Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي (AAJSR)
E-ISSN: 2959-6505
Volume 3, Issue 1, January - March 2025
Page No: 83-92
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2024: 5.028 **ISI 2024: 0.580** **معامل التأثير العربي (AIF) 2024: 0.74**

تقييم ومتابعة التخلص من النفايات الصلبة بمدينة مصراته

أحمد محمد اعنيبة[1*]، عبدالمطلب عبدالله بن سليم[1]، يوسف محمد الفقيه[1]، عبدالرحمن عبدالله معيوف[1]
[1]الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا

Evaluation And Follow-Up of Solid Waste Disposal in Misurata City

Ahmed Mohamed Anaiba [1*], Abdulmottalib Abdallah Ben Salim [1], Yousef Mohamed Alfagih [1], Abdurrahman Abdallah Mayouf [1]

[1] Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Misrata University, Misrata, Libya.

*Corresponding author Ahmed.ene9010@gmail.com *المؤلف المراسل
تاريخ الاستلام: 2024-10-05 **تاريخ القبول:** 2024-12-13 **تاريخ النشر:** 2025-01-02

الملخص
تعاني مدينة مصراتة من تحديات كبيرة في إدارة النفايات الصلبة، بما في ذلك نقص البنية التحتية، سوء إدارة المكبات، وغياب الوعي المجتمعي. تناولت هذه الدراسة مشكلة إدارة النفايات في مدينة مصراتة، وتسلط الضوء على النقص في البنية التحتية، وسوء الإدارة، وغياب الوعي المجتمعي. وتقدم الدراسة توصيات لتحسين الوضع الحالي، بما في ذلك زيادة الوعي، وتحسين البنية التحتية، وتشجيع إعادة التدوير. تم جمع البيانات من خلال الملاحظة الميدانية، والمقابلات، وبشكل أساسي بيانات الشركة العامة لخدمات النظافة باعتبارها الجهة المسؤولة، حيث أظهرت الدراسة وجود العديد من المشاكل، بما في ذلك نقص البنية التحتية وذلك لوجود عدد قليل من الحاويات والآليات، ومكبات مؤقتة ودائمة غير مناسبة. وكذلك عدم وجود خطط واضحة لإدارة النفايات، وسوء صيانة المكبات نقص الوعي المجتمعي بأهمية إعادة التدوير وفصل النفايات، كما اقترحت الدراسة العديد من الحلول، بما في ذلك تنظيم حملات توعية للمواطنين، زيادة عدد الحاويات والآليات، تحسين تصميم المكبات، تشجيع فصل النفايات في المصدر، والاستثمار في مشاريع إعادة التدوير.

الكلمات المفتاحية: النفايات الصلبة، فصل النفايات، تقييم المكبات، التخلص من النفايات، الية جمع النفايات، الكميات اليومية للنفايات الصلبة.

Aabstract:
Misurata city suffers from major challenges in solid waste management, including lack of infrastructure, poor landfill management, and lack of community awareness. This study addresses the problem of waste management in Misurata city, and highlights the lack of infrastructure, poor management, and lack of community awareness. The study provides recommendations to improve the current situation, including raising awareness, improving infrastructure, and encouraging recycling. Data was collected

through field observation, interviews, and mainly data from the General Company for Cleaning Services as the responsible entity. The study showed the existence of many problems, including lack of infrastructure due to the small number of containers and mechanisms, and inappropriate temporary and permanent landfills. As well as the lack of clear plans for waste management, poor maintenance of landfills, and lack of community awareness of the importance of recycling and waste separation. The study also suggested several solutions, including organizing awareness campaigns for citizens, increasing the number of containers and mechanisms, improving landfill design, encouraging waste separation at the source, and investing in recycling projects.

Keywords: Solid Waste; Waste Separation; Landfill Evaluation; Waste Disposal; Waste Collection Mechanism; Daily Quantities of Solid Waste.

مقدمة:

تعتبر الدراسات البيئية من أهم الدراسات وأكثرها حول العالم، لما تتعرض له البيئة من أخطار، وما كان له من انعكاسات على الحياة اليومية، وقد دفعت تلك التغيرات البيئية العالم إلى عقد العديد من المؤتمرات من أجل المحافظة على البيئة، لأن العواقب لن تكون أي من الدول في مأمن منها.

وتتشابه النفايات الصلبة في المجتمعات في أنها ترتبط بعلاقة طردية مع أعداد السكان إذ كلما زادت أعداد السكان زادت المخلفات الناتجة عنهم مثل مخلفات الأنشطة المنزلية والبناء والزراعة وغيرها، وتختلف النفايات من مجتمع لآخر في نوعيتها، إذ تختلف مكوناتها في الدول المتقدمة عنها في الدول النامية.

وتعرف النفايات الصلبة على أنها "تلك النفايات التي يمكن نقلها ويرغب مالكها في التخلص منها بحيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها من مصلحة المجتمع"(1). يمكن تقسيم أنواع النفايات الصلبة تبعاً لدرجة خطورتها إلى نفايات (النفايات الصلبة أنواعها وطرق معالجتها) صلبة خطرة ونفايات صلبة غير خطرة:

مصادر النفايات الخطرة:

a. مختبرات للمدارس ومعاهد التعليم العليا.
b. صناعة الالكترونيات.
c. صناعة السيارات والكراجات.
d. صناعة الأغذية.
e. صناعة الأدوية وأدوية انتهت صلاحيتها.
f. صناعة كيماوية.
g. صناعة النفط.
h. صناعة المعادن والدهون.
i. مغاسل الغسيل الجاف.
j. معاهد الأبحاث.
k. المستشفيات والعيادات والمختبرات الطبية.

النفايات الصلبة غير الخطرة:

هي النفايات الصلبة التي لا تحتوي على مواد أو مكونات لها صفات المواد الخطرة كما تتباين في خصائصها الكيميائية والفيزيائية وتشتمل على مواد عضوية وغير عضوية نذكر منها على سبيل المثال:

a- النفايات الصلبة البلدية (القمامة): والتي تتكون عادةً من النفايات الناتجة من فضلات المنازل، والمنشآت التجارية كالمحلات والأسواق التجارية، والمؤسسات الخدمية كالمدارس والمنشآت الإدارية، والشوارع والحدائق والفنادق والمستشفيات ومعالجة الصرف الصحي.
b- نفايات عملية الهدم والبناء :وهي نفايات ناتجة عن التطور العمراني.
c- النفايات الزراعية :ويقصد بها بقايا المخلفات التي تنشأ من الأنشطة الزراعية المختلفة.

d- النفايات الصناعية: هي المخلفات الناتجة عن الأنشطة الصناعية المختلفة كالصناعات الغذائية والكيماوية والتعدين وصناعات مواد البناء.

طرق معالجة النفايات الصلبة:

يقصد بها الطرق التي يمكن من خلالها تغيير خواص النفايات الصلبة الخطرة لجعلها غير خطرة أو أقل خطورة، حيث يمكن بعدها التعامل معها بأمان أكثر، فيمكن نقلها أو جمعها أو تخزينها أو التخلص منها دون أن تسبب أضراراً للإنسان والبيئة .ومن الطرق المستخدمة ما يأتي:

a. **الردم أو الطمر الصحي** :يعد الردم من أشهر الطرق المتبعة للتخلص من النفايات الصلبة، ويجب أن يتميز مواقع الردم الصحي بمواصفات هندسية خاصة، حيث تعتمد على رص النفايات الصلبة لاستيعاب أكبر كمية ولتقيل النفاذية وتغطية النفايات بطبقة طينية عازلة وغير نافذة.
b. **الحرق:** وتتم إما بواسطة محارق ذات تقنية عالية أو مجرد الحرق المفتوح في الساحات وهذه الطريقة تستخدم لقلة المساحات المتاحة للطمر الصحي.
c. **إعادة تدوير النفايات:** وهي إعادة تصنيع النفايات بعد جمعها وفرزها للاستفادة من بعض مكوناتها في أغراض مختلفة.
d. **التحلل العضوي:** وهو تحويل النفايات العضوية الصلبة إلى أسمدة عضوية تمثل مادة محسنة لخواص التربة الزراعية عن طريق التخمر العضوي أو التحلل الحيوي وإعادة المواد إلى دورتها الطبيعية.

أهداف الدراسة:

1. التعرف على الأساليب المتبعة في جمع ونقل النفايات الصلبة في مدينة مصراته من قبل الشركة العامة لخدمات النظافة بالمدينة.
2. التعرف على توزيع الحاويات في المدينة وكفاءتها.
3. دراسة الآثار البيئية لمكب النفايات الرئيسي.
4. محاولة جمع البيانات من الشركات المختصة بالتعامل مع النفايات الصلبة والتعرف على مدى دقتها.

أهمية الدراسة:

جاءت الدراسة نظرا لزيادة النمو السكاني بالمدينة والتطور العمراني الكبير، مما أدى إلى زيادة ملحوظة في المخلفات الصلبة وتراكمها في بعض الأماكن الغير مخصصة لذلك وكذلك تكديسها على جوانب بعض الطرقات والشوارع بالمدينة مما يؤدي ذلك إلى أضرار بيئية قد تمس عامة الناس ان لم يتم وضع حلول وتنفيذها من قبل الجهات المختصة وكذلك التطرق إلى وضع وتقييم المكبات المؤقتة والدائمة في المدينة.

الدراسات السابقة:

أ- دراسة (Neha,et al:2015) تناولت الدراسة - مراجعة حول الوضع الحالي الإدارة النفايات الصلبة المدنية في الهند ، وهدفت الدراسة إلى التعرف على وضع إدارة النفايات الصلبة في الهند، وكذلك كمية وخصائص نمط تكوين النفايات المدنية، ومعرفة الطرق المختلفة للتخلص من النفايات الحضرية والصلبة، وأثبتت نتائج الدراسة أن هناك نفايات صلبة غير متجانسة تتولد بكميات كبيرة في مناطق متفرقة غير مواقع جمع المخلفات بطريقة غير صحية تؤثر على البيئة وصحة المجتمع كما تبين أن الجهات المعنية لا تهتم بعملية فصل المخلفات، فضلاً عن عدم الاهتمام بعملية إعادة تدوير المخلفات مما يؤدى لعدم الاستفادة منها.

