

Evaluation of Dumpsites in Lattakia and the Possibility of Rehabilitation

Dr.Haitham Shahin*

Dr.Nsreen Khalouf**

Ola Halloum***

(Received 29 / 5 / 2023. Accepted 10 / 7 / 2023)

□ ABSTRACT □

With the rapid development of human societies and the increasing population density, the amount of waste generated has increased, leading to the spread of random waste dumps, which have become a serious environmental problem. The aim of this research is to assess the possibility of rehabilitating and the level of risk associated with the Al-Bassa dumpsite, based on the Integrated Risk-Based Approach (IRBA) which was calculated by adding the sensitivity index output to the feature weight of the 27 criteria studied related to the site, waste, and leachate. where we computerized these criteria according to the index equation, by input values calculates the value of the sensitivity index for each variable, and then multiplies it by the weight of the variable, and introduces it to a cumulative total, to obtain the final result after inserting all the approved variables into the indicator, to give us the appropriate suggestion of the landfill condition. To obtain the measurements related to the Al-Bassa dumpsite, which are approved in the index, we collected and analyzed the leachate samples in order to obtain the values of BOD, COD, TDS, and analyzed the soil samples to study the underlying soil of the dump, Surveys distributed to residents in the area to find out public acceptance of the dumpsite. The total risk index for the Al-Bassa waste dumpsite was 709, indicating a high-risk assessment and the need for closing and rehabilitation with no more landfilling in the area. A two-stage method for rehabilitation has been proposed: first, six months of aerobic biological treatment for buried waste, since the majority of the waste in the dumpsite is organic, followed by the construction of an adjustment layer for gas collection, insulation layers, and protection to transform it into a green area, and then planting trees and shrubs with shallow roots.

Keywords: random dump, rehabilitation of dumping sites, municipal solid waste, Al-Bassa dump.

Copyright



:Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* Professor, Environmental Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Latakia, Syria.

** Assistant Professor, Environmental Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Latakia, Syria.

*** Master student, Environmental Engineering Department, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Latakia, Syria. olahalloum@gmail.com

تقييم واقع مكبات النفايات العشوائية في محافظة اللاذقية ودراسة إمكانية إعادة تأهيلها

د. هيثم شاهين*

د. نسرين خلوف**

علا حلوم***

(تاريخ الإيداع 29 / 5 / 2023. قُبِلَ للنشر في 10 / 7 / 2023)

□ ملخص □

مع التطور السريع للمجتمعات البشرية وازدياد الكثافة السكانية، الأمر الذي زاد من كمية النفايات الناتجة وانتشار المكبات العشوائية حتى باتت مشكلة بيئية خطيرة. ويهدف هذا البحث إلى تقييم إمكانية إعادة التأهيل ومستوى المخاطر لمكب البصة بالاعتماد على النهج المتكامل القائم على المخاطر (IRBA) الذي تم حسابه من إضافة ناتج مؤشر الحساسية مع وزن السمة للمعايير (27) المدروسة المتعلقة بالموقع والنفايات والرشاحة. حيث قمنا بنمذجة هذه المعايير حاسوبياً وفق معادلة المؤشر، حسب قيم المدخلات يقوم بحساب قيمة مؤشر الحساسية لكل متغير، ومن ثم ضربه بالوزن الخاص بالمتغير، وإدخاله إلى مجموع تراكمي، للحصول على النتيجة النهائية بعد إدخال كافة المتغيرات المعتمدة في المؤشر، ليعطينا الاقتراح المناسب لحالة المكب. وللحصول على القياسات المتعلقة بمكب البصة والمعتمدة في المؤشر قمنا بجمع عينات الرشاحة وتحليلها للحصول على قيم كل من BOD, COD, TDS، كما قمنا بتحليل عينات من التربة لدراسة قوام تربة المكب، وتم توزيع استبيانات على سكان المنطقة لمعرفة مدى قبول الناس للمكب. بلغ مؤشر المخاطر الإجمالي لمكب البصة (709) الذي يشير إلى تقييم مرتفع من حيث الخطورة ويوصي بضرورة إغلاق المكب وإعادة تأهيله مع عدم وجود المزيد من المكبات في المنطقة. لذلك تم اقتراح طريقة لإعادة التأهيل على مرحلتين: الأولى المعالجة البيولوجية الهوائية للنفايات المطمورة لمدة ستة أشهر، كون النفايات الموجودة في المكب أغلبها عضوية، والمرحلة الثانية تتمثل بإنشاء طبقة تسوية للموقع لجمع الغازات وطبقات العزل والحماية من أجل تحويله إلى منطقة خضراء، ومن ثم زراعة أشجار وشجيرات ذات جذور غير عميقة.

الكلمات المفتاحية: المكب العشوائي، إعادة تأهيل المكبات العشوائية، النفايات البلدية الصلبة، مكب البصة.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص



CC BY-NC-SA 04

* أستاذ - قسم الهندسة البيئية - كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.
** مدرس - قسم الهندسة البيئية - كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.
*** طالبة ماجستير - قسم الهندسة البيئية - كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية. olahalloum@gmail.com

مقدمة:

يعد التخلص الآمن من النفايات البلدية الصلبة من أهم التحديات البيئية التي تواجهها السلطات المحلية في العديد من البلدان وخاصة النامية منها، وتوليها بلدان العالم في الوقت الراهن اهتماماً متزايداً ليس فقط لآثارها الضارة على الصحة العامة والبيئة وتشويهها للوجه الحضاري، بل كذلك لآثارها الاجتماعية والاقتصادية ولكل من هذه المناحي ثمنه الباهظ الذي تتكبده البلدان إنفاقاً كان في وسعها أن توفره أو فاقداً كان يمكنها أن تتجنبه [1].

تناول البحث [2] دراسة عدد كبير من المكبات العشوائية في محافظة طرطوس التي غالباً ما تقع في أماكن غير مناسبة وتؤثر بشكل سلبي على الحياة الاجتماعية والبيئية. حيث تم تحديد معايير لتقييم المواقع المناسبة لإنشاء مكبات النفايات الصلبة بناءً على الشروط البيئية والاجتماعية والاقتصادية، واستخدمت تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS لإنتاج خرائط التصنيف لكل معيار على حدة، وتم تقييم المكبات الحالية ووجد أنها غير محققة لأغلب المعايير. ونتج عن الدراسة خريطة تظهر المواقع المثلى المناسبة لإقامة مكبات النفايات الصلبة، والتي بلغ عددها 18 موقعاً وتشكل مساحتها مجتمعة لا تتعدى 0.012% من إجمالي مساحة المحافظة المدروسة.

ركز جعفر وآخرون في بحثهم [3] على معاناة مدينة اللاذقية من مشاكل كبيرة في إدارة النفايات الصلبة، حيث يتم التخلص منها في مكب البصة العشوائي دون معالجة. حيث هدفت إلى قياس درجة الوعي البيئي في محافظة اللاذقية ومناقشة أثر المتغيرات المدروسة على مستوى الوعي البيئي، وقدمت منهجية لإيجاد السيناريو الأمثل لمعالجة النفايات الصلبة باستخدام طريقة التحليل التسلسلي الهرمي AHP. توصلت هذه الدراسة إلى وجود وعي بيئي حول خطورة تزايد نسبة التلوث البيئي، ووجود استعداد اجتماعي للمساهمة في إدارة النفايات الصلبة. كما تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS.21 وتبين أن الوعي البيئي يرتبط بالمستوى الثقافي ويتساوى بين الذكور والإناث.

تعد مدينة اللاذقية من أكثر المدن توليداً للنفايات في السنوات القليلة الماضية ونتيجةً لزيادة عدد السكان فيها والنازحين إليها، ازدادت كمية النفايات المتولدة بشكل ملحوظ. ومع ذلك تلقى كل هذه الكميات دون أية معالجة في مكبات عشوائية بسبب الاعتقاد السائد بأنه الأسلوب الأسهل والأرخص لاستخدامه في الدول ذات الإمكانيات الضعيفة، وهي طريقة بدائية لما تسببه من تدهور للبيئة لأنها عرضة للحرق وتلوث المياه والأمراض، الأمر الذي يستدعي نهج متكامل لتقييم وإعادة تأهيل هذه المكبات العشوائية المنتشرة في المحافظة والمستخدم من قبل الوحدات الإدارية وذلك من خلال تطوير برنامج يعتمد على نهج متكامل قائم على المخاطر مستخدم للتقييم والتوصية باستراتيجيات إدارة المكب مما يساعد في عملية صنع القرار ووضع خطة لإعادة التأهيل حسب مجموعة من المعايير التقنية والبيئية والجغرافية والصحية والاجتماعية [4].

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في تقييم الوضع الراهن للمكبات العشوائية في مدينة اللاذقية من خلال تطوير نموذج حاسوبي يعتمد على النهج المتكامل القائم على المخاطر (IRBA) Integrated Risk-Based Approach، والتوصية باستراتيجية إعادة التأهيل وفق قائمة أولويات حيث يعطي أولوية أعلى لمكبات النفايات ذات المخاطر الصحية العالية، والتأثيرات البيئية القصوى، وحد أدنى من تكاليف إعادة التأهيل، وتطبيقه على مكب البصة كنموذج وبناءً عليه يمكن أن يعمم على كافة المكبات.

تتمثل أهداف البحث في النقاط التالية:

1. تقييم الوضع الحالي لمكب البصة والآثار البيئية الناتجة عنه.
2. تطوير برنامج حاسوبي لتقييم مخاطر المكب من خلال تحليل نتائج القياسات ومن ثم المفاضلة بين طرق تأهيل المكب حسب الواقع المدروس باستخدام النهج المتكامل القائم على المخاطر IRBA وتطبيقه على مكب البصة كنموذج.
3. اقتراح برنامج لإعادة تأهيل المكب العشوائي يتضمن المعايير ودلائل الاستصلاح المقترحة.

منطقة الدراسة:

تشكل المنطقة المدروسة جزءاً من السهل الساحلي لمحافظة اللاذقية ويقع موقع مكب البصة المدروس على بعد 15 كلم جنوب شرق مركز مدينة اللاذقية، وعلى امتداد شاطئ البحر المتوسط بطول 3 كم، بين نهري الكبير الشمالي والصنوبر بين إحداثيات $35^{\circ}31'14''$ و $35^{\circ}26'39''$ شمالاً، وبين خطي طول $35^{\circ}48'35''$ و $35^{\circ}53'30''$ شرقاً، يخضع للمناخ المتوسطي الذي يتميز بفصل شتوي رطب وممطر وفصل صيفي حار وجاف، أما فصلي الربيع والخريف فهما قصيران، المتوسط السنوي لهطول الأمطار تراوح بين (500-1000) مم سنوياً [5]. هذا وتترك كل من مدينة اللاذقية والمدن الثلاثة التابعة لها جبلة، الحفة، القرداحة في استخدام المكب، والذي يعتبر المكب الرئيسي في المحافظة يستقبل 800-1000 طن يومياً، يصل ارتفاع أكوام النفايات فيه إلى 10 م [6].

بدأ استخدام مكب البصة منذ بداية السبعينيات من القرن الماضي، حيث كانت ولا تزال النفايات تلقى دون تغطيتها بالتربة ودون قيام بلدية المنطقة بأي عمل منظم في هذا المجال، وقد تم إغلاق جزءاً من المكب ولازال الجزء الآخر في منطقة الحكر يستقبل أكوام النفايات حتى يومنا هذا [6]. ويبين الشكل (1) صورة جوية للمكب.



الشكل (1) صورة جوية للمكب.

الواقع البيئي لمكب البصة:

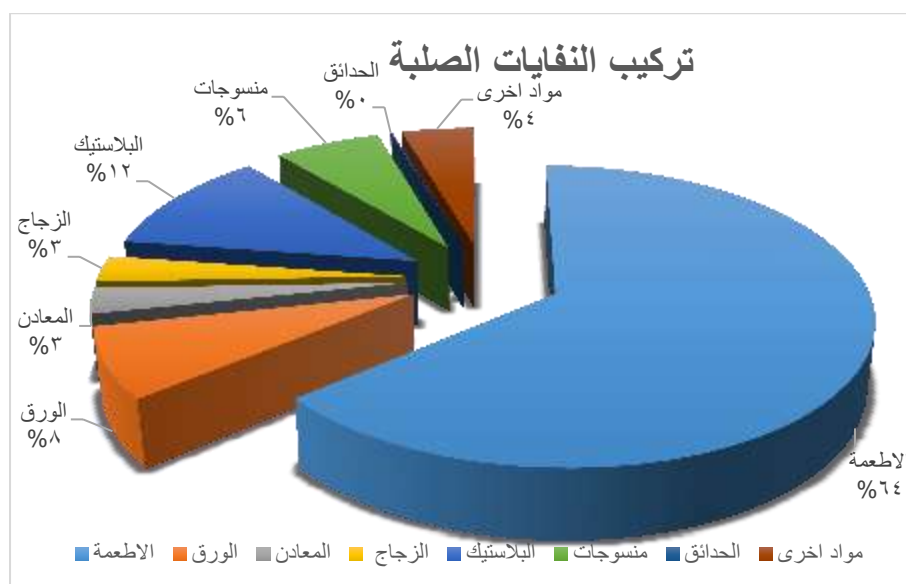
تزيد مساحة المكب عن 100 هكتار، ويقدر الحجم الحالي لهذه النفايات ككل بحوالي مليون م³. هذا ويتصف الموقع بأنه مكشوف مما يتسبب بتبعثر وتكدس النفايات فيه بشكل عشوائي في كل مناطقه والمناطق القريبة منه بدون مراقبة أو تنظيم. كما وتتم في الموقع عمليات الحرق المكشوف للنفايات، وتتصاعد الروائح وتتبعثر النفايات إضافة إلى

انتشار الحشرات المتنوعة، وتتجمع المياه الملوثة (الرشاحة)، ويتواجد في مكب النفايات العديد من نباتي القمامة، بالإضافة إلى تواجد قطعان الماشية التي تتغذى على النفايات.

وحسب التقرير الاستقصائي لمديرية البيئة في محافظة اللاذقية (2013) توجد مشاكل بيئية في مكب البصة عدة منها تراكم القمامة بشكل كبير حيث وصل استيعاب المكب منذ أكثر عامين إلى الحد الأقصى حسب المعطيات والدراسات، ورغم ذلك مازال حتى الآن يستقبل حوالي 1000 طن من النفايات يومياً، مما جعل المنطقة تتحول إلى جبال من النفايات بدأت تغزو الأراضي المحيطة وتسبب تلوثها بشكل كبير. إضافة لذلك تسرب الرشاحة من النفايات إلى التربة ومنها إلى المياه الجوفية، حيث تتسرب يومياً كميات كبيرة من الرشاحة الملوثة كيميائياً وجراثيمياً مباشرة إلى البحر أو إلى التربة والمياه الجوفية. كما هناك انتشار النفايات والأكياس البلاستيكية المتناثرة بفعل الرياح وأعمال النيش والتي أدت إلى توسع رقعة التلوث للمنطقة المحيطة بما فيها الشاطئ ومياه البحر. وتنتشر قطعان من الأغنام العائدة لعائلات البدو المستوطنة في المكب ترعى على النفايات في المكب ومحيطه، وتتدلع الحرائق بشكل مستمر في المكب وخصوصاً في فصل الجفاف بشكل طبيعي أو بفعل النباشين مما يؤدي لانتشار الغازات السامة والضارة للبيئة. كما لا يوجد أية استفادة من غاز الميثان المنبعث من تحلل النفايات في المكب [7].

خصائص النفايات في مكب البصة:

تم تقدير كمية النفايات المتولدة 800-1000 طن يومياً، وهي قيمة مرتفعة بسبب ازدياد النمو السكاني في المدينة، كما أن السمة الغالبة على مكونات النفايات الصلبة في المدينة هي النفايات العضوية، ويلاحظ أن نفايات البلاستيك تحتل المرتبة الثانية بنسبة 12% من مجموع النفايات الصلبة ويعود ذلك إلى زيادة المحال التجارية، وطبيعة البضائع الصينية التي تغزو الأسواق حيث تمثل مادة البلاستيك مكوناً رئيسياً لبعض هذه الصناعات، أما نسبة النفايات الورقية والكرتون فتشكل 8% من النفايات الصلبة كما هو موضح بالشكل (2). بينما يبلغ متوسط المحتوى الرطب للنفايات حوالي 40% [1].



الشكل (2) التركيب النوعي للمخلفات الصلبة في اللاذقية.

طرائق البحث ومواده:

1- أداة القرار (النهج المتكامل القائم على المخاطر، IRBA):

تم الاعتماد على النهج المتكامل القائم على المخاطر (IRBA) في تقييم المكب. وهو أداة صنع القرار تم تطويره في عام 2005 لإعادة تأهيل مكبات النفايات، يعتمد على 27 بارامتر بما في ذلك معايير متعلقة بموقع المكب ونوعية النفايات وأخرى متعلقة بالرشاحة [4]. كما هو موضح في الجدول (1) ويتم حسابه على أنه المجموع التراكمي لنتائج ضرب مؤشر الحساسية مع وزن السمة للبارامترات المدروسة. ثم تقييم هذه القيمة لمعرفة مستوى خطر المكب واقتراح الإجراء الموصى به باستخدام الجدول (2).

$$RI = \sum_{i=1}^n S_i W_i$$

W_i : وزن المتغير يتراوح من 0-1000

S_i : مؤشر الحساسية للمتغير يتراوح من 0-1

RI: متغير مؤشر المخاطر 0-1000

الجدول (1): وزن المتغيرات وحساسيتها [4].

المتغير	وزن المتغير	مؤشر الحساسية				
		0.75-1.0	0.50-0.75	0.25-0.50	0.0-0.25	
معايير خاصة بالموقع						
1	المسافة بين المكب وأقرب مصدر للمياه m	69	5000<	2500-5000	1000-2500	1000>
2	عمق النفايات m	64	3>	(3-10)	(10-20)	20<
3	مساحة المكب Ha	61	5>	(5-10)	(10-20)	20<
4	عمق المياه الجوفية m	54	20<	(10-20)	(3-10)	3>
5	نفاذية التربة (-1*10^ cm/s (6)	54	0.1>	(1-0.1)	(1-10)	10<
6	جودة المياه الجوفية	50	ليست مصدر للقلق	قابل للشرب	قابل للشرب إذا لم يوجد بدائل	غير قابل للشرب
7	المسافة إلى البيئات الحرجة مثل الأراضي الرطبة والغابات المحجوزة m	46	25<	(10-25)	(5-10)	5>
8	المسافة إلى أقرب مطار km	46	20<	(10-20)	(5-10)	5>
9	المسافة بين المكب وجسم المصدر المائي m	41	8000<	1500-8000	500-1500	500>
10	لدونة التربة %	41	50<	30-50	15-30	0-15
11	سنوات الاستخدام للمستقبل	36	5>	(5-10)	(10-20)	20<
12	نوع النفايات MSW/HW	30	100% MSW	75% MSW+25%HW	50% MSW+50%HW	50% HW<
13	كمية النفايات في الموقع ton	30	10^4>	10^4 -10^5	10^5 -10^6	10^6<

14	كمية النفايات التي تم التخلص منها ton/day	24	250>	250-500	500-1000	1000<
15	المسافة بين المكب وأقرب قرية في مهبط الريح m	21	1000<	600-1000	300-600	300>
16	قابلية الفيضان(فترة الفيضان في السنوات)	16	100<	30-100	(10-30)	10>
17	التهطول السنوي cm/year	11	25>	25-125	125-250	250<
18	البعد عن المدينة km	7	20<	(10-20)	(5-10)	5>
19	قبول الناس	7	لا مخاوف	قبول إعادة التأهيل	قبول الاغلاق	قبول الاغلاق وإعادة التأهيل
20	جودة الهواء المحيط %CH ₄	3	0.01>	0.01-0.05	0.5-0.1	0.1<
معايير خاصة بمواصفات النفايات في المكب						
21	محتوى النفايات الخطرة %	71	10>	(10-20)	20-30	30<
22	الجزء القابل للتحلل في النفايات %	66	10>	(10-30)	30-60	60-100
23	العمر years	58	30<	20-30	(10-20)	10>
24	رطوبة النفايات %	26	10>	(10-20)	20-40	40<
معايير خاصة بالرشاحة						
25	BOD mg/l	36	30>	30-60	60-100	100<
26	COD mg/l	19	250>	250-350	350-500	500<
27	TDS mg/l	13	2100>	2100-3000	3000-4000	4000<

الجدول (2): معايير التقييم على أساس مؤشر الخطر المحتمل [4].

المجموع النهائي	تقييم المخاطر	الإجراء الموصى به
1000 - 750	Very High	إغلاق المكب مع عدم وجود المزيد من المكبات في المنطقة اتخاذ إجراءات علاجية للتخفيف من الآثار
749- 600	High	إغلاق المكب مع عدم وجود المزيد من المكبات في المنطقة العلاج اختياري
599- 450	Moderate	إعادة التأهيل الفوري للمكب وتحويله إلى مكب نفايات مستدام
449- 300	Low	إعادة تأهيل المكب إلى مكب نفايات مستدام على مراحل
300>	Very Low	الموقع يصلح لمكب نفايات في المستقبل

وبناءً على ذلك قمنا بإجراء التحاليل اللازمة وجمع المعلومات التي تؤمن المدخلات الصحيحة لمؤشر المخاطر IRBA .

2- عينات الرشاحة:

تم جمع الرشاحة من نقطتي اعتيان في أعلى المكب (A1) وأسفل المكب (A2)، في شهر نيسان 2022 وفي شهر أيلول وأخذت على عمق 2m وتم الحفر باستخدام حفارة يدوية. شملت القياسات الاحتياج البيوكيميائي للأكسجين BOD والطلب الكيميائي للأكسجين COD والمواد الصلبة الكلية المنحلة TDS. تم جمعها في عبوات بولي إيثيلين

سعتها 250 مل، ثم إغلاقها بإحكام مع تثبيت شريط ورقي على كل عبوة مدون عليها (رقم العينة، تاريخ قطف العينة، الموقع). ثم نقلت العينات بحافظة مبردة إلى مخبر البحوث البيئية ليتم حفظها بدرجة 4°C ريثما يتم تحليلها [8]. ويبين الشكل (3) مواقع أخذ عينات الرشاحة.



الشكل (3) مواقع أخذ عينات الرشاحة.

3- أخذ عينات التربة:

تم أخذ 10 عينات من محيط المكب بشهر نيسان 2022، حيث أخذت على عمقين (20-40cm) وتم تعبئة العينات بأكياس من النايلون ومن ثم إغلاقها بشكل محكم وكتابة المعلومات اللازمة عليها وترقيمها، ومن ثم نقلها إلى مخبر ميكانيك التربة فلي كلية الهندسة المدنية وتتقيتها من الشوائب وتنخلها على منخل أفطار ثقوبه 2mm وتم استخدام طريقة الهيدروميتر لتحديد قوام التربة [9]. ويبين الشكل (4) مواقع أخذ عينات التربة.



الشكل (4) مواقع أخذ عينات التربة.

4- استبيان:

بهدف الإلمام بجوانب واقع وأثر مكب البصة العشوائي على المحيط، تم الاستعانة بالاستبيان كأداة لجمع البيانات (آراء السكان)، حيث تم استهداف المواطنين من المقيمين في المنطقة المحيطة بالمكب، وتم توزيع الاستبيان على عينة مؤلفة من (100) فرد. تضمن الاستبيان الأثر البيئي والصحي والاجتماعي والاقتصادي للمكب إضافة لبعض الأسئلة التي تكشف آراء السكان حول مستقبل المكب بهدف الحصول على التغذية العكسية لقبول الناس للمكب. علماً أنه تم اعتماد الاستبيان المغلق، الذي يحدد الخيارات المحتملة للإجابة في كل عبارة من أجل التحكم أكثر في عملية تفريغ الإجابات، وذلك وفقاً لثلاث أقسام: الأول شمل الأسئلة الوصفية (العمر، مستوى التعلم، ساعات الإقامة) أما القسم الثاني شمل أسئلة (نعم-لا)، والثالث وفقاً لمقياس ليكرت (Likert) الخماسي الذي تتراوح درجاته بين: (غير موافق بشدة، و موافق بشدة). وتم إجراء الاختبار الاحصائي على البيانات التي تم جمعها باستخدام برنامج SPSS عند مستوى معنوية 5%.

5- البيانات الأخرى:

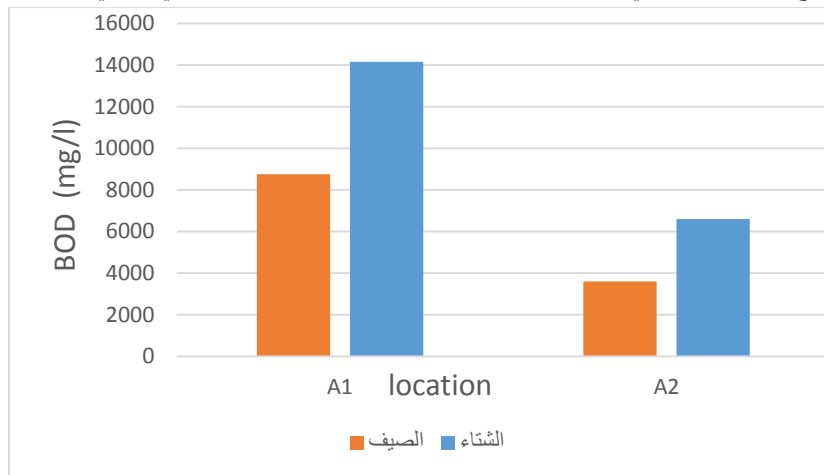
تم الحصول على البيانات الأخرى اللازمة للمؤشر والتي تشمل المسافات، مثل المسافة بين المكب وأقرب مصدر للمياه، المسافة بين المكب والمدينة، وإلى أقرب مطار وغيرها باستخدام برنامج GIS وللحصول على المعلومات المتعلقة بجودة المياه والهواء تم الاستعانة بأبحاث علمية ودراسات سابقة في جامعة تشرين _ كلية الهندسة المدنية _ قسم البيئة [11]، [10]. والبيانات الفنية الأخرى من نوع النفايات ومساحة المكب والمعلومات الأخرى تم الحصول عليها من المقابلات مع المسؤولين والمعنيين في المديرية والبلديات.

النتائج والمناقشة:

1- نتائج تحليل الرشاحة:

➤ الاحتياج البيوكيميائي للأكسجين BOD_5 :

يبين المخطط (5) نتائج قياس BOD_5 في عينات الرشاحة المأخوذة من الموقعين A1, A2 في فصلي الشتاء والصيف.



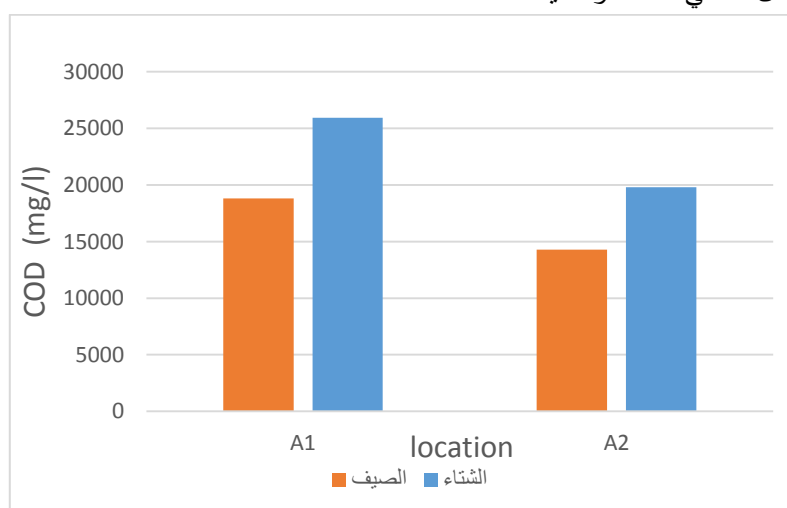
الشكل (5) تغير تراكيز الاحتياج البيوكيميائي للأكسجين BOD_5 (mg/l) في عينات الرشاحة المأخوذة

من المخطط السابق نجد أن:

- تراوحت قيم BOD_5 شتاءً بين $14150-6600$ mg/l لأعلى وأسفل المكب على التوالي، بينما تراوحت القيم صيفاً بين $8750-3600$ mg/l للموقعين A1, A2 على التوالي.
- قيم تراكيز BOD_5 في الموقع A1 (أعلى المكب) أكبر منها في الموقع A2 (أسفل المكب)، ويعزى ذلك إلى أن الرشاحة في أعلى المكب حديثة التشكل، وتتميز الرشاحة الناجمة عن طمر النفايات الحديثة بارتفاع نسبة المواد العضوية فيها والتي تكون نشطة في تأثيرها.
- ولوحظ أن القيم في فصل الشتاء أعلى منها في فصل الصيف، ويعزى ذلك إلى عدة أسباب تتعلق بالظروف المناخية وطبيعة النفايات وحالة المكب، حيث تعمل الأمطار على زيادة الأكسجين المطلوب للقيام بعمليات التحلل الحيوي للمواد العضوية باعتبار أن المكبات تعتبر بيئة لا هوائية والرشاحة الناجمة عن النفايات قليلة المحتوى من الأكسجين، كما أن الأمطار تزيد من تدفق الرشاحة في المكب وتحمل كميات أكبر من المواد المختلفة وبالتالي زيادة الملوثات العضوية.

➤ الاحتياج الكيميائي للأكسجين COD :

يبين المخطط (6) نتائج قياس الاحتياج الكيميائي للأكسجين COD (mg/l) في عينات الرشاحة المأخوذة من الموقعين A1, A2 خلال فصلي الشتاء والصيف.



