSM) في كثير من بلدان العالم جزءا لا يتجزأ من البيئة الحضرية والتخطيط البيئي الحضري .لضمان بيئة بشرية صحية وآمنة مع مراعاة تعزيز النمو الاقتصادي المستدام .والنمو الاقتصادي السريع عبر التصنيع في البلدان النامية، خلق مشاكل خطيرة للتخلص من النفايات بسبب التحضر غير المنضبط وغير المراقب (ISWA &2002) و(برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP ، 2002). مما يزيد المشكلة تعقيدا الافتقار إلى الموارد المالية والبشرية المدربة في ميدان الحفاظ على البيئة .وممارسات الإدارة المستدامة للأراضي في مجال الجمع والنقل والمعالجة والتخلص النهائي .في حين اهملت بعض الجوانب الهامة مثل إعادة تدوير النفايات الصلبة وإعادة استخدامها واستعادتها مدفوعة بشكل أساسي بالطلب والعرض أو غير المنظمة في معظم الحالات في مدينة البيضاء البالغ عدد سكانها نحو 230 الف نسمة(مركز التوثيق والمعلومات، 2020)، تمارس ادارة النفايات اساليب تقليدية في الجمع والنقل والتخلص من النفايات الصلبة، مما يترتب عليها عدم السيطرة الكاملة في الكميات المنتجة يوميا من النفايات والتي تقدر بنحو 160 طن/يوميا، وتحاول هذه الدراسة وضع الحلول المستدامة وامكانية التخلص الامن من أهم النفايات الصلبة المنتجة في المدينة.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

2. الدراسات السابقة :(Literature Review)

في ليبيا، بدأت تظهر بعض المشاريع الواعدة في مجال إدارة النفايات، خاصة في المدن الكبيرة. مثل: طرابلس وبنغازي مثلاً، نجد مبادرات بسيطة لكنها فعالة لإعادة تدوير البلاستيك والأجهزة الإلكترونية القديمة. أما في منطقة الجبل الأخضر، كانت هناك محاولات لتنفيذ مشاريع التسميد العضوي، لكن للأسف لم تستمر.

عندما ننظر إلى تجارب الدول الأخرى، نجد فرقاً كبيراً. السويد مثلاً تصل نسبة إعادة التدوير لديها إلى 99%، وهو رقم مذهل. سنغافورة اتخذت طريقاً مختلفاً بتحويل النفايات إلى طاقة مفيدة. وفي كندا، نجحت برامج التسميد الجماعي في تقليل كميات النفايات بشكل ملحوظ. (https://earth.org,2025/) ، هذه النماذج العالمية تثبت أن حل مشكلة النفايات ممكنه، لكنه يحتاج إلى إرادة حقيقية وتخطيط سليم. ليبيا لديها إمكانيات كبيرة في هذا المجال، خاصة إذا اعتمدت على التقنيات الحديثة وخلقت شراكات ذكية مع القطاع الخاص والخبراء الدوليين. المشكلة ليست في غياب الحلول، بل في كيفية تطبيقها بشكل عملي .
هناك استراتيجيات متنوعة لإدارة النفايات، تتراوح ممارساتها بين تجنب النفايات وتقليلها، وإعادة استخدامها، وإعادة تدويرها، واستعادتها، وفي النهاية معالجتها والتخلص منها (DEA Department of Environmental Affairs, 2012)، في ليبيا، يُعدّ دفن النفايات الطريقة الأكثر شيوعًا للتخلص من النفايات، حيث يتم التخلص من ما يقرب من 90% منها في مدافن النفايات. في مدينة البيضاء تتخلص ادارة النفايات في البلدية من النفايات في المكب الذي يعتبر غير صحي والذي افتتح بداية السبعينيات من القرن الماضي، ومن المفترض أن يكون دفن النفايات هو منشأة هندسية للتخلص من النفايات مزودة بتقنيات محددة لمكافحة التلوث لتقليل الآثار المحتملة. يعتمد توليد النفايات الصلبة في منطقة الدراسة، على الكثافة السكانية، وحجم السكان الحضري، ومعدل استهلاك السلع التجارية. ويرد في الشكل 2 نصيب الفرد من النفايات الصلبة في المدن الليبية، مما يشير إلى نطاق يتراوح بين 0.2 إلى 1.7 كجم / يوم. ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى التفاوت الاقتصادي بين السكان خاصة فيما يتعلق بمدينة بنغازي التي تتمتع بنطاق واسع على أساس الوضع الاقتصادي والكثافة السكانية. ويبلغ عدد سكان الحضر أكثر من 38 %، ويتزايد توليد النفايات على مر السنين (NRI-China, 2003). تشير البيانات المحلية إلى تفاوت واضح في كميات النفايات الصلبة المنتجة في المدن الليبية، حيث تسجل طرابلس أعلى كمية سنوية تبلغ 999,356 طن، تليها بنغازي بإنتاج يومي يقدّر بـ1,000 طن. أما على مستوى الفرد، فتُظهر صبراتة أعلى معدل يومي بـ1.3 كجم/فرد، في حين تسجل مصراتة أدنى معدل بـ0.552 كجم/فرد/يوم. ووفقًا للتقديرات الوطنية، فإن متوسط إنتاج النفايات اليومي لجميع المناطق يصل إلى نحو 4,000 طن. هذه القيم، رغم تفاوتها، تُعد مرتفعة نسبيًا عند مقارنتها ببعض النماذج الدولية الرائدة في إدارة النفايات. فعلى سبيل المثال، نجحت السويد في إعادة تدوير أكثر من 99% من نفاياتها المنزلية من خلال دمج سياسات التدوير مع تحويل النفايات إلى طاقة (Zaman & Swapan, 2016)[1]. بينما تبنت سنغافورة نموذجًا قائمًا على المحارق لتحويل النفايات إلى كهرباء وتقليل الاعتماد على المكبات (Ng et al., 2022)[2]. في المقابل، اعتمدت كندا بشكل واسع على برامج التسميد

[1] Zaman,A, U., Swapan, M.S.H., 2016. Performance evalution and benchmarking of global waste management systems Resour conserve. Recy. 114, 32-41
[2] https://www.nea.gov.sg/our-services/waste-management

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

الجماعي (composting) والتي أثبتت فعاليتها في خفض كميات النفايات العضوية المرسلة إلى المطامر، لا سيما في المدن الكبرى (Peretomode, O. 2018)[3]. وعليه، فإن تطوير استراتيجية وطنية شاملة لإدارة النفايات في ليبيا تستفيد من هذه التجارب قد يساهم في تحسين الاستدامة وتقليل العبء البيئي والاقتصادي المرتبط بالنفايات.

جدول (1) كميات النفايات الصلبة فب بعض المدن الليبية

المدينة	كمية النفايات المقدرة
طرابلس	**طن سنويًا 999,356**
بنغازي	**طن يوميًا 1,000**
مصراتة	**كجم/فرد/يوم 0.552**
صرمان	**كجم/فرد/يوم 0.95 /طن سنويًا 31,450**
صبراتة	**كجم/فرد/يوم 1.3 /طن سنويًا 61,700**
الجميل	**كجم/فرد/يوم 1 /طن سنويًا 33,600**
المتوسط الوطني	**(جميع المدن والقرى)طن يوميًا 4,000**

المصادر :

1. عبدالسلام السنوسي خليفة، عبدالقادر السنوسي رزق" .إدارة النفايات الصلبة في مدينة بنغازي ".مجلة دراسات التنمية، العدد 13، 2015.
2. Salem M.R. Alwerfalli. "Solid Waste Management in Tripoli-Libya: Current Practices and Future Challenges." Journal of Environmental Protection, Vol. 7, 2016.
3. محمد امحمد العجيلي، عبدالحكيم عبدالسلام بازينة" .إدارة النفايات الصلبة في بلدية مصراتة ".المجلة الأكاديمية الليبية للدراسات والبحوث، العدد 9، 2022.
4. التواتي، محمود الصديق ، الزردومي، ريم علي ، "الجذب المكاني لمكبات النفايات الصلبة العشوائية وعلاقتها باستخدامات الأراضي في مدينة البيضاء"، مجلة الليبية العالمية، العدد (68)، فبراير 2023 ، المرج، ليبيا. ص 6.
5. عبد الحكيم البكوش وآخرون" .تقييم إدارة النفايات الصلبة في بعض بلديات المنطقة الغربية – دراسة حالة صرمان، صبراتة، الجميل ".مجلة جامعة الزاوية للعلوم التطبيقية، العدد 12، 2022.
6. الجمعية الكويتية لحماية البيئة " .KEPS –قصص النجاح في ليبيا: النفايات الصلبة ".موقع KEPS الإلكتروني.

وقد تناول (التواتي والشجيري، 2020) أنماط التوزيع المكاني لمكبات النفايات الصلبة العشوائية في مدينة البيضاء، لعل سبب انتشارها يرجع لسوء ادارة النظافة في المدينة وانها غير قادرة على الحفاظ على نظافة المدينة او ربما هناك عوامل جغرافية تكون سببا في توزيعها.

3. اهداف الدراسة: (Aim of study)

1. التعرف على الواقع العملي لسلوك ادارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء، واهم المعوقات التي تواجهها الادارة.
2. تقييم الوضع الحالي لفعاليات ادارة النفايات الصلبة من جمع ونقل وتخلص.
3. اقتراح تطوير ادارة النفايات الصلبة في البلدية.

Peretomode, O. (2018). Solid waste characterization in Ethiope East Local Government Area 3 ,of Delta State, Abraka, Nigeria.Journal of Applied Sciences and Environmental Management AJOL (African Journals]

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

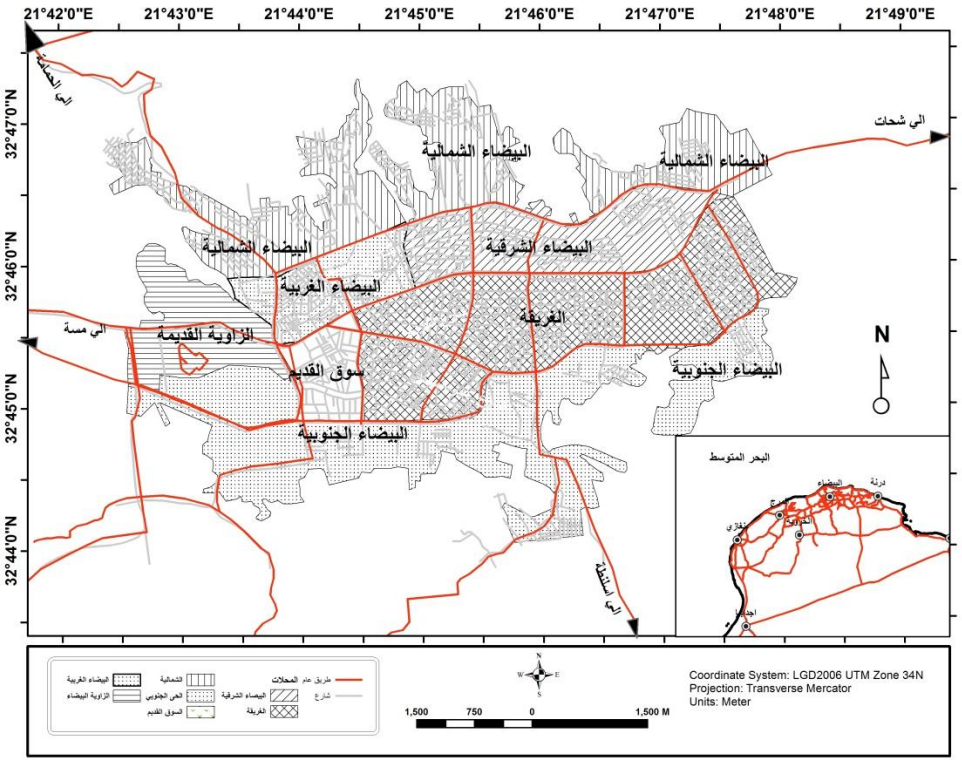
مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

4. اهمية الدراسة: The importance of study

تكمن أهمية البحث في التعرف على مكونات النفايات الصلبة البلدية وما يميزها عن النفايات في المدن الاخرى في ليبيا وخارجها، مما يساهم في تحديد المكونات ذات الاهمية الاقتصادية، ووضع خطط مستقبلية وامكانية الاستفادة منها.

