الملائمة المكانية لاختيار مواقع الطمر المثلى في مدينة المسيب باستخدام GIs

م. م. وفاء جاسم شهادي
Hum530.wafaajasem@uobabylon.edu.iq
جامعة بابل/كلية التربية للعلوم الانسانية

الملخص:-

إن اختيار موقع الطمر الصحي هو خطوة مهمة في انجاز برنامج إدارة النفايات الصلبة وفي نفس الوقت هو خطوة صعبة الانجاز إلى أبعد الحدود بسبب اعتمادها على عوامل ومحددات وجهات مختلفة. وقد أدى تنامي الوعي البيئي إلى تفاقم صعوبة تحديد موقع الطمر كما أن الكثافة السكانية المتزايدة واعتبارات الصحة العامة وقلة الأراضي الملائمة للطمر كلها تحديات يجب التغلب عليها في تحديد موقع الطمر. ويبقى الهدف الأساسي لعملية اختيار موقع الطمر هو إنشاء ذلك الموقع في أفضل مكان ملائم مع اقل التأثيرات السلبية على البيئة والسكان وحيث انه من الصعب العثور على موقع مثالي لعملية طمر النفايات الصلبة من حيث الخصائص الجيولوجية والمائية إلا أن تحديد الموقع كأفضل ما يمكن الوصول إليه يمكن أن يخفض التكاليف المصاحبة لاستخدام طبقات التبطين والتصميم والمراقبة. ولهذا الغرض أعدت مجموعة من الخرائط الرقمية لمدينة تكريت باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية اعدت مجموعه من الخر قميه لمدينة تكريت باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية. وشملت كل من المناطق السكنية والطرق الرئيسية والثانوية والمطارات وشيكة الوديان والسبخات وتحديد مسافة الحرم لكل منها إضافة إلى الأخذ بنظر الاعتبار عامل اتجاه الرياح السائدة في المدينة. وبعد دمج المعلومات المؤشرة على كل خريطة تم الحصول على خريطة واحدة. وكانت نتيجة تأشير كافة المناطق التي يمنع الطمر فيها هي الحصول على ما تبقى من المناطق على الخريطة المركبة والتي تمثل المناطق المسموح الطمر فيها. وقد تم تحديد في منطقة الدراسة الاكثر ملائمة لمواقع الطمر النفايات الصلبة باستخدام تقنية GIs..

الكلمات المفتاحية: تحديد مواقع الطمر المثلى في منطقة الدراسة ،نظم المعلومات الجغرافية.

Spatial suitability for selecting optimal landfill sites in Al-Musayyab city using GIs

M.M. Wafaa Jassim Shehadi
University of Babylon/College of Education for Human Sciences

Abstract:-

Selecting a sanitary landfill site is a critical step in implementing a solid waste management program. At the same time, it is extremely difficult to accomplish due to its dependence on various factors, constraints, and perspectives. Growing environmental awareness has exacerbated the difficulty of identifying a landfill site. Increasing population density, public health considerations, and the scarcity of suitable land for landfilling are all challenges that must be overcome. It is important to determine the location of the landfill. The primary goal of the landfill site selection process remains to establish the site in the most suitable location with the least negative impact on the environment and population. While it is difficult to find an ideal location for solid waste landfill in terms of geological and hydrological characteristics, determining the location as the best possible can reduce costs. Accompanying the use of lining layers, design, and monitoring. For this purpose, a set of digital maps of the city of Tikrit was prepared using geographic information systems applications. A set of digital maps of the city of Tikrit was prepared using geographic information systems applications. They included residential areas, main and secondary roads, airports, and the vicinity of valleys and salt marshes.

The distance to the sanctuary was determined for each, taking into account the prevailing wind direction in the city. After combining the information indicated on each map, a single map was obtained. The result of marking all the areas where burial is prohibited was the remaining areas on the composite map, which represent the areas where burial is permitted.

The most suitable solid waste landfill sites were identified in the study area using GIs technology.

Keywords: *: Determine the optimal landfill sites in the study area, Geographic Information Systems.*

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة:

تشكل النفايات عبئاً كبيراً على البيئات الحضرية حيث أدى الزيادة في عدد السكان والتوسع في المناطق السكنية وامتداداتها وارتفاع مستوى المعيشة والنمو الاقتصادي وتطوير الصناعات ومحدودية إمكانية متابعة النفايات من حيث حجمها ونقلها والتخلص منها الى ارتفاع حجم النفايات والمشكلات المصاحبة لها ، وتعتبر إدارة النفايات من أكبر التحديات التي تواجه البلديات في مختلف مدن العالم ذلك لان سوء إدارة النفايات يؤدي الى اخطار كبيرة على البيئة والسكان. ويعد نجاح المدينة في إدارة هذه النفايات مؤشراً جيداً على قدرة المؤسسات والمنظمات في العمل معاً من اجل سلامة البيئة الحضرية وتعاني مدينة المسيب من ارتفاع معدلات انتشار النفايات بشكل عام وتزايدها مما يجعل لها آثاراً جمة على المدينة وسكانها. لذلك فان عملية اختيار موقع لإنشاء مكبات للنفايات يمر بمراحل متعددة فهي تحتاج الى وسائل وامكانيات متعددة للقيام بها وسيتم في عملية التخطيط اخذ مجموعة من المعايير بعين الاعتبار وهي ليس بالعملية السهلة فإيجاد أفضل المواقع يتطلب وضع منطقة جغرافية كاملة في الاعتبار والمعايير واستبعاد المواقع غير المناسبة وفق أسس محددة ثم اجراء مفاضلة بين المواقع المتبقية بناء على مميزات كل منها وتحديد الموقع الأكثر ملائمة. لقد صممت المعايير المستخدمة في البحث على أساس مقررات اتفاقية بازل ومعايير البنك الدولي ووكالة حماية البيئة الامريكية وتوجيهات الاتحاد الأوروبي فيما يخص إدارة النفايات وحسب اتفاقية بازل يوجد ما يزيد عن (٣٠)معياراً يؤخذ في الاعتبار عند التخطيط لمواقع مكبات النفايات ولقد اعتمدت الدراسة على خمسة معايير وفقاً للبيانات المكانية والوصفية التي تلائم الدراسة.

اولا:-مشكلة البحث

١-هل هناك شروط ومعايير يمكن أخذها بعين الاعتبار لاختيار الموقع المناسب والصحي لمكب النفايات ؟

٢- هل يمكن استخدام (GIS) في تحديد الموقع المناسب و الصحي لمكب النفايات والتي تقلل من الاضرار على الجوانب الطبيعة والبشرية والاقتصادية في منطقة الدراسة ؟

٣-ما المعايير التي يمكن تطبيقها لاختيار مواقع الطمر الصحي للنفايات الصلبة ؟

ثانية:-فرضية البحث

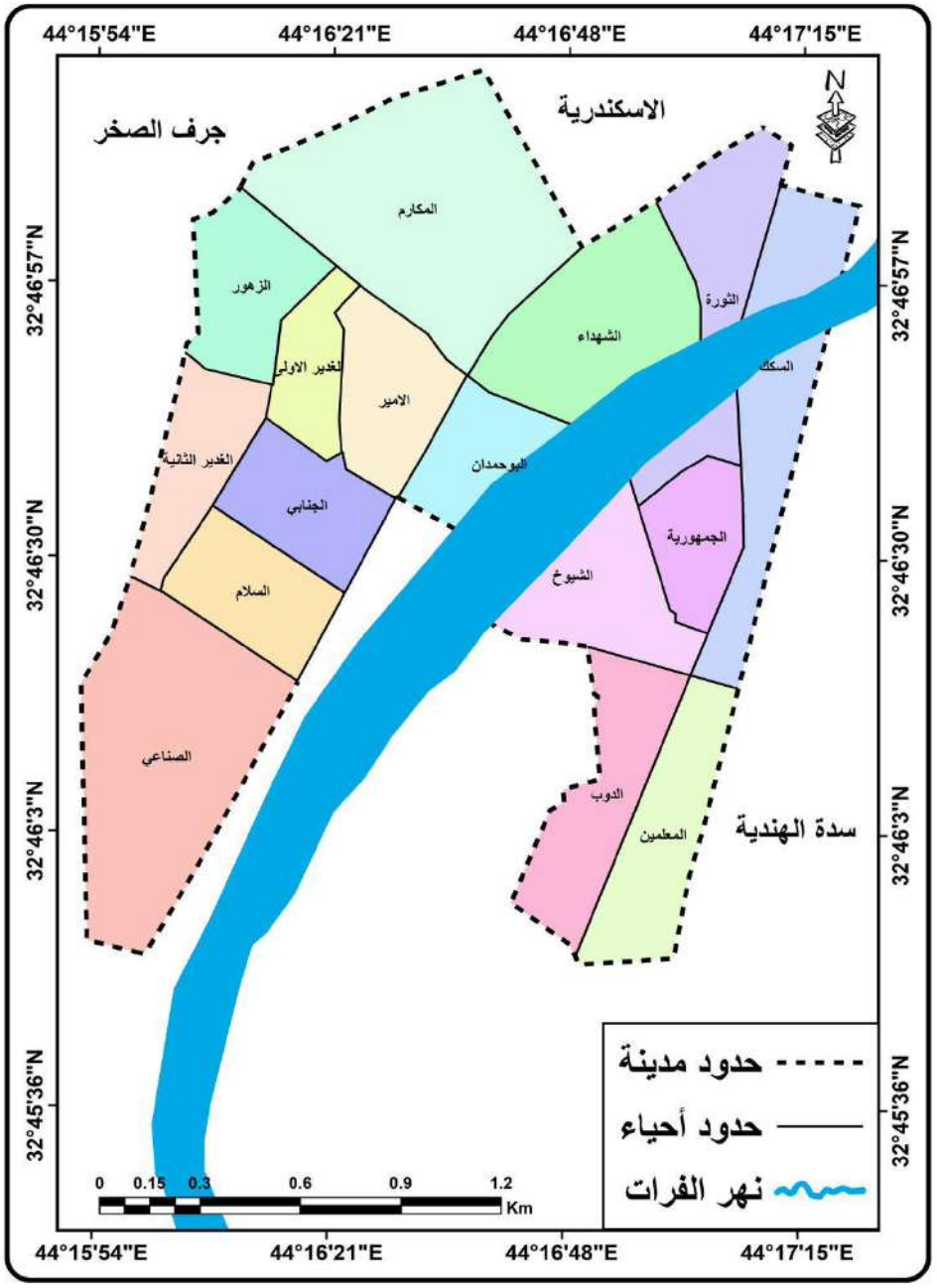
١-هناك شروط ومعايير اقتصادية واجتماعية وبيئية عديدة لاختيار موقع لمكب النفايات في مدينة المسيب. ٢- إمكانية استخدام تقنيات الـ (GIS) في إيجاد الموقع المناسب والامن لمكب النفايات في مدينة المسيب.

٣-هناك معايير عالمية عدة لاختيار مواقع الطمر الصحي ويبدو أنها لم تطبق لإنشاء مواقع طمر النفايات الصلبة في المدينتي المسيب والهاشمية.

ثالثا:-حدود منطقة الدراسة:

تمثلت هذه الدراسة بشكل اساس في اطار مكاني يتمثل بالحدود المكانية لمدينة المسيب ، اذ تقع في المنطقة الوسطى من العراق شمال محافظة بابل الواقعة عند موضع خطي فلكيا طول (٤٩-٤٤-٥٨-٤٤) شرقا ودائرتي عرض (٢-٣٢-٣٢- ٣٣)شمالا، وتتميز المركز الاداري لقضاء المسيب الذي يحدها الموقع الجغرافي من جهة الشمال محافظة بغداد الواقعة من جهة الشمال تبلغ المسافة (٦٥كم)،وعن مدينة الرمادي مركز قضاء الانبار من جهة الشمال الغربي (١٦٨كم)،وعن مدينة كربلاء المقدسة التي تحدها من جهة الجنوب الغربي بمسافة (٣٠كم) والذي يحدها من الجنوب الشرقي قضاء المحاويل بمسافة (٢٥كم)،اذ بلغت مساحة منطقة الدراسة (١٠٢٧,٣٩/هكتار)، وبلغ عدد أحياء المدينة(١٦) كما في خريطة (١).

خريطة (١) لأحياء في مدينة المسيب



1-المصدر:- مديرية بلدية المسيب ،خريطة التصميم الاساس ،١:١٠٠٠٠،عام ٢٠٢٣.

اولا- المعايير التخطيطية لمواقع الطمر الصحي في مدينة المسيب:-

تعد عملية وضع المعايير التخطيطية لمواقع الطمر الصحي من الأمور الصعبة نظراً لسعة الموضوع وعلاقته بكل مراحل التخطيط ابتداءً من صياغة الأهداف وانتهاء بمراحل إعداد التصاميم التفصيلية للمطامير ، لذلك فهناك جملة من المعايير التخطيطية التي تؤخذ بنظر الاعتبار والتي تهدف الى المحافظة على المصادر الطبيعية دون تلويثها من خلال تقليل الأثار السلبية لمطامر النفايات بما يضمن الصحة العامة والسلامة البيئية ، وبالمقابل زيادة طول عمر مكبات النفايات. لذلك فهناك مجموعة من المعايير التخطيطية التي يجب مراعاتها عند اختيار مواقع الطمر[١]. وقد صممت هذه المعايير على وفق اتفاقية بازل ومعايير البنك الدولي ووكالة حماية البيئة الأمريكية وتوجيهات الاتحاد الأوربي ، ووفق اتفاقية بازل يوجد ما يزيد على ٣٠ معياراً تؤخذ بنظر الاعتبار عند اختيار مواقع تصميم مطامر النفايات لكنها تقل في كثير من الأحيان حسب ظروف المنطقة[٢]. وقد اختيرت المعايير حسب دراسات دائرة حماية وتحسين البيئة العالمية والعراقية.

١-المعايير التخطيطية العالمية الاختيار مواقع طمر النفايات الصلبة :

قد وضعت منظمة الصحة العالمية العديد من الخطط والتوجيهات والإرشادات في عملية تطوير مواقع الطمر المستخدمة في ردم النفايات الصلبة والتخلص منها من قبل البلديات وابرز هذه المعايير هي[٣]:

أ-اختيار منطقة لا تصلح لاستخدام اخر او اي استعمال في الوقت الحاضر إلا بعد بذل الموارد المالية والجهد الجسدي لتغيير الاستخدام او الاستعمال لهذه الأرض من امثلتها

(١) رسل محمد كاظم ، التباين المكاني للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة الحلة واثارها البيئية ،مصدر سابق،ص١٠٨.

(٢) مجموعة البنك الدولي ،ارشادات بشان البيئة الصحية والسلامة الخاصة بمرافق التعامل مع لنفايات ،ديسمبر /كانون الاول ،٢٠٠٧،ص١١.

(٣) بشرى ياسين علي الدباس، دور اساليب التعاقد على التلوث الناتج من النفايات الصلبة (منطقة الدراسة بلدية بغداد الجديدة) رسالة ماجستير(م، غ) ،المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد،٢٠٠٩،ص١٩.

مواقع التعدين السطحية ومواقع استخراج الرمل والحصى والحجر ومواقع استخراج التربة لصناعة الطابوق بعد استنفاذ اهمية هذه المواقع .

ب-ان تكون بعيدة عن التجمعات السكانية والمجمعات السكنية المخطط لها مستقبلا وقد حددت منظمة الصحة العالمية ان تكون المسافة لمواقع طمر النفايات لا تقل عن(٥كم) عن اقرب تجمع سكاني.

ت-يفضل ان يكون موقع الطمر في اماكن تكوين وتولد النفايات وهو ما لا يمكن تطبيقه علميا بمعنى ان تكون مواقع الطمر ضمن الوحدات السكنية وان يكون الموقع قدر الإمكان قريب للمدينة لتخفيض كلفة ادارة النفايات الصلبة من تجميع ونقل الى مواقع الطمر ،لان زيادة كيلو متر واحد بعيدا عن المدينة يعني زيادة (٢، كم) في كل رحلة ذهابا وايابا بين مواقع التولد ومواقع الطمر ، لكن يجب ان يكون موقع الطمر بعيدا عن حدود المدينة بين (١٠- ١٥ كم)[١].

ث-تكون مواقع طمر النفايات الصلبة قريبة من الطرق الرئيسية بمسافة لا تزيد (٢،٥ كم) الأمر الذي يجنب اليات جمع النفايات ونقلها الى مواقع الطمر المرور داخل التجمعات السكنية و الابتعاد عن الازدحامات المرورية مما يقلل من وقت النقل الضائع الذي يقلل من كلفة نقل النفايات[٢].

ج-تصميم الطرق السريعة والشوارع الشريانية بشكل يلائم اليات نقل النفايات الصلبة الكابسات و الشاحنات والساحبات والجرافات حيث يجب ان تكون هذه الشوارع واسعة ولها قابلية على استيعاب الأوزان الثقيلة لتلك اليات التي تتراوح حمولتها بين (٣- ٣٠٣٨ طن) من النفايات الصلبة).