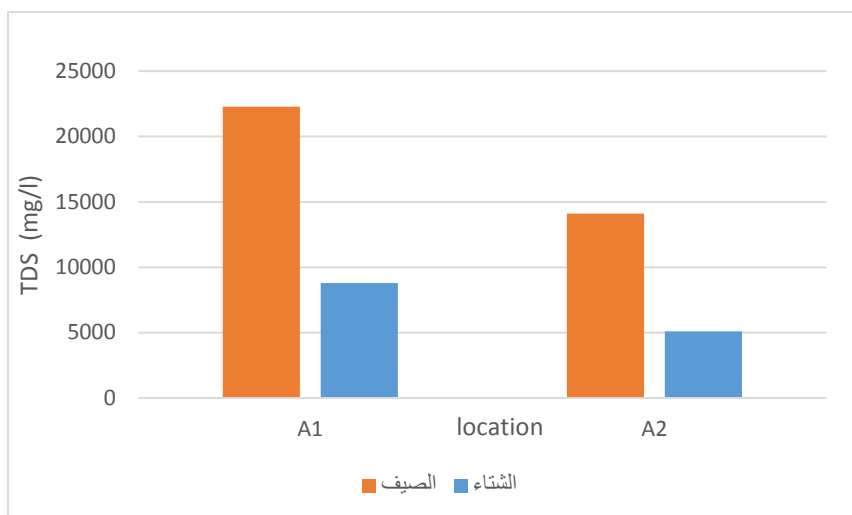
الشكل (6) تغير تراكيز الاحتياج الكيميائي للأكسجين COD (mg/l) في عينات الرشاحة المأخوذة

بالعودة إلى المخطط السابق نجد أن:

- تراوحت قيم COD شتاءً بين $25950-19800$ mg/l لأعلى وأسفل المكب على التوالي، بينما تراوحت صيفاً بين $18800-14300$ mg/l للموقعين A1, A2 على التوالي.
- نلاحظ أن قيم COD في أعلى المكب أكبر منها في أسفل المكب، ذلك لأن الرشاحة في أعلى المكب حديثة التشكل.
- ويعزى ارتفاع قيم COD في كلا الموقعين وخلال الفصلين المدروسين إلى ارتفاع محتوى النفايات من المواد العضوية، بالإضافة لوجود محتوى نفايات صناعية وطبية في المكب مما يزيد من نسبة المواد غير العضوية أيضاً.

➤ المواد الصلبة الكلية المنحلة TDS :

يمثل المخطط (7) نتائج قياس TDS (mg/l) في عينات الرشاحة المأخوذة من الموقعين A1, A2 خلال فصلي الشتاء والصيف.



الشكل (7) تغير تراكيز المواد الصلبة الكلية المنحلة TDS (mg/l) في عينات الرشاحة المأخوذة.

بملاحظة النتائج السابقة نجد أن:

- تراوحت قيم المواد الصلبة الكلية المنحلة شتاءً بين (5100-8800) mg/l، وصيفاً بين (14100-22300) mg/l للموقعين أعلى وأسفل المكب على التوالي،
- تركزت القيم العليا في فصل الصيف، حيث بلغت (22300) للموقع A1 أعلى المكب و(14100) للموقع A2 أسفل المكب، وذلك بسبب التبخر مما يزيد من تركيز الأملاح والمواد الذائبة.
- نلاحظ أن قيم TDS لكلا الموقعين وفي كلا فصلي الشتاء والصيف مرتفعة، ويعزى ذلك إلى ارتفاع محتوى الرشاحة من الأملاح والمواد العضوية وغير العضوية الذائبة.

2- نتائج اختبار التربة:

بشكل عام تتميز تربة الموقع المدروس بقوامها الرملية، حيث كان محتواها من الرمل مرتفع وبلغت نسبته كقيمة متوسطة 90% والتي تراوحت بين (76-95)% في العمقين المدروسين، بينما كانت القيمة الوسطى للسلت 6% والتي تراوحت بين (3-13)%، أما بالنسبة للطين كانت نسبته الوسطى 4% والتي تراوحت بين (2-11)% هذا ويعزى ارتفاع نسبة الرمل في ترب مكب البصة إلى أن هذا المكب يقع على شاطئ البحر وتشير هذه النتيجة إلى النفاذية العالية للتربة كونها رملية القوام، وتراوحت قيم معامل النفاذية من $(1.1 \cdot 10^{-5})$ إلى $(4.7 \cdot 10^{-5})$.

الجدول (3) خصائص التربة لمكب البصة.

رقم العينة	العمق	التحليل الميكانيكي %		
		رمل	سلت	طين
1	20	89	7	4
	40	95	3	2
2	20	95	3	2
	40	85	7	8
3	20	91	5	4
	40	93	5	2
4	20	91	5	4

2	5	93	40	
2	4	94	20	5
2	5	93	40	
2	5	93	20	
2	5	93	40	6
11	5	84	20	
4	3	93	40	7
6	7	87	20	
4	5	91	40	8
10	10	80	20	
11	13	76	40	9
2	5	93	20	
2	5	93	40	10
4.3	5.6	90.1		
				المتوسط

3- نتائج التحليل الإحصائي للاستبيان:

➤ التحليل الوصفي للمتغيرات :

تم تسجيل (92) إجابة كاملة على الاستبيانات التي وزعت على أهالي المنطقة، توزعوا كما يلي:

- من حيث العمر 43% من العينة أي الأغلبية بين عمر 31 وحتى 60 سنة، وهم من أعمار بعد تأسيس المكب.
- من حيث مستوى التعلم لاحظنا أن النسبة الأعلى منهم 33.7% من حاملي الشهادة الثانوية وهي منطقية بالنسبة لمجتمع قروي، وفي المجمل فإن إجابات مجتمع العينة ستكون أقرب للواقعية بسبب الوعي العلمي والثقافي والإدراكي.
- ومن حيث ساعات التواجد في المنطقة المحيطة بالمكب لاحظنا بأن نسبة 56% من العينة الإحصائية هم من السكان الدائمين في القرية وبالتالي إجاباتهم تعبر عن واقعهم ومعاناتهم.

➤ اختبار الثبات لأسئلة الاستبيان :

وذلك باستخدام معامل "ألفا كرونباخ"، حيث بلغت قيمته 0.839 وهي قيمة مرتفعة مما يدل على استقرار المقياس وعدم تناقضه مع نفسه، أي أن المقياس يعطي نفس النتائج باحتمال مساو لقيمة المعامل إذا أعيد تطبيقه على نفس العينة.

➤ التحليل الإحصائي للقسم الثاني لأسئلة الاستبيان :

وذلك لمعرفة اتجاه آراء السكان حول المكب، كانت نتائج الإجابات على القسم الثاني من أسئلة (نعم/لا):

- 80.4% من السكان يفضلوا أن يكون موقع المكب بعيداً عن أماكن السكن.
- 68.5% من السكان أجمعوا أنه لا يتم توريد النفايات بشكل منتظم إلى المكب، مما يؤدي إلى عدم وجود برنامج تشغيل واضح، وعدم تشغيله بكامل قدرته الإنتاجية.
- 37.9% من السكان أجمعوا أنه لا يتم التخلص من النفايات بشكل منتظم مما يؤدي إلى تراكمها.
- 62% من السكان لاحظوا ازدياد الهجرة من القرية بشكل ملحوظ، مما يؤدي إلى خلل سكاني على المدى البعيد في حال الاستمرار بتشغيل المكب بوضعه الحالي.

➤ التحليل الإحصائي للقسم الثالث لأسئلة الاستبيان :

وذلك لمعرفة اتجاه آراء السكان حول الآثار البيئية والصحية والاقتصادية والاجتماعية للمكب، كانت نتائج الإجابات على القسم الثالث (الأسئلة الواردة في شكل مشابه لمقياس ليكرت):

- الآثار البيئية: 46.7% من السكان وافقوا على أن المكب سبب انتشار الحشرات والقوارض وسبب ضرراً بترية المنطقة، و 40% منهم وافقوا على أن المكب يلحق ضرراً بالمياه في المنطقة، و 34.8% من السكان وافقوا بشدة على أن المكب يؤثر سلباً على جودة الهواء في المنطقة، و 44.6% من السكان وافقوا على أن المكب يؤثر سلباً على نباتات وحيوانات المنطقة، و 43.5% منهم وافقوا بشدة على أن إعادة تأهيل المكب سيخفض كمية النفايات المتراكمة، والاتجاه موافق مما يدل على أن المكب بالفعل يؤثر سلباً على البيئة، مما يدعو إلى اتخاذ الإجراءات المناسبة للتخفيف من هذه الآثار التي تهدد الموارد الطبيعية.

- الآثار الصحية: اتضح أن 46.7% من السكان يشعرون بالضيق من الروائح المنبعثة من المكب، كما أن 36% من السكان لاحظوا انتشار الأمراض على سكان المنطقة والاتجاه موافق بشدة مما يدل على أن المكب يؤثر سلباً على صحة السكان.

