University of Zawia Journal of Engineering Sciences and Technology (UZJEST)
Volume 2, Issue 1, (2024), pp 24-31, ISSN: 3006-2764

The Current Status of Solid Waste Handling in Western Region of Libya

Wafa Alhadi Aldeeb
Libyan Center for Studies and Research in Environmental Science and Technology, Brak, Libya

Received: 19-03-2024 | Accepted: 12-06-2024 | Available online: 15-06-2024 | DOI:10.26629/uzjest.2024.03

ABSTRACT

Proper planning for solid waste management, as well as working to provide appropriate data and statistics related to the causes of the problem, are among the most important effective means that contribute to achieving sustainable development. Since the problem of waste accumulation has become a source of concern, this study aimed to evaluate the current situation of municipal solid waste in the western region of Libya and estimate the effects of some social and economic factors on the waste generation. Working teams have been formed to communicate with the competent official authorities to collect the necessary data regarding waste management, amount of generation, composition, means of transporting waste and transfer stations. The data were analyzed and the obtained results showed that the estimated quantity of solid waste generated from Surman, Sabratha and Al-Jameel was 31,450 tons/year at a rate of 0.95 kg/capita/day, 61,700 tons/year at a rate 1.3 kg/capita/day and 33,600 tons/year at a rate of 1 kg/capita/day, respectively. Comparing these rates with generation rates for different Libyan cities shows that the highest generation rate was in the municipality of Sabratha. The average percentages of the various components of the composition of solid household waste generated by the population of the study area compared to the Tripoli and Benghazi area were close to each other. In general, food waste constitutes the largest percentage and in a larger quantity in Benghazi. As for solid waste management in general in terms of transportation and disposal, it is uneven as a result of poor planning and the lack of devices and equipment necessary to collect and transport waste from cities to the landfill site. Solid waste is considered a national wealth that can generate significant returns due to the possibility of recycling and using most of its components. Random disposal wastes materials that may be of high economic value, in addition to the accompanying negative effects on the environment and health.

Keywords: solid waste, western region, generation rate, waste composition, waste management.

How to cite this article:
Aldeeb, W.A. anita, M.S. The current status of solid waste handling in western region of Libya. Univ Zawia J Eng Sci Technol. 2024;2:24-31.

الوضع الراهن لتداول المخلفات الصلبة في المنطقة الغربية من ليبيا

وفاء الهادي الذيب
المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة، براك، ليبيا.
العنوان البريدي (الإيميل): edeebwafa@gmail.com

Articles published in *Univ Zawia J Eng Sci Technol* are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ملخـــص البحـــث

يعد التخطيط السليم لإدارة النفايات الصلبة وكذلك العمل على توفير البيانات والاحصائيات المناسبة المتعلقة بمسببات المشكلة، من أهم الوسائل الفعالة التي تساهم في تحقيق التنمية المستدامة. وحيث أن مشكلة تراكم النفايات أصبحت تشكل مصدر قلق استهدفت هذه الدراسة تقييم الوضع الراهن للمخلفات الصلبة البلدية لعدد من بلدات المنطقة الغربية (صرمان، صبراتة وجميل) وتسليط الضوء على اهم مشاكل المخلفات الصلبة في منطقة الدراسة وتقدير آثار بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية على توليد تلك النفايات. تم تشكيل فرق عمل لكل بلدية للتواصل مع الجهات الرسمية المختصة لتجميع البيانات اللازمة فيما يخص إدارة النفايات، كمية توليد النفايات، تركيبة النفايات، وسائل نقل النفايات ومحطات الترحيل. تم تحليل البيانات وأظهرت النتائج المتحصل عليها أن الكمية التقديرية للنفايات الصلبة المتولدة من صرمان وصبراتة والجميل بلغت 31450 طن/سنة بمعدل 0.95 كجم/فرد/يوم، 61700 طن/سنة بمعدل 1.3 كجم/يوم. للفرد/يوم و33600 طن/سنة بمعدل 1 كجم/فرد/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. اما عن إدارة النفايات الصلبة بصورة عامة من حيث النقل والتخلص فهي متفاوتة نتيجة لسوء التخطيط ونقص الأجهزة والمعدات اللازمة لجمع ونقل النفايات من المدن إلى موقع مكب النفايات. تعتبر النفايات الصلبة ثروة وطنية يمكن أن تدر عائداً كبيراً لإمكانية تدوير واستخدام معظم مكونات. فالتخلص العشوائي يهدر مواد قد تكون ذات قيمة اقتصادية عالية إضافة إلى ما يرافق من آثار سلبية على البيئة والصحة.

الكلمات المفتاحية: النفايات الصلبة، المنطقة الغربية، معدل التوليد، تركيبة النفايات، إدارة النفايات.

1. المقدمـة

نظام إدارة المخلفات هو العملية الكاملة لإدارة المخلفات بطريقة تراقب دورة الحياة الكلية للمخلفات وأداء التأثير البيئي المرتبط بها من خلال التطبيق المنهجي والمراجعة للعملية الكاملة لتقليل توليد المخلفات ومعالجتها والتخلص منها لاحقًا وكذلك تقييم وتخفيف المخاطر والآثار البيئية. يعد التخطيط السليم لإدارة النفايات الصلبة وكذلك العمل على توفير البيانات والاحصائيات المناسبة المتعلقة بمسببات المشكلة، حيث ان ذلك يحدّ من استنزاف الموارد الطبيعية ومن تلوث البيئة ويساهم في الدخل الوطني وتأمين فرص العمل والتقليل من استيراد بعض الموارد الخام. توجد حالات ناجحة في دول أخرى تساهم في تعزيز المعرفة وتطوير أفضل الممارسات في هذا المجال كالسويد وسنغافورة وألمانيا من الدول التي حققت نجاحًا كبيرًا في إدارة المخلفات الصلبة. فقد قامت هذه الدول بتطبيق استراتيجيات شاملة تشمل جميع جوانب إدارة المخلفات، مثل التقليل من إنتاج المخلفات، وإعادة التدوير، والتخلص من المخلفات بطرق صديقة للبيئة [1]. لكن في الآونة الأخيرة، لم يعد التعامل مع إدارة المخلفات مقتصرًا على اعتبارها خدمة عامة، فأصبح هنالك اتجاهًا إلى تحقيق أقصى استفادة من أنواع المخلفات المختلفة للحفاظ على الموارد، وبالتالي المساهمة في تقوية الاقتصاد المحلي. لذلك، أصبحت مفاهيم مثل "الاقتصاد الدائري"، و"استرداد الموارد"، و"التحويل إلى الطاقة" و"صفر مخلفات"، دارجة في جميع الخطابات المتعلقة بإدارة المخلفات، واستراتيجيات الدول المتقدمة والدول النامية في التعامل معها 2]، .[3 إن نجاح أي دولة في إدارة نفاياتها يعد مؤشراً جيداً على قدرة الجهات الحكومية المعنية وسكان هذه الدولة في العمل معا من أجل الوصول إلى بيئة نظيفة. وكذلك اتباع المنهجيات السليمة الخاصة بإدارة النفايات البلدية الصلبة التي تتم باستخدام طرق معالجة متطورة ومناسبة يخفف من تلوث البيئة وانبعاث الغازات الدفيئة. ويمتاز الاعتماد على طرق المعالجة الصحيحة بفوائد كثيرة منها تخفيف استعمال الموارد الطبيعية عبر إعادة استعمال وتدوير بعض النفايات كالورق والكرتون والبلاستيك والزجاج والمعادن وغيرها، إضافة إلى تقليص الحاجة إلى مساحات أوسع للمكبات