(١) سعاد عبد مهدي عكلة ،تقييم الاثر البيئي لموقع طمر صحي مفترض، بحث دبلوم عالي ،كلية الهندسة، الجامعة التكنلوجية ،بغداد،٢٠١٥،ص١٥.

(٢) سارة صبيح فليح الخزاعي ،التحليل الجغرافي لتوزيع مناطق الطمر الصحي في مدينة بغداد وتأثيرها على البيئة الحضرية ،رسالة ماجستير،(غير منشورة) كلية الآداب ،جامعة الانبار،٢٠١٤،ص٩٣.

ح-ان تكون مواقع طمر النفايات بعيدة عن الأراضي الزراعية بمسافة لا تقل عن (٣كم) لتجنب تلوث التربة والهواء والمياه سواء السطحية منها او الجوفية.

خ-ان يصمم موقع الطمر لمدة طويليه حيث يجب أن تكفى علمية الطمر فيه لمدة ٢٠-٢٥ سنة وذلك من خلال حساب الحجم والمساحة المطلوبة للعمل.

ر-ان يصمم موقع الطمر بعيدا عن المطارات وخطوط الطيران ، لان مواقع الطمر تجذب الطيور التي تسبب الحوادث خاصة اثناء الطيران في ارتفاعات منخفضة[١].

ز-الابتعاد عن حدود ملكية اي مقبرة بما لا يقل عن (٤٠متر) [٢].

ثانيا-المعايير التخطيطية العراقية الاختيار مواقع طمر النفايات الصلبة :

اصدرت دائرة حماية البيئة وتحسين البيئة في وزارة البيئة العراقية عام ١٩٩٨ كراسا بيئيا للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية والمقررة من قبل مجلس حماية البيئة بالجلسة ٩/١٤ ووزارة الصحة العراقية التعليمات والمعايير الخاصة بمواقع طمر النفايات الصلبة واهم هذه المعايير [٣]:

١- المعايير الموقعية :

أ-اقامت المواقع طمر النفايات خارج الحدود البلدية بمسافة لا تقل عن (٤،كم) باتجاه الرياح السائدة ومسافة (٢كم) في الاتجاهات الأخرى للرياح.

(٣) محمد يوسف حاجم، هشام توفيق جميل، دور القطاع الخاص في ادارة النفايات الصلبة في المدن دراسة بين النظرية والتطبيق –مع قراءة التجارب التطبيقية عربية، مجلة كلية التربية الاساسية ،جامعة بابل، العدد٢٠١٢،٨،ص٢٢٤.

(٢) Guidelines on the provision of Buffer Zone around Waste processing and disposal facilities central pollution Control board Delhi April 2017.p-24.

(٢) جمهورية العراق، وزارة الصحة ،دائرة حماية تحسين البيئة ،كراس التعليمات البيئية للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية ،١٤/٩٠/١٩٩٨،ص٥٨.

ب- يفضل اختيار المواقع المهجورة كالمنخفضات الطبيعية ومقالع الحجر والرمل والحصى استغلال الأراضي الزراعية الغير صالحة للزراعة عن طريق خفر الخنادق.

ج-يجب تجنب المواقع التي تكون فيها مناسيب المياه الجوفية عالية.

د-يجب ان تكون مواقع الطمر بعيدة عن الطرق العامة والرئيسية بمسافة لا تقل عن(٢/كم).

٢- المعايير البيئية[١]:

ان المعايير البيئية النهائية لاختيار مواقع الطمر النفايات الصلبة هي عملية تقنية تحتاج الى تصميم الدقيق ووجود اشخاص اكفاء ذو خبرة علمية وعملية بالإضافة الى المشاركة الفاعلة الواسعة للعديد من القطاعات ذات الشأن كالجغرافيين والمهندسين والجيولوجيين والقانونين والكيميائيين والاداريين وغيرهم ليكمل بعضهم عمل الأخر اضافة الى مشاركة العديد من الهيئات خاصة التنفيذية ، حيث تعتبر مواقع طمر النفايات سليمة اذا لم تضر بالصحة العامة والبيئة ، لذلك يجب التخطيط السليم لتحديد مواقع الطمر بشكل سليم وهذه المعايير وضعتها وزارة الصحة العراقية ضمن قانون حماية وتحسين البيئة رقم (٢٧) لسنة ٢٠٠٩ وهذه المحددات والمعايير هي كالآتي:

أ- ان تكون المسافة بين التجمعات السكنية ومواقع الطمر مسافة لا تقل عن (٢، كم) ومسافة لا تقل عن (١) كم عن محرمات الطرق العامة.

ب-العمل وفق الأسس العلمية المتبعة بعملية معالجة النفايات الصلبة

ج-تسيج مواقع طمر النفايات الصلبة بسور قبل المباشرة بالاستغلال مع ضرورة تشجير جوانب الموقع.

ح-انشاء الطرق داخل وخارج مواقع الطمر لتسهيل عمل وحركة اليات.

خ-توفير المعدات واليات اللازمة في مواقع الطمر التسيير عملية الطمر بالشكل الصحيح.

(٣) وزارة البيئة، التعليمات البيئية للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية ، جمهورية العراق،١٩٩١،ص٥٨.

د- ترك المواقع التي استخدمت في ردم النفايات الصلبة لمدة (٢٠ سنة) واستخدامها بعد تسويتها بالتربة واعادة استخدامها لاستعمالات أخرى كمناطق خضراء او استعمالات خفيفة كساحات للسيارات او مخازن للمواد المختلفة.

ذ-المعالجة بين فترة وأخرى مشكلة انخفاض سطح التربة نتيجة تسرب العصارة وما تخلفه من مشاكل للتربة والمياه الجوفية.

ر-تجهيز المواقع بأنابيب التصريف لتصريف الترشيح المتكون من تحلل النفايات مع تبطين موقع الطمر بطبقة غير نافذة.

ز-تجهيز الموقع بأنابيب لاستخراج الغازات الناتج عن التحلل العضوي للنفايات [١] .

وهناك ايضا معايير على اساس مقررات، اتفاقية بازل، وهي اتفاقية دولية تضع المعايير القياسية للتجارة العالمية في النفايات الخطرة والنفايات البلدية والمحارق ، وايضا معايير البنك الدولي ووكالة حماية البيئة الأمريكية وتوجيهات الاتحاد الأوربي فيما يخص ادارة النفايات الصلبة الخطرة والنفايات البلدية وحسب اتفاقية بازل فانه يوجد ما يزيد عن (٣٠) معيارا يجب الأخذ بها عند اختيار مواقع طمر النفايات والتخطيط لها وتصميمها ، وقد استخدمت العديد من الدول هذه المعايير اساس في عملية اختيار الموقع المناسب للتخلص من النفايات الصلبة وهي موضحة في الجدول (١).

جدول (١)

(١) نعيم محمد علي ابراهيم ،جاسم طالب مهدي، دراسة علمية وعملية لردم النفايات البلدية ، مجلة كربلاء العلمية، المجلد(٨)،العدد(٢)، ٢٠١٠،ص١٩٤.

المعايير التي تعتمدها الدول في اختيار مواقع العمر الصحي حسب اتفاقية بازل

المعايير	المعايير الفرعية	المقياس
المعايير المكانية والاقتصادية	استخدامات الأرض	الأرض البور والمناطق الملحية والصخرية الغير صالحة للزراعة تعد مواقع ممتازة لطمر النفايات بينما المناطق الزراعية الكثيف مواقع سيئة
	المسافة بين موقع الطمر والطرق الرئيسية السريعة	المسافة بين موقع الطمر مسافة لا تقل عن (٥٠٠ متر)
	البعد بين المناطق السكنية	البعد بين المناطق السكنية يبعد عن المناطق السكنية والمناطق المخطط لها مسافة لا البعد تزيد عن (١٥٠٠ متر)
	القدرة الإنتاجية للأرض	تفضل الأراضي ذات القيمة الزراعية القليلة
	التربة	اختيار التربة ذات نفاذية قليليه
والجيومرفولوجية	الطبوغرافية ودرجة الانحدار	الطبوغرافية ودرجة الانحدار اختيار الأراضي ذات الانحدار الخفيف(٥٪) يعد انحدار مثالي ولا يزيد عن (٢٥٪)
المعايير البيئية	الأبار المستعملة	ان تكون المسافة بين موقع الطمر واقرب بئر ماء مسافة لا تقل عن (٣٦٠متر)
	البعد عن المجاري المائية	ان تكون المسافة عن المجاري المائية مسافة لا تقل عن (١٠٠٠/متر)
	البعد عن الينابيع	ان تكون المسافة عن الينابيع مسافة لا

		تقل عن (٣٦٠/متر)
	الأحواض المائية الجوفية	يفضل الأحواض ذات المخزون القليل ومناسيب المياه الأعمق
المعايير المناخية	اتجاه السفوح الجبلية	يفضل حجب مواقع الطمر عن الرؤيا والسفوح الواقعة عكس اتجاه الرياح
	كمية الأمطار الساقطة	تفضل المناطق الأقل مطرا للتقليل من العصارة الناتجة من تحلل النفايات
	درجة الحرارة ومعدلات التبخر	تفضل المناطق الأعلى في درجات الحرارة مما يترتب عليه زيادة في معدلات التبخر للعصارة.

المصدر: هيثم شاهين، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة ،حالة دراسية لبعض المدن السورية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين ، سوريا،٢٠٠٤ ص٣.

ثالثا-المحددات البيئية لاختيار مواقع الطمر الصحي:

تعد من العناصر الأساسية في تحديد المعايير لأن المعايير البيئية تهدف لتوفير بيئة سليمة للمدينة العراقية وللمحافظة عليها يلزم للاختيار مواقع الطمر الصحي عدداً من المحددات البيئية ،التي يمكن ادراجها الآتي[1]

أولا: أقامتها خارج حدود البلدية بمسافة لا تقل عن (٢) كم أو (١) كم واحد عن التجمعات السكانية وبمسافة لا تقل عن (١) كم عن الطريق العام

ثانيا: تسييج المواقع قبل المباشرة بالاستغلال مع ضرورة تشجير جوانب المواقع قدر المستطاع

ثالثاً: إنشاء الطرق داخل وخارج الموقع لتسهيل حركة الأليات.

(١) جمهورية العراق :وزارة البيئة بابل، مديرية بيئة بابل العامة، بيانات غير منشوره،٢٠٢٣.

رابعاً: توفير المعدات الألية اللازمة في عملية الطمر بالطريقة الصحيحة[١].

خامسا: ترك الموقع بعدة ملئه بالنفايات واستخدامه بعد تسوية سطح التربة كمناطق خضراء.

سادساً: معالجة انخفاض سطح التربة بعد مرور فترة مناسبة

سابعاً: تجهيز الموقع بأنابيب لتصريف الراشح المتكون من تحلل النفايات مع تبطين الموقع بماده غير نفاذة لهذا الراشح

ثامناً: تجهيز الموقع بأنابيب تنفيس الغاز الناتج عن التحلل العضوي للنفايات[٢].

تاسعاً: يجب إن تكون الطاقة الاستيعابية للموقع من (١٥-٢٥) سنة وأن يراعى نوعية المياه السطحية والجوفية ، وكذلك الطبيعة الجيولوجية والهيدروجين والمناخ للمنطقة[٣].

عاشرا: تكون مواقع المكبات خارج حدود التصميم الأساسية للمدن (٤كم) باتجاه الرياح (٢كم)بالاتجاهات الأخرى.

رابعا-زيادة مواقع الطمر المثلى في مدينة المسيب:

لقد أدى التطور السريع في مجالات الحياة كافة إلى الاعتراف بالعلاقة التي تربط بين مشكلة تلوث البيئة وكمية النفايات المطروحة من قبل الفرد أي أن العلاقة تبادلية بين الفرد والبيئة حيث أن أول عملية قام بها الأنسان للحفاظ على عملية التخلص من النفايات الناتجة عن الأنشطة كافة حيث أصبح هذا الأمر من أمور الحياة اليومية التي اعتاد عليها الشخص للتخلص من كمية النفايات المطروحة خلال اليوم الواحد في مختلف مجالات حياته بأبسط

(٢) احمد فاضل شهاب، فريد مجيد عبد، تلوث التربة ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،٢٠٠٨،ص٢١٣.

(٣) كفاية حسن ميثم الياسري ،موقع الطمر في الصياحية وأثرة على المناطق المجاورة ،مجلة كلية التربية الاساسية ،العدد٢١،٢٠١٥،ص٤٦٤.

(٤) مثنى عبد الرزاق، العمر ،التلوث البيئي ،ط٢،دار وائل للنشر والتوزيع ،عمان،٢٠١٠،ص١٩٠.

الإمكانيات ابتداء من إلقاء النفايات المنزلية بدون معالجة النفايات الصلبة[1].وتشكل النفايات عبئاً كبيراً على البيئات الحضرية حيث أدت الى الزيادة في عدد السكان والتوسع في المناطق السكنية وامتداداتها وارتفاع مستوى المعيشة والنمو الاقتصادي وتطوير الصناعات ومحدودية إمكانية متابعة النفايات من حيث حجمها ونقلها والتخلص منها الى ارتفاع حجم النفايات والمشكلات المصاحبة لها ، وتعتبر إدارة النفايات من أكبر التحديات التي تواجه البلديات في مختلف مدن العالم ذلك لان سوء إدارة النفايات يؤدي الى اخطار كبيرة على البيئة والسكان[2].وتعاني منطقة الدراسة من ارتفاع معدلات انتشار النفايات بشكل عام وتزايدها مما يجعل لها أثاراً جمة على المدينة وسكانها، ولذلك فان عملية اختيار موقع لإنشاء مكبات للنفايات يمر بمراحل متعددة فهي تحتاج الى وسائل وامكانيات متعددة للقيام بها وسيتم في عملية التخطيط اخذ مجموعة من المعايير بعين الاعتبار وهي ليس بالعملية السهلة بإيجاد أفضل المواقع التي تتطلب وضع منطقة جغرافية كاملة في الاعتبار والمعايير واستبعاد المواقع غير المناسبة وفق أسس المحددة ثم اجراء مفاضلة بين المواقع المتبقية بناء على مميزات كل منها وتحديد المواقع الأكثر ملائمة[3] .

وان اهم ما يميز نماذج الملائمة المكانية هو القيام بتحليل كافة عناصر المكان بمختلف خصائصه ، بصورة تساعده في تقديم مجموعة من البدائل لمتخذ القرار لاختيار انسبها فالناتج الأخير لهذا التحليل المكاني هو نموذج ملائمة يعرض كامل لمنطقتي الدراسة ، بنسبة توافر أو تحقيق المعايير المطلوبة في كل جزء منها ، بمعنى ان النموذج يحدد المواقع التي تحقق

[1] سحر سعيد قاسم ،ابراهيم محمد حسون، تحديد المواقع الامثل للنفايات الصلبة في مدينة الموصل باستخدام متغيرات معينة، مجلة ادب الرافدين، العدد(٦٠)،٢٠١١،ص٥٥٢.

[2] اسراء طالب جاسم الربيعي، تحديد المواقع الامثل لمكبات النفايات في مدينة المسيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،مجلة الباحث، العدد الاول، مجلد(٤٢)،٢٠٢٣،ص٨٠٠.

[3] المصدر :نفسة ،ص٨٠٠.

[4] جمعة محمد داؤود ، تحليلات احصائية ومكانية متقدمة معهد البحوث والدراسات العربية ، قسم بحوث ودراسات الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية ، ٢٠١٩ ، ص ١١٣.

المعايير المطلوبة ، والمواقع التي تحقق ٨٥٪ والتي تحقق ٧٥٪ وهكذا ، اذ يندر احتواء مدينة المسيب على مواقع تحقق كافة المعايير المطلوبة بشكل مثالي[١]

١-تحديد الموقع الأمثل لمواقع الطمر النفايات الصلبة في مدينة المسيب :-

بالنسبة لتحديد المواقع الأمثل لمواقع الطمر النفايات في مدينتي المسيب والهاشمية ، حيث تعتبر مشكلة النفايات الصلبة ، الذي تعد من المشاكل الرئيسية التي تحظى بالاهتمام في منطقتي الدراسة بسبب رقعة الأرض وكمية النفايات الهائلة التي تؤثر سلبا على البيئة والصحة العامة للسكان ،وقد تم الاعتماد على مجموعة من المعايير والشروط باستخدام البيانات الرقمية المتوفرة عن منطقتي الدراسة .

أ-البعد عن المناطق السكنية في مدينة المسيب (حدود البلدية):-

يعد المعيار الأكثر اهمية من بين جملة المعايير الاجتماعية والاقتصادية ، اذ من الضروري ان تكون مواقع الطمر بعيدا عن المناطق السكنية تجنبا للأضرار البيئية والصحية، اضافة الى مراعاة العامل النفسي للسكان التي قد تسببها تلك المواقع [٢]، تمثلت المناطق السكنية في منطقة الدراسة في حدود بلدية المدينة والتي سبق توضيحها في سابق ، ينص المعيار الاجتماعي على ان تبعد مواقع الطمر الصحي عن المناطق السكنية بحدود لا تقل عن (٣ كم) ، ويفضل المناطق التي تبعد اكثر من(٨كم)و في ضوء ذلك وقد قسمت منطقة الدراسة الى ثلاثة اقسام في جدول (٢) وكما موضحا في خريطة(٢) لمدينة المسيب القسم الأول من (٣كم) والذي يعتبر اقل المناطق ملائمة ، و من(٣- ٥ كم)الذي يعد متوسط الملائمة ومن ثم الى (٨كم) فما اكثر الذي يعد ذو ملائمة عالية جدا .

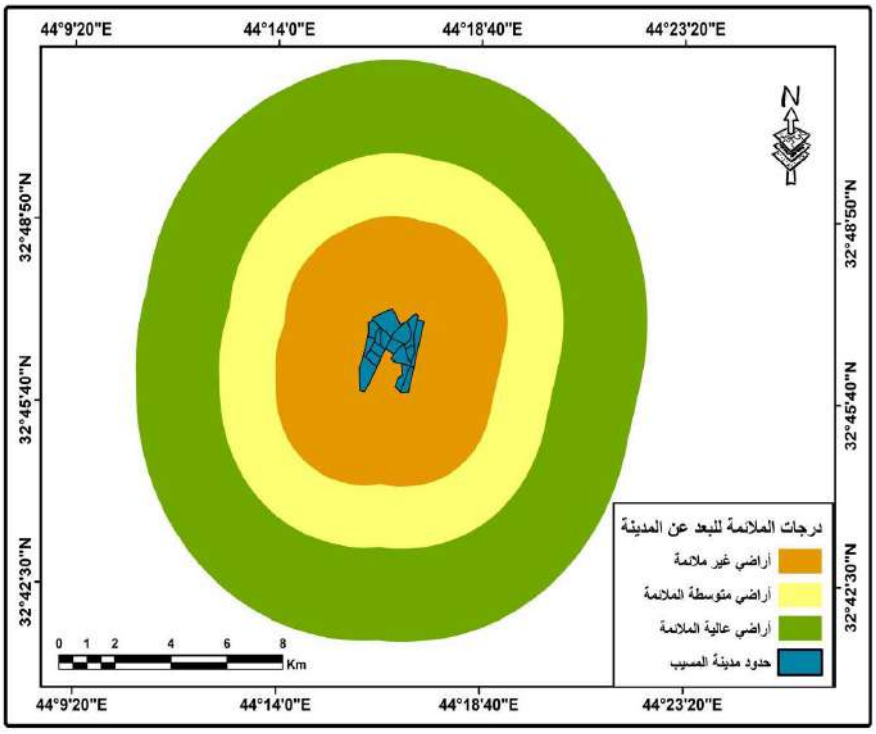
جدول(٢) درجة الملائمة للبعد عن حدود بلدية المسيب

[١]عمر خالد محمد، الملائمة المكانية لمواقع الطمر الصحي لمدينة الموصل باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة الموصل،٢٠٢٠،ص١٠٥. [١]

البعد عن المناطق السكنية /كم لمدينة المسيب		
المعيار	المقياس	نوع الملائمة
البعد عن المدينة	٣ كم	أراضي غير الملائمة
	٥ كم	أراضـــي متوســـطة الملائمة
	٨ كم	أراضي عالية ملائمة

المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية المسيب ، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

خريطة(٢) درجة الملائمة للبعد عن حدود بلدية المسيب لعام ٢٠٢٥



جمهورية العراق، وزارة البلدية والاشغال العامة ،مديرية بلدية المسيب ،شعبة المخلفات النفايات الصلبة ،بيانات غيرمنشورة،٢٠٢٢.

ب- البعد عن مجاري الأنهار:-

يفضل ان تكون مواقع المكبات بعيدة من المصادر الأساسية لمجاري الأنهار فاذا تواجدت مكبات الأنهار بالقرب من هذه المصادر او وصلت اليها عصارة المكبات عن طريق الأودية فان هذه العصارة ستختلط بالمياه وتلوثها بالمواد الكيميائية لأنها تحمل الجراثيم والبكتريا بالإضافة الى حدوث التفاعلات الأمر الذي يشكل خطراً على السكان الذين يستخدمون هذه المياه ، لذا يجب وضع مكبات النفايات خارج محيط هذه المياه[1].

ونلاحظ من خلال جدول (٣) لمنطقة الدراسة الى ثلاثة مستويات وكما موضح في خريطة(٣)لمدينة المسيب القسم الأول من (١كم) ،الذي يعد اقل المناطق ملائمة ، ومن ثم الى (٣كم)الذي يعتبر متوسط الملائمة ومن ثم الى (٧كم) فما اكثر الذي يعد ذو ملائمة عالية جدا.

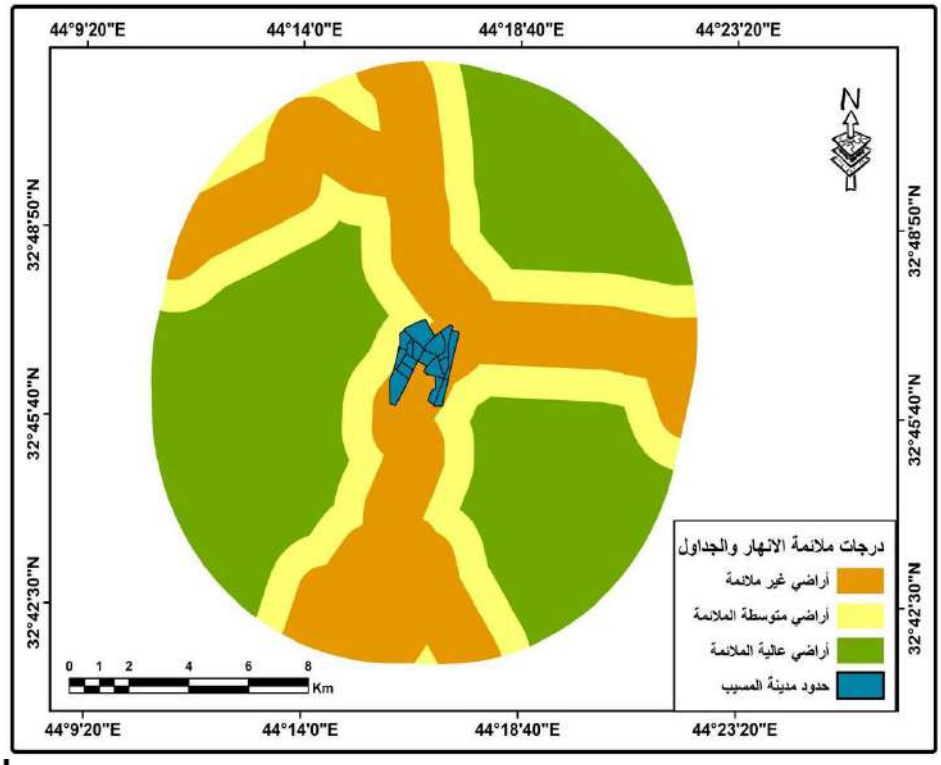
جدول(٣) درجة الملائمة للبعد عن مصادر المياه لمدينة المسيب

البعد عن مجاري الأنهار/كم لمدينة المسيب		
المعيار	المقياس	نوع الملائمة
البعد عن مصادر المياه	١كم	الأراضي غير الملائمة
	٣كم	أراضي متوسطة الملائمة
	٧ كم	أراضي عالية ملائمة

المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية المسيب ، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

[1] عبد الحميد ايوب ،عايد محمد طاران، تحديد انسب مواقع مكبات النفايات في محافظة معان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة منشورات علوم جغرافية ،المجلد (١٧)،العدد(٦)،٢٠١٧،ص١٥٨.

خريطة(٣) درجة الملائمة للبعد عن الأنهار والجداول لمدينة المسيب لعام ٢٠٢٥



المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية المسيب، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

ج-البعد عن الطرق الرئيسية والثانوية :-

حيث يعد هذا المعيار إلى استبعاد حدوث مؤثرات تنتج عن تفاعل النفايات مع مكونات التربة مما يؤدي إلى تدهور الطرق ، بالإضافة إلى مراعاة المظهر العام للطريق وتجنب المارة رؤية مناظر غير مناسبة في منطقتي الدراسة ، وحسب ما نصت عليه المعايير التخطيطية يجب أن تكون المسافة أكبر من (١كم) بين مواقع المكبات واقرب طريق سريع[١] .وتنص المعايير الدولية والمحلية على ان تبعد مواقع الطمر النفايات بمسافة لا تزيد

[١] فاطمة احمد العاطي ،تقييم مواقع مكبات النفايات ببلدية مصراته وتخطيطها باستخدام نظم

عن (١كم) عن مقتربات الطرق الرئيسية والفرعية ،وتم تصنيف شبكة الطريق لمنطقة الدراسة وقسمت ثلاثة اقسام، القسم الأول من (١كم) ،الذي يعد اقل المناطق ملائمة ، ومن ثم الى (٢كم)الذي يعد متوسط الملائمة ومن ثم الى (٣كم) فما اكثر الذي يعد ذو ملائمة عالية جدا. وتبين لنا من خلال جدول(٤)و كما موضحا في خريطة(٤).