- الآثار الاقتصادية: 40.2% من السكان وافقوا بشدة على أن المكب يؤثر سلباً على قيمة الأراضي في المنطقة، وأن 31.5% من السكان وافقوا بشدة على أن إعادة تأهيل المكب سيوفر فرص عمل لسكان المنطقة، كما أن 40% منهم وافقوا على إعادة تأهيل المكب استثمار المنطقة بمنشآت سياحية وخاصة أن المنطقة تقع على شاطئ البحر مباشرة.

- الآثار الاجتماعية: 50% من السكان وافقوا بشدة على أن المكب يشوه المظهر الجمالي للمنطقة، و 38% من السكان وافقوا على أن المكب زاد من عدد النباشين في القرية بشكل ملحوظ، و 37% من السكان وافقوا على أن المكب ساهم بتخفيف عدد الزوار في المنطقة، والاتجاه موافق مما يدل على أن المكب يؤثر سلباً على مجتمع القرية.

➤ اختبار الفرضيات :

بما أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي تم إجراء الاختبارات اللامعلمية one sample لاختبار صحة كل من الفرضيتين: "المكب العشوائي يؤثر بشكل سلبي على البيئة المحيطة (هواء، مياه، تربة)" و "إعادة تأهيل المكب العشوائي يؤثر على زيادة فرص العمل في المنطقة" كانت النتائج أصغر من 0.05 في الحالتين وهذا يعني أن الفرضية صحيحة وأن للمكب العشوائي بالفعل أثر سلبي على البيئة، وأن إعادة تأهيل المكب سيساهم بزيادة فرص العمل لسكان المنطقة.

ولاختبار صحة فرضية "إن الأشخاص المقيمين بشكل دائم في منطقة المكب عرضة للأمراض أكثر من الذي يقضون ساعات قليلة" قمنا بإجراء اختبار التباين الأحادي (Anova) لكل من الآثار الصحية على ساعات التواجد في المنطقة المحيطة بالمكب وكانت قيمة sig أكبر من 0.05 وبالتالي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أمراض السكان بحسب ساعات التواجد قرب المكب والفرضية غير صحيحة.

4- نتائج أداة القرار :

إن صفات مكب البصة ومايقابلها من ترجيح مفصل مبينة في الجدول (4). وكان المجموع الكلي لمؤشر المخاطر (IRBA) الناتج عن الجمع التراكمي لوزن السمة مضروبة في مؤشر الحساسية (709)، وهذه القيمة تشير إلى احتمال

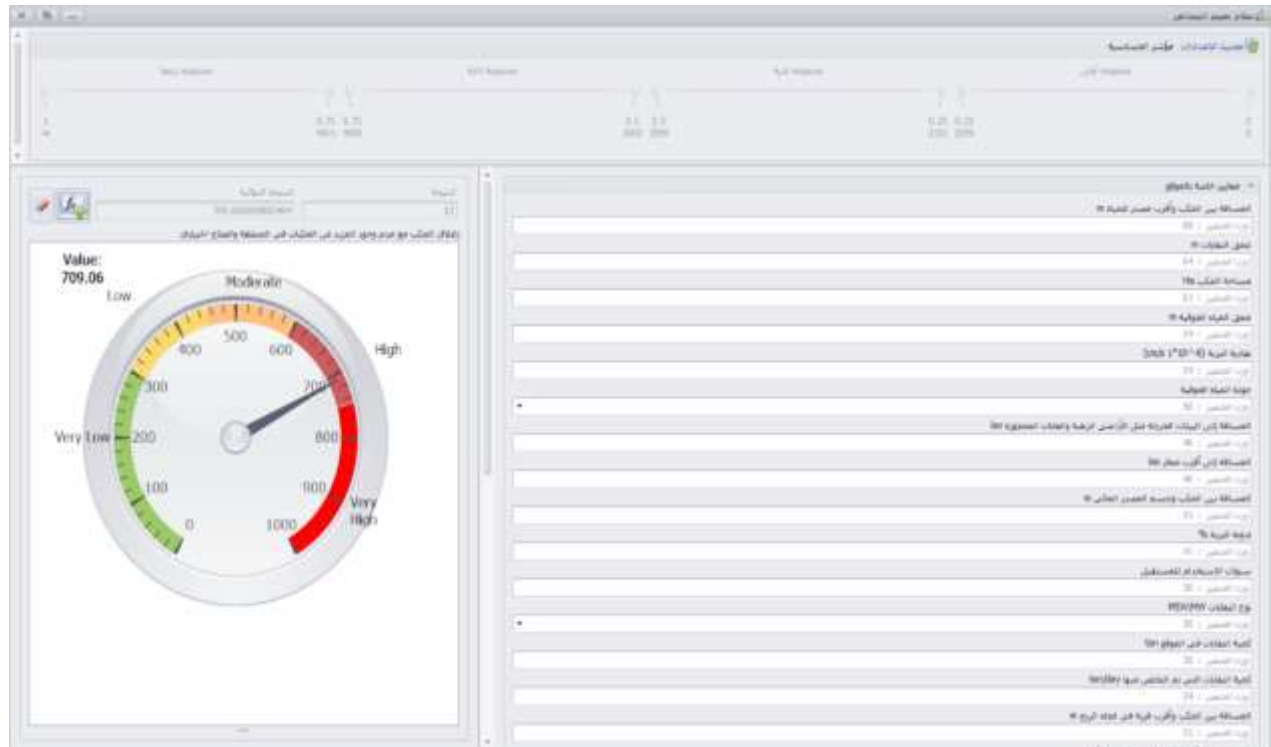
وجود خطر مرتفع والحاجة إلى إغلاق المكب مع عدم وجود المزيد من المكبات في المنطقة وفقاً لمعايير تقييم المخاطر المبينة في الجدول (2).

كما قمنا من أجل الدقة في عمليات الحساب بتصميم برنامج حاسوبي بلغة C# برنامج محلي، لنمذجة معايير مؤشر المخاطر (IRBA) حاسوبياً وحساب القيم الصحيحة وفق معادلة المؤشر حسب قيم المدخلات يقوم بحساب قيمة مؤشر الحساسية لكل متغير، ومن ثم ضربه بالوزن الخاص بالمتغير وإدخاله إلى مجموع تراكمي، للحصول على النتيجة النهائية بعد إدخال كافة قيم المعاملات المعتمدة في المؤشر والمتعلقة بالمكب المراد تقييمه لنحصل على نتيجة التقييم والتوصية المقترحة التي تناسب حالة المكب. ولاختبار فعاليته قمنا بإدخال بيانات مكب البصة السابقة على البرنامج وأعطى النتيجة ذاتها كما هو موضح في الشكل (8)، وبالتالي يمكن تعميمه وتطبيقه على المكبات الأخرى في المحافظة لتقييمها والتوصية باستراتيجية إعادة تأهيلها وبناءً عليه يتم وضع برنامج لتأهيل المكبات العشوائية في القطر وفق الأولوية للمكبات ذات المخاطر العالية.

الجدول (4) جدول مؤشر المخاطر لمكب البصة.