ب- دراسة (Khalid 2017) تناولت الدراسة " أثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضرية "، وهدفت الدراسة التعرف على مدى العلاقة بين الحضارة المدنية والتلوث البيئي، وبيان الطرق المختلفة للتخلص من النفايات الصلبة في البيئة الحضرية وكذلك معرفة مدى الاستفادة من النفايات وتحويلها لطاقة، وأثبتت نتائج الدراسة أن التحول من الطرق التقليدية في التخلص من النفايات إلى الطرق الحديثة سيؤدى إلى إعادة تأسيس المدينة بشكل حضاري أفضل، كما تبين أن عملية معالجة النفايات تؤدى إلى الاستفادة منها لإنتاج الطاقة الكهربائية والحرارية مما سيؤدى إلى تخطيط المدن الحضارية.

ت- الزردومي في دراسة نشرت في عام 2019 درس موضوع تحديد الموقع الأمثل لدفن النفايات الصلبة بمدينة بنغازي؛ بهدف تحديد مدى ملاءمة الموقع الحالي لدفن النفايات، وانتاج خريطة لأفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات نفايات صحية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وقد كشفت الدراسة أن النفايات الصلبة في المدينة يُتخلص منها عن طريق رميها في مكبات مفتوحة وحرقها عشوائيا، ثم ردمها بالتربة بطريقة غير صحية، الأمر الذي يترتب عليه مخاطر بيئية وصحية كثي ة ر. كما بينت الدارسة أن المواقع المثالية المقترحة لإقامة مدافن للنفايات في مدينة بنغازي تتركز في ثلاثة مواقع رئيسة، تقع في شمال المدينة وشرقها.

ث- د. جمعة أرحومة جمعة الجالي في دراسة نشرت عام 2020 بعنوان (إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق) وقد خلصت الدراسة إلى أن عملية جمع النفايات في المدينة ونقلها لا تجزى بالكفاءة المطلوبة؛ نظرًا لنقص الإمكانات والمعدات المتاحة لدى شركة النظافة، وعدم كفايتها لتتناسب مع عدد سكانها. وتجرى أعمال نظافة المدينة عن طريق جمع النفايات في حاويات، وتحميلها مباشرة في شاحنات النقل، بالإضافة إلى جمعها أحيانًا في بعض الأماكن الخالية، كما أنه لا يوجد توافق في بعض الأوقات بين إخراج المواطنين لنفاياتهم مع وقت مرور شاحنات النقل، بالإضافة إلى عدم وجود متابعة ميدانية مستمرة لأعمال الجمع. وأما التخلص النهائي من النفايات فتجرى بطريقة تقليدية وهي الرمي في مقلب مكشوف داخل مخطط المدينة، ثم الحرق والرحم، ولكن بعد تضرر السكان وكثرة شكواهم أعلق هذا المكب، وخصص مكان آخر جنوب المدينة يبعد 70 كم تقريبا، وهو أيضا - غير مطابق للمواصفات البيئية والصحية.

ج-دراسة (محمود: 2020) تناولت الدراسة " المخلفات في مدينة الأقصر - تحليل الوضع الراهن واستراتيجيات التطوير، وهدفت الدراسة إلى تحليل الوضع الراهن الإدارة المخلفات الصلبة في مدينة الأقصر السياحية بما يواكب متطلبات المنظور السياح والبيئي للمراكز السياحية الموجودة بالمحافظة، وذلك لحث المسئولين للتحرك نحو مشكلة القمامة ومحاولة تخفيف حدة انتشارها، وأثبتت نتائج الدراسة عدم وجود إدارة خاصة الإدارة المخلفات الصلبة بالمحافظة، وتقوم الوحدات المحلية بوضع الخطط الخاصة بالنظافة على مستوى المراكز والقرى.

ح-علي قاسم شتوان، محمد علي ابوتركية في دراسة نشرت في سنة 2020 بعنوان (اختيار أفضل طريقة لإدارة المخلفات الصلبة) حيث تم إجراء عدد سيناريوهات لتحليل الحساسية على المعايير الفرعية لمعرفة مدى ثباتها واستقرارها. أظهرت نتائج الدراسة أن طريقة إعادة التدوير هي الطريقة الأفضل من بين البدائل المتاحة. كذلك أظهرت نتائج تحليل الحساسية التي أُجريت على المعايير الفرعية أنها لم تتأثر كثيراً مما يدل على ثبات واستقرار المعايير.