أو لأماكن التجميع، وكذلك القضاء على تكاثر الحشرات والميكروبات المؤذية التي تتواجد وتتكاثر مع النفايات، كما أن لها دور كبير أيضا في تخفيض معدلات التلوث البيئي وانتشار الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان؛ الأمر الذي بدوره يعمل على تخفيض تلوث الهواء والروائح الكريهة حول المكبات وأماكن التجميع وكذلك التخفيف من حدة تغير المناخ [7– 4]. تختلف كمية النفايات المتولدة من منطقة إلى أخرى لعدة أسباب، منها الاختلاف في مستوى الدخل، اختلاف الأنماط الاستهلاكية، الظروف المناخية، والانشطة الصناعية والتجارية، حيث أظهرت نتائج دراسة [8] أن متوسط كمية التوليد الكلية ومعدل التوليد اليومي في طرابلس بلغ 1415 طن أي ما يعادل 0.64 كجم/فرد/يوم، وحسب دراسة [9] أن نسبة تولد المخلفات الصلبة ومعدل التوليد اليومي في بنغازي بلغ 950 طن أي ما يعادل 0.95 كجم/فرد/يوم. بالاستفادة من هذه الدراسات وتطبيق أفضل الممارسات العالمية في إدارة المخلفات الصلبة، يمكن لليبيا أن تحقق تقدمًا كبيرًا في هذا المجال. حيث تعاني ليبيا ضعف في إدارة النفايات الصلبة البلدية علاوة عن انخفاض في كفاءة جمع النفايات الصلبة ونقص في المكبات المرحلية والنهائية. ويمكن القول إن عملية جمع إنتاج الفرد من المخلفات الصلبة البلدية والتخلص منها يمثل تحديا لهذه المناطق، حيث إن التخلص العشوائي يمثل مشكلة بيئية رئيسية تحتاج إلى خطة متكاملة لإدارة النفايات الصلبة تضمن حماية البيئة المحيطة بالدرجة الاولى. ولعل أحد أهم المشاكل التي يعاني منها ملف إدارة النفايات البلدية في الوقت الحالي هو اختيار المواقع النهائية المناسبة لمكبات النفايات البلدية الصلبة بحيث يراعي فيها كافة الشروط والمعايير البيئية [10 ,11] يجب على الحكومة والجهات المعنية التعاون مع بعضها البعض وتطوير استراتيجيات شاملة لإدارة المخلفات، بما في ذلك التشجيع على إعادة التدوير وتطوير محطات لتوليد الطاقة من المخلفات. وحيث أن مشكلة تراكم النفايات أصبحت تشكل مصدر قلق استهدفت هذه الدراسة تقييم الوضع الراهن للمخلفات الصلبة البلدية لعدد من بلدات المنطقة الغربية وتسليط الضوء على اهم مشاكل المخلفات الصلبة في منطقة الدراسة وتقدير آثار بعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية على توليد تلك النفايات.

2. المواد والطرق

تقع منطقة الدراسة في الشمال الغربي من ليبيا وتقع بين خطوط الطول والعرض التالية:

جدول رقم 1: موقع وإحداثيات منطقة الدراسة.

البلدية	Longitude	Latitudes
صرمان	12 18 33 E	31 42 38 N
صبراتة	12 29 18 E	32 47 36 N
الجميل	12 03 30 E	32 51 22 N

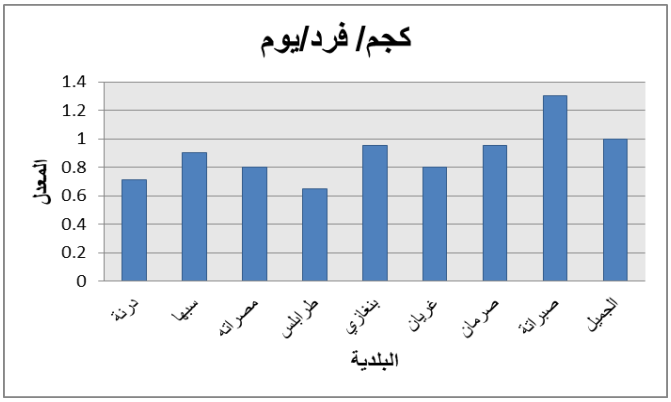
أجريت هذه الدراسة خلال الاشهر (مارس، إبريل، مايو ويونيو) لسنة 2023 في بلديات (صرمان، صبراتة والجميل). تم الاعتماد على أسلوب البحث الميداني حيث ثم توزيع استمارة الاستبيان على مكاتب الخدمات العامة في مناطق الدراسة لجمع المعلومات، للتعرف على وسائل نقل النفايات الصلبة، معدلات التوليد وكذلك تركيبة النفايات المنزلية الصلبة. تكونت فرق العمل من عدة مجموعات بحثية لتجميع البيانات من صرمان، صبراتة والجميل، حيث كانت هذه الورقة جزء من مشروع بحثي يهدف لعمل استراتيجية للمخلفات الصلبة في ليبيا.

