عنوان البحث :

الملائمة المكانية لمطمرالنفايات الصلبة في مدينة الشامية بأستخدام الأستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية (Gis)

شهيد عباس جبار الحسني
كلية الاداب / قسم الجغرافية

أ.د : عبدالرضا مطرالغرابي
كلية الاداب / قسم الجغرافية

الملخص .

يهدف البحث الى تحديد مواقع الطمر الصحي للنفايات في مدينة الشامية ، وتحديدا في الجهة الشمالية الغربية من محافظة القادسية ، وتبلغ مساحة المنطقة المدروسة 11220.5 هكتار.تم دراسة بعض المعايير ، منها (الطبيعية) التراكيب الخطية ، الانحدار، الانهار، المياه الجوفية و البشرية (المناطق العمرانية ، القرى ، الطرق) و طبيعة لارض (كثافة التغطية النباتية) التي تعمل على تحديد درجة الملائمة لمواقع الطمر الصحي للنفايات ، حسب كل معيار ومدى تأثره بالطمر من خلال المشاكل الصحية والبيئية التي يسبب تفاعل هذه المعايير معها. ومن خلال الاعتماد على هذه المعايير تم بناء نموذج يحدد مدى ملائمة كل مناطق منطقة البحث ، والذي قسمت الى فئات أظهرت ان المناطق التي تكون ملائمة لأنشاء مواقع طمرصحي للنفايات عليها بلغت (120.4) هكتار ، أي بنسبة مئوية (1%) من مجموع المساحة الكلية ، أما المناطق التي لا يمكن عليها انشاء مواقع طمر صحي للنفايات حسب المعاييرالطبيعية والبشرية وطبيعة الارض كانت مساحتها (11100.1)هكتار ، أي بنسبة مئوية (99%) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة

Summary

The research aims to determine the sanitary landfill sites for waste in the city of Al-Shamiya, specifically in the northeastern side of Al-Qadisiyah Governorate. The area of the studied area is 11,2200.5 hectares. Some criteria have been studied, including (natural) linear structures, slope, rivers, groundwater and human (urban areas, villages, roads) and the nature of the land (the density of plant coverage) that works to determine the degree of suitability for sanitary landfill sites for waste according to each standard and extent Affected by landfill through health and environmental problems that cause the interaction of these standards with it.

By relying on these criteria, a model was built to determine the suitability of all areas of the research area, which was divided into categories. It showed that the areas that are suitable for the establishment of waste dump sites on them amounted to 120.40 hectares, i.e., a percentage (1%) of the total area. Which cannot establish sanitary landfill sites for waste according to natural and human standards and the nature of the land, its area was (11100.1) hectares, i.e. a percentage (99%) of the total area of the area

المقدمة .

ان زيادة عدد السكان ، وارتفاع المستوى المعاشي والتقدم الصناعي والتقني ، الذي ادى الى تنوع وازدياد كميات النفايات ا لصلبة ، فاصبحت عملية التخلص منها من أبرزالمشاكل التي تواجه المدن والتجمعات ا لبشرية ، نظرا لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صحة الانسان وسلامته ، وتكاد عملية التخلص من هذه النفايات تكون من المشاكل الحضرية التي لا تخلوا منها بلدان العالم الثالث، على وجه الخصوص ، ورغم ان هذه الظاهرة ليست جديدة الا ان تأثيرها بدا واضحا مع تضخم المدن وبروز ظاهرة المدن المليونية ، التي رافقت ا لتطورات الاجتماعية والاقتصادية التي شهدها العالم ، ومن خلال ما تقدمه تقنية الاستشعار عن بعد ، ونظم المعلومات الجغرافية بما تتمتع به من إمكانيات يمكن الااستفادة منها ، فيوضع معاييريمكن من خلالها الوصول الى المواقع الملائمة لطمر النفايات الصلبة .

اولا : مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث بمايلي :

١- هل يمكن تحديد مواقع ملائمة لطمر النفايات الصلبة في منطقة الدراسة ؟

٢- ماهي المعايير التي يمكن الاعتماد عليها في تحديد المواقع الملائمة لطمر الصحي ؟

ثانيا : الفرضية

١- يمكن تحديد مواقع الطمرالملائمة للنفايات الصلبة من خلال استعمال تقنيات حديثه. (RS, GIS.)

٢- توجد معاييرعديدة يمكن من خلالها تحديد درجة الانحدار ، والقرب والبعد عن الانهار، والاماكن العمرانية.

ثالثا : أهداف البحث

١- اختيارمكب لنفايات الصلبة ، من المواقع المناسبة التي تكون آثارها السلبية على البيئة وإلأنسان في أدنى المستويات .

٢- التعرف على المستوى الأداري في التعامل مع النفايات الصلبة ، وادارتها في مدينة الشامية.

٣- التعرف على المعايير والشروط المستخدمة في تخطيط أفضل مواقع مكبات النفايات الصحية .

٤- الحصول على مجموعة من النتائج ، وتقديم المقترحات والتوصيات ، التي تفيد صناع القراروالعاملين في قطاع النفايات الصلبة .

رابعا - منهجية الدراسة .

يعتمد البحث على النمهج الوصفي التحليلي ، لغرض اختيار الموقع الأفضل لمكب النفايات الصحية ،

وقد تمت عملية اختيار أفضل مواقع طمر النفايات باتباع الخطوات التالية :

١- تحديد معايير تقييم الارض .

٢- جمع بيانات المعايير ، واعداد قاعدة البيانات الجغرافية .

٣- مقياس تصنيف البيانات، المقياس المشترك.(Scale Common.)

٤- معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني (Spatial Analysis)

٥- تحليل الموقع.

٦- الوزن النسبي للمعايير.

٧- استنتاج خرائط الملائمة ، وتحليل النتائج.

خامسا : حدود منطقة الدراسة

١- الحدود المكانية :

أ- الموقع الفلكي :- تقع مدينة الشامية فلكياً بين خطي طول (٤٤,٣٣- ٤٤,٣٩) شرقا وبين دائرتي عرض (٣١,٥٦- ٣١,٥٨) شمالا.

ب الموقع الجغرافي : تعد المدينة مركزاً لقضاء الشامية ، تحدها ناحية الصلاحية من جهة الشمال ، وقضاء الديوانية من جهة الشرق ، ومحافظة النجف من جهة الغرب، وناحية غماس من جهة الجنوب ، تبلغ مساحة المدينة (٢٨٧٨هكتار) وبلغ عدد سكان الحضر حوالي (٦١,٠٩٠) بينما بلغ عدد سكان ريف مركزقضاء الشامية حوالي (٤١,٢٥٢) ليكون مجموع السكان حوالي (١٠٢,٣٤٢) نسمه لعام ٢٠٢٠

وتتألف من (٢٨) حي سكني و (٨) قطاعات سكنيه حسب التقسيمات التابعة لمديرية بلدية الشامية ، القسم المتضمن بالجانب البيئي وكما موضح في الجدول (١) الخريطه (١).

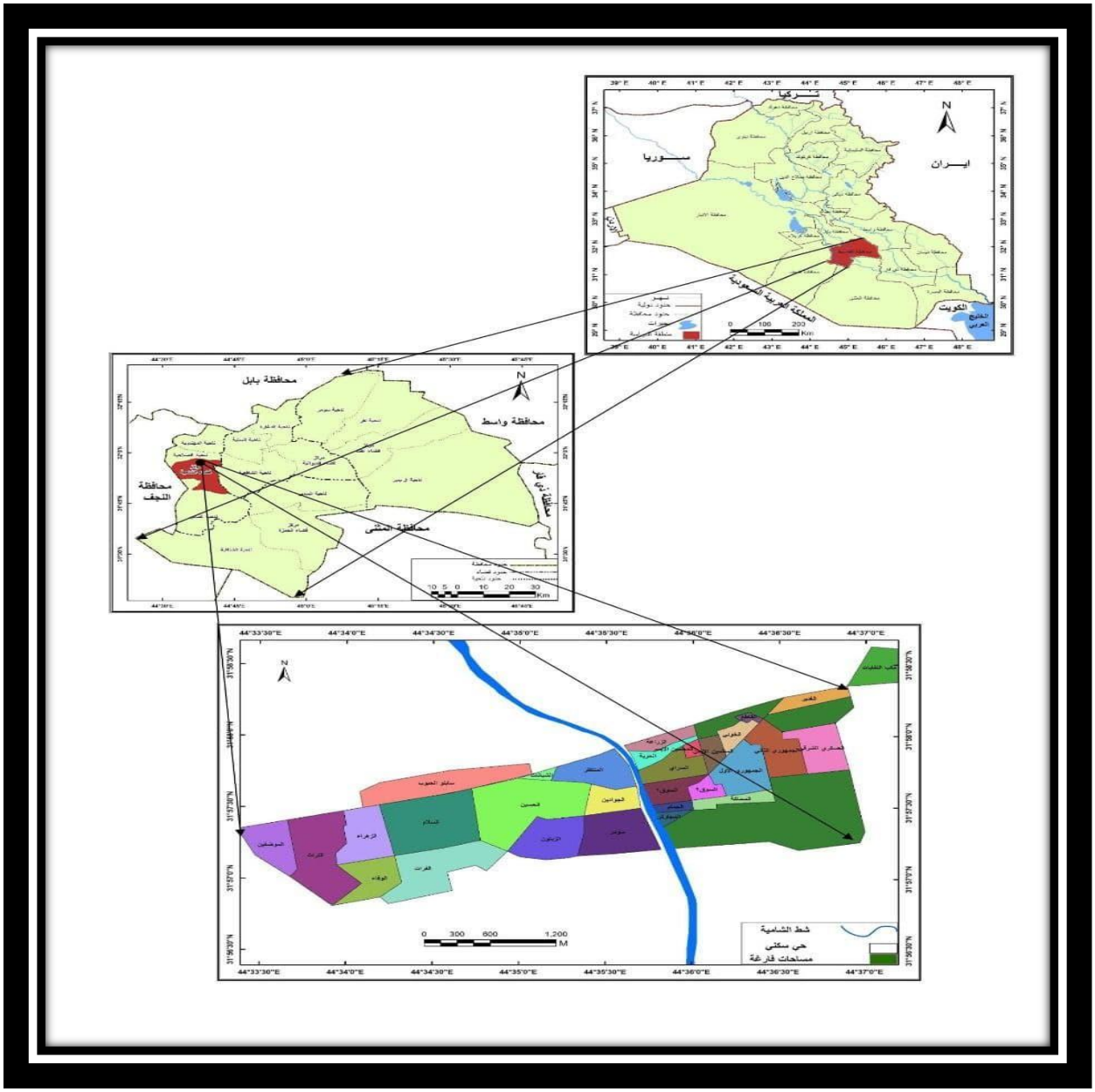
٢- الحدود الزمانية للدراسة :- وتمثلت الحدود الزمانية بدراسة الملائمة المكانية لطمر النفايات في مدينة الشامية للمدة – ٢٠٢١ -٢٠٢٢ وهي مدة الدراسة والبحث .

جدول (١) التقسيمات الادارية للاحياء السكنية في مدينة الشامية حسب القطاعات لعام ٢٠٢١.

ت	القطاع	عدد الاحياءالسكنية	الاحياء السكنية
١	الاول	٥	السراي ، السوق١ ، المعلمين الايمن ، الزراعة ، الجمهوري ١
٢	الثاني	٤	المعلمين الايسر، المجارش ، السماجة ، غدير
٣	الثالث	٤	الخوئي ، الحمام ، جمهوري٢، عسكري شرقي
٤	الرابع	٢	السوق٢، الحرية ، القاطع
٥	الخامس	٤	المنتظر، الجوادين ، الشبانات
٦	السادس	٣	الحسين ، سومر ، الزيتون
٧	السابع	١	الزهراء.
٨	الثامن	٥	السلام ، الفرات ، التراث ، الوفاء ، الموضفين
٩	المجموع	٢٨	

المصدر : الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية بلدية الشامية ، قسم المدن .

خريطة (١)



المصدر : ١- وزارة الموارد المائية ، الهياة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية لعام ٢٠٠٧، بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠

٢- خريطة محافظة القادسية الادارية لعام ٢٠١٠.

١- الموقع الجغرافي الحالي لطمر النفايات الصلبة في مدينة الشامية .

يقع الموقع على طريق (ديوانية – نجف) شمال المدينة ، خريطة (1) يبعد عن مركز مدينة الشامية مسافة (3كم) ، ويبعد عن الشارع العام بمسافة لاتتعدى (50) متر، وهو يقع في ارض منخفضة مما يجعلها قريبة من المياه الجوفية ، ويبعد عن التجمعات السكانية (3) كم ، ويبعد عن مصدر (نهر الحفار) بمسافة (١250٠) مترا ، المساحة الكلية للموقع (81857 مترا مربعا) .عائدية الارض الى وزارة المالية ،اما عائدية الموقع الى مديرية بلدية الشامية ، وهو موقع طمر دائمي غيرحاصل على الموافقة البيئية ولا المحددات الموقعية ، ويخدم سكان مدينة الشامية البالغ عددهم (61090٠نسمة) ، اما كمية النفايات التي تصل الى الموقع يوميا (98 طن) ، ويقع على القطعة المرقمة (19,8م الطويلة)، والموقع محاط بسياج ترابي ارتفاعه بين (2-3)متر، ويوجد في الموقع مسؤول موقع الطمر وسائقي الاليات التي يبلغ عددها (3) وهي (شفل ، حادلة ، بلدوزر) ، فضلا عن مجموعة من الافراد (كلا الجنسين) يعملون في فرز النفايات البلاستيكية والمعدنية ، ويبيعونها في الاسواق لسد قوتهم اليومي يطلق عليهم (النباشون) صورة (١)

صورة (١) مكب النفايات في مدينة الشامية .

تم التقاط الصورة بتاريخ ٦/ ٨/ ٢٠٢١

٢- بناء نموذج مكاني للموقع الامثل لمكب النفايات الصلبة

تعد الوظائف التحليلية المكانية التَّي تتعلق بالنفايات الصلبة ، فَّي نظم المعلومات الجغرافِّية (GIS) ، من الامور المهمة للجغرافَّي ، لأنها تساعد في الكشف عن المواقع الملائمة ، وأُيجاد الانسب منها وفقا للبيانات والمعلومات المدخلة للنظام و اجراء الحسابات الاحصائية ، وتبويبها وتخزينها ، وأظهارها بهيئة خرائط رقمية مهمة ، تكشف أسباب توقيع الظواهر الجغرافية في مكان ما ، واختيار المكان الملائم للظاهرات الجغرافية . فقد استطاع الباحث بعد تحديد المعايير ودرجة اهميتها واوزانها واجراء اسلوب التطابق التراكمي لجميع خرائط معايرالدراسة عن طريق الاداة (Raster Galculator) (في برنامج نظم المعلومات االجغرافية ، الذي يبني النموذج الذي يتم اعتماده في تبسيط المشاكل المعقدة والتداخل في بياناتها وعلاقاتها المكانية والوصفية ، بحيث يتم صياغةهذا النموذج لتبسيط المشكلة الاساسية ، وصياغة حلها من خلال مايسمى بالتخطُّيط البياني ، الذي يحدد المسار المنهجي لأختيار أفضل المواقع الملائمة ، لأنشاء موقع لمكب النفايات ، هذا المخطط يعتمد على مراحل ووظائف التحليل المكاني ، مع أضافة اسالُّيب وادوات اخرى وتبسيط المشكلة الرئيسة الى مشكلات فرعية ، وخلصت الدراسة بعد عملية التحلُّيل الى استنباط خريطة الملائمة المكانية ، التي تبين درجة ملائمة افضل المواقع لأنشاء مكب النفايات ، الخريطة (٢) و(٣) اذ يمثل الرقم (١) اللون الاصفر اقلها ملائمة ويمثل الرقم (٨)اللون الاحمر اكثر ملائمة مع تفاوت درجات الملائمة فيما بينها بحسب الالوان .

٣- مراحل بناء النموذج المكاني واختيار افضل المواقع لمكبات النفايات .

يعرف النموذج هوتمثيل بسيط للظاهرة او النظام يوضح المراحل المختلفة لتطور الظاهرة وعلاقتها بالمتغيرات المكانية وغير المكانية ، التي تؤثر فيها وتتاثر بها، واعادة تصنيف تلك العلاقات ونتائجها [١].
اما النموذج المكاني ، فهو عملية تحليلية تجري بالاقتران مع نظام المعلومات الجغرافية (GIS) من اجل وصف العمليات والخصائص الاساسية لمجموعة من الميزات المكانية . الهدف من النموذج المكاني هو ان تكون قادرا على دراسة ومحاكاة الاشياء او الظواهر المكانية ، التي تحدث في العالم الحقيقي [٢] ولفهم النموذج المكاني لابد من تتبع المراحل التي يمكن ايجازها وفق الاتي :-

اولا : تحديد وصياغة معايير تقييم الارض .

تعد عملية تحديد وصياغة المعايير واحدة من اهم الخطوات ، التي يمكن من خلالها عمل تحديد الطبقات وقواعد البيانات، التي تسهم في عمل النموذج المكاني الافضل ، وبالنظر الى الجدول (٢) ظهرت لنا عدة معايير يمكن تطبيقها على منطقة الدراسة . في حين ظهرت اخرى لايمكن تطبيقها على منطقة الدراسة وعليه ستكون المعايير الفعالة في المنطقة هي .

---

(١) – محمد ابراهيم محمد شرف الدين ، نظم المعلومات الجغرافية ، اسس وتدريبات دار المعرفة الجامعة الاسكندرية ، مصر ، ٢٠٠٨ ، ص٣٤

(٢)- داود جمعة محمد ،اسسس التحليل المكاني في اطار نظم المعلومات الجغرافية ، مكة المكرمة ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٢، ص ٢٣٢.

١ - المعايير الاجتماعية والاقتصادية :

أ- أستخدام الارض .

تعد عملية اختيار موقع طمر صحي للنفايات الصلبة ليست بالعملية السهلة ، فأيجاد أفضل المواقع يتطلب وضع منطقة جغرافية كاملة في الاعتبار، واستبعاد المواقع غير المناسبة ، وفق أسس محددة ثم أجراء مفاضلة بين المواقع المتبقية بناء على مميزات كل منها وتحديد المواقع الاكثر ملائمة ، وتتطلب عملية استبعاد المواقع غير المناسبة ا لمعرفة الكافية بمنطقة الدراسة ، من خلال خرائط منطقة البحث والا نظمة واللوائح الخاصة باستخدامات الارض ، حيث يتم استبعاد المناطق التي لاتتفق مع المعاييروالشروط البيئية العالمية. وكلما قلت الاهمية الاقتصادية للموقع زادت صلاحيته لأنشاء مكب نفايات صحي ، فالاراضي البور والمناطق الملحية تعد مواقع ممتازه ، بينما المواقع كثيفة الزراعه فتعد مواقع غيرصالحة ، وخاصة ان مدينة الشامية عرفت منذ القدم بهذا النشاط .

ب - البعد عن المناطق السكنية ومركز توليد النفايات .

تعد عملية اختيار موقع ملائم لطمر النفايات تنعدم به الخطورة ، وتقل به المؤثرات السلبية على البيئة ذات اهمية كبيرة ، إذ لابد من الاخذ بالاعتبار المناطق العمرانية ، فهي غير صالحة لتكون مواقع طمر النفايات لكونها مواقع خدمية ، فضلا عن كون النفايات تسبب مشاكل صحية ، فكلما كان موقع طمر النفايات بعيدا عن المناطق السكنية كان افضل . ومن خلال الاعتماد على مرئية فضائية لمنطقة الدراسة (خريطة ٣) تم تحديد المواقع العمرانية ، وعليه فانه لاينبغي ان تكون هناك مشاريع سكنية سواء قائمة او قيد التخطيط في مسافة تقل عن (1500 متر) من موقع طمر النفايات .

٢ - المعايير الجيولوجية والجيمورفولوجـية :-

تعد المعلومات الجيمورفولوجية للتكوينات السطحية ،وتحت السطحية لصخور(من الامور المهمة والتي يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار، عند الشروع في تخطيط مواقع طمر النفايات الصلبة. وذلك يتم من خلال مایاتي :

أ ـ نفـاذية التربة : تعد التربة من العناصر الهامة ، التي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار موقع مكب النفايات ، فهي مادة التغطِّية اليومية للنفايات ، فلابد من توفير كميات من لاتربة ، تفي باحتياجات المكب خلال العمرالافتراضي للمطمر، كما ان التربة الجيدة تمنع من أنبعاث الروائح من المكب ، وتقلل من تعرية النفايات المدفونة وبعثرتها بفعل الرياح ، ان المواقع المناسبة لانشاء مكب أمن للنفايات هي تلك التي تكون تربتها ذات نفاذية بطيئة ، ومسامات ضعيفة كالتربة الطينية ، مما يقلل من تسرب العصارة الى المياه الجوفية ، وبالتالي تقلل تلوث المياه الجوفية في المناطق المجاورة ، فالنفاذية العالية للتربة تسمح بمرور الرشح الناتج عن عملُة تحلل النفايات الى طبقات المياه الجوفية ، وبالتالي تلويثها لاحتوائها على مواد كيميائية ، ونواتج التفاعل بين الاحماض العضوية والمعادن ، فضلا عن مذابات متنوعة حاملة للجراثيم والبكتريا التي يمكن ان تؤدي امراض خطيرة تعرض البيئة والصحة العامة الى الخطر.

ب - الانحدار : يعد استواء الارض عنصرا مهما لجعلها موقعا ملائم لطمر النفايات ، وذلك لسهولة العمل فيها وايصال الالات والمعدات ، فضلا عن كون مناطق الطمر تكون بعيدة عن الاخطار التي تسببها المنحدرات الشديدة ، فالمناطق ذات الانحدار البسيط مواقع ملائمة لطمر النفايات ، اعتمد الباحث على D.E.M منطقة البحث ومن خلال الاداة (SLOPE) من أدوات SPATIAL ANALyST TOOLS ببرنامج Arc GIS 10.3. استخرجت درجات الانحداروصنفت ضمن الانحدار البسيط .

٣ - الاعتبارات البيئية : تعد مظاهر التلوث البيئي أحد أهم المشاكل الحضرية ، وهي ظاهرة واكبت تطور الكائن البشري من خلال نموه الاقتصادي في كافة المجالات ، وما صاحبها من ازدياد في حجم السكان والاستهلاك البشري ، وحيث يعد نشوء ملوثات متعددة الصور والتاثيرات والتي قد تؤدي سوء ادراتها لاحداث اضرار صحية وبيئية . تعد المناطق القريبة من مجاري المياه غير صالحة لطمر النفايات ، لكونها مناطق يمكن الاستثمار، فيها فضلا عن وجود المياه التي تتفاعل مع النفايات ، مما يسبب تلوث للتربة ويسبب مشاكل ضمن المنطقة المحيطة بها ، لذا فالمناطق البعيدة عن هذه المجاري افضل ، ومن خلال الاعتماد على مرئية فضائية لمنطقة الدراسة تم تحديد مجاري الانهار، ومن ثم استعمال اداة (DISTANCE) من ادوات TOOLS ANALYST SPATIAL ببرنامج Arc GIS 10.3 الاستنباط سطح يوضح البعد عن المسافات التي تبعد عن النهر والتي حددت بمسافة 2640متر عن مبزل الحفار(مصدر المياه السطحية في منطقة البحث). اما المياه الجوفية فقد تعد المواقع القريبة من المياه الجوفية مناطق غير صالحة لان تكون مواقع طمر النفايات الصلبة لكون هذا النفايات ممكن ان تتفاعل مع المياه الجوفية ، مما تسبب اضرار بيئية للمنطقة المحيطة بالمياه الجوفية ، فالمواقع االملائمة يجب ان تكون بعيدة عن المياه الجوفية ، وقد تم الاعتماد على مرئية فضائية لمجموعة من الابارفي منطقة الدراسة وتحديد المسافة حسب عمق المياه الجوفية ضمن منطقة الدراسة .

٤- المعايير المناخية : ان من بين ابرز العناصر المناخية التي لابد من اخذها بنظر الاعتبارعند اختيار مواقع طمرالنفايات الصلبة في منطقة الدراسة هي ، الامطار، ودرجة الحرارة ، والرياح ، وفيما يتعلق بمنطقة الدراسة فان معدلات امطارها قليلة ، لاتشكل خطرا الى الحد الذي يؤدي الى غسل النفايات وتسرب العصارة الى داخل التربة . اما درجة الحرارة فرغم ارتفاع معدلات درجات الحرارة فإن عملية التبخر تكون قليلة بسبب تراكم النفايات على شكل اكوام لاتسمح لدرجات الحرارة من ان تقوم بتبخر الاجزاء الداخلية ، مما يؤدي الى تسرب كميات من العصارة الى داخل التربة. اما فيما يخص عنصر الرياح ، حيث تسود الرياح الشمالية الغربية في العراق خلال السنة خاصة في فصل الصيف و تحتل ٧٥% من الرياح بانواعها [١]. وتعد مدينة الشامية جزء من المناطق المتأثرة بسيادة الرياح الشمالية الغربية في معظم ايام السنة ، وبما ان المناطق الواقعة في اتجاه هبوب الرياح تكون اكثر تلوثا من المناطق الواقعة عكس اتجاه الرياح القادمة من مناطق ملوثة ،حيث تساهم الرياح بفاعلية قوية في نقل الغازات والروائح المتصاعدة من مكبات النفايات ، مما تسبب خطرا على الصحة العامة ، ومن هذا المنطلق حرصت المنظمات والاتفاقات الدولية على ضرورة اختيارموقع طمر النفايات في اتجاه معاكس لهبوب الرياح ، وقد تم اختيار افضل المواقع في الجهة الشرقية من المدينة .

---

(١)- علي حسين الشلش ، مصدر سابق ، ص٢٣

جدول (٢) المعايير المعتمدة في اختيار مواقع الطمر الصحي حسب اتفاقية (بازل)

المعايير	المعيار الفرعي	المقياس
المعايير المكانية والاقتصادية	استخدامات الارض	الارض البور والمناطق المحليه الصخريه وغير الصالحه للزراعه تعد ممتازه لمواقع الطمر بينما المناطق الكثيفه الزراعه والمخططه لاغراض تنموية تعتبر مواقع سئة.
	المسافة بين المكب والطرق الرئيسة السريعة	مسافة لاتقل عن 500 م
	البعد عن المناطق السكنية	يبعد عن المناطق السكنية القائمة والمخططة مسافة تزيد عن 1500م
	البعد عن مصدر تولد النفايات	كلما قلت المسافه عن مركز تولد النفايات وكانت المسافه معقوله وتخدم التركز السكاني قلت تبعا لذلك تكاليف نقل وادارة النفايات .
	القدرة الانتاجية للارض	تفضل الاراضي منخفضة القيمة الزراعية.
المعايير الجيولوجية والجيمورفولوجية	التربة	ان تكون التربة ذات نفاذية منخفضة .
	الطبوغرافيا ونسبة الانحدار	5% يعد انحدار مثالي ، ولايزيد عن 25%.
الاعتبارات البيئية	الابار المستغلة	ان تكون المسافة بين المكب واقرب بئر مياه لاتقل عن 360 م
	البعد عن الينابيع	مسافة لاتقل عن360 م
	البعد عن المجاري المائية والسيول	مسافة لاتقل عن100 م
	الاحواض الجوفية	تفضل الاحواض ذات المخزون الاقل ، ومنسوب المياه الاعمق
المعايير المناخية	اتجاه السفوح الجبلية والرياح السائدة	تفضل المناطق التي يمكن فيها حجب المكبات عن الرؤيا ، والسفوح التي تقع بعكس اتجاه الرياح بالنسبة للمناطق الماهولة.

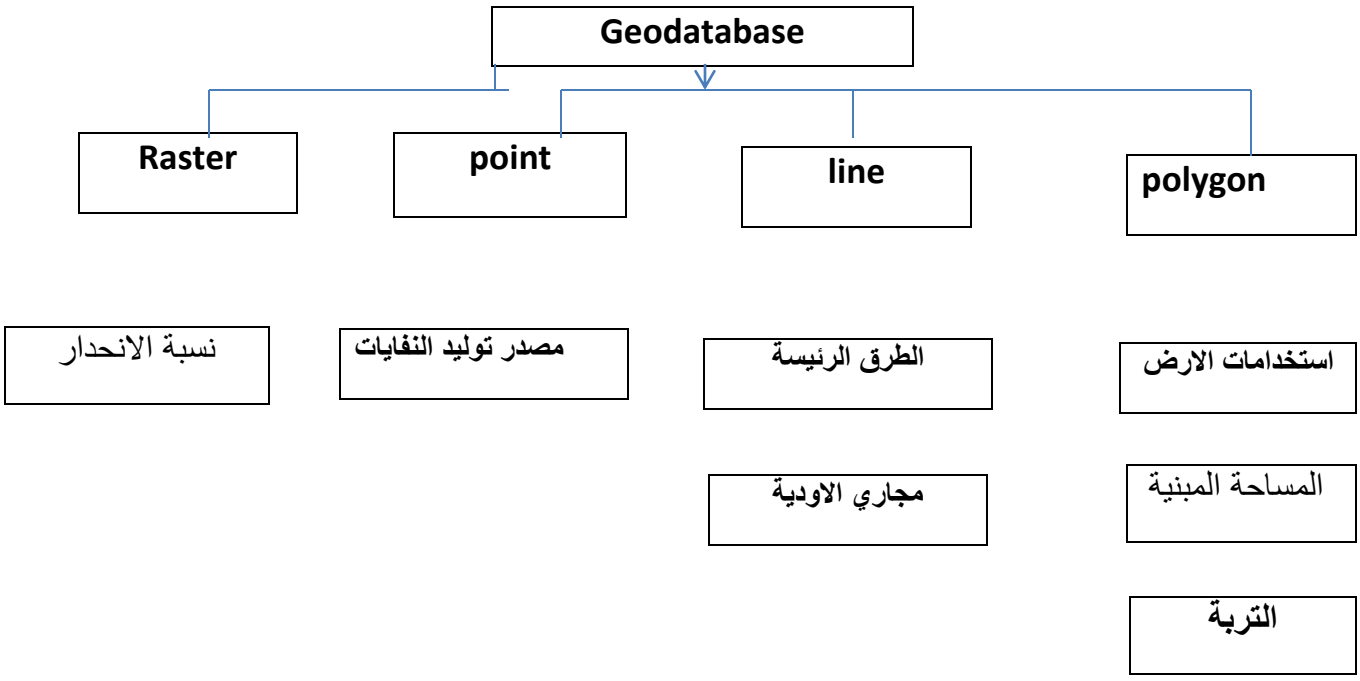
المصدر : ١- عهود عائض الرحيلي ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد نسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة ، رسالة ماجستير ، جامعة ام القرى ، المملكة العربية اليعودية ، ٢٠١٠، ص٦٠٢

٢- هيثم شاهين ، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة ، حالة دراسية لبعض المدن السورية ، المعهد العالي لبحوث البيئة ، جامعة تشرين ، سوريا ، ص

ثانيا : جمع بيانات المعايير، واعداد قاعدة البيانات الجغرافية.

لغرض الوصول الى المعايير التي سبق ذكرها لابد من الحصول على بيانات مكانية، لاعداد قاعدة بيانات ، يمكنها ان تغطي كل المعايير التي تم اعتمادها في ا لدراسة ، فقد تم الحصول على هذه البيانات من نموذج (DEM) فضلا عن الحصول على استخدامات الارض ، من خلال تحليل الصور الفضائية للمنطقة من القمر الصناعي الامريكي(Land Sat 8Band) ، في حين جرى تحديد مناطق السكن بالاعتماد على القرى المتواجدة في المنطقة المدروسة . وكذلك حصل الباحث على المتوفر من قاعدة البيانات من الدوائرالرسمية والمقابلات مع المسؤولين في قسم البيئة . والشكل (١) يوضح مكونات قاعدة بيانات النموذج المكاني من الطبقات .

شكل (١) مكونات قاعدة بيانات النموذج المكاني من الطبقات .



المصدر : اعداد الباحث

ثالثا: مقياس تصنيف البيانات (المقياس المشترك Common Scale)

وهو واحد من اشكال فحص وتشكيل البيانات ، يهدف هذا المقياس إلى تحديد درجة ملائمة لكل فئة ، أو عنصر من عناصر الخريطة ، من معايير تقييم ملائمة الأرض لعملية اختيارمواقع مكبات النفايات ضمن النموذج المكاني، كما يهدف إلى إعادة تبسيط القيم المخزنة داخل الشبكات(Grid theme) وذلك لتسهيل التعامل معها داخل بيئة ملحق التحليل المكاني (Spatial Analyst) الخاص بنظام Arc Gis، وتحويل القيم والمدخلات النصية إلى مدخلات رقمية ، وهذا المقياس يقوم على أساس القيم من (1- 8)حيث اعتبرت القيمة (8) اعلى درجة ملائمة لإقامة المشروع في حين اعتبرت القيمة 1 ادنى درجة ملائمة .

رابعا : معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني Spatial Analysis

المنهج المتبع في تخطيط أفضل مواقع الطمرالصحي لنفايات الصلبة يعتمد على بعض أساليب التحليل المكاني والاحصائي لتحليل البيانات ومعالجتها ، حيث تمتلك نظم المعلومات الجغرافية إمكانية إجرائها بصورة موضوعية ، وقد شملت عملية التحليل استخدام العديد من الأدوات التحليلية، خاصة وان بيانات الدراسة جائت وفقاً لنمطين هما Vector وRaster وبالتالي فكل نمط تم التعامل معه بماينا سبه . وفيما يلي ملخص الأدوات والعمليات التي تم استخدامها .

١- **طريقة ادارة البيانات** data Management Tools ، ان أهم الادوات التي تم استخدامها في هذا الاسلوب اداة ، Point to Featur ، واستخدمت من اجل ايجاد مراكزالتجمعات السكانية ، وذلك لتعيين مراكز توليد النفايات من اجل اخذ مسافة معينة منها .

٢- **الحرم المكاني** (المنطقة الحاجزة Buffer تم استخدام هذه الاداة بشكل متكرر، وذلك لاستبعاد المناطق الواقعة ضمن المنطقة الحاجزة، والتي يجب ان تكون بعيدة عن طمر النفايات .

٣- **تطابق الخرائط بطريقة الاتحاد union** تستخدم هذه الطريقة في تطابق خريطة ظواهر مساحية مع خريطة اوظواهر مساحية أخرى ، بهدف عمل التطابق بين جميع ظاهرات الخريطة المدخلة، مع جميع ظاهرات الخريطة الموجودة (المنطبعة)، وتكون النتيجة ان تظهرالخريطة المخرجة تجمع بين جميع الظاهرات في الخريطتين .

٤- **أسلوب تحليل سطح الارض** .Analysis Terrain وهذا الاسلوب خاص بالبيانات ذات

النسق الخلوي لإنتاج طبقة الانحدار (Slope) بعد معالجة نموذج الارتفاع الرقمي في بيئة نظم

المعلومات الجغرافية .

٥- **المسافة المستقيمة** Straight Line هذا الاسلوب يستخدم في عمل المسافة من مركز توليد النفايات .

٦- **التحويل الى النموذج الشبكي** Rasterization تستخدم عمليات النمذجة في تسهيل التعامل مع البيانات في النمط الشبكي ، لذلك تم تحويل جميع خرائط المتغيرات الخطية Vector الى Raster .

. ٧- **إعادة التصنيف** Reclassification، هذه الخطوة تستخدم في إعادة ترتيب وتوزيع الخلايا ، مما يسهل التعامل معها ، إضافة إلى استخدامها كمعيار في النموذج ، وبالتالي يتم تصنيف المعايير الى فئات ، ويتم إعطاء الخلايا الاكثر ملائمة الرتبة (8) ،واقلها ملاءمة الرتبة (1) حسب المقياس المشترك Common Scale لينتج عن إعادة تصنيف كل معيار طبقة جديد تضاف تلقائيا لواجهة البرنامج . وفي عملية إعطاء الرتب تم استخدام اسلوبين ، الأول وهو Weighting point method ومن خلاله تم إنتاج خرائط (Zero one maps). والثاني هو Ranking m ethod وفيه يتم إعطاء البيانات في المعيار رتب من (1-8) حسب اهميتها ودرجة حساسيتها لإقامة مكبات النفايات ، وفي الحالتين يتم التعامل مع كل عنصر في الطبقة على انه له وزنا معينا .ولتوضيح هذه النقطة فانه سيتم عرض خريطة استخدامات الارض بعد عمل إعادة تصنيف لها .

٨- **اداة وزن المعايير**Weighted Overlay ، زودت نظم المعلومات الجغرافية بمرونة مفاضلة المتغيرات وإعطاء احد المعاييرالمؤثرة ، وزنا ونسبة اكبر من بقية المعايير ، ومن هذا المنطلق لقد لجأت الدراسة إلى استخدام القيم الموزونة Weight بأعطاء العناصر المؤثرة في نجاح المواقع الأفضل وزنا اكبر من العناصر الاخرى ، وقد تعددت أدوات نظم المعلومات الجغرافية في حساب مدى تأثير اوزان المعايير ، فمن هذه الادوات الكثيرة وظيفة Weighted Overlay النمدرجة تحت قائمة Spatial Analyst tools والتي يمكن المستخدم من إدراج اوزان المعايير شريطة ان يكون مجموع الاوزان الكلي يساوي 100% [١].

---

(١) - عهود عائض الرحيلي ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد نسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة ام القرى ، مكة المكرمة – المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٠ ، ص٨٥

خامسا : تحليل المواقع

وتعد من اهم الخطوات في عملية التخطيط ، فهي تعمل على إدارة الموارد المتاحة بموقع الدراسة ، والمثبتة جغرافيا ، وتقوم بتحليل مخزون المعلومات لمجموعة الدراسات المتوفرة للموقع ، مما يؤدي إلى إظهار إمكانات ومعوقات التطوير لموقع الدراسة . ولذلك فعند تحليل اي موقع يمكن استخدام تقنيات الحاسوب لإعداد البيانات والدراسات في صورة رقمية ، تساهم في صياغة منظومة معلوماتية رقمية ، مما يؤدي إلى رفع كفاءة تحليل الموقع والحصول على نتائج دقيقة وصحيحة وذات مرجعية مكانية.

وقد تم تحليل كل معيار، وإنتاج خريطة ملائمة له ، من خلال إعطاء كل خلية او مجموعة خلايا في الطبقة درجة ملائمة حسب اهميته لإقامة مكبات النفايات . حيث تم استخدام اسلوبين ، الاول هو Zero one maps حيث إعطاء المناطق المناسبة لمكبات النفايات الرقم (8) والمناطق غير المناسبة الرقم (1) ، وهذا تم تطبيقه على طبقات الطرق والتجمعات السكنية والابار الجوفية والأودية . اما الطريقة الثانية فهي Ranking method ومن خلالها تم اعطاء المعالم في الطبقة رتب حسب اهميتها ، فالمناطق المناسبة اخذت الرقم (8) ، والأقل ملائمة (7) ، ثم (6) ، وهكذا حتى تصل للرقم (1) ، وهو الأقل ملائمة لإقامة مكبات النفايات .وتم استبعاد بعض الطبقات الغير ملائمة من عملية المفاضلة .

سادسا : الاوزان النسبية للمعايير

من سمات نظم المعلومات الجغرافية هي النظرة الشمولية في تقييم ملائمة الأرض ، لاختيار افضل مواقع طمر النفايات ، والعمليات التخطيطية المختلفة ، فهي تتمتع بالمرونة العالية ، من خلال إعطاء المعايير المؤثرة وزنا اكبر من بقية المعايير ، وبالتالي فهناك العديد من الادوات التي تستخدم لهذا الغرض ، لكن الدراسة اختارت وظيفة Weighted overlay والتي تمكن المستخدم من إدراج الأوزان المختلفة شريطة ان يكون مجموعها 100% ، وهذه المرحلة تاتي بعد معالجة كل معيار على حده ، وإعطاء البيانات فيه رتب معينة ، وهنا يتم اخذ المعايير الرئيسية وإعطائها رتبة بناء على مدى تاثرها من إقامة مكبات النفايات . وقد تم الاعتماد في اعداد اوزان المعايير المختلفة على استشارة الخبراء والمختصين ، والعديد من المراجع العربية والاجنبية ، واخيرا تم الوصول الى إعطاء كل معيار وزن معين ، حسب درجة اهميته بحيث يساوي مجموع الاوزان 100 [1] يوضح هذه الاوزان ، جدول (٣).

---

(١) - عهود عائض الرحيلي ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد نسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة ، مصدر سابق ، ٢٠١٠ ، ص٨٥

جدول (٣) الاوزان النسبية للمعاييرالرئيسية

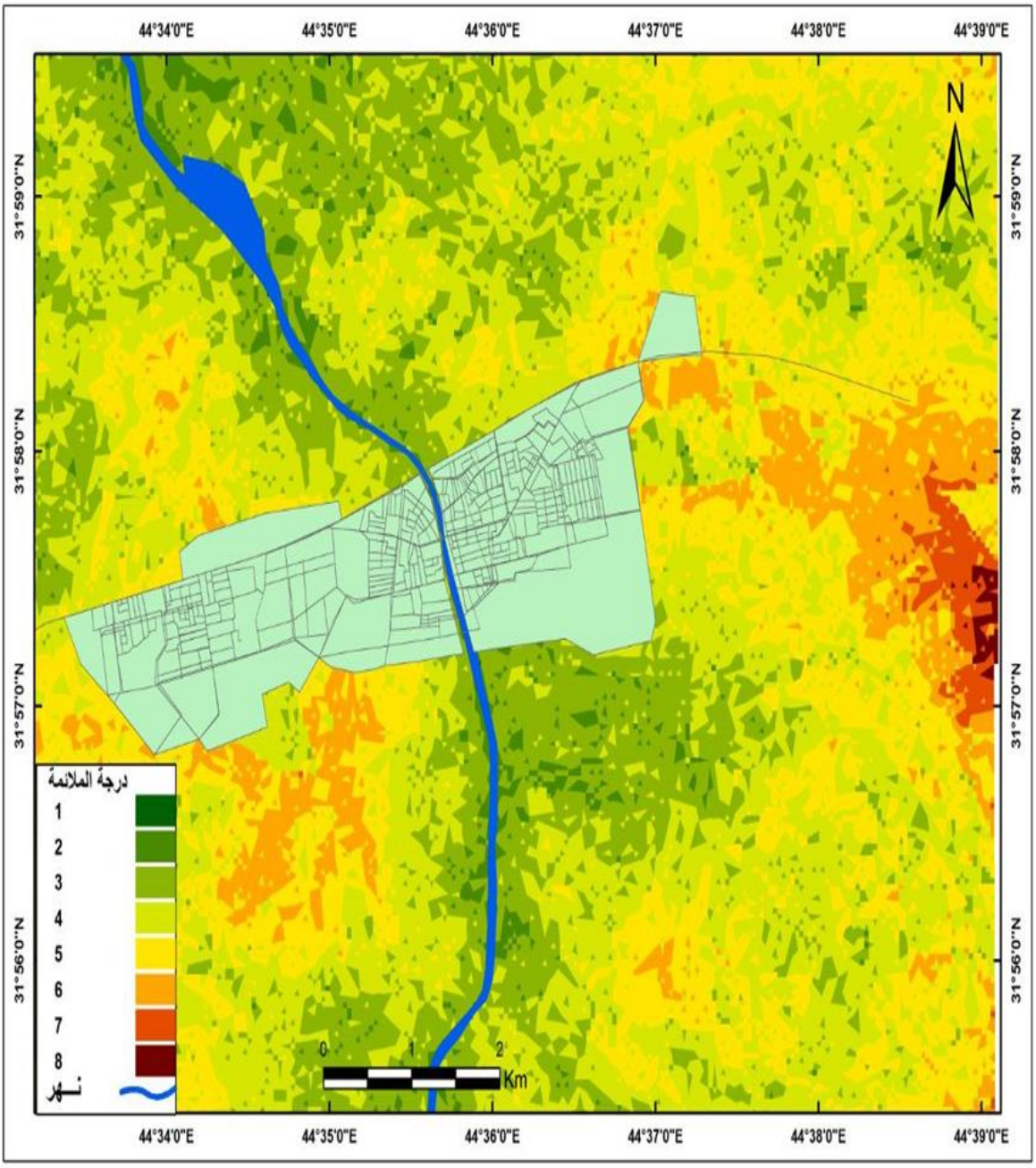
المعيار	المعيار الفرعي	الوزن النسبي 100%
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	المستقرات السكنية (بضمنها المدينة)	25
	استخدامات الارض	18
الاعتبارات البيئية	البعد عن مجاري الانهار	20
	البعد عن الطرق	15
	البعد من المياه الجوفية	12
الاعتبارات الجيولوجية والجيومورلوجية	الطبوغرافية ونسبة الانحدار	10
المجموع		100

المصدر : إعداد الباحث

سابعا : استنتاج خريطة الملائمة.

توصلت الدراسة بعد عملية التحليل في بيئة نظم المعلومات الجغرافية إلى إخراج خريطة ، تبين درجات ملائمة افضل مواقع مكبات النفايات في مدينة الشامية، حيث يمثل الرقم(1) في خريطة رقم (1) اقلها ملائمة ، بينما يمثل الرقم (8) اكثرها ملائمة . وقد اعتمدت الدراسة في إخراج هذه النتائج على مجموعة كبيرة من المعايير التي شملت المعايير الاجنماعية والاقتصادية ، والمعايير الجيولوجية والجيمورفولوجية ، والمعاييرالبيئية وبعد تطبيق النموذج المكاني بناء على هذه المعايير والرتب التي حصل عليها ، وذلك وفق مراحل وخطوات مدروسة ومنتظمة وعلى اسس علمية ، خلصت الدراسة الى افضل مواقع مكبات النفايات في مدينة الشامية ، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال الخريطة (2) حيث يمثل اللون الجوزي الداكن الذي يحمل الرقم (8) ، اكثر الموقع ملائمة على الاطلاق ، يليه اللون الجوزي من حيث درجة الملائمة والذي يحمل الرقم (7).ففي حال تعذر إقامة المكبات في المنطقة ذات الرتبة (7) يمكن الاستعاضة عنها بالمنطقة ذات الرتبة (8) والتي تليها في درجة الملائمة . وبالتالي فالمناطق ذات الدرجات (8 و7) تعتبر ذات درجات ملائمة عالية جدا . وتقل درجات الملائمة بعد ذلك تدريجيا .

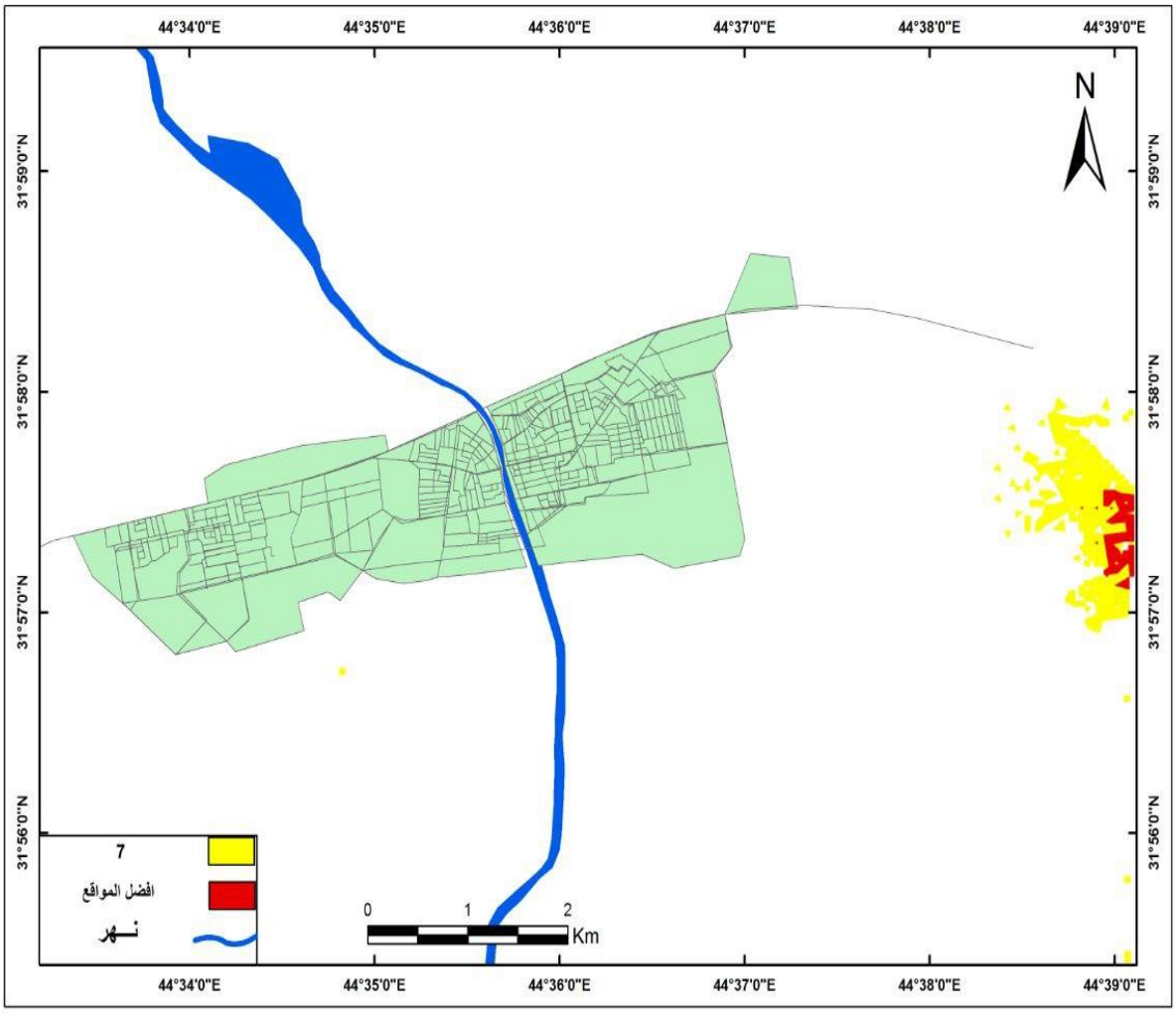
خريطة (2).



المصدر: اعداد الباحث .

واخيرا وفي الخريطة رقم (3) تم وضع مناطق درجات الملائمة (8 و7 فقط) ، وذلك لتوضيح النتائج التي توصلت إليها الدراسة بناء على مجموعة المعايير والشروط المستخدمة ،حيث يمثل اللون الاحمر افضل المواقع ، والذي يحمل الرقم 8 يليه اللون الاصفرمن حيث درجة الملائمة ، والذي يحمل الرقم 7 . وقد بلغت مساحة المناطق التي تمثلها الدرجات 8 و7 حوالي (120.2) هكتار ، بلغت مساحة المناطق التي تمثلها الدرجة 7 حوالي (107.4) هكتار في حين بلغت مساحة المناطق التي يمثلها الرقم 8 (12.4) هكتار.

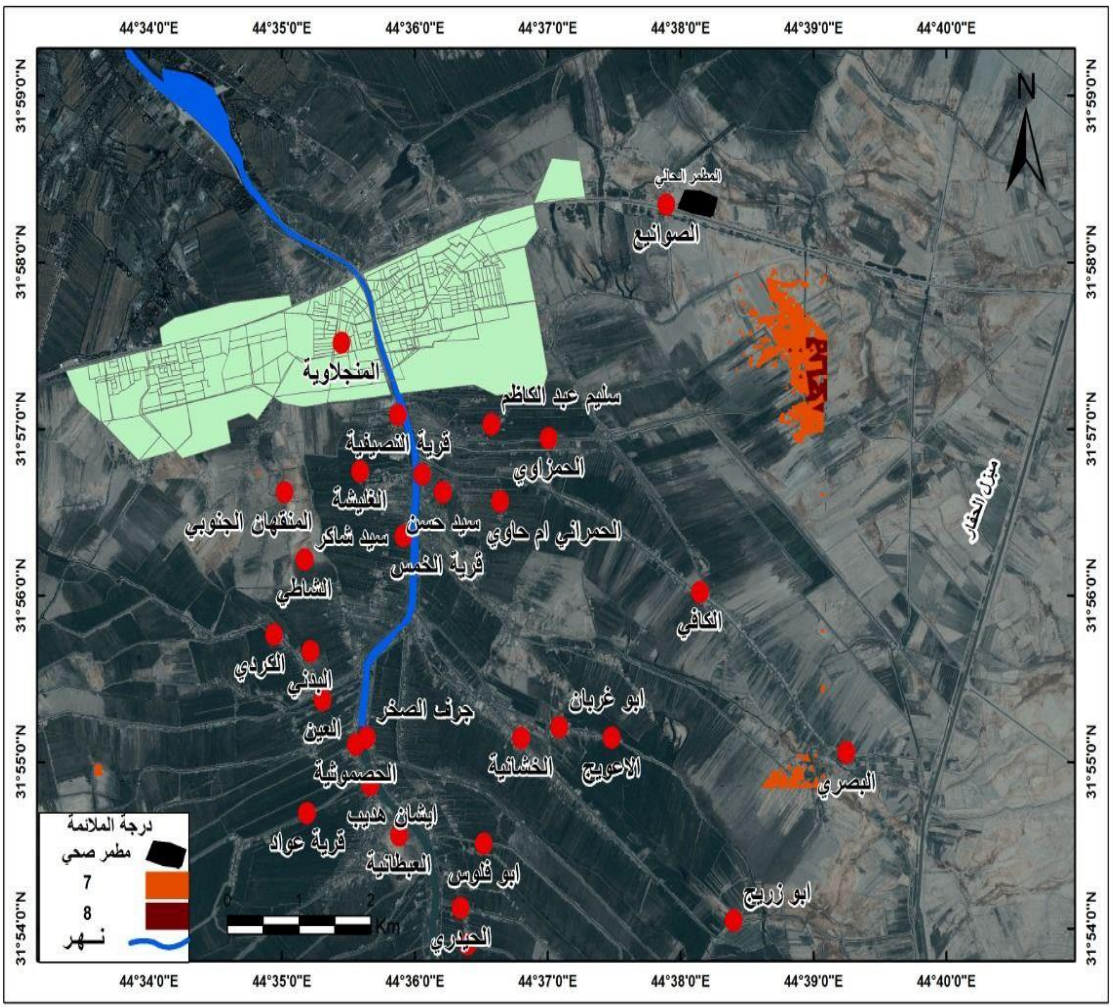
خريطة (3)



المصدر : الباحث اعتمادا على خريطة (2) .

اما عن التوزيع المكاني لأفضل المواقع الملائمة لإقامة مكبات النفايات الصحية والتي توصلت اليها الدراسة ، فتتوزع في المناطق التي تحمل الرقم 8 ويليها الرقم ،7 والتي تقع جنوب منطقة الصوانيع بين مبزل الحفارومدينة الشامية ، وتحديدا في منتصف المسافة بينهما تقريبا ، حيث تبعد المسافة عن مبزل الحفار حوالي (2640) متر، وعن مدينة الشامية حوالي (2856) متر ، ومما تجدر الاشارة اليه ان هناك مقارنة موقعية بين المكب الحالي للنفايات والمواقع الملائمة خريطة رقم (4).

خريطة (4)



المصدر : من اعداد الباحث.

٤- النتائج

١- توصل البحث الى تحديد افضل المواقع لإقامة مكب النفايات الصحية بالمدينة والتي تم تمثيلها بخرائط ملائمة اي اكثر المواقع على الاطلاق وتحمل الدرجات (8) وتليها (7) ، حيث بلغت مساحة المناطق الصالحة لإقامة مكب النفايات والتي تحمل درجة الملائمة (8) حوالي (12.8) هكتار بينما المنطقة التي تحمل درجة الملائمة (7) حوالي (107.4) هكتار .

٢- اثبت البحث ان تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ذات كفاءة وفاعلية عالية في تحديد مواقع مكبات النفايات الصلبة كما تساهم بشكل فاعل في مساعدة صناع القرار لإختيار مكبات جديدة تعمل على تحقيق إدارة متكاملة في التخلص من النفايات ودعم القرار .

٣- خلص البحث الى ان موقع مكب النفايات الحالية في المدينة لا يوافق بعض الشروط والمعايير البيئية المستخدمة في البحث .

٤- نتج عن الدراسة قاعدة بيانات لدراسات اخرى في مجال تخطيط انسب مواقع مكبات النفايات الصحية.

٥- المصادر

١ – الرحيلي ، عهود عائض ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد نسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة ام القرى ، مكة المكرمة – المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٠ .

٢- عزيز ، محمد الخزامي ، النمذجة الكارتوجرافية الآلية لتطوير االنمو العمراني في الكويت ، رسائل جغرافية ، العدد ٢٥٧، ٢٠٠١.

٣- شاهين ، هيثم ، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة – حالة دراسية لبعض المدن السورية ، المعهد العالي لبحوث البيئة ، جامعة تشرين ، سوريا .

٤- اريج خيري عثمان الراوي ، البعد المكاني لمعالجة النفايات الصلبة في مدينة بغداد ' رسالة ماجستير غيرمنشورة ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩

٥- سامح غرابية ويحيى الفرحان ، المدخل الى العلوم البيئية ، دارالشروق للطباعة والنشر ، ط١ ، عمان ، ٢٠٠٤.

٦- اسماعيل التلاحمة ، عصام الخطيب ، المعايير التخطيطية الواجب اتباعها في المخططات الهيكلية والاقليمية لتحديد مواقع مكبات النفايات الصحية امحافظة الخليل ، دراسة حالة المؤتمر العربي الاول ، جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين ، ٢٠٠٨

٧- شحاته ، حسن احمد ،البيئة والتلوث والمواