Wadi AlShatti University Journal for Pure and Applied Science

مجلة جامعة وادي الشاطئ للعلوم البحتة والتطبيقية

Volume 2, No. 1, January-June 2024 Online ISSN: 3006-0877 المجلد 2، الاصدار 1، يناير- يونيو 2024

CIVIL ENGINEERING

Organization and Management of Household Solid Waste in Brack Alshatti City and its Environs

Fouad Farag Farouj [1], Rudaina Muhammed Al-Sharif [1,*]

[1] Civil Engineering Department, Engineering Faculty, Wadi Alshatti University, Brack, Libya

ARTICLE HISTORY

Received 25 December 2023
Revised 13 January 2024
Accepted 17 January 2024
Online 19 January 2024

KEYWORDS

Solid wastes;
Waste management;
Waste recycling;
Energy.

ABSTRACT

Dealing with solid waste is considered one of the important matters in civilized societies, and the main factor in environmental development, and we must use and consume these materials optimally. The research aims to analyze the reality of the situation of household solid waste in the southern Libyan city of Brack Alshatti as a research example, where we calculated the quantities of waste produced daily, the place of its collection, and how to deal with it currently. And to study how to solve this problem according to the engineering and environmental parties that work to improve the current reality, health and correct treatment. Therefore, a questionnaire was implemented that included 168 families randomly from the study areas (Al-Zawiya - Zalwaz - Al-Afiya - Al-Zawiya). It included many questions, as shown later in the research, with the aim of Determine the method of solving this problem, both physically and engineeringly, through the work of an integrated administrative organization to find the solution to the problem of waste accumulation and how to sort it from the source and transport it to the final collection place. The research included calculating the quantities of waste collected daily according to the number of residents, determining the daily production of waste for the individual and family, and calculating thenumber of machines and labor needed to implement it. The program and all the necessary accompanying matters to reach an acceptable solution, and taking into account the population increase, I took the city of Brack Alshatti and its environs as an example that fulfills the requirements of the imposed research and is generalizable to other regions. Taking into account the experiences carried out in this field from the reality of the Libyan situation and outside of Libya. Interest in recycling, making energy from waste, and the importance of waste in the field of energy.

تنظيم وإدارة النفايات الصلبة المنزلية في مدينة (براك –الشاطئ) وما حولها

فؤاد فرج فروج [1] ، رُدينة محمد الشريف [1]

الملخص

يعتبر التعامل مع النفايات الصلبة من الأمور المهمة في المجتمعات المتحضرة،والعامل الأساسي في التطور البيئي و يجب علينا استخدام واستهلاك تلك المواد بالشكل الأمثل،يهدف البحث إلى تحليل واقع حالة النفايات الصلبة المنزلية في الجنوب الليبي لمدينة (براك - الشاطئ)كمثال بحثي،حيث قمنا باحتساب كميات النفايات المنتجة يوميا و مكان تجميعها وكيفيه التعامل معها حاليا،و دراسة كيفيه حل هذه المشكلة وفق الأطراف الهندسية والبيئية التي تعمل على تحسين الواقع الحالي والصحي والتعامل الصحيح ولذلك تم تنفيذ استبيان شمل(168)عائلة بشكل عشوائي من مناطق الدراسة(الزوية–زلواز–العافية-الزاوية)شمل العديد من الأسئلة كما هو مبين لاحقا في البحث بهدف تحديد طريقة حل هذه المشكلة بيئيا وهندسيا من خلال عمل تنظيم إداري متكامل لإيجاد الحل لمشكلة تراكم النفايات وكيفيه فرزها من المصدر وترحيلها الى مكان التجميع النهائي حيث شمل البحث حساب كميات النفايات المتجمعة يوميا وفقا لعدد السكان ،وتحديد الإنتاج اليومي للنفايات للفرد والعائلة وحساب عدد الآليات والعمالة اللازمة لتنفيذ البرنامج وكل ما يلزم من أمور مرافقة للوصول إلى حل مقبول،والأخذ بعين الاعتبار التزايد السكاني.
أخذت مدينة (براك–الشاطئ)وما حولها كمثال يحقق متطلبات البحث المفروض ويكون قابلا للتعميم في مناطق أخرى ،اخذين بعين الاعتبار التجارب المنفذة في هذا المجال من واقع الحال الليبي وخارج ليبيا والاهتمام بإعادة التدوير وصناعة الطاقة من المخلفات وأهمية النفايات في مجال الطاقة.

الكلمات المفتاحية

النفايات
إدارة النفايات
تدوير المخلفات النفايات
الطاقة

المقدمة

النفايات هي المواد الصلبة أو الشبه الصلبة التي تنتج عن الأنشطة الإنسانية اليومية العادية وغيرها من الأنشطة ويتم التخلص منها عند مصدر توليدها كمخلفات ليست ذات قيمة تستحق الاحتفاظ بها، وان كان من الممكن أن يكون لها قيمة في موقع أخر أو ظروف أخرى عند توفر عمليات إعادة الاستخدام أو التدوير لها [1].

تتولد النفايات الصلبة المنزلية من المنازل والتجمعات السكنية،بالإضافة إلى النفايات الناتجة عن نشاط المؤسسات العامة والأنشطة التجارية الخاصة،ومع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستواهم المعيشي والثقافي والتقدم الصناعي والزراعي والتكنولوجي ،قد زاد من حاجات الفرد وأدى إلى زيادة هائلة في كمية النفايات الصلبة المنزلية الناتجة،والتي بسببها تلوثت عناصر البيئة

*Corresponding author: rodinaalsharif908@gmail.com

من ارض وماء وهواء.

وقد شجعت هذه الكميات الهائلة من النفايات الدول والمجتمعات على البحث عن أفضل الطرق للتخلص الأمن بيئيا منها ومحاولة تدويرها وإعادة استخدامها بالطرق الممكنة .فنشأ ما يسمى بإدارة النفايات الصلبة وتدويرها في جميع دول العالم ولاسيما في المتقدمة منها للمحافظة على الصحة والسلامة العامة [3].

تتعدد أساليب التخلص من النفايات الصلبة وتختلف تكاليفها الاقتصادية، وذلك تبعا للطريقة المستخدمة والمتطلبات البيئية، بداية من مرحلة الجمع والفرز ثم النقل والترحيل والمعالجة. وقد أثبتت العديد من الدراسات العلمية انه احد انسب الطرق للتخلص من النفايات الصلبة هو أسلوب المدافن الصحية، وان تطبيق هذا الأسلوب سيحقق جملة من الأهداف أبرزها هو الحد من تشويه الأراضي وتلوث البيئة وانبعاث الغازات المصاحبة لها [2].

واقع الحال في مدينة (براك- الشاطيء) من خلال الدراسة وجد تقصيراً واضحاً في إدارة النفايات الصلبة بأنواعها في مدينة (براك -الشاطئ) وما حولها، حيث لا يوجد مكبات نظامية فرعية للنفايات الصلبة المنزلية في المدينة لتسهيل عملية التجميع، وعدم وجود مكب رئيسي صحي مصمم بشكل هندسي وفقا لشروط معينة لمعالجة النفايات الصلبة المنزلية والتخلص النهائي منها وعدم وجود آلية لتنظيم وإدارة و نقل و إعادة تدوير النفايات الصلبة المنزلية.

انتشرت في الآونة الأخيرة(9 سنوات) ولأسباب متعددة ظاهرة رمي النفايات عشوائيا على حواف الطرقات وما بين الأحياء السكنية، أدى هذا الوضع إلي انتشار العديد من المشاكل الاجتماعية والبيئية والصحية، ويرجع هذا لعدم وجود إدارة للنفايات الصلبة في المدينة ونقص التجهيزات اللازمة لعمليات الجمع والنقل والترحيل والمعالجة.

يهدف البحث إلى أن المؤسسات الخدمية البلدية هي المسؤول الأساسي عن:-

- إدارة النفايات الصلبة والمنزلية(شركة الخدمات العامة).
- البناء العشوائي(التخطيط العمراني).
- الصرف الصحي(شركة المياه والصرف الصحي).

يجب وضع إدارة رئيسية متكاملة لمكبات النفايات في منطقة البحث ، لكي يتم من خلالها معالجة الأمر ، وتشمل الإدارة أماكن توزيع وتحديد المكبات الفرعية والتعريف بها والية التجميع وعدد الأشخاص العاملين ومسار ترحيل النفايات للمكب الرئيسي المقترح.