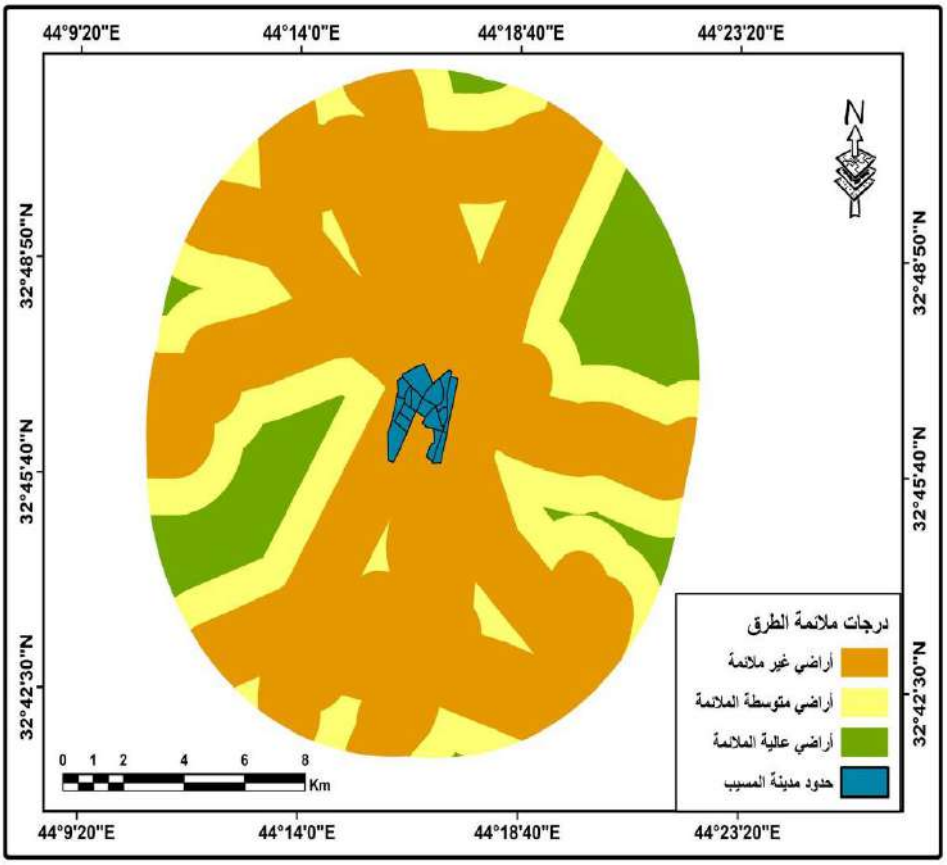
جدول(٤) درجة الملائمة للبعد عن طرق لمدينة المسيب

البعد عن الطرق /كم لمدينة المسيب		
المعيار	المقياس	نوع الملائمة
البعد عن الطرق الرئيسية	١كم	الأراضي غير الملائمة
	٢كم	أراضي متوسطة الملائمة
	٣ كم	أراضي عالية ملائمة

المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية المسيب ، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

المعلومات الجغرافية ، مجلة كلية الآداب ، العدد٢٠٢١،١٨،ص٣٢٩.

خريطة (٤)درجة الملائمة للبعد عن طرق مدينة المسيب لعام ٢٠٢٥



المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية والمسيب، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

ح- نوعية التربة :-

فضلت المعايير العالمية والعراقية أن يتم أنشأ مواقع المكبات في مناطق لا تصلح لاستخدام أخر في الوقت الحاضر ، حيث تم تحديد مناطق التعدين السطحية كمقالع الرمال والحصى والمنخفضات ، يتوجب عند أنشاء مكب لمعالجة النفايات أن يغطى باطنه بطبقة عازلة تمنع نفاذ السوائل المتولدة من النفايات إلى باطن الأرض للحفاض على المياه الجوفية

[1]،وتم تصنيف التربة ، بتقسيمها الى ثلاث مناطق الأولى تربة احواض الأنهار ذات نفاذية رديئة التصريف والثانية التربة الأهوار والمستنقعات ذات نفاذية متوسطة والثالثة تربة قيعان الوديان ذات نفاذية، كما مبين في جدول(٥) ،وما موضح في خريطة(٥) مدينة المسيب

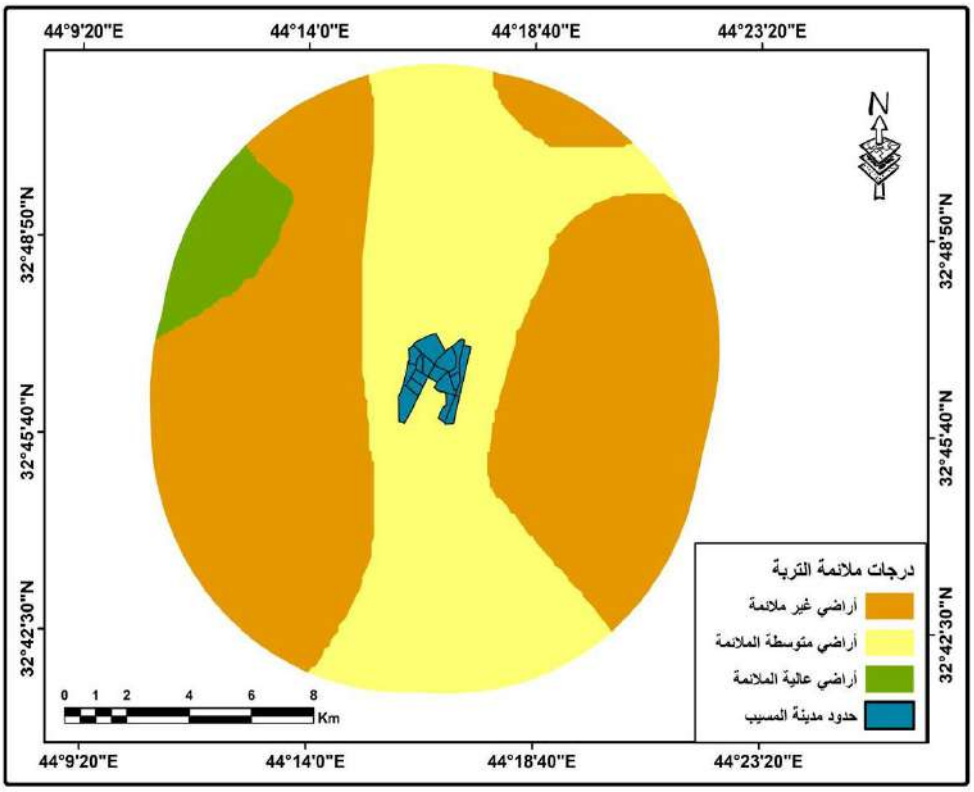
جدول(٥) تصنيف الترب لمدينة المسيب حسب درجة ملائمتها

تصنيف الترب لمدينة المسيب		
المعيار	تصنيف	نوع الملائمة
التربة	ترب احواض الأنهار	الأراضي غير الملائمة
	ترب الأهوار والمستنقعات	أراضي متوسطة الملائمة
	ترب قيعان الوديان	أراضي عالية ملائمة

المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية المسيب ، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

[1] ضياء قحطان ابراهيم العكابي، تقييم مواقع مكبات النفايات في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية التربية العلوم الانسانية ، جامعة كربلاء،٢٠١٩،ص١٢٧.

خريطة(٥) تصنيف الترب مدينة المسيب حسب درجة ملائمتها لعام ٢٠٢٥



المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية والمسيب، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

خ-الانحدار:-

يعرف المنحدر انه الفرق في الارتفاع بين ادني واعلى نقطة لنقاط متجاورة اي هي المسافة الأفقية بين هذه النقاط المتجاورة اما التوجيه فيعني انه عملية بصريه بسيطة لمقارنة كل النقاط المتجاورة وتحديد اي اتجاه يتبع سطح المنحدر[1]، وتفضل الأراضي المستوية لأنشاء موقع طمر النفايات عليها ، اذ تنص المعايير الدولية ان تكون الأراضي ذات انحدار يتراوح

[1]هالة محمد سعيد، خلود علي هادي، اهمية دراسة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتطبيقاته المختلفة، مجلة ديالى ،العدد (٤٣)، ٢٠١٠،ص١٨٣.