المتغير	وزن السمة	قياس السمة	مؤشر الحساسية	النتيجة
معايير خاصة بالموقع				
المسافة بين المكب وأقرب مصدر للمياه (m)	69	500	0.875	60.375
عمق النفايات (m)	64	10	0.5	32
مساحة المكب (Ha)	61	100	1	61
عمق المياه الجوفية (m)	54	9	0.5	27
نفاذية التربة $6 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$	54	30	1	54
جودة المياه الجوفية	50	غير قابلة للشرب	1	50
المسافة إلى الغابات والمحميات الطبيعية (km)	46	5	0.75	34.5
المسافة إلى أقرب مطار (km)	46	15	0.375	17.25
المسافة بين المكب وجسم المصدر المائي (m)	41	500	0.75	30.75
لدونة التربة (طين%)	41	4	0.93	38.13
سنوات الاستخدام للمستقبل (سنة)	36	5>	0.25	9
نوع النفايات (MSW/HW)	30	75%MSW+25%HW	0.5	15
كمية النفايات في الموقع (tons)	30	10^6	0.75	22.5
كمية النفايات التي تم التخلص منها (ton/day)	24	1000	0.75	18
المسافة بين المكب وأقرب قرية في اتجاه الريح (m)	21	300	0.75	15.75
قابلية الفيضان (فترة الفيضان في السنوات)	16	20	0.62	9.92
الهطول السنوي (cm/year)	11	100	0.44	4.84
البعد عن المدينة (km)	7	10	0.5	3.5
قبول الناس	7	قبول الإغلاق وإعادة التأهيل	1	7
جودة الهواء المحيط (% CH4)	3	0.04	0.5	1.5
معايير خاصة بمواصفات النفايات في المكب				
محتوى النفايات الخطرة (%)	71	25	0.625	44.375
الجزء القابل للتحلل في النفايات (%)	66	64	0.77	50.82
العمر (سنة)	58	30	0.25	14.5
رطوبة النفايات (%)	26	40	0.75	19.5
معايير خاصة بالرشاحة				
BOD mg/l	36	8275	1	36

19	1	19713	19	COD mg/l
13	1	12575	13	TDS mg/l
709.21				



الشكل (8) نتيجة مؤشر المخاطر على مكب البصة بعد إدخال البيانات إلى البرنامج.

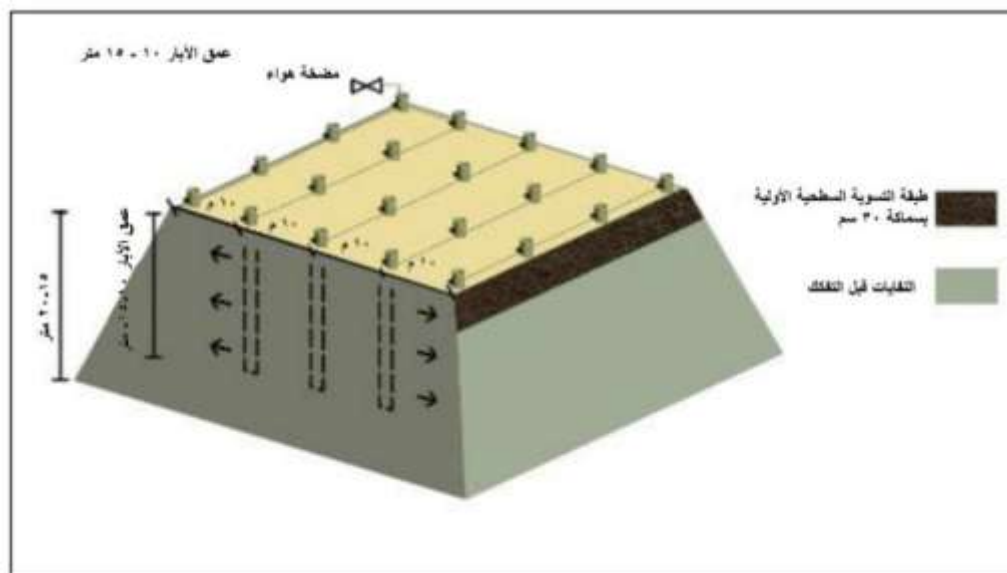
اقتراح طريقة لإعادة تأهيل المكب:

بناءً على التوصية التي حصلنا عليها من تقييم مكب البصة ومعايير إعادة التأهيل [13], [12]. تم اقتراح برنامج استصلاح للمكب ومن ثم إغلاقه، ألا وهو المعالجة البيولوجية الهوائية القسرية للمكب لمدة ستة أشهر، إلى أن تتحول النفايات الموجودة ضمن المكب العشوائي إلى نفايات مستقرة خاملة لأن أغلب النفايات الموجودة بالمكب هي نفايات عضوية، وذلك وفق مرحلتين:

1- المرحلة الأولى للأعمال التكنولوجية للمعالجة البيولوجية الهوائية المقترحة:

- تسوية النفايات المنزلية المظمورة بشكل عشوائي ضمن المكب العشوائي بحيث يتم تسوية المنطقة السطحية من المكب والجوانب المائلة.
- وضع طبقة تسوية بسماكة 30 سم وتعتبر هذه الطبقة بمثابة طبقة تسوية وطبقة جمع الغازات لاحقاً.
- حفر نفاثات لضخ الهواء ضمن هذه المكبات بتباعد قدره 10 أمتار بين البئر والآخر وبأعماق تتراوح بين عشر إلى خمسة عشر متر وذلك حسب طبيعة النفايات ضمن الموقع وحسب ميكانيك التربة المدروس للمنطقة.
- يتم ربط شبكة الآبار مع مضخة مركزية تقوم على فترة ستة أشهر بضخ الهواء بشكل منتظم ومنقطع ضمن النفايات بهدف تحويل المحيط الداخلي ضمن المكب العشوائي من وسط لاهوائي إلى وسط هوائي.

- إن عملية تحويل الوسط من لاهوائي إلى هوائي تساعد في سرعة تفكك المادة العضوية الموجودة ضمن المكب و تحويلها إلى مادة خاملة، كما هو موضح في الشكل (9).



الشكل (9) المرحلة الأولى للمعالجة البيولوجية الهوائية للمكب
من خلال تفكك المادة العضوية وتحويلها إلى خاملة

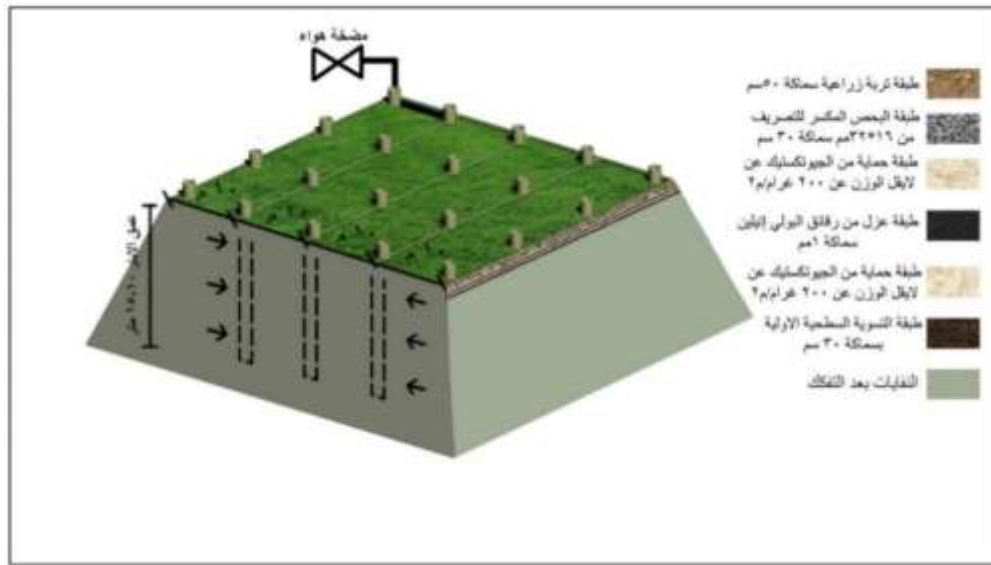
2- المرحلة الثانية لأعمال التكنولوجيا للمعالجة البيولوجية الهوائية المقترحة:

بعد الانتهاء من عملية المعالجة البيولوجية الهوائية وتحويل النفائات الموجودة ضمن المكب العشوائي إلى نفائات خاملة يتم عملية إغلاق المكب العشوائي على الشكل التالي:

- رص النفائات ضمن المكب العشوائي بحيث يتم الانتهاء من الهبوطات المتشكلة نتيجة الفراغات والفجوات ضمن النفائات.
- يتم الاستفادة من طبقة التسوية السابقة والمدروسة على أساس 30 سم وهي طبقة تسوية وطبقة جمع الغازات.
- يتم الاستفادة من الآبار السابقة بحيث تكون لجمع الغازات المتشكلة نتيجة بقاء بعض النفائات العضوية البطيئة التفكك والتي يستغرق تفككها عشرات السنوات.