5. المجال المكاني: Spatial space

تقع مدينة البيضاء في قلب إقليم الجبل الأخضر، حيث تحدها من الشمال منطقة الوسطية، ومن الجنوب وادي الكوف، ومن الشرق مدينة شحات، ومن الغرب مدينة مسة. تمتد المدينة على مساحة تقدّر بحوالي 29 كم²، بطول 8 كم وعرض متوسط يبلغ 3.5 كم، مع اتجاه نمو عام من الغرب إلى الشرق يكاد يدمجها مع مدينة شحات المجاورة. تنقسم المدينة إلى خمس محلات رئيسة هي: الزاوية، السوق القديم، الغريقة، البيضاء الشرقية، والبيضاء الغربية. شكل (1)، ووفقًا لتقديرات مصلحة الإحصاء والتعداد عام 2020، يبلغ عدد سكان بلدية الجبل الأخضر نحو 250 ألف نسمة، وفقًا لمعدل النمو السكاني. وقد أسهم التوسع العمراني المتسارع والزيادة السكانية في تفاقم مشكلة النفايات الصلبة، مما يستدعي إيجاد حلول مستدامة لمعالجتها.



شكل (1): يوضح الموقع الجغرافي والتقسيمات الداخلية لمدينة البيضاء

6. منهجية الدراسة : Methodology of the study

اتبعت الدراسة اسلوب المنهج الكمي والمنهج الوصفي في تحديد مكونات النفايات الصلبة البلدية في مدينة البيضاء، وهذا بجمع اكياس النفايات المجمعة من اماكن مختلفة داخل حدود المدينة، واجراء التصنيف لها حسب مكوناتها، المواد العضوية والمواد غير العضوية، ثم تحديد اماكن انتشار هذه النفايات في المدينة بواسطة جهاز تحديد المواقع GPS نوع Garmin GPS 87S ومن ثم نقل البيانات والمعلومات الي بيئة

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

Arcmap 10.8ومعالجة البيانات بعد التدقيق والمطابقة بينها وبين مرئية فضائية لمنطقة الدراسة، ومن تم تصنف البيانات حسب نوع الظاهرة ، ثم عولجت البيانات في برنامج Arcmap 10.3 وبرنامج Excel لاستخراج معدلات ومتوسطات الاستهلاك وانتاج النفايات، واستخراج والأشكال والجداول البيانية، أما عن الخرائط الطبوغرافية تم ادخال الصور الرقمية للخرائط عبر أداة الإدخال في برنامج Arcmap 10.3 وصححت جغرافياً بحيث تكون مطابقة مع الإحداثيات الجغرافية العالمية وفق إسقاط الميركتيور المعدل UTM، وتم إدراج النقاط والمعلومات الكمية والوصفية على الخرائط الموضوعية.

7. طرق ومواد الدراسة: Material of the study استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS

فهي من الوسائل الحديثة في إدارة وتخرين وتحليل البيانات، ويمكن تحديث هذه البيانات ذات الصيغة الجغرافية والتعامل معها بغرض الاستفادة منها في توزيع مكبات النفايات وتحديد مواقع المكبات العشوائية، وتوزيع الحاويات داخل المدينة، جمع عينات النفايات الصلبة من احدى شحنات جمع القمامة خط شارع النسيم – شارع صلاح الدين، واخذ عدد 25 كيس من الشاحنة بشكل عشوائي، قياس وزن الاكياس قبل الفرز، ثم تفريغ محتوى هذه الاكياس وفرز المكونات الي 6 اصناف.

1. **الدراسة الميدانية :** التقاط الصور الفوتوغرافية لتوثيق حالات انتشار النفايات في شوارع المدينة، خلال فترة الدراسة مارس – مايو 2025.

8. النتائج (Results)

توصلت الدراسة الي معطيات مهمة حول السلوك اليومي في ادارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء، بدأ من عملية الجمع والنقل والتخلص غير السليم، والمكونات الاساسية للنفايات الصلبة التي تنتجها المدينة والكميات التي يتخلص منها في المكب النهائي، وذلك وفق بنود شملت الاتي:

8-1- توليد النفايات الصلبة

يعتمد توليد النفايات الصلبة في منطقة الدراسة، على كثافة السكان وتوزيعهم ضمن حدود المدينة، وحجم السكان، ومعدل استهلاك الفرد، يختلف نصيب الفرد اليومي والمقدر نحو 0.7 كجم/يوم، وقد زادت كمية النفايات الصلبة المتولدة في مدينة البيضاء خلال السنوات الأخيرة بشكل مطرد ، حيث ترتبط كمية النفايات الصلبة في الغالب بـ الوضع الاقتصادي للمجتمع. يقترح (Shekdar, 2009) أن تكون كمية توليد النفايات الصلبة أقل في البلدان التي لديها نسبة أقل للناتج المحلي الإجمالي. وقد حدد بعض العلماء العوامل المؤثرة على عناصر نظم إدارة النفايات. وفقا (Sujauddin et al, 2008) ' يتأثر توليد النفايات بحجم الأسرة ومستوى التعليم والدخل الشهري. تتأثر مواقف الأسر المتعلقة بفصل النفايات بالدعم النشط والاستثمار من قبل شركة عقارية، ومشاركة لجان الإسكان المجتمعي للمشاركة العامة (Zhuang et al., 2008) [4]ورسوم خدمة التجميع على أساس حجم النفايات أو وزنها (Scheinberg, 2011).

يقدر حجم النفايات المنتجة في **مدينة البيضاء** نحو 160 طن/يوم، بناء على نصيب الفرد اليومي مضروبا في عدد السكان المقدر نحو 230 الف نسمة[5] (الدراسة الميدانية، 2024)، تقدير عدد السكان من خلال حساب عدد المباني في المدينة من صور القمر الصناعي الاوروبي، sentinel 2 ، باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية.