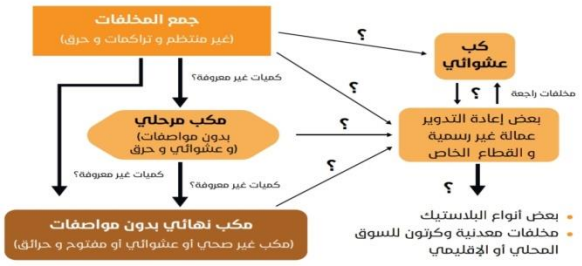
نتيجة للرمي العشوائي للنفايات تظهر هذه الصور الغير حضارية وبشكل متكرر ما بين الأحياء السكنية وعلى جوانب الطرقات وبجانب المباني والمؤسسات،كما في الشكلين (2، 3)، ويتم التخلص منها عن طريق الحرق، أدى هذا الوضع إلى العديد من المشاكل منها انتشار الأمراض والأوبئة والحشرات والقوارض، وزاد الوضع سوءاً بانتشار الكلاب الشاردة على تجمعات النفايات الصلبة المنزلية حيث حدثت ثلاث حالات وفاة خلال (3 سنوات)الماضية في المدينة جراء هذا الوضع، يوضح الشكل(5) مستوى سوء الادارة للنفايات المنزلية الصلبة لتظهر بأقل من المستوى وذلك بسبب خدمات النظافة الغير منتظمة و بدون مواصفات فنية وبدون خطط سنوية.

المواد وطرق العمل

تم وضع برنامج إحصائي لرؤية وتحديد حجم المشكلة مجتمعيا، ليتم من خلالها وضع دراسة هندسية لتجميع النفايات الصلبة المنزلية في مكبات نظامية محددة ومقبولة وفقا للتركيبة الاجتماعية في مدينة(براك- الشاطيء).

الشكل 1: الرمي العشوائي للنفايات (القسم الداخلي براك- الشاطيء)

الشكل2 : الرمي العشوائي للنفايات (الساحة الشعبية براك- الشاطيء)



الشكل 3: سوء الإدارة كما في مدينة (براك- الشاطيء) [6]

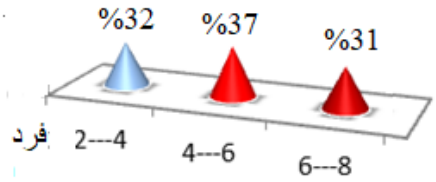
لتنفيذ الدراسة تم عمل استبيان يتكون من(17سؤال) لدراسة الوعي للمجتمع، و نوع السكن والمستوى التعليمي، وتقبل المجتمع للمقترح على أن يكون الحل بناءاً على نتائج هذا الاستبيان ويتماشى مع الحلول الهندسية للوضع الراهن، وقد استهدفت جميع طبقات المجتمع في المدينة حيث بلغت عدد العائلات المستهدفة (168) عائلة، وقد أبدو تقبلهم لجميع الاقتراحات المطروحة وعلى رأسها فكرة فرز النفايات من المنازل، وكذلك وضع بعض الاقتراحات لمكان إنشاء المكب النهائي وقد اختير الأنسب من الناحية الهندسية والبيئية وفيما يلي بعض أهم نقاط الاستبيان ونتائجها ،كما هو موضح في الجدول(1)والشكلين (4، 5).تم الحصول من الاستبيان على كمية النفايات لكل فرد وبلغت (0.75- 1.5) كغ/يوم/فرد تقريباً، حيث تم وزن كيس النفايات لكل عائلة. واخذ في الحسابات قيمة (1.5)كغ/يوم/فرد [5]، وضع إدارة للنفايات الصلبة المنزلية هندسيا من حيث اعتماد المكبات الفرعية وأماكنها وشروط القبول بها باستخدام برنامج Google Map وعددها (19)مكب كما موضح في الشكل (6)، تم اختيار الأماكن تبعا لقبول المواطنين بها، والتأكيد على فرز النفايات من مصدرها وأماكن تجميعها في المكبات الفرعية لإعادة تدويرها.

تم الحصول على عدد العائلات في منطقة الدراسة(الزوية–زلواز–العافية-

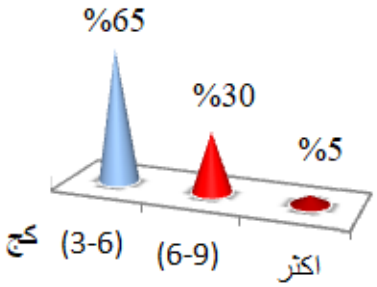
الزاوية) من مصلحة الأحوال المدنية(براك- الشاطيء)كما موضح في الجدول (2) والشكل (6) [5].

الجدول 1: بعض نقاط الاستبيان لدراسة رؤية المجتمع

السؤال	الإجابة	المجموع	أعلى نتيجة
1- كم هو عدد أفراد الأسرة	2---4	54	62
	4—6	62	
	6--8	52	
	الكلي	168	
2- ما هو نوع السكن	شعبي	30	116
	عمارة	22	
	خاص	116	
	الكلي	168	
3- ما هو المستوى التعليمي لرب الأسرة	ابتدائي	13	87
	ثانوي	68	
	جامعي	87	
	الكلي	168	
4- تقديرا ما هي كمية النفايات لديكم يوميا(كغ)	(3 -6)	110	110
	(6-9)	50	
	أكثر	8	
	الكلي	168	
5- هل الوضع البيئي في مدينة (براك - الشاطيء) بشكل عام يحتاج لمعالجة فورية	نعم	163	163
	لا	5	
	الكلي	168	
6- هل ترغب في تنظيم أعمال النفايات في مدينة (براك- الشاطيء)وما حولها	نعم	168	168
	لا	0	
	الكلي	168	
7- هل تقوم الجهات المختصة بما يلزم من اجل ترحيل النفايات	لا	168	168
	نعم	0	
	الكلي	168	



الشكل 4: عدد أفراد الأسرة الواحدة



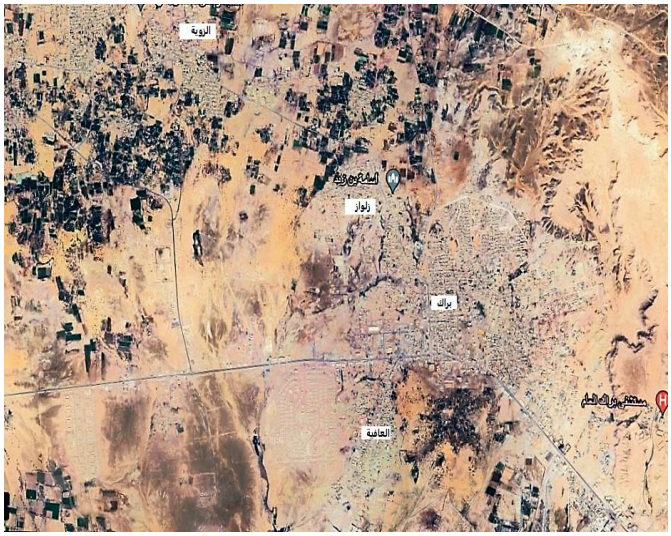
الشكل 5: كمية النفايات اليومية

وباستخدام Google Map تم تحديد أماكن المكبات الفرعية داخل منطقة الدراسة وما حولها كما هو موضح بالشكل(7، 8).

تم العمل على وضع مقترح لتحديد أماكن المكبات الفرعية بطريقة نصف القطر لتغطية المدينة بالكامل،و سهولة الوصول إلى أماكن الحاويات من قبل المواطنين كما موضح في الشكل (9) والجدول (3).

الجدول 2: عدد العائلات في منطقة الدراسة

المنطقة	عدد العائلات
زلواز(القديمة والهاشمية)	1200
العافية	1030
براك (التركيات–المصلى–القصر)	1300
الزوية	1000
الزاوية (الزاوية–الدائري)	1050



الشكل6: يوضح مناطق الدراسة

الشكل7: تحديد أماكن المكبات الفرعية

الشكل 8: تحديد الأماكن لوضع الحاويات حسب ما هو موجود حاليا

الشكل9 : مقترح لتحديد أماكن وضع الحاويات حسب طريقة نصف القطر

الشكل 9 يتبع

الجدول 3: الأماكن التي تخدمها المكبات المقترحة بواسطة طريقة نصف القطر

المكان الذي يخدمه المكب	رقم المكب
زلواز	مكب رقم(42,41,40,39,38)
الزوية	مكب رقم(37,36,33,35)
العافية	مكب رقم(26,28,29)
(براك ،التركيات ،المصلى، القصر)	مكب رقم (23,24,22,8,9,11,13,14,17,18,20)
(الزاوية ،الدائري)	مكب رقم(16,15,12,10,7,6,4,5)
طريق براك قيرةأشكدة	مكب رقم(1,2,3)
طريق الزوية تامزاوةآقار	مكب رقم(32)
طريق براك آقار	مكب رقم(27,30)
طريق براك المطار الدائري	مكب رقم(19)
طريق الزوية تامزاوة	مكب رقم(31)
طريق زلواز المصلى براك	مكب رقم(21)