- يتم وضع طبقات العزل والحماية وهي على الشكل التالي:

- طبقة حماية جيوتكستيل 200 غ/م².
- طبقة عزل بولي اتيلين سماكة 0,5 مم.
- طبقة دريناج على السطح العلوي لجمع مياه الأمطار المتساقطة على المكب و تحويلها خارج منطقة المكب.
- طبقة تربة زراعية على جسم المكب من أجل تحويله إلى منطقة خضراء.
- زراعة أشجار وشجيرات ذات جذور غير عميقة.
- الانتهاء من أعمال تأهيل المكبات العشوائية وإغلاق المكب، كما هو موضح في الشكل (10).



الشكل (10) المرحلة الثانية من انتهاء المعالجة الهوائية
ووضع طبقات العزل والحماية وإغلاق المكب

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- المكب لا يراعي المعايير المتبعة في عملية الاختيار لموقع المكب وخاصة من حيث بعده عن المصادر المائية والغابات الزراعية التي يجب أن يأخذان الأولوية في اختيار مواقع المكبات
- إن المكب في حالة توسع دائم واستهلاك المزيد من الأراضي بسبب عدم وجود عمليات رص وتغطية وتسوية لموقع المكب على الرغم من أن العمر الافتراضي للمكب قد انتهى منذ سنوات ومازال استخدامه حتى تاريخه ويجب إغلاقه.
- تباين قيم الملوثات في الرشاحة بين الموقعين أعلى وأسفل المكب، حيث ارتفعت القيم في أعلى المكب وانخفضت في الأسفل مما يشير إلى أن الرشاحة حديثة التشكل في الأعلى وتندرج ضمن مرحلة acetic phase ، أما في الأسفل فالمكب بدأ يدخل مرحلة methanogenic phase .
- ارتفاع قيم BOD للرشاحة شتاءً أكثر من فصل الصيف بسبب تأثير الهطولات المطرية التي تعمل على زيادة الأكسجين المطلوب لعملية التحلل الحيوي. كما ارتفعت قيم TDS صيفاً أكثر منها شتاءً وذلك بسبب التبخر وزيادة محتوى الرشاحة من الأملاح والمواد العضوية وغير العضوية الذائبة.
- 90% من تربة مكب البصة رملية القوام، وهذا يشير إلى نفاذية عالية للتربة ويزيد من احتمال تسرب الملوثات ووصولها إلى المياه الجوفية.
- أجمع سكان المنطقة على الأثر السلبي للمكب على المحيط من النواحي البيئية والصحية والاجتماعية والاقتصادية، مطالبين بإعادة تأهيل المكب وإغلاقه.
- بلغ مؤشر الخطر لمكب البصة (709)، وهذا يتوافق مع احتمال خطر مرتفع ويشير إلى الحاجة لإغلاق المكب مع عدم وجود المزيد من المكبات في المنطقة وإعادة التأهيل للتخفيف من الآثار السلبية له.

التوصيات:

- البدء بتخفيض كمية النفايات، حيث يعد تخفيض كمية النفايات الخطوة الأولى في مجال الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، ويمكن الانطلاق من زيادة دور التوعية والحملات الإعلانية للانطلاق من المنازل كونها أصغر وحدة سكنية في المجتمع ونفاياتها منتظمة إلى حد كبير مما يعني أن ضبطها يساهم بحد كبير في ضبط وتنظيم النفايات في المكب العشوائي.
- اتباع منهج علمي صحيح يأخذ بعين الاعتبار الملائمة المكانية لمواقع مكبات النفايات حيث أن المكبات العشوائية التي لا تؤخذ فيها درجة الملائمة المكانية سوف تؤدي إلى أضرار بيئية على المدى القريب والبعيد يتم ذلك من خلال استخدام منهجية التحليل المكاني واستخدام التقانات الحديثة التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية GIS.
- التعاون مع وزارة الزراعة وإدارات الدولة المعنية من أجل الاعتدال في استخدام الأسمدة والمبيدات الزراعية، وتفعيل دور معمل تحويل النفايات إلى سماد عضوي كونه أكثر أماناً من الناحية البيئية وكون 60 % من النفايات هي نفايات عضوية.
- الاستفادة من المجتمع المحلي في عمليات إعادة التأهيل، وخاصة القاطنون منهم في منطقة المكب، كنوع من التعويض المعنوي والمادي لهم عن وجود المكب قريبهم، وكذلك خلق فرص عمل تساعدهم في معيشتهم.
- تنفيذ خطة الإغلاق المقترحة والمعالجة البيولوجية في المكان، خاصة إن عملية نقل النفايات غير ممكنة لعدة أسباب، ليتم بعدها استثمار المنطقة من الناحية السياحية كونها تمتد على شريط شاطئ واسع من الساحل السوري.
- الاستفادة من الدراسة الحالية من قبل البلديات لإعادة تأهيل المكبات العشوائية في المحافظة وفق الأولوية.

References:

- [1] Shaheen Haitham, Jafar Raed, Harba Kawkab , 2019, Solid Waste Treatment. October University. (In Arabic)
- [2]. Jafar, R., et al., Assessment of the dump sites in Tartous governorate by using GIS. Tishreen University Journal-Engineering Sciences Series, 2016. 38(3).
- [3]. Jafar, R., et al., Solid Waste Treatment Using Multi-Criteria Decision Support Methods Case Study Lattakia City. Baghdad Science Journal, 2023.
- [4]. Kurian, J., Esakku, S., Nagendran, R., Visvanathan, C., 2005. A Decision Making Tool for Dumpsite Rehabilitation in Developing Countries. In: Proceedings Sardinia 2005, Tenth International Waste Management and Landfill Symposium S. Margherita Di Pula, Cagliari, Italy; 3 – 7 October 2005, pp. 1–8.
- [5] Directorate General of Meteorology, Directorate of Meteorology and Forecasting, Central Forecasting Center, Climatic Data, Lattakia Station, Buqa Station, Jableh Station. (In Arabic)
- [6] Directorate of Technical Services in Lattakia, Solid Waste Division. Archive, reliable information. (In Arabic)
- [7] Directorate of Environment in Lattakia, a report entitled A Survey on the Reality of the Al-Bassa Dump, 2013. (In Arabic)
- [8] American Public Health Association (APHA). Standard methods for the examination of water and waste water, 18th Edition, U.S.A., 1992, 566.
- [9] Ibrahim, J. Determine The Quantity of some materials and the type of treatment to get the best differentiation by mechanical analysis of different soils on the Syrian Coast.

Lattakia, Syria, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (22) No. (10) 2000. (In Arabic)

[10] Jafar R., Motawege, H., Awad, A. Studying The Effect Of AL-Bassa Dump On The Quality Of Ground and Surface Water. Lattakia, Syria, Tishreen University Journal-Engineering Sciences Series, 2013. 35(8).

[11].Rustom, M., Salman, H., Wazzan, A. Application of Life Cycle Assessment approach for municipal soild waste treatment in Lattakia city, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (40) No. (6) 2018. (In Arabic)

[12]. World Health Organization, Regional Office for the Eastern Mediterranean, Regional Centre for Environmental Health Activities. Study the guidelines and guidelines on the simplest methods for the development of sites used for waste disposal by municipalities. Amman, Jordan, 2004.

[13]. Muhammad, Aber. Rehabilitation of random dumps. Training course for the rehabilitation of random dumps in Tartous Governorate. Governorate building.Tartous. May, 2013, 12-16. (In Arabic)