3. النتائـج والمناقشة

تعتبر مشكلة إدارة المخلفات الصلبة من اهم المشكلات البيئية التي تواجه ليبيا حالياً، نظراً لتزايد كمية هذه المخلفات بكل ما تتمخض عنها من ظواهر سلبية وتأثيرات ضارة على الصحة العامة والبيئة والاقتصاد القومي، وأصبحت هذه المشكلة ايضا في كثير من الأحيان مصدر قلق ينهك كاهل المجالس البلدية بمختلف المدن الليبية. تحليل الواقع للقطاع البيئي الأساس الذي تبدأ منه تحديد السياسات والأهداف والإستراتيجيات البيئية قبل الشروع في أي عملية تخطيطية وذلك كون تحليل الواقع هو الطريقة التي يتم فيها وصف واقع هذا القطاع وتحسس مواطن الخلل والفجوات التي ينطوي عليها، مما يتيح المجال لوضع الأولويات وتحديد الحلول والتدخلات التي يجب العمل على إدراجها ضمن خطة العمل من أجل التغلب على المشاكل وسد الفجوات. من هذا المنطلق تم اجراء هذه الدراسة على بعض بلديات المنطقة الغربية (صرمان، صبراتة والجميل)، وملخص نتائجها كانت على النحو التالي:

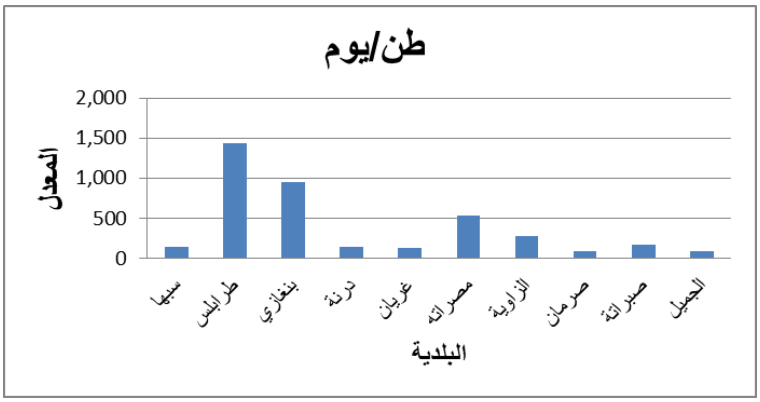
- **كمية توليد النفايات المنزلية الصلبة**

إن مدى استعمال المواد في مجتمع معين يتعلق بمستوى الحياة وعدد السكان، ومن الواضح أن الزيادة في هذين العاملين يؤدي إلى استعمال مواد أكثر بهدف إنتاج منتجات أكثر، وخاصة في الدول المتطورة. لذلك تأثير كبير على كمية ونوعية النفايات الصلبة المنزلية، حيث أن إنتاج النفايات للشخص الواحد يكون أعلى بينما بالدول النامية تكون النسبة اقل. إنتاج الفرد من النفايات الصلبة في الدول العربية يتراوح ما بين 0.5 – 2.1 كج/فرد/يوم، وبمتوسط معدل إنتاج يومي يقدر 1كج/فرد/يوم [12]. النتائج التي تم استنتاجها من هذه الدراسة اظهرت إن الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة من مدينة صرمان كانت 31450 طن/السنة، وبمعدل 0.95 كجم/ للفرد/ اليوم، فيما بلغت الكمية المقدرة للنفايات الصلبة والمتولدة من مدينة صبراتة فكانت 61700 طن/سنة وبمعدل 1.3 كجم/للفرد/اليوم، أما الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة من مدينة الجميل فكانت 33600 طن/السنة، وبمعدل 1 كجم/ للفرد/ اليوم. الشكل (1) يوضح معدل الإنتاج اليومي للفرد المقدر كج/فرد/يوم والشكل (2) يوضح معدل الانتاج اليومي طن/اليوم للمخلفات من مدن منطقة الدراسة وكذلك لمدن ليبية أخرى.



الشكل 1: يوضح معدل الانتاج اليومي للمخلفات للفرد لمدن ليبية مختلفة.

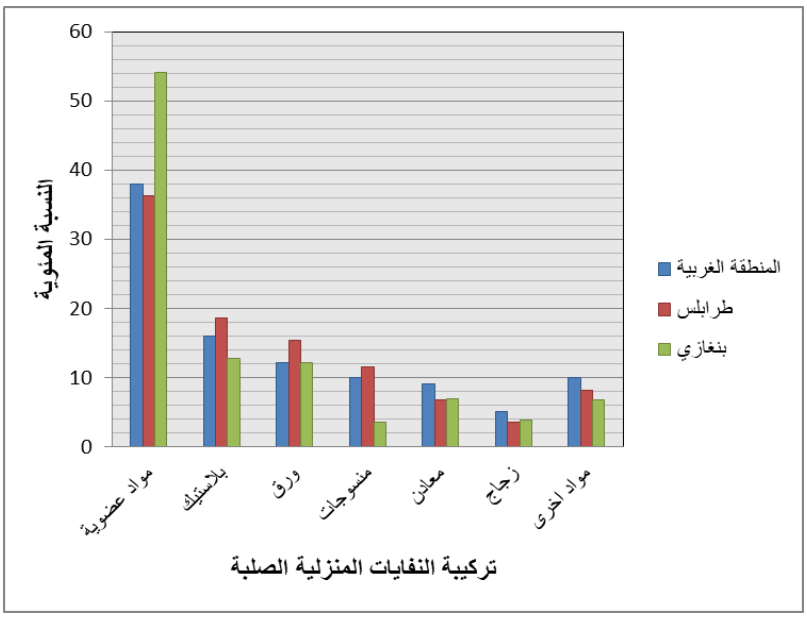
الشكل (2) يوضح معدل الانتاج اليومي طن/اليوم للمخلفات من مدن منطقة الدراسة ومقارنتها بمعدلات توليد لمدن ليبية مختلفة. من خلال النتائج التي تم استنتاجها من الدراسات السابقة [8, 9, 12] ومقرنتها مع هذه الدراسة، نجد ان اعلى معدل توليد في بلدية صبراتة، السبب في ذلك نزوح عدد كبير من العائلات من مناطق مختلفة من ليبيا وايضا موقعها المتوسط لعدة مناطق، جعل منها منطقة لتجمع النفايات من عدد كبير من المارة والقاطنين.



الشكل 2: يوضح معدل الانتاج اليومي للمخلفات لمدن ليبية مختلفة (طن/اليوم).

- **تركيبة النفايات المنزلية الصلبة**

تخلف مكونات النفايات المنزلية الصلبة بشكل كبير حسب المناطق والوضع الاقتصادي والاجتماعي للسكان في البلدان النامية أكثر منها في البلدان المتقدمة، التي تتميز نفاياتها بكثرة احتوائها على المواد القابلة لإعادة التصنيع مثل الورق والكرتون، البلاستيك وقلة المواد العضوية. يوضح الشكل (3) متوسط النسب المئوية للمكونات المختلفة لتركيبة النفايات المنزلية الصلبة المتولدة من سكان منطقة الدراسة مقارنة مع منطقة طرابلس [8]، حيث من الملاحظ ان النسب متقاربة من بعض وبصفة عامة أن بقايا الطعام تشكل النسبة الأكبر وبمقدار اكثر في بنغازي [9] .



الشكل 3: يوضح معدل الانتاج اليومي للمخلفات لمدن ليبية مختلفة (طن/اليوم).

- **وسائل نقل النفايات الصلبة**

تشرف شركة الخدمات العامة وفق قوانين إنشائها بالتعاون مع الشركات الوطنية المساهمة على تجميع المخلفات ونقلها بشاحنات وعربات نقل مختلفة من المناطق السكنية والعامة إلى المكبّات المرحلية داخل نطاق المدينة أو خارجها وتُنقَل بعدها إلى المكّب النهائي. اما عن نوعية وسائل النقل المتاحة لنقل المخلفات الى موقع التخلص النهائي فنلاحظ ان أكثر وسائل

النقل المستعملة هي الشاحنات القلابة والمفتوحة وكذلك السيارات الضاغطة لنقل المخلفات إلى موقع التخلص النهائي. الجدول التالي يوضح اهم المتغيرات المتعلقة بوسائل النقل.

جدول رقم 2: المتغيرات المتعلقة بوسائل النقل.

العلاقات	القيمة الاحتمالية
أكثر وسائل النقل المتاحة لنقل المخلفات الى المكبات المرحلية	عربات نقل خفيف بنسبة (71%) عربات النقل الخفيف بنسبة (50%)
عدد أماكن التحويل الأولية	(2–5) محطات
أنواع وسائل نقل المخلفات الى موقع التخلص	16 شاحنة قلابة وشاحنة مفتوحة
معدل عدد الافراد لكل سيارة (شخص/سيارة)	(9 سيارات/1000 شخص)
متوسط عدد رحلات الناقلات (رحلة/يوم)	(1– 2 رحلة/اليوم)
معدلات النقل اليومي للنفايات (طن/يوم)	(0.689 طن/شخص/يوم)

- **إدارة النفايات**

تقوم شركة الخدمات العامة في مدينة صرمان بالأشراف على إدارة النفايات على مستوى بلدية صرمان، بينما تتولى شركات خاصة إدارة النفايات على مستوى المحلة. في مدينة صبراتة يقوم مكتب خدمات النظافة بالإشراف على إدارة النفايات على مستوى المنطقة، كما يوجد عدد 2 وحدات خدمية تتبع المكتب، مع شركات خاصة تتولى الإدارة على مستوى المحلات، بينما في مدينة الجميل يقوم مكتب خدمات الجميل بالبلدية بالإشراف على إدارة النفايات على مستوى المنطقة، فيما تتولى شركة الخدمات العامة بإدارة النفايات على مستوى البلدية، وشركات خاصة على مستوى المحلة. كما يوجد عدد 2 وحدات خدمية تتبع المكتب، مع شركات خاصة تتولى الإدارة على مستوى المحلات.

- **محطات الترحيل**

محطات الترحيل والمعروفة بليبيا بالمكب المرحلي هي عبارة عن مرافق مركزية يتم فيها تفريغ المخلفات من شاحنات جمع صغيرة أو متوسطة وإعادة تحميل المخلفات في شاحنات نقل أكبر (الدنابر أو مقطورات) لتصريفها في موقع المكب النهائي. حيث تقوم شاحنات الجمع بتفريغ حمولتها على الأرض ثم يتم تحميل المخلفات إلى قاطرات الترحيل (الدنبر) بواسطة كيشك (جرافة)، ميزة هذا النظام هو أنه بسيط في التجهيز والتشغيل وعلى مستوى الأرض فقط، ولكنه يسبب الكثير من التناثر للمخلفات ويجعل الموقع متسخاً باستمرار وكما يستوجب تشغيل كيشك (جرافة) مما يرفع التكاليف وفي حالة تعطلها تمتلئ المحطة بالمخلفات وتتراكم وهو أمر يجب تفاديه بكل الأحوال. بالنسبة لمنطقة الدراسة فيما يخص عدد اماكن التحويل الاولية، في مدينة صرمان توجد محطة تحويل أولية واحدة فقط، وهي عبارة عن مساحة مفتوحة، بينما في مدينة صبراتة توجد محطتان للتحويل الأولي للنفايات تشمل مساحة مسيجة وحاوية تحويل، فيما احتوت مدينة الجميل على موقعين لاماكن التحويل وهي مساحة مفتوحة وحاوية تحويل. أما عن مواقع للمكبات، اتضح عدم وجود مواقع للمكبات في مدينة صرمان والجميل حيث يتم التخلص من اغلب النفايات المتولدة في مساحات مفتوحة وبشكل عشوائي. أما في مدينة صبراتة فتوجد خطة بسيطة لإدارة النفايات ووضعها في مواقع محددة ومعروفة، حيث يتم نقل النفايات المتولدة إلى المكب النهائي المخصص من الدولة، وجزء من النفايات يتم نقله إلى المكب المرحلي، ثم يكون التجميع النهائي للمخلفات إلى مكب التجميع النهائي

بمنطقة الإذاعة ولكن بدون فرز للنفايات. كما وضع مقترح لإنشاء مصنع لفرز النفايات والتخلص منها وإعادة تصنيعها والاستفادة منها.

4. الخلاصة

أجريت هذه الدراسة خلال الاشهر (مارس، إبريل، مايو ويونيو) لسنة 2023 لتقييم الوضع الراهن للمخلفات الصلبة البلدية لعدد من بلدات المنطقة الغربية (صرمان، صبراتة والجميل)، حيث كانت هذه الورقة جزء من مشروع بحثي يهدف لعمل استراتيجية للمخلفات الصلبة في ليبيا. تم تشكيل فرق عمل لكل بلدية للتواصل مع الجهات الرسمية المختصة. تم الاعتماد على أسلوب البحث الميداني حيث ثم توزيع استمارة الاستبيان على مكاتب الخدمات العامة في المناطق الدراسة وجمع المعلومات، للتعرف علي وسائل نقل النفايات الصلبة، معدلات التوليد وكذلك تركيبة النفايات المنزلية الصلبة. النتائج التي تم استنتاجها من هذه الدراسة اظهرت إن الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة من مدينة صرمان كانت 31450 طن/السنة، فيما بلغت الكمية المقدرة للنفايات الصلبة والمتولدة من مدينة صبراتة فكانت 61700 طن/سنة، أما الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة من مدينة الجميل فكانت 33600 طن/السنة. تشرف شركة الخدمات العامة بالتعاون مع الشركات الوطنية المساهمة على تجميع المخلفات ونقلها من المناطق السكنية والعامة إلى المكبّات المرحلية داخل نطاق المدينة وبعدها إلى المكّب النهائي. فيما يخص عدد اماكن التحويل الاولية، في مدينة صرمان توجد محطة تحويل أولية واحدة فقط، وهي عبارة عن مساحة مفتوحة، بينما في مدينة صبراتة توجد محطتان للتحويل الأولي للنفايات تشمل مساحة مسيجة وحاوية تحويل، فيما احتوت مدينة الجميل على موقعين لاماكن التحويل وهي مساحة مفتوحة وحاوية تحويل. عدم وجود مواقع للمكبات في مدينة صرمان والجميل أما في مدينة صبراتة فيتم نقل النفايات المتولدة إلى المكب النهائي بمنطقة الإذاعة.

المراجـــــع

[1] Zhang Dongqing, Keat Tan Soon, Gersberg Richard M (2010), A comparison of municipal solid waste management in Berlin and Singapore, Waste Management 30 921–933.

[2] Wilson C. D., Rodic L., Modak P., Soos R., Rogero A., Velis C., Iyer M. & Simonett O. (2015); Global Waste Management Outlook. United Nations Environmental Programme and International Solid Waste Association; ISBN: 978-92-807-3479-9.

[3] شعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة (UN–SD) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) استمارة الإحصاءات البيئية لعام 2010.

[4] الزردومي، ريم على محمود (2019)؛ استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد الموقع الأمثل لدفن النفايات الصلبة بمدينة بنغازي، مجلة ابحاث، كلية الآداب، جامعة سرت، العدد الثالث عشر.

[5] شتوان، علي قاسم؛ ابوتركية، محمد علي (2020)؛ اختيار أفضل طريقة لإدارة المخلفات الصلبة، مجلة البحوث الأكاديمية (العلوم التطبيقية)، العدد 16.

[6] الجالي، جمعه ارحومه جمعه؛ (2020) إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة طبرق، مجلة كلية الآداب–جامعة بنغازي، العدد 47، 1781– 5252:ISSN.

[7] Demirbas, A. (2011). Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes. Energy Conversion and Management, 52(2), pp 1280-1287.

[8] Walid Moftah, Dragan Markovic and Layth Nesseef (2016), Characterization of Household Solid Waste and Management in Tripoli City—Libya, Open Journal of Ecology. Vol 6. pp. 435-442.

[9] المبروك، فرج بوبكر (2016)؛ المخلفات الصلبة في ليبيا المعوقات والحلول – حالة دراسية: مدينة بنغازي، المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة.

[10] بادي، إبراهيم أحمد؛ عبد الشاهد، علي محمد؛ العجيل، عبدالله إبراهيم (2021)؛ اختيار موقع لمكب النفايات البلدية الصلبة بمدينة مصراتة–ليبيا باستخدام الطرق متعددة المعايير، مجلة البحوث الأكاديمية (العلوم التطبيقية)، العدد 1.

[11] زهمول، وليد؛ الذوادي، وفاء (2020)؛ تحديد أنسب مكان لإنشاء مكب القمامة في مدينة صبراتة بإستخدام تقنيات الاستشعار ونظم المعلومات الجغرافية، المؤتمر الدولي للتقنات الجيومكانية، ليبيا، جيوتك 4، طرابلس.

[12] عبد الظاهر، ندى عاشور (2011)، "المخلفات الصلبة، البيئة والاقتصاد" مجلة اسيوط للدراسات البيئية، العدد 3 في يناير.

[13] Abdelsalam Omran Gebril Ali (2013), Solid Waste Pollution and the Importance of Environmental Planning in Managing and Preserving the Public Environment in Benghazi City and Its Surrounding Areas, World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Environmental and Ecological Engineering, Vol:7, No:12.