والجدير بالذكر انه تم تحديد الأماكن حسب ما هو موجود على ارض الواقع وقبول المجتمع به،نظرا لملكية الأراضي العامة والخاصة فكان من الصعب تحديد أماكن إستراتيجية لاستخدامها ،وعمل بعض التصاميم الهندسية للمكبات الفرعية عليها،والعمل على وضع إدارة كاملة للنفايات الصلبة المنزلية على هذا الأساس.

تم عمل البرنامج الإداري وذلك باحتساب كمية الإنتاج اليومي للنفايات لكل فرد(0.75- 1.5) كغ/يوم/فرد، تم احتساب متوسط عدد الأفراد في كل عائلة (5) أشخاص، ومن خلال هذه المعلومات تم معرفة كمية النفايات المتجمعة في كل المكبات الفرعية وتم ضرب هذه القيمة في معامل أمان(1.5) ذلك نظرا لأهمية المشاريع الخدمية ولكي يخدم هذا البرنامج الإداري فترة تشغيلية تقدر(10--15) سنة. عمل البرنامج الإداري الزمني للآليات وذلك بعد تحديد مسار سير الآليات للجمع من المكب الفرعي إلى المكب الرئيسي المقترح كما في الشكل(9) بسرعة (30 كم/ساعة) لكل آلية وبزمن محدد للعمل لا يتجاوز(6 ساعات) لكل آلية في اليوم الواحد كما موضح في الجدول(4)، التقيد بمواصفات الآليات وملحقاتها المستخدمة والتي تناسب طبيعة منطقة الدراسة كما هو موضح في الشكل (11).

تم اقتراح مكان المكب النهائي وقد اخترنا المكان الأنسب طريق(براك– الشاطئ) سبها (زلاف)على بعد (835)م من الطريق الرئيسي و(5.5)كم من منطقة المشروع الزراعي .

تم عمل برنامج إداري لعملية سير الآليات والانتقال بين المكب الفرعي والرئيسي ووضع برنامج يومي لحركة جميع الآليات لجمع النفايات .

الشكل 10: مسار الآلية من مفرق تامزاوة إلى صحراء زلاف

Skip Container System

حاوية «سكيب» بنظام شاحنة «سكيب»

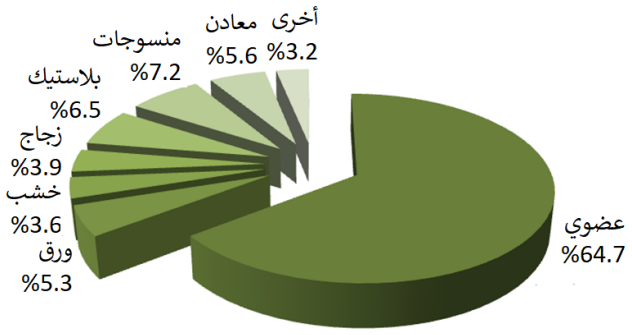
الشكل 11: الآلية المقترحة لجمع النفايات لحاوية سعة(10)متر^3[6]

أهمية نتائج البحث من الجانب البيئي والاقتصادي والاجتماعي

في الوقت التي يبدو فيه الوضع البيئي لموضوع النفايات كارثيا؛فان العديد من الدراسات أشارت إلى إمكانية الاستفادة من هذه النفايات وتحويلها من

محنة الى منحة [14- 19]. حيث يمكن إعادة تدوير المواد الصلبة من معادن وزجاج وبلاستيك ونسيج وورق وهذا سيساهم في الحفاظ على الموارد الطبيعية وكذلك تقليل الطاقة المستهلكة في إعادة تصنيع هذه الأشياء وهذا بدوره يقلل من التلوث الناجم عن حرق الوقود الاحفوري المستخدم في إنتاج الطاقة الكهربائية [14]، كذلك يمكن تخمير المواد العضوية والتي تشكل ما يقارب 65% من إجمالي المخلفات الصلبة في مفاعلات خاصة لإنتاج غاز الميثان والاستفادة من باقي عملية التخمير كسماد عضوي في الزراعة. الشكل (12) يمثل النسبة المئوية لمكونات النفايات الصلبة المنزلية في مدينة(وادي – الشاطئ).