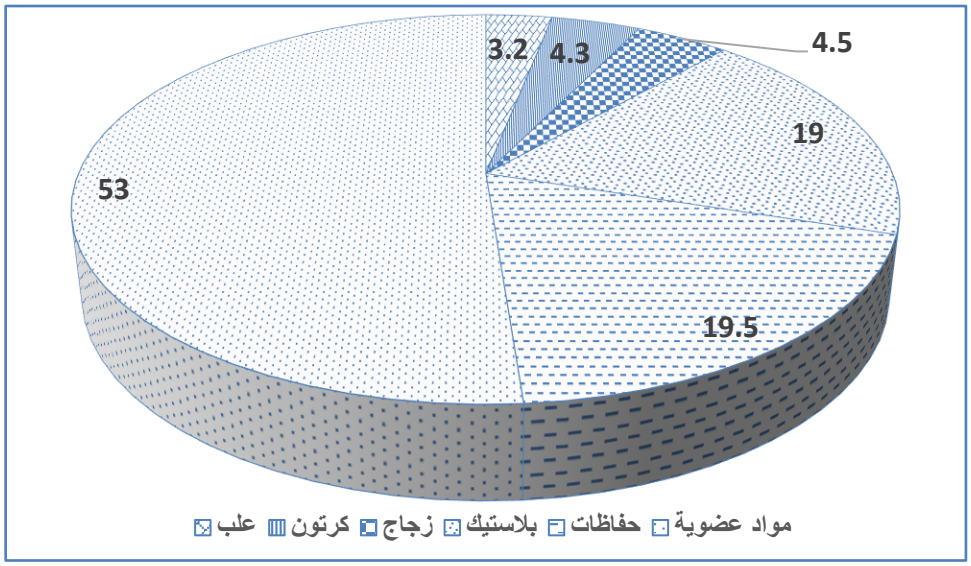
[5] - تم تقدير عدد السكان مدينة البيضاء بحصر المباني السكنية مباني من طابق واحد ومن طبقين وأكثر وحصر العمارات، عدد المباني والشقق مضروب في متوسط عدد افراد الاسرة الليبية نحصل على مجموع عدد السكان والمقدر بنحو 230 الف نسمة.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

2-8- مكونات النفايات الصلبة

يعتبر النشاط الاجتماعي الاقتصادي في أغلب مدن العالم مع نمو السكان من العوامل التي تغير نمط مكونات النفايات، على سبيل المثال في مدينة البيضاء تنتج تقريباً حوالي 160 طن/ اليوم، وذلك بوزن كيس النفايات المنتج خلال اليوم مقسوما على عدد افراد الاسرة، الذي يقدر نحو 0.7 (محمود التواتي، ريم الزردمي، 2023)، ويلاحظ التباين بين المدن في ليبيا حيث تبلغ أعلى قيمة أو نسبة للنفايات العضوية في مدينة البيضاء حوالي 53% ، وحفاظات الاطفال وتشكل نحو 19% ، وبصفة عامة مكونات من مواد عضوية: مثل ارز، مكرونة، عصيدة، ليمون ، سلطة، كسبر ومعدنوس، قشور موز، قشور بيض، قشور بطاطا، قشور برتقال، وهناك حفاظات اطفال، وعبوات عصير ومياه بلاستيكية مختلفة الاحجام مياه، عصير غازي، زبادي، اكياس بلاستيك، الزجاج: من عبوات عصير وادوية، معلبات تن، سردينة، طماطم، .....إلخ، بالإضافة الى الاكياس البلاستيك والنسيج: قطع من الملابس البالية، قطع من السجاد، وشاش لتضميد. شكل (2)، جدول (2).



شكل (2) النسبة المئوية لمكونات النفايات الصلبة في مدينة البيضاء

المصدر: الدراسة الميدانية،2025

جدول (2) اوزان العينات التي جمعت لفرز مكونات النفايات الصلبة في مدينة البيضاء

التسلسل	نوع العبوة	الوزن كجم	14	كيس بلاستك	5
1	كيس بلاستك	3	15	كيس بلاستك	4
2	كيس بلاستك	4	16	كيس بلاستك	5
3	كيس بلاستك	2.5	17	كيس بلاستك	7.2
4	كيس بلاستك	2.7	18	كيس بلاستك	6.8
5	كيس بلاستك	3.4	19	كيس بلاستك	2.8
6	كيس بلاستك	2.2	20	كيس بلاستك	3.4

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

7	كيس بلاستك	4	21	صندوق كرتون	4.4
8	كيس بلاستك	3.8	22	صندوق كرتون	2
9	كيس بلاستك	5	23	كيس بلاستك	3.6
10	كيس بلاستك	8	24	كيس بلاستك	3
11	كيس بلاستك	6.8	25	كيس بلاستك	4
12	كيس بلاستك	7	المجموع		108.6
13	كيس بلاستك	5	المتوسط		4.3

المصدر: الدراسة الميدانية، 2025 .

3-8-وسائل نقل النفايات الصلبة

تُمثل عملية نقل النفايات الصلبة في مدينة البيضاء حجر الزاوية نحو نظام الإدارة المتكاملة للنفايات، حيث يعتمد النظام على أسطول من الشاحنات الضاغطة والمكشوفة (6-36 طن) تعمل بنظام التناوبات (صباحية/مسائية/ليلية) لتغطية المناطق الحيوية ونقاط تجميع الحاويات ، ووسائل نقل النفايات الصلبة والحمولة اليومية بالطن/يوم، في مدينة البيضاء جدول (3).

يشير تحليل شاحنات جمع النفايات في مدينة البيضاء إلى وجود 29 شاحنة من أنواع مختلفة، أبرزها هونداي بعدد 20 شاحنة، تليها الشاحنات الكبيرة وإيفيكو بأنواعها. تتفاوت الحمولة بين 1,580 كجم و3,500 كجم، بينما تتراوح سعة الحاويات بين 4 و15 م³. ويبلغ إجمالي الحمولة الشهرية المقدرة لجميع الشاحنات نحو 493,464 كجم، فيما يُقدّر حجم النفايات المنقولة بنحو 101,400 م³. تعكس هذه الأرقام قدرة تشغيلية معقولة نسبيًا، لكنها تبرز في ذات الوقت الحاجة إلى تعزيز الكفاءة وتوسيع الأسطول لمواكبة الزيادة السكانية والنمو الحضري المستمر في المدينة.