خ-محمد علي عبدالجليل وآخرون في دراسة نشرت في سنة 2021 بعنوان (استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة)(دراسة تطبيقية على محافظة القاهرة) وقد توصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.05) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة والحد من تراكم المخلفات الصلبة كأحد أبعاد فاعلية إدارة منظومة المخلفات في محافظة القاهرة، فضلاً عن وجود علاقة تأثير وارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.05) بين استخدام التكنولوجيا الحديثة وتحقيق مزايا بيئية واقتصادية واجتماعية كأحد الأبعاد التنموية لفاعلية إدارة منظومة المخلفات، وفى ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج خلصت الدراسة لعدة نتائج أهمها تبنى استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة والاستفادة منها، مع ضرورة إنشاء منظومة متكاملة لإدارة المخلفات الصلبة والاستفادة منها بعيداً عن تداخل الاختصاصات الإدارية التي أدت إلى تفاقم مشكلة المحلفات الصلبة داخل مصر.

د- جان الأشقر، قسم هندسة البترول - كلية الهندسة - الجامعة الأسترالية – الكويت المنشورة في سنة 2022 إن التخلص من النفايات لم يعد اليوم حلا كافيا. فبعد تقليص حجمها، علينا أن نغلق الدائرة ونعيد استخدام ما تبقى منها مرة أخرى. لذا فإن الخطوة الأولى هي تقليل النفايات، ومن ثم إعادة استخدامها. ويدعم هذا الاتجاه أيضًا ما يسمى بحركة "صفر نفايات"، التي تهدف إلى كل من إعادة التدوير العالية والإنتاج المنخفض للنفايات تتناسب هذه الفكرة أيضاً مع المفهوم الصديق للبيئة الذي

يُعرف بالاقتصاد الدائري، الذي تغذي فيه العمليات والمعالجات المختلفة للمجتمع بعضها بعضا بطريقة مفيدة. فبعبارة بسيطة، إن النفايات هي الشيء الذي تحصل عليه عندما نفتقر إلى الخيال والابتكار.

ذ- وفاء الهادي الذيب في دراسة نشرت في عام 2024 بعنوان (الوضع الراهن لتداول المخلفات الصلبة في المنطقة الغربية من ليبيا) استهدفت هذه الدراسة تقييم الوضع الراهن للمخلفات الصلبة البلدية لعدد من بلدات المنطقة الغربية (سرمان صبراتة وجميل) وتسليط الضوء على أهم مشاكل المخلفات الصلبة في منطقة الدراسة وتقدير آثار بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية على توليد تلك النفايات، تم تحليل البيانات وأظهرت النتائج المتحصل عليها أن الكمية التقديرية للنفايات الصلبة المتولدة من ضرمان وصبراتة والجميل بلغت 31450 طن سنة بمعدل 0.95 كجم / فرد / يوم، 61700 طن سنة بمعدل 1.3 كجم يوم للقرد يوم و 33600 طن سنة بمعدل 1 كجم / ارد / يوم على التوالي. وتبين مقارنة هذه المعدلات بمعدلات التوليد في مختلف المدن الليبية أن أعلى معدل توليد كان في بلدية صبراتة. كان متوسط نسب المكونات المختلفة لتركيبة النفايات المنزلية الصلبة الناتجة عن سكان منطقة الدراسة مقارنة بمنطقة طرابلس وبنغازي متقاربة من بعضها البعض وبشكل عام فإن مخلفات الطعام تشكل النسبة الأكبر وبكمية أكبر في بنغازي. أما عن إدارة النقابات الميلية بصورة عامة من حيث النقل والتخلص فهي متفاوتة نتيجة لسوء التخطيط ونقص الأجهزة والمعدات اللازمة لجمع ونقل النقابات من المدن إلى موقع مكب النفايات.

الية جمع النفايات الصلبة بمدينة مصراته:

النفايات المنزلية يتم إلقاءها أمام المنازل وفي حالة المجمعات السكنية الكبيرة يوجد أماكن مخصصة لوضع النفايات فيها.

أما بما يخص النفايات الناتجة من المحلات التجارية يتم وضعها أمام المحلات أو إلقاءها في أقرب حاوية لتجميع النفايات والتي تم وضعها من قبل الشركة المختصة.

أما نفايات المصانع فيتم تجميعها داخل المصنع فتقوم الشركة المختصة بتجميعها من المصانع أو يتم التصرف فيها من قبل المصنع بإلقائها إلى أقرب مكب مؤقت بالمدينة.

أما بالنسبة للأماكن العامة يوجد بها سلات مهملات خاصة بها أو حاويات تجميع النفايات الصلبة.

حيث تقوم الشركة العامة لخدمات النظافة بتجميع النفايات السابقة ووضعها في مكب مؤقت يقع في منطقة الغيران في جنوب غرب المدينة، ومن ثم تقوم الشركة بنقلها إلى المكب النهائي الذي يبعد عن مدينة مصراته مسافة 60 كم شرق المدينة.

الكميات اليومية للنفايات الصلبة لمدينة مصراته:

كمية النفايات الصلبة في اليوم الواحد بمدينة مصراته تقدر ب 400 طن / يوم وتقدر ب 0.67 كيلو جرام / يوم/ فرد بالرغم من أن القيمة صغيرة نسبيا بالنسبة للوقت الحالي وزيادة التطور الحضاري، وهذا مبني على أخر إحصائية لعدد السكان بالمدينة سنة 2006 وقيمتها الحجمية حوالي 740 متر مكعب لكل اليوم، وهذه القيمة تقديرية وليست دقيقة بحيث لا يمكن الاعتماد عليها كقيمة تصميمية.

تم التحصيل على هذه القيمة من جمع أوزان النفايات التي تم تجميعها كل يوم بدون الأخذ في الاعتبار كمية النفايات التي لم يتم تجميعها فهذا يؤثر مباشرة في زيادة القيمة السابقة، ولا توجد قيمة ثابتة تماما لمعدل إنتاج الفرد الواحد من النفايات الصلبة لكل يوم لمدينة مصراته، وربما في بحوث سابقة ذكرت أرقام لهذه الكميات ولكن في الوقت الحالي لا توجد قيمة تم اعتمادها من قبل المؤسسات العلمية أو الخدمية.

عدد المكبات المؤقتة والنهائية في المدينة:

لا يوجد في مدينة مصراته في الوقت الحالي إلا مكب مؤقت واحد يقع في منطقة الغيران جنوب غرب المدينة ومكب نهائي واحد فقط يقع شرق المدينة على بعد 60 كيلو متر بالرغم من كبر عدد سكان المدينة ومساحتها الكبيرة نسبيا , كما يوجد سابقا عدد من المكبات المؤقتة والتي تقع بالقرب من وسط المدينة ولكن تم إقفالها وذلك بسبب كثرة الشكاوي المقدمة من السكان المجاورين لها بسبب الروائح الكريهة وكذلك بسبب عشوائية إلقاء النفايات من قبل بعض المواطنين وربما من سوء إدارة المكان من قبل الشركة العامة لخدمات النظافة بحيث لا تتوفر الشروط التصميمية العلمية لهذا المكب.

حالة المكبات النهائية وطريقة التعامل معها:

يتم التعامل مع المكبات النهائية بالطرق البدائية بحيث يتم القاء النفايات في المكب ثم بعد ذلك تغطيته بالتربة فقط ,ولا تتم عملية الدك والرصف أو التعشيب بالمسطحات الخضراء ولا تتم عملية تجميع الغازات الناتجة من المكب ,بالإضافة إلى أنه لا يتم تصميم المكب بطرق التصميم الخاصة , والتعامل بهذه الطريقة يسبب الأذى الجسيم للبيئة وذلك بتسرب الغارات والروائح الكريهة من المكب والأخطر من ذلك تسرب العصارة الناتجة من النفايات إلى المياه الجوفية مما يؤدي إلى تلوثها بمواد سامة وخطيرة للإنسان بالإضافة إلى بعض المخاطر الأخرى, وهي الطريقة الوحيدة التي يتم عن طريقها التخلص من النفايات بطريقة نهائية. شكل (1) تبين حالة المكب النهائي بمنطقة الستين والتعامل معه بالطرق الابتدائية.

شكل (1): تبين حالة المكب النهائي بمنطقة الستين والتعامل معه بالطرق الابتدائية.

عدد الحاويات الحاملة للقمامة وتوزيعها الجغرافي في المدينة:

عدد الحاويات الموزعة الأن في مدينة مصراته ما يقرب 55 حاوية موزعة على المدينة بطريقة غير منظمة وغير مدروسة، تم توزيع العدد الأكثر منها وسط المدينة وفي الشوارع الرئيسية، وفي ضواحي المدينة تم وضع بعض الحاويات أمام التجمعات السكنية الكبيرة نسبيا، حيث يقوم المواطن بوضع النفايات في الحاوية ومن ثم يتم نقلها عن طريق الشركة.

عدد الآليات الناقلة للنفايات الصلبة في المدينة:

العدد الكلي للألليات هو 112 الة بها أحجام مختلفة الكبيرة والمتوسطة، أو بمعنى اخر آلة واحدة لكل 4850 نسمة (1 الة /4850 فرد) هذا ويعتر العدد الحالي غير كاف بالنسبة لمدينة مصراته التي لها مساحة جغرافية واسعة بالإضافة إلى عدد سكانها وبالتالي معدل إنتاج النفايات يكون في ازدياد.

بالإضافة إلى أن عدد السائقين هو 231 سائق أي بمعدل 2 سائق / آلة واحدة ويعتر ذلك قليل بالنسبة للسائقين وذلك لتقديم خدمة جمع النفايات لساعات طويلة من النهار تتجاوز ساعات الدوام الرسمية.

هذا وبالإضافة لقلة عدد العمال الذي لا يتجاوز عددهم 462 عامل أجنبي موزعين بين الات نقل النفايات وتنظيف الشوارع وغيرها من الأعمال الأخرى.

إعادة تدوير النفايات الصلبة في المدينة:

يتم استخدام النفايات الصلبة المنزلية فقط في إنتاج السماد العضوي المستخدم في العمليات الزراعية عن طريق مصنع السماد العضوي التابع للشركة العامة لخدمات النظافة.

فصل النفايات الصلبة:

عملية فصل وفرز النفايات مهمة جدا وتسهل في عمليات إعادة الاستخدام والتدوير للنفايات، ولكن في مدينة مصراته لا تتم عملية الفصل للنفايات إلا عن طرق الشركة العامة والمواطن عن طريق النفايات المنزلية , حاولت الشركة العامة سابقا المبادرة بالقيام بعملية فصل النفايات وتوزيع الصناديق الخاصة بعملية الفصل إلا أن الموضوع لم يحضى بالاهتمام نظرا لعدم وعي المواطنين بمحاسن وفوائد هذه العملية، وكبداية لهذه العملية يمكن أن يتم وضع الصناديق الخاصة بعملية الفصل في المدارس وخاصة

الابتدائية لنشر الوعي مبكرا وكذلك في المستشفيات والكليات الجامعية والمصحات وفي الأماكن التي يكون فيها المواطن يمتك الوعي كفاية لتطبيق هذه العملية.

وهذه بعض الصعوبات التي يواجهها مصنع السماد العضوي نتيجة لعدم فصل النفايات من المنزل مباشرة:

- زيادة الجهد والوقت مما يسبب تكدس في القامة المجمعة.
- زيادة التكلفة من ناحية زيادة العمالة المستخدمة.
- كثرة إصابات العمالة عند فرزها يدويا نظرا لكثرة الشوائب في القمامة المجمعة

والشكل (2) تبين فصل النفايات داخل المصنع والتي مستبعدة في عملية التسميد.

الشكل (2): تبين فصل النفايات داخل المصنع والتي مستبعدة في عملية التسميد.

صناعة السماد العضوي من المخلفات المنزلية في مدينة مصراتة:

تتم عملية صناعة السماد العضوي في مدينة مصراته من المخلفات المنزلية العضوية فقط عن طريق مصنع السماد العضوي الموجود في منطقة الغيران، وهي خطوة تعد إيجابية في استغلال النفايات الصلبة وإعادة تدويرها.

فيما يخص المصنع فإن قدرته الإستعابية الحالية من 60-70 طن يوميا وذلك نظرا لتهالك وتدني مستوى أداء المصنع، مع العلم بأن إجمالي الكميات التقديرية للقمامة بمدينة مصراته تصل ما بين 400-500 طن يوميا. والجداول التالية رقم (3) و (4) تبين كمية النفايات الداخلة والمستبعدة بعد المعالجة داخل المصنع لشهر 2016/10 وكذلك لباقي جميع الشهور. جدول رقم (1) و (2) تبين كمية القمامة الداخلة التي تم معالجتها داخل المصنع عن شهر (أكتوبر 10) للعام 2016م، ووزن هذه المخلفات بالطن على التوالي.

تصنيف النفايات المنزلية داخل مدينة مصراته

قام قسم التصحيح البيئي بشركة الخدمات العامة بعمل تصنيف للنفايات الصلبة المنزلية داخل مدينة مصراته وذلك بناء على النفايات المنزلية التي تدخل لمصنع السماد وكانت نتائج جيدة ولكن من عيوبها أنها تركزت على مناطق مجاورة من الجهة الغربية للمدينة ولم تشمل جميع المناطق في مدينة مصراته وكانت النتائج كالتالي. والجدول (4) يوضح النسب المختلفة لمكونات النفاية المنزلية لمدينة مصراته. شكل (3) يوضح نسب ومكونات القمامة المنزلية الداخلة لمصنع السماد العضوي.

جدول (1): كمية القمامة الداخلة لمصنع السماد العضوي والتي تم معالجتها خلال شهر أكتوبر للعام 2016م.

ت	نوع الآلـة	الغيران	الكرامة	المحجوب	الدافنية	الجزيرة	الإيرادات	مصراته المدينة	الإجمالي
		عدد الرحلات	عدد الرحلات	عدد الرحلات	عدد الرحلات	عدد الرحلات	عدد الرحلات	عدد الرحلات	عدد الرحلات
1	ميتشي ضاغطة	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ميتشي قلاب	-	-	-	-	-	-	-	-
3	ابفكو قلاب	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ايفكو ضاغطة	-	-	-	-	-	-	-	-
5	ضاغطة 380	36	17	33	21	55	5	136	303
6	ضاغطة 170	-	7	-	-	-	-	-	7
7	ضاغطة 120	-	-	-	-	-	-	-	-
8	جرار زراعي	-	-	-	-	-	-	-	-
	الاجمالي	36	24	33	21	55	5	136	310

جدول (2): وزن المخلفات الصلبة المقابل لعدد الرحلات في الجدول (1) خلال شهر أكتوبر للعام 2016م.

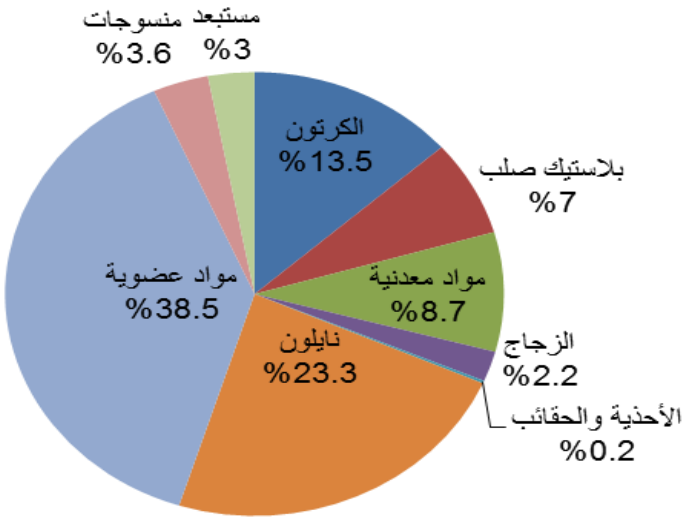
ت	نوع الآلـة	الغيران	الكرامة	المحجوب	الدافنية	الجزيرة	الإيرادات	مصراته المدينة	الإجمالي
		الوزن بالطن	الوزن بالطن	الوزن بالطن	الوزن بالطن	الوزن بالطن	الوزن بالطن	الوزن بالطن	الوزن بالطن
1	ميتشي ضاغطة	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ميتشي قلاب	-	-	-	-	-	-	-	-
3	ابفكو قلاب	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ايفكو ضاغطة	-	-	-	-	-	-	-	-
5	ضاغطة 380	201.7	72.8	171.4	87.3	326.5	22.1	929.7	1811.5
6	ضاغطة 170	-	24.8	-	-	-	-	-	24.8
7	ضاغطة 120	-	-	-	-	-	-	-	-
8	جرار زراعي	-	-	-	-	-	-	-	-
	الاجمالي	201.7	97.6	171.4	87.3	326.5	22.1	929.7	1836.3

جدول (3): كمية القمامة المستبعدة بعد المعالجة داخل المصنع عن شهر (أكتوبر 10) للعام 2016م.

ت	تـصنيف الآلـــة	رقـــم اللـــوحة	تبعية الآلـة	متـــوسط الحمولة بالطن	إجمـــالي الرحـــلات	إجمـــالي الكمية بالطن
1	ايفكو 420 قلاب	61 – 2 حكومي	قسم معالجة القمامة	6.4 طن	35	210
2	ايفكو380 دنمبر	79053عامة	قسم معالجة القمامة	73 طن	-	-
3	ايفكو420دنمبر	81910عامة	قسم معالجة القمامة	7 طن	31	217
4	آليات قسم الحركة والمساندة			6.4 طن	29	174
5	آليات قسم الإصحاح البيئي			7 طن	3	21
6	آليات التشاركية			7 طن	47	329
	الإجمالي				145	951

جدول (4): يوضح النسب المختلفة لمكونات النفاية المنزلية لمدينة مصراتة.

البيـــــان	إجمـــالي الوزن ب (كجم)	الكرتون	البلاستيك الصلب	مـواد معدنية	الزجاج	الأحذية وحقائب	نايلون	مـواد عضوية	منسوجات	مستبعد
الشحنة الأولى	6100	610	440	420	100	10	1380	2570	285	285
الشحنة الثانية	5300	935	355	570	150	15	1280	1825	120	50
الإجمـــالي	11400	1545	795	990	250	25	2660	4395	405	335
المتوسط الإجمالي	5700	772.5	397.5	495	125	12.5	1330	2197.5	202.5	167.5
النسبة المئوية %	100	13.5	7	8.7	2.2	0.2	23.3	38.5	3.6	3



شكل (3): رسم بياني يوضح نسب ومكونات القمامة المنزلية الداخلة لمصنع السماد العضوي.

النتائج:

بعد عملية البحث وجمع المعلومات والزيارات الميدانية تبين التالي:

1) لا توجد بيانات متوفرة تماما لكميات وأوزان وخصائص النفايات الصلبة بمدينة مصراته.
2) لا يوجد عدد كافي للمكبات المؤقتة بالمدينة والتي تعتبر مهمة في حالة بعد المسافة بينها وبين المكبات النهائية.
3) المكبات المؤقتة الموجودة حاليا واحدة فقط من ثلاث مكبات أو أكثر وهذا يسبب تدهور في قيام عدد الرحلات اليومية لألات نقل النفايات بحيث لا تستطيع القيام بأكثر من رحلتين في اليوم فقط بسبب بعد المسافة بالنسبة لمعظم أليات النقل، وهذا يسبب في زيادة استهلاك الوقود وإطارات الأليات ونقص العمر الافتراضي لها وبالتالي خسائر مالية.
4) المكبات المؤقتة الموجودة حاليا تحتاج إلى الاهتمام أكثر وعدم السماح بالعشوائية فيها وتحتاج إلى إتباع الطرف السليمة والعلمية للتعامل معها حتى لا تسبب أذى بالمواطنين مما يؤدي إلى إقفالها بسبب كثرة الشكاوى.
5) المكبات النهائية لا يتم التعامل معها بالطرق الصحيحة من حيث التخلص من الغازات المتكونة بعد الطمر وتسرب العصارة الناتجة إلى المياه الجوفية وكذلك التعامل مع سطح المكب العلوي وغيرها، وربما ذلك كان بسبب تقصير الحكومة في تمويل مثل هذه المشاريع.
6) لا يوجد عدد كافي للحاويات وهي موزعة داخل المدينة بطريقة تحتاج إلى إعادة دراسة وربما يعزو ذلك لعدم إمكانية توفر عدد كافي من الحاويات.
7) عدد الاليات الموجود غير كافي وهو سبب في نقص جودة تقديم الخدمات.
8) عملية فصل النفايات من المنزل مهمة جدا ولا يتم تطبيقها في الوقت الحالي بسبب قلة وعي المواطنين مع حرص شركة الخدمات العامة على تنفيذها مما توفر الوقت والجهد والمال.
9) إعادة تدوير النفايات لا تتم إلا عن طريق تصنيع السماد العضوي فقط وهو حاليا جيد مع تدهور حالة المصنع بسبب نقص طاقته الاستيعابية من 110 طن / يوم إلى 60 طن / يوم، وهو المصنع الوحيد الذي يشتغل في ليبيا الأن.
10) عدم وعي معظم المواطنين بكيفية التعامل مع النفايات الصلبة وفوائدها عند إعادة تدويرها واستخدامها.

التوصيات:

1) العمل على معرفة معدل الإنتاج اليومي للفرد الواحد بطرق دقيقة علمية وذلك لأهميته في جميع عمليات التصميم
2) نشر الوعي بين المواطنين في طريقة التخلص من النفايات.

3) تنفيذ المكبات النهائية والمؤقتة بالطرق التصميمية الصحيحة بحيث تكون ملائمة وصديقة للبيئة وصحة الإنسان في حال توفر السبل لذلك.
4) نشر ثقافة الفصل بين مكونات النفايات في المنازل والمؤسسات العامة والخاصة، والبدء بالمؤسسات التعليمية والمستشفيات
5) الاهتمام بمصانع التسميد والعمل على زيادة عددها لما له من مردود مالي ودخل للدولة.
6) العمل على توفير عدد أكبر من الحاويات وتوزيعها على خريطة المدينة بطريقة مناسبة.
7) تعقيم الحاويات بعد مدة زمنية معينة من استخدامها لمنع انتشار الكائنات الممرضة والأمراض.
8) توفير الكوادر العلمية والاهتمام بها وتمكينها في المجال البيئي.

المراجع

1- بحث إدارة النفايات الصلبة بمحافظة دير البلح للطالب عبد الحي سالم أبو عجين.
2- النفايات الصلبة (تعريفها – أنواعها – طرق علاجها) للدكتور محمد إبراهيم الدغيري.
3- أرشيف الخدمات العامة لخدمات النظافة (قسم المتابعة والمعلومات – قسم التصحيح البيئي).
4- د. جمعة أرحومة جمعة الجالي في دراسة نشرت عام 2020 بعنوان (إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق)، مجلة كلية الآداب-جامعة بنغازي، العدد 47 إبريل 2020.
5- الزردومي في دراسة نشرت في عام 2019 درس موضوع تحديد الموقع الأمثل لدفن النفايات الصلبة بمدينة بنغازي.
6- وفاء الهادي الذيب في دراسة نشرت في عام 2024 بعنوان (الوضع الراهن لتداول المخلفات الصلبة في المنطقة الغربية من ليبيا)، Univ Zawia J Eng Sci Technol. 2024;2:24-31.
7- محمد علي عبدالجليل وآخرون في دراسة نشرت في سنة 2021 بعنوان (استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة) (دراسة تطبيقية على محافظة القاهرة)، المجلد الخمسون، العدد السادس، الجزء ال ا ربع، يونيو 2021 , الترقيم الدولي ISSN 1110- 0826.
8- دراسة (Neha,et al:2015) تناولت الدراسة - مراجعة حول الوضع الحالي الإدارة النفايات الصلبة المدنية في الهند.
9- دراسة (Khalid 2017) تناولت الدراسة " أثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضرية ".
10-دراسة (محمود: 2020) تناولت الدراسة " المخلفات في مدينة الأقصر - تحليل الوضع الراهن واستراتجيات التطوير.
11-جان ألشقر، قسم هندسة البترول - كلية الهندسة - الجامعة ألسترالية – الكويت المنشورة في سنة 2022 , DOI: 10.21608/ARABSTI.2023.291066 ,Print ISSN: 2682 - 4310 / Online ISSN: 2682 - 4078 Volume 3, 2022.
12-علي قاسم شتوان، محمد علي ابوتركية في دراسة نشرت في سنة 2020 بعنوان (اختيار أفضل طريقة لإدارة المخلفات الصلبة)، مجلة البحوث الأكاديمية (العلوم التطبيقية)، العدد 16، يوليو 2020.