عالميا يتم توليد حوالي 3% من الطاقة الكهربائية عن طريق الوقود الحيوي المستخرج من النفايات.[15]حيث يمكن إنتاج الغاز الحيوي من المخلفات العضوية بمعدل 456 m^3/ton wastes [16]، وبالتالي واستنادا إلى المعلومات المدرجة في الشكل 11 و الجدول (5) ، فانه يمكن إنتاج ما قيمته 5.234 مليون مترا مكعبا من الغاز الحيوي من هذه المخلفات سنويا.



الشكل 11: النسبة المئوية لتركيب المخلفات الصلبة المنزلية [16]

بيئيا وفي ظل غياب عمل البلدية فان المواطنين يقومون بإشعال النيران في هذه القمامة المتجمعة بين الأحياء السكانية وهذا يسبب في إطلاق غازات سامة في الهواء الجوي. الجدول (4) يبين معامل انبعاث الغازات الدفيئة جراء حرق القمامة في الهواء الجوي [16].

الجدول 4: معامل انبعاث الغازات الدفيئة عند حرق المخلفات الصلبة سنوي

	CO_2	CH_4	N_2O
معامل الانبعاث kg/ ton waste	3,667	0.20	0.10
كمية الغازات kg/year	42,086,647	2,296	1,148

وبالتالي فان كمية ثاني أكسيد الكربون المكافئ $CO_{2,eq}$ يحسب من المعادلة التالية [19] :

$$CO_{2,eq} = CO_2 + 25\ CH_4 + 298 N_2O$$

وعليه فان كمية $CO_{2,eq}$المنبعثة من الحرق العشوائي للقمامة المنزلية في الهواء الطلق تقدر بحوالي 42.5 مليون طن سنويا.

الاستنتاجات

تبين من الدراسة أن:

- عدد الحاويات في كل مكب فرعي .
- عدد الآليات الخاصة بجمع المخلفات الصلبة المنزلية. ومدى تشغيليتها .
- تحديد عدد العاملين لادراة البرنامج.
- الزمن المناسب لتجميع النفايات حيث تم العمل في بعض المكبات على فترتين صباحية ومسائية .
- التوصل إلى برنامج إداري سلس يضمن سير العملية بكل سهولة ودون عراقيل .

التوصيات

- توفير حملات دعائية و توعوية للإشارة إلى أماكن تواجد الحاويات ومدى خطورة انتشار النفايات بشكل عشوائي دون معالجتها.
- مرحلة الفرز:حسب ما لاحظناه في الاستبيان هناك فئة من المواطنين أبدو الرغبة في الفرز من المنازل والمؤسسات التعليمية والخدمية ،فسيتم العمل على التوعية باستخدام أكياس الفرز،وكمرحلة متممة لهذه الخطوة يجب توفير المواد والمعدات اللازمة لتنظيف الحاويات بشكل دوري وكذلك الأمر بالنسبة لسيارات النقل حيث يتم صيانتها وتنظيفها بشكل دوري في الورشة المخصصة للصيانة.
- توفير الآليات (سيارة)لكنس الشوارع وسيارة مطافئ للحماية من الحرائق.
- توفير ضمان صحي للعاملين.

Author Contributions: "All authors have made a substantial, direct, and intellectual contribution to the work and approved it for publication."

Funding: "This research received no external funding."

Data Availability Statement: "No data were used to support this study."

Conflicts of Interest: "The authors declare that they have no conflict of interest."

Acknowledgments:"The authors would like to express their appreciation to the civil registry in Wadi Al-shatti city.

References

[1] الحجار ،صلاح محمود (2004): إدارة المخلفات الصلبة، البدائل، الابتكار، الحلول، الطبعة الأولى– دار الفكر العربي القاهرة.

[2] شتية،ضرغام،و غضية،أحمد.(2017)."اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات في الضفة الغربية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"جامعة النجاح.