جدول (3) عدد الشاحنات وسعاتها التخزينية في مدينة البيضاء

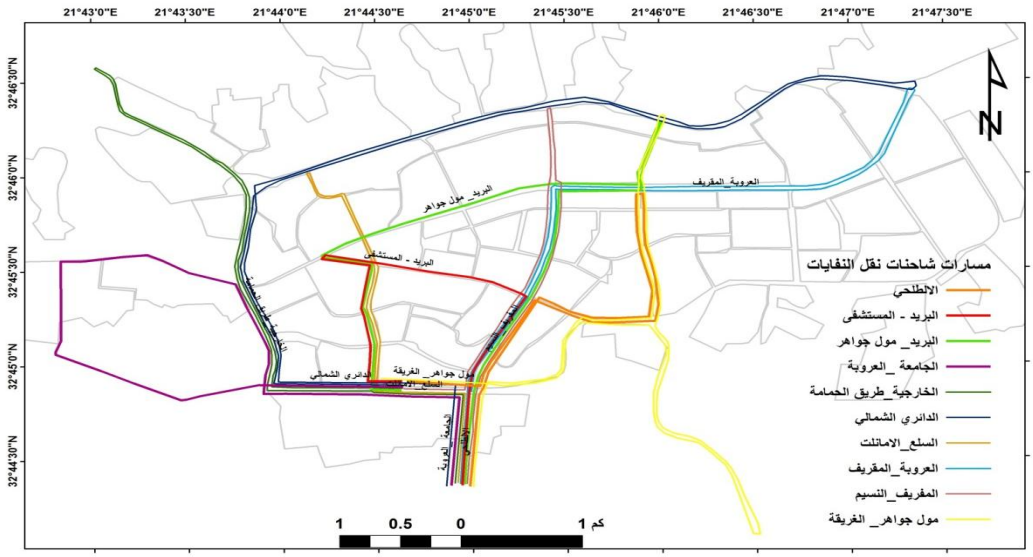
النوع	العدد	الحمولة	الحجم	الحجم * 300	النقلات	عدد النقلات	اجمالي الحمولة	اجمالي الحمولة
متيشوبيشي	1	3215	4	1200	5	5	16075	6000
ايفيكو 180	2	2385	6	1800	1	2	4770	3600
ايفيكو	3	1580	4	1200	3	9	14220	10800
شاحنة كبيرة	3	3500	15	4500	2	6	21000	27000
هونداي	20	3500	4.5	1350	2	40	140000	54000
المجموع	**29**	**14180**		**10050**	**12**	**348**	**4934640**	**101400**

المصدر: الدراسة الميدانية،2025

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

ومع ذلك، تواجه العملية تحديات كبيرة تتمثل في عدم كفاية وتيرة الجمع (1-3 مرات يومياً) وامتلاء الحاويات قبل المواعيد المحددة، خاصة في أيام العطلات حيث تتراكم الأكياس حول الحاويات. وعبر زيادة الوتيرة انتشار النفايات في المناطق عالية الكثافة. كما ان عملية الجمع والنقل تسير وفق برنامج غير مدروس، حيث تتحرك الشاحنات في خطوط ومسارات عامة لا تغطي كافة احياء المدينة ، حيث يقوم المشرف بتوجيه سائقي الشاحنات نحو الاحياء والشوارع الرئيسية في المدينة، والخطوط محددة مسبقا وذلك حسب المتعارف عليه، والاماكن التي تمر عليها الشاحنات عادة ما تتواجد فيها المكبات العشوائية وحاويات جمع القمامة، حيث يفضل الاهالي رمي النفايات، لذا كان من الطبيعي ان تكون مسارات جمع النفايات في الشوارع الرئيسية في المدينة منها شارع العروبة وشارع المستشفى، شارع صلاح الدين، والبيضاء الجديدة، وغيرها، شكل(3).



شكل(3) توزيع مسارات حركة الشاحنات داخل مدينة البيضاء

4-8 جمع النفايات الصلبة والكميات المقدرة وفق عملية الجمع والخزن في الحاويات

يتم جمع النفايات من خلال الجمع المباشر من بيت الي بيت ، ومن المكبات العشوائية والحاويات المنتشرة في شوارع وازقة المدينة. ويمكن حساب انتاج المدينة من النفايات بطرق عديدة منها، حساب انتاج الفرد اليومي، او من تقدير الكميات المجمعة في الحاويات، او المنقولة في الشاحنات، وفق التالي:

جدول (4) عدد الحاويات وسعاتها التخزينية في مدينة البيضاء

الحاوية	السعة بالمتر المكعب	العدد	الحجم *200*2
حاوية صغيرة	1	36	14400
صندوق محمول قلاب منزلق	6	30	72000
صندوق محمول قلاب عادي	4	10	16000
المجموع	11	76	102400
المتوسط	3.67	25.33	34133.33

المصدر: الدراسة الميدانية،2025

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

توزيع الصناديق المنزلقة بسعة 6 متر في شوارع ومدارس المدينة بلغ عدد 10 صندوق ، وعدد اثنين من الشاحنات المخصصة لذلك، الاربعاء 23 ابريل 2025.	حاويتان على يمين الطريق العام باتجاه الغرب شارع العروبة على رصيف المساحات الخضراء القرب من مدرسة الجلاء، مدينة البيضاء ،يوم الاربعاء ، 26 اكتوبر2022، التواتي، الزردومي، (2023

شكل (4) انواع الحاويات في مدينة البيضاء

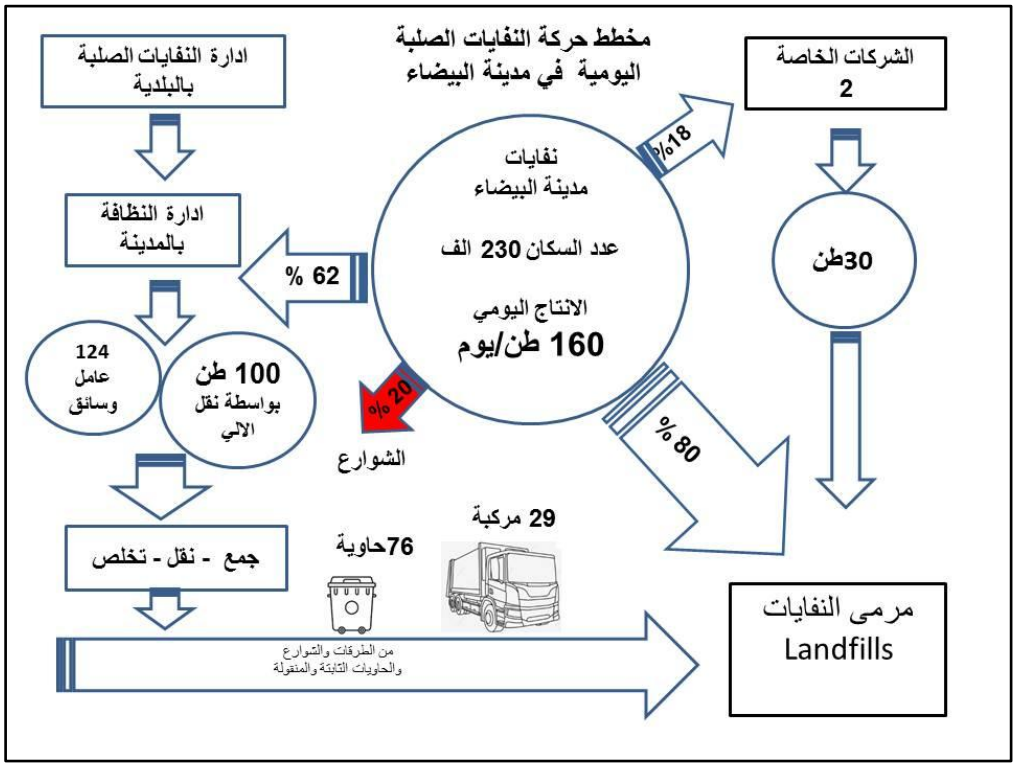
شاحنات صغيرة نوع هونداي تحت خدمة شركة الخدمات بالبيضاء عددها 20 شاحنة ،الثلاثاء 22 ابريل 2025	عملية التخلص من نفايات الهدم والبناء من قبل الاهالي بحيث يتم الاستعانة بشاحنات خاصة بتكلفة من 70 – 80 دينار 22 ابريل 2025

شكل (5) وسائل النقل في مدينة البيضاء

تقوم شركة الخدمات العامة مع شركات خاصة في التخلص من النفايات بطرق غير صحية في مكب يقع في جنوب المدينة، كما ان كميات مفقودة تقدر نحو 20 % خارج سيطرة الادارة شكل (6).من خلال مسار الشاحنات اليومي داخل المدينة، مما يجبر الاهالي على رمي النفايات بشكل عشوائي على ارصفة الشوارع الرئيسية في المدينة.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82



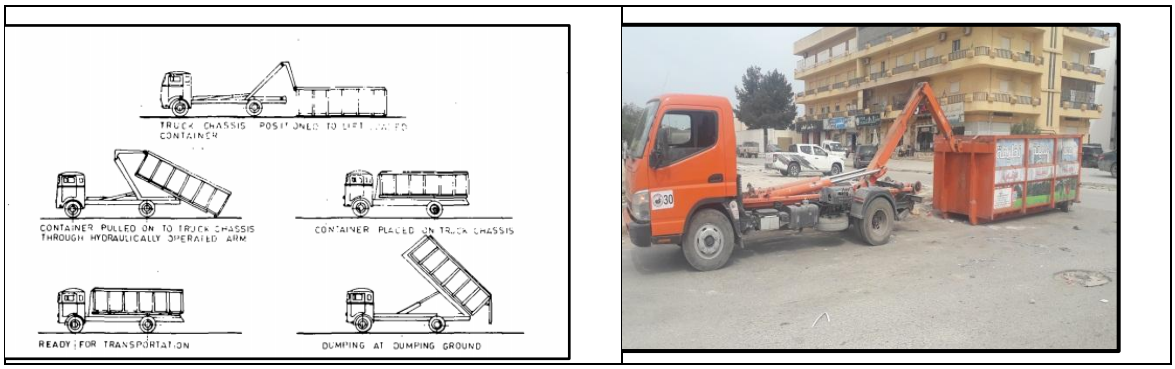
شكل (6) مخطط حركة النفايات الصلبة من احياء المدينة الي المكب النهائي

8-4-1 نظام نقل الحاويات:

في هذا النظام ، يتم وضع أنواع خاصة من الحاويات في نقاط التجميع. عندما تكون ممتلئة ، يتم رفع وتنزيل الحاويات بواسطة محرك رئيسي في الشاحنة ذات ذراع رافع وحمل الحاوية المنزلقة على عجلات الي اعلى الشاحنة الذي يعمل هيدروليكيا. الشاحنة تأتي إلى موقع معين حيث يتم تنزيل الحاوية الفارغة ورفع الحاوية الممتلئة شكل (7). يتم توجيه الحاوية هيدروليكيا لتفريغ حمولتها في المكب. يعاني هذا النظام من بعض العيوب مثل عدم تحديد الموقت المناسب في تبديل الحاوية وعدم وجود عامل يساعد السائق في التوجيه، ورفع القمامة المتساقطة اثناء عملية الرفع. وهناك طريق رفع الحاوية بالرفع الهيدروليكي بواسطة حاملين مدعومان بسلاسل، والطريق الثالثة رفع الحاويات الصغيرة بواسطة شاحنات الضغط (كبس حجم 6 متر) ضغط الهيدروليكي، بالإضافة الي النظام العادي والتقليدي وهو رفع اكياس القمامة المنتشرة في الشوارع الي الشاحنة المكشوفة.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82



شكل (7) عملية رفع وتنزيل الحاويات عند موقع مدرسة الخلاء وسط مدينة البيضاء، الدراسة الميدانية، 08 مايو 2025. وعن (INSDOC ،1983)

8 .الحلول والتحديات التي تواجهها ادارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء

8-1- في مجال انتاج النفايات : يمكن استغلال النفايات العضوية (53% من إجمالي النفايات، بما يعادل 85 طن/يوم) عبر استراتيجيتين رئيسيتين: أولاً، التسميد (Composting) من خلال إنشاء وحدات محلية لتحويل هذه النفايات إلى سماد زراعي عالي الجودة (50 طن/يوم) لدعم الزراعة المستدامة، وثانياً، التخمير اللاهوائي (Anaerobic Digestion) لإنتاج الغاز الحيوي (Biogas) كطاقة متجددة، مع الاستفادة من المخلفات الصلبة المتبقية كسماد إضافي، مما يحقق عائداً مزدوجاً يتمثل في إنتاج الطاقة وتوفير الأسمدة العضوية.

يمكن معالجة مكونات النفايات غير العضوية عبر منهجين متكاملين: بالنسبة للبلاستيك والنايلون (19%، 30 طن/يوم)، ويُقترح تطبيق الفرز والتدوير الميكانيكي عبر إنشاء مراكز متخصصة لتحويلها إلى حبيبات (Pellets) لإعادة التصنيع (18 طن/يوم)، مع تحويل غير القابل للتدوير عبر التكسير الحراري (Pyrolysis) إلى زيت التقطير (5 طن/يوم). أما الزجاج (4.5%، 7 طن/يوم) فيُدار عبر إعادة التدوير الكلي لتصنيع منتجات زجاجية جديدة أو دمجها في مواد البناء مثل الخرسانة الزجاجية، بالإضافة إلى استخدامه بعد الطحن في تطبيقات صناعية كالرمل الزجاجي (Sandblasting)، بإنتاجية متوقعة تصل إلى 6 طن/يوم من الزجاج المعاد تدويره، مما يحقق استغلالاً أمثل للموارد ضمن إطار الاقتصاد الدائري.

9-2- تتضمن آلية التنفيذ من خلال خطة زمنية متدرجة تبدأ بالمرحلة الأولى (2025-2026) تعرض خطة التنفيذ المقترحة لمشروع إدارة النفايات مسارًا زمنيًا متدرجًا من ثلاث مراحل رئيسية تمتد بين عامي 2025 و2030، بناءا على وفرة المواد العضوية والتي تقدر بنحو 50 % من مكونات النفايات المنتة في المدينة، تبدأ بإنشاء مركز تقني لفرز النفايات وإطلاق حملات توعية للفرز من المصدر، يليها تشغيل وحدات المعالجة الحيوية وتحويل الحفاضات إلى وقود، وتنتهي بتقييم الأداء وقياس مؤشرات خفض النفايات المطمورة. ومع أن الخطة تضع تقديرات استثمارية تُقدّر بـ6.3 مليون دولار، متضمنة إنشاء مراكز للتدوير (2.5 مليون دولار)، مصنع للتسميد (1.8 مليون دولار)، ووحدة لتحويل البلاستيك (2 مليون دولار)، مع عوائد سنوية متوقعة تصل إلى 1.2 مليون دولار، إلا أن هذه التقديرات تُقدّم بصورة تجميعية دون استعراض تحليلي مفصل.
تفتقر الخطة إلى تحديد المواقع المقترحة لإنشاء تلك الوحدات، ودراسة الجدوى التقنية واللوجستية لكل مكون على حدة—خصوصًا مشروع تحويل الحفاضات إلى وقود، الذي لم يتم التمهيد له أو مناقشة التقنيات

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

الممكنة لتنفيذه (مثل التحلل الحراري أو المعالجة الكيميائية)، أو تحليل أثره البيئي والاقتصادي. إن تقديم هذه المقترحات بصورة موجزة دون تحليل تفصيلي يضعف من قوة الخطة، ويستلزم إعداد دراسات جدوى منفصلة لكل وحدة مقترحة، تشمل تحليل التكلفة والعائد، تقييم الأثر البيئي، وتحديد آليات التشغيل المستدام وفقًا لمعايير الاقتصاد الدائري.

9-3- التكلفة والعائد المتوقع : يمثل إنشاء منظومة متكاملة لمعالجة النفايات في مدينة البيضاء - تشمل مصنعاً للسماد العضوي، ووحدة لإعادة تدوير البلاستيك، ومركزاً متطوراً للفرز - حلاً مستداماً متعدد الأبعاد، حيث تساهم في:

(1) إنتاج الطاقة المتجددة عبر توليد الغاز الحيوي (Biogas) من النفايات العضوية، مما يخفف أزمة الوقود الشتوية.

(2) تعزيز الإنتاج الزراعي باستخدام السماد العضوي المنتج (50 طن/يوم) الذي يحسن خصوبة التربة ويقلل الاعتماد على الأسمدة الكيماوية.

(3) تحقيق الاستفادة الاقتصادية من النفايات البلاستيكية عبر تحويلها إلى حبيبات قابلة للتصنيع (18 طن/يوم) ووقود حراري (5 طن/يوم).

(4) ندرج المشروع المقترح ضمن إطار **الاقتصاد الدائري**، الذي يُعد نموذجًا تنمويًا بديلاً للاقتصاد الخطي التقليدي، حيث يُعاد تدوير الموارد واستخدامها بما يحدّ من الفاقد ويرفع من الكفاءة البيئية والاقتصادية. يهدف هذا النموذج إلى **تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي واستدامة الموارد الطبيعية** من خلال تقليل النفايات، تعزيز إعادة التدوير، وتحويل المخلفات إلى موارد ذات قيمة.

(5) إنشاء مراكز الفرز والمعالجة الحيوية ووحدات تحويل البلاستيك والنفايات غير العضوية، من المتوقع أن يسهم المشروع في توفير فرص عمل محلية مستدامة، سواء في مراحل التجميع، الفرز، أو التصنيع الثانوي. وبالرغم من تقدير العوائد الاستثمارية الأولية بنحو 1.2 مليون دولار سنويًا من مبيعات السماد والوقود البديل، فإن هذه الأرقام تبقى تقديرية مشروطة بمدى دقة تنفيذ مراحل المشروع وكفاءتها، ولا يمكن اعتمادها نهائيًا دون إجراء دراسات جدوى اقتصادية وبيئية تفصيلية تأخذ بعين الاعتبار التكاليف الرأسمالية والتشغيلية، الخسائر المحتملة.

تقديرًا لتكاليف وعوائد ثلاثة مشاريع مقترحة في مجال إدارة النفايات الصلبة ضمن إطار الاقتصاد الدائري، حيث تبلغ التكلفة الإجمالية للمشاريع نحو 6.3 مليون دولار جدول (5). وتشمل هذه المشاريع: مركز التدوير بكلفة 2.5 مليون دولار، يُتوقع أن يساهم في خفض تكاليف النقل بنسبة 30%، ومصنع التسميد بكلفة 1.8 مليون دولار، مع عائد سنوي متوقع يبلغ 500 ألف دولار من بيع السماد، بالإضافة إلى وحدة لتحويل البلاستيك إلى وقود بكلفة 2 مليون دولار، بعائد سنوي يُقدّر بـ700 ألف دولار. ومع أن العوائد الإجمالية المباشرة تلامس 1.2 مليون دولار سنويًا، إلا أن تقدير عائد مركز التدوير لا يزال بحاجة إلى تحديد القيمة الفعلية لتكاليف النقل الحالية لتقييم الجدوى بدقة.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

جدول (5) تحليل تكاليف وعوائد بعض مشاريع إدارة النفايات الصلبة المقترحة

المشروع	التكلفة (مليون دولار)	العائد السنوي
مركز التدوير	2.5	توفير 30% من تكاليف النقل
مصنع التسميد	1.8	بيع السماد بـ 500 ألف دولار/سنوياً
وحدة تحويل البلاستيك	2.0	إنتاج وقود بقيمة 700 ألف دولار
الإجمالي	6.3	

4-9- مجال التخزين المؤقت: توزيع الحاويات غير منتظم، وفقد الادارة سنويا 25% من الحاويات بسبب سوء الاستعمال من عمليات الرفع والنقل او بسبب الحرائق المفتعلة للنفايات في الحاويات. ومن أسباب فقدان الحاويات الاتي:

(1) سوء الاستخدام المجتمعي للحاويات من خلال التخلص غير الملائم للنفايات ذات الأحجام الكبيرة أو الخطرة (كالمخلفات الإلكترونية e-waste والمواد الكيميائية) وممارسات التخريب المتعمدة كحرق النفايات في الحاويات.

(2) كفاءة منخفضة في عمليات النقل والرفع بسبب استخدام معدات غير ملائمة (مثل شاحنات الضغط غير المتوافقة) ونقص كفاءة العاملين في المناولة.

(3) إهمال الصيانة الوقائية وغياب أنظمة تتبع الأصول، مما يؤدي إلى تدهور متسارع في حالة الحاويات وارتفاع تكاليف الاستبدال. تشكل هذه العوامل مجتمعةً معوقات جوهرية تؤثر سلباً على الاستدامة التشغيلية والاقتصادية لمنظومة إدارة النفايات.

5-9- مجال التخلص السليم في مكب صحي: يجب تصميم المكب الصحي في موقع بعيد نسبيا عن المدينة وفق مواصفات فنية دقيقة تشمل اختيار موقع بمساحة 20 – 25 هكتار، وبعد لا يقل عن 3 كم عن التجمعات السكنية.

10 - الخلاصة summary

توصلت الدراسة إلى أن إدارة النفايات الصلبة في مدينة البيضاء تعاني من تحديات رئيسية تشمل ضعف البنية التحتية، وعدم كفاءة عمليات الجمع والنقل، وغياب الاستفادة من المكونات القابلة للتدوير، وافتقار المكب الحالي للمواصفات الصحية. لمعالجة هذه الإشكاليات، تقترح الدراسة تطبيق نظام متكامل يعتمد على تحسين كفاءة الجمع عبر التخطيط الأمثل لمسارات النقل، وإدخال تقنيات المعالجة المستدامة مثل إعادة التدوير والتحويل إلى سماد وطاقة، وإنشاء مكب صحي مُهندَس وفق المعايير الدولية. كما تؤكد على أهمية تعزيز الإطار التشريعي وبناء الشراكات بين القطاعين العام والخاص لضمان استدامة المنظومة. يتوقع أن تساهم هذه الحلول في خفض النفايات المطمورة بنسبة 70%، وتحقيق عوائد اقتصادية سنوية تصل إلى 1.2 مليون دولار، مع تحسين المؤشرات البيئية والصحية، مما يجعلها نموذجاً قابلاً للتطبيق في المدن الليبية ذات الظروف المماثلة.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

11- التوصيات Recommendation

تحسين عمليات الجمع والنقل من خلال :

- رفع اجور العمال والسائقين والفنيين في ادارة النظافة.
- زيادة عدد الحاويات وتوزيعها بشكل متوازن.
- استخدام أنظمة تتبع ذكية (GPS) لتحسين مسارات الشاحنات.
- تعزيز التوعية المجتمعية للحد من التخلص العشوائي.

المجلد الثالث
العدد السادس
سبتمبر 2025

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

المراجع

1. ارحومة، جمعة (2006)، التلوث البيئي بالنفايات الصلبة في مدينة درنة، رسالة غير منشورة، كلية الآداب والتربية، جامعة بنغازي.
2. التواتي، محمود الصديق ، الزردومي، ريم علي ، "الجذب المكاني لمكبات النفايات الصلبة العشوائية وعلاقتها باستخدامات الأراضي في مدينة البيضاء"، مجلة الليبية العالمية، العدد (68)، فبراير 2023 ، المرج، ليبيا. ص 6.
3. الباحثان، 2022، الدراسة الميدانية، المقابلة الشخصية، محمد سالم / مدير ادارة النظافة في مدينة البيضاء، 2023/01/19 و 04/22 /2025.
4. الباحثان، 2022، الدراسة الميدانية، باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcmap 10.3، شركة ازري، امريكا.
5. عبد الحكيم البكوش وآخرون" .تقييم إدارة النفايات الصلبة في بعض بلديات المنطقة الغربية – دراسة حالة صرمان، صبراتة، الجميل ".مجلة جامعة الزاوية للعلوم التطبيقية، العدد 12، 2022.
6.
7. التواتي، محمود ، الشجيري، خالد (2020)، تحليل التوزيع المكاني لمكبات العشوائية في مدينة البيضاء واثرها على البيئة من خلال التكامل بين التقنيات الحديثة والعمل الميداني، مجلة الانبار للعلوم الانسانية، العدد 3، المجلد 3، سبتمبر 2020، العراق، ص 16
8. Omran, Abdelnaser, Altawati, Mahmoud A, Davis, Georgina, 2017, Identifying municipal solid waste management opportunities in Al-Bayda City, Libya, Springer Science, pp1
9. Peretomode, O. (2018). Solid waste characterization in Ethiope East Local Government Area of Delta State, Abraka, Nigeria.Journal of Applied Sciences and Environmental Management] ,AJOL (African Journals.
10. Pichtel, J. (2005). “Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial.” CRC Press
11. Rimberg, D., (1975). Municipal solid waste management: Noyes Data Corporation Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). Integrated

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.82

Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues: McGraw-Hill New York .

12. Scheinberg, A., Spies, S., Simpson, M.H., Mol, A.P.J., 2011. Assessing urban recycling in low-and-middle income countries: Building on modernised mixtures.
13. Shekdar, A., (2009). Sustainable solid waste management: an integrated approach for Asian countries. Journal of Waste Management 29, 1438–1448.
14. Sujauddin, M., Huda, M.S., Rafiqul Hoque, A.T.M., (2008). Household solid waste characteristics and management in Chittagong, Bangladesh. Journal of Waste Management 28, 1688–1695.
15. Yousef F. Abdalrahman, Farag F. Abushnaf, (2021). Monitoring, Causes And Consequences Of Urban Sprawl In Al-Bayda, Libya, jouner Madad, 07 (4), –355) 356>
16. Zaman,A, U., Swapan, M.S.H., (2016). Performance evalution and benchmarking of global waste management systems Resour conserve. Recy. 114, 32-41
17. Zhuang, Y., Wu, S.W., Wang, Y.L., Wu, W.Z., Chen, Y.X., (2008). Source separation of household waste: a case study in China. Journal of Waste Management 28, 2022–2030.
18. https://www.nea.gov.sg/our-services/waste-management