ما بين(٢-١٥٪)، تم اشتقاق نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) الخاص بمنطقتي الدراسة ،حيث تم تصنيفها في ضوء درجات الانحدار لمنطقة الدراسة في جدول(٦)[١]،وخريطة (٦)

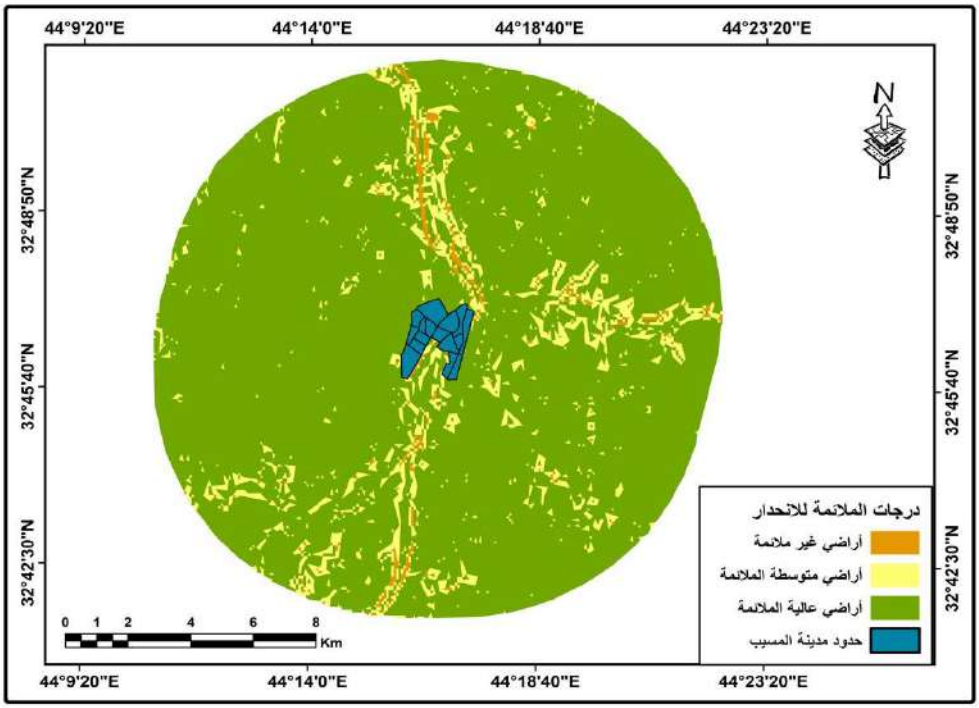
جدول(٦) درجة الملائمة لمستويات الانحدار الأرض لمدينة المسيب حسب درجة ملائمتها

درجة الملائمة لمدينة المسيب		
المعيار	درجة الملائمة	نوع الملائمة
الأنحدار٪	اكثر من ٢ درجة	الأراضي غير الملائمة
	٢ درجة	أراضي متوسطة الملائمة
	١,٥ درجة	أراضي عالية ملائمة

المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية المسيب ، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

خريطة(٦) تصنيف الانحدار لمدينة المسيب حسب درجة ملائمتها لعام ٢٠٢٥

[١] عمر خالد محمد، مصدر سابق،ص١٢٠.



المصدر: وزارة البلدية والأشغال العامة، مديرية بلدية والمسيب، بيانات غير منشورة ٢٠٢٥.

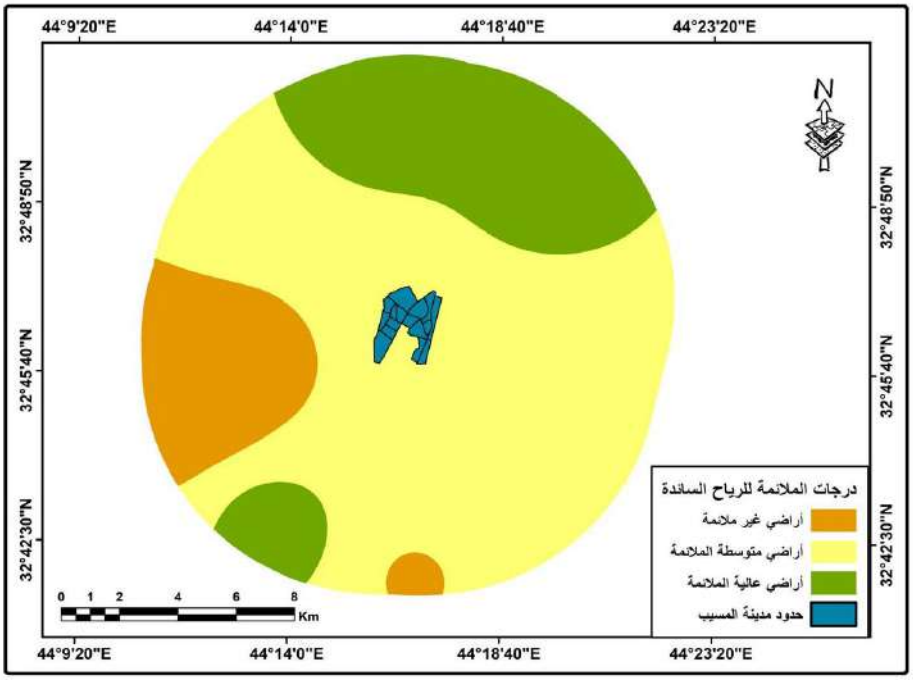
د-المعايير المناخية:-

للرياح دور كبير في مواقع النفايات الصلبة ،اذ تتصاعد الغازات الناتجة من تحلل النفايات الصلبة من مواقع الطمر مما تشكل مضار على البيئة المحيطة بمواقع الطمر وتلوث الهواء الجوي ومضارة صحية على صحة الأنسان عند تعرضه لهذه الغازات بتراكيز عالية ولفترة زمنية طويليه مما يزيد من احتمال الاصابة بأمراض الجهاز التنفسي والتهاب القصبات وحتى الأمراض السرطانية ، وتسهم الرياح بنقل هذه الغازات والروائح الكريهة من مواقع طمر النفايات الصلبة الى المناطق السكنية[1].واعتمدت المعايير العراقية منفردة في مراعاة تحديد مواقع المكبات مع الاهتمام باتجاه الرياح السائد وبذلك فقد حددت المعايير العراقية أن يبعد مواقع المكبات بمسافة (4) كم عكس أتجاه الرياح وكذلك حددت أن تكون المسافة

[1]صلاح عدنان مجول، نظير صبار حمد المحمدي،بحث ،مصدر سابق ،ص١٣٠٩.

(٢كم) بالاتجاهات الأخرى[١] ويظهر تأثير المناخ بشكل واضح في انتخاب مواقع الطمر الصحي ، فمن ابرز المتغيرات التي تؤخذ في الاعتبار عند اختيار تلك المواقع الحرارة والأمطار واتجاه الرياح ، فبالنسبة للرياح يفضل ان يكون موقع الطمر في اتجاه الرياح التي تكون عكس التجمعات السكنية ، اما بالنسبة للأمطار فيفضل المناطق التي تستلم كميات امطار اقل ، في حين تفضل المناطق ذات معدلات درجات حرارة مرتفعة عند اختيار مواقع الطمر ، ذلك لان ارتفاع درجات الحرارة يزيد من عمليات التبخر للعصارة الناتجة من الموقع وبالتالي التقليل من احتمالية تسربها الى المياه الجوفية[٢].الرياح السائدة يكون الموقع اكثر ملائمة حيث تكون عكس اتجاه الرياح في منطقتي الدراسة وتم استخراج درجة الملائمة الخاصة للمناخ لدرجة للحرارة والأمطار والرياح كما هو موضح في خريطة (٧) ، لمدينة المسيب .

خريطة(٧) درجة الملائمة للرياح السائدة لمدينة المسيب حسب درجة ملائمتها لعام ٢٠٢٥



(١)ضياء قحطان ابراهيم العكابي، مصدر سابق،ص١٢٧.

(٢)عمر خالد محمد، مصدر سابق،ص١١٦.

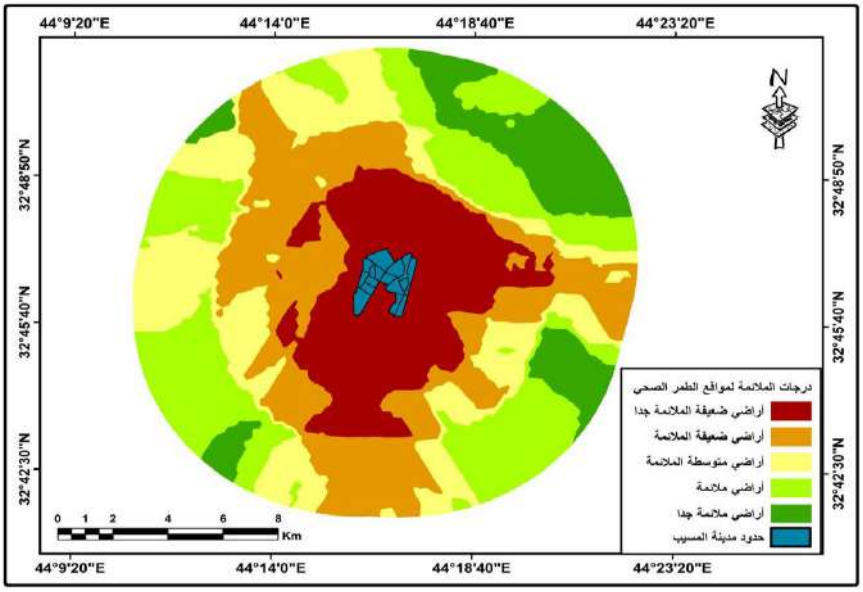
المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشورة للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢).

ذ-الملاءمة النهائية الاختيار لمواقع المثلى في مدينة المسيب:-

بعد تطبيق النموذج بناءً على مجموعة من المعايير والشروط المستخدمة، العراقية والعالمية وخلص الدراسة إلى أفضل مواقع مكبات النفايات في منطقتي الدراسة ، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال الخريطة- (٨) ،لدرجة الملاءمة المكانية المقترحة لموقع مكب نفايات الصحية في مدينتي المسيب والهاشمية درجة الملاءمة المكانية لمواقع مكبات النفايات ،وتعتبر عملية اختيار الموقع الأمثل من بين المواقع المرشحة من الأمور الصعبة [١]، وذلك لتفاوت المميزات التي تتمتع بها هذه المواقع ، وعادة ما يختار أفضل موقع من ناحية العوامل التي تساعد على انجاح المواقع المثلى في منطقة الدراسة، ومثل هذه العوامل البعد عن حدود التصميم الأساس للمدن والبعد عن الأراضي الصالحة للزراعة والبعد عن طرق النقل والبعد عن مصادر المياه ،وبينما المعايير المناخية ان تكون عكس اتجاه الرياح وان تكون الأمطار منخفضة جدا مما يؤدي الزيادة في الأمطار التوغل وتشبع التربة وهذا يسبب تلوث في المياه الجوفية وان تكون ارتفاع في درجات الحرارة مما يزيد من عملية التبخر والعاصرة.

خريطة (٨) الملائمة المكانية المقترحة لموقع مكب النفايات الصلبة في مدينة المسيب لعام ٢٠٢٥

[١] تهلني ياسين مخلوف، تحديد المواقع المثلى لمكبات النفايات الصلبة في السويداء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الانسانية، مجلد(٤) ، العدد(٢) ،٢٠٢٤،ص٢١.



المصدر: بالاعتماد على جدول(٢-٦).

قائمة المصادر:

١. رسل محمد كاظم ، التباين المكاني للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة الحلة واثارها البيئية ،مصدر سابق،ص١٠٨.

٢. مجموعة البنك الدولي ،ارشادات بشان البيئة الصحية والسلامة الخاصة بمرافق التعامل مع النفايات ،ديسمبر

/كانون الاول ،٢٠٠٧،ص١١.

٣. بشرى ياسين علي الدباس، دور اساليب التعاقد على التلوث الناتج من النفايات الصلبة (منطقة الدراسة بلدية بغداد الجديدة) رسالة ماجستير(م، غ) ،المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد،٢٠٠٩،ص١٩.

٤. سعاد عبد مهدي عكلة ،تقييم الاثر البيئي لموقع طمر صحي مفترض، بحث دبلوم عالي ،كلية الهندسة، الجامعة التكنلوجية ،بغداد،٢٠١٥،ص١٥.

٥. سارة صبيح فليح الخزاعي ،التحليل الجغرافي لتوزيع مناطق الطمر الصحي في مدينة بغداد وتأثيرها على البيئة الحضرية ،رسالة ماجستير،(غير منشورة) كلية الآداب ،جامعة الانبار،٢٠١٤،ص٩٣.

٦. محمد يوسف حاجم، هشام توفيق جميل، دور القطاع الخاص في ادارة النفايات الصلبة في المدن دراسة بين النظرية والتطبيق –مع قراءة التجارب التطبيقية عربية، مجلة كلية التربية الاساسية ،جامعة بابل، العدد٨،،٢٠١٢،ص٢٢٤.

٧. Guidelines on the provision of Buffer Zone around Waste processing and disposal facilities central pollution Control board Delhi April 2017.p-24 .

٨. جمهورية العراق، وزارة الصحة ،دائرة حماية تحسين البيئة ،كراس التعليمات البيئية للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية ،١٤/٩٠/١٩٩٨،ص٥٨.

٩. وزارة البيئة، التعليمات البيئية للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية ، جمهورية العراق،١٩٩١،ص٥٨.

١٠. نعيم محمد علي ابراهيم ،جاسم طالب مهدي، دراسة علمية وعملية لردم النفايات البلدية ، مجلة كربلاء العلمية، المجلد(٨)،العدد(٢)، ٢٠١٠،ص١٩٤.

١١. هيثم شاهين، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة ،حالة دراسية لبعض المدن السورية، المعهد العالي لبحوث البيئية، جامعة تشرين ، سوريا،٢٠٠٤ ص٣.

١٢. جمهورية العراق :وزارة البيئة بابل، مديرية بيئة بابل العامة، بيانات غير منشوره،٢٠٢٣.

١٣. احمد فاضل شهاب، فريد مجيد عبد، تلوث التربة ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،٢٠٠٨،ص٢١٣.

١٤. كفاية حسن ميثم الياسري ،موقع الطمر في الصياحية وأثرة على المناطق المجاورة ،مجلة كلية التربية الاساسية ،العدد٢٠١٥،٢١،ص٤٦٤.

١٥. مثنى عبد الرزاق، العمر ،التلوث البيئي ،ط٢،دار وائل للنشر والتوزيع ،عمان،٢٠١٠،ص١٩٠.

١٦. سحر سعيد قاسم ،ابراهيم محمد حسون، تحديد المواقع الامثل للنفايات الصلبة في مدينة الموصل باستخدام متغيرات معينة، مجلة ادب الرافدين، العدد(٦٠)،٢٠١١،ص٥٥٢.

١٧. اسراء طالب جاسم الربيعي، تحديد المواقع الامثل لمكبات النفايات في مدينة المسيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،مجلة الباحث، العدد الاول، مجلد(٤٢)،٢٠٢٣،ص٨٠٠.

١٨. جمعة محمد داؤود ، تحليلات احصائية ومكانية متقدمة معهد البحوث والدراسات العربية ، قسم بحوث ودراسات الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية ، ٢٠١٩ ، ص ١١٣.

١٩. عمر خالد محمد، الملائمة المكانية لمواقع الطمر الصحي لمدينة الموصل باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة الموصل،٢٠٢٠،ص١٠٥.[١]

٢٠. عبد الحميد ايوب ،عايد محمد طاران، تحديد انسب مواقع مكبات النفايات في محافظة معان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة منشورات علوم جغرافية ،المجلد (١٧)،العدد(٦)،٢٠١٧،ص١٥٨.

٢١. فاطمة احمد العاطي ،تقييم مواقع مكبات النفايات ببلدية مصراته وتخطيطها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة كلية الآداب ، العدد٢٠٢١،١٨،ص٣٢٩.

٢٢. ضياء قحطان ابراهيم العكابي' تقييم مواقع مكبات النفايات في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية التربية العلوم الانسانية ، جامعة كربلاء،٢٠١٩،ص١٢٧.

٢٣. هالة محمد سعيد، خلود علي هادي، اهمية دراسة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتطبيقاته المختلفة، مجلة ديالى ،العدد (٤٣)، ٢٠١٠،ص١٨٣.

٢٤. صلاح عدنان مجول، نظير صبار حمد المحمدي، بحث ،مصدر سابق ،ص١٣٠٩.

٢٥. تهلني ياسين مخلوف، تحديد المواقع المثلى لمكبات النفايات الصلبة في السويداء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الانسانية، مجلد(٤) ، العدد(٢) ،٢٠٢٤،ص٢١.