[3] د.عبير عيسى: النفايات الصلبة كيف نتعامل معها ونفيد منها؟

[4] دراسة التوزيع المجالي لنقاط جمع النفايات المنزلية حالة مدينة برج بوعريريج (2020-2019).

[5] السجل المدني براك- الشاطئ(2022).

[6] الدليل الفني لجمع المخلفات الصلبة – ليبيا (2022) .

[7] المركز الإقليمي للتدريب ونقل التكنولوجيا للدول العربية (2005) الأدلة الإرشادية لتصميم مرافق النفايات في المناطق الخطرة شديدة الجفاف .

[8] مجلة البحوث الأكاديمية 2021ف /اختيار موقع لمكب النفايات البلدية الصلبة بمدينة مصراته – ليبيا

[9] مسودة تعليمات إنشاء مكبات النفايات الصحية الصادرة بموجب أحكام المادة (7) من نظام إدارة النفايات الصلبة رقم 27 لسنة 2005 ف د.صالح الخرابشة.

[10] How modern landfills protect the environment 2023 http://www.dumpsters.com/blog/how-_do-_modern-_landfills-work

[11] معالجة النفايات الصلبة مقرر حماية البيئة أ.د. بسام العجي2019.

[12] ركاب سلاف،استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تسيير النفايات الصلبة المنزلية (دراسة حالة مدينة ميلة)2017-2018.

[13] . أنظمة حماية البيئةFacebook 27 ابريل (2020).

[14] Y. Nassar, K. Aissa, S. Alsadi, Air Pollution Sources in Libya. Research & Reviews: Journal of Ecology and Environmental Sciences, vol. 6, no. 1, pp. 63-79, 2018.

[15] B. Miskeen, et al., "Electricity from Wastewater Treatment Plants," Solar Energy and Sustainable Development Journal, vol. 12, no. 2, pp. 24–37, 2023.

[16] Y. Fathi, et al., Feasibility of innovative topography-based hybrid renewable electrical power system: A case study. Cleaner Engineering and Technology, vol.14, no. 5, p. 14100650, 2023.

[17] Y. Nassar et al., Design of an Isolated Renewable Hybrid Energy System: A Case Study, **Materials for Renewable and Sustainable Energy**, vol.11, no. 3: 225-240, 2022.

[18] M. Khaleel, et al., Towards Sustainable Renewable Energy," Applied Solar Energy, vol. 59, no. 4, pp. 557–567, 2023.

[19] H. Awad, et al.,Energy, economic and environmental feasibility of energy recovery from wastewater treatment plants in mountainous areas: a case study of Gharyan city – Libya, Acta Innovations, vol. 50, no. 4, pp. 46-56, 2023.

[20] A. Marimi, et al., Life Cycle Assessment of 20 MW Wind Farm in Libya. Applied Solar Energy, 59 (1), pp. 64-78, 2023.

الجدول 5: البرنامج الإداري لتحديد عدد الآليات (حاويات النقل)

رقم المكب	مكان المكب	الأحياء التي يخدمها المكب	عدد السكان (العائلات) التقريبي	متوسط عدد الأفراد في الأسرة الواحدة	كمية المخلفات المتجمعة	سعة الحاوية	المتجمع في الحاوية	نسبة الزيادة السنوية	عدد السيارات اللازمة التي تخدم المكب	المسافة التي تقطعها السيارة من المكب الفرعي إلى المكب الرئيسي والعكس	السرعة المتوسطة (لسيارة نقل المخلفات)	الزمن اللازم لرحلة واحدة والعودة بدون التوقفات (T1)	زمن التوقف للتحميل والتفريغ (T2)	الزمن الكلي للرحلة الواحدة (T)
مبين على الخريطة	–	–	عدد	عدد	كغ/ يوم	م3	م^3/يوم	%	يوم	كم	كم/ ساعة	دقيقة	دقيقة	دقيقة
1	طريق المطار	تجميع منطقة زلواز المصلى التركيات	775	5	8718.75	10	12.46	3.00	1	32	30	128	30	158
2	مفرق تامزاوة	تجميع منطقة الزوية تامزاوة آقار	590	5	6637.5	10	9.48	3.00	1	40	30	160	30	190
3	الحي الصناعي	تجميع المحال التجارية و آقار والمارين من الطريق	950	5	10687.5	10	15.27	3.00	2	32	30	128	30	158
4	سوق الخضار	تجميع محال السوق التجارية والسكن	580	5	6525	10	9.32	3.00	1	30	30	120	30	150
5	طريق الجبل	تجيع عمارات الجبل والمارين من طريق براك قيرة اشكدة	960	5	10800	10	15.43	3.00	2	26	30	104	30	134
6	سكن جامعة (وادي-الشاطئ)	تجميع السكن والكليات و عمارات الضمان	465	5	5231.25	10	7.47	3.00	1	28	30	112	30	142

7	بجانب مسجد الأشراف	تجميع منطقة الخزان زلواز	300	5	3375	10	4.82	3.00	1	32	30	128	30	158
8	أمام مستوصف زلواز	تجميع منطقة زلواز الهاشمية	550	5	6187.5	10	8.84	3.00	1	34	30	136	30	166
9	خلف مصلحة الجوازات	تجميع منطقة التركيات والزاوية والقصر	650	5	7312.5	10	10.45	3.00	1	28	30	112	30	142
10	بجانب مسجد النور	تجميع منطقة الزاوية والتركيات	590	5	6637.5	10	9.48	3.00	1	30	30	120	30	150
11	بجانب مقبرة الفتحي في العافية	تجميع بداية منطقة العافية	550	5	6187.5	10	8.84	3.00	1	34	30	136	30	166
12	خلف مدرسة عبدالسلام سحبان	تجميع نهاية منطقة العافية	470	5	5287.5	10	7.55	3.00	1	35	30	140	30	170
13	بجانب قلعة براك	تجميع المحال التجارية والمطاعم وبراك والعافية	285	5	3206.25	10	4.58	3.00	1	29	30	116	30	146
14	خلف مسجد الصحابة	تجميع العمارات الموجودة على الطريق الرئيسي والمحال التجارية	210	5	2362.5	10	3.38	3.00	1	29	30	116	30	146

15	بجانب ورشة الغويزي	تجميع منطقة زلواز القديمة و بداية الزوية	310	5	3487.5	10	4.98	3.00	1	37	30	148	30	178
16	بجانب المعهد العالي وكلية التقنية الزوية	تجميع منطقة الزوية	300	5	3375	10	4.82	3.00	1	44	30	176	30	206
17	بخلف مقبرة الزوية	تجميع منطقة الزوية	230	5	2587.5	10	3.70	3.00	1	42	30	168	30	198
18	طرق الزوية تامزاوة	تجميع منطقة الزوية و تامزاوة وآقار	430	5	4837.5	10	6.91	3.00	1	44	30	176	30	206
19	خلف محطة الوقود براك	تجميع منطقة الدائري وعمارات الضمان وما حولها والمحال التجارية	200	5	2250	10	3.21	3	1	26	30	104	30	134

الجدول 6: الجدول الزمني لحركة السيارات

رقم المكب	زمن الرحلة	عدد الحاويات في المكب	كمية المخلفات المتجمعة	السبت		الأحد		الاثنين		الثلاثاء		الأربعاء		الخميس		الجمعة	
-	ساعة	عدد	متر^3	صباحاً	مساءاً	صباحاً	مساءاً	صباحاً	مساءاً	صباحاً	مساءاً	صباحاً	مساءاً	صباحاً	مساءاً	صباحاً	مساءاً
1	3	1	12	X		X		N		X		Z		X			
2	3	1	9	X		X		N		X		Z		X			
3	3	2	15	Y	M	L	N	Y	M	Y	M	N		Y	M		
4	3	1	9	Y		L		Y		Y		N	M	Y			
5	2	2	15	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A	X		Z	A		
6	2	1	7			Z				Z			A	Z			
7	3	1	5			A				N					A		
8	3	1	9		A			Z					A				M
9	2	1	10		L		N		L	A			I		I		
10	2	1	9		L			I					I				X
11	3	1	9	I				I				L					Y
12	3	1	8	I				I				L					Y
13	2	1	5		L					A							X
14	2	1	3	Z						Z							L
15	3	1	5		M					M							Z
16	3	1	5		N					I							M
17	3	1	4		N					N							Z
18	3	1	7			I				I					I		
19	2	1	3	Z						L							X

حيث إن (X,Y,Z,M,N,A,L,I) ترمز إلى السيارات (8) الفعلية في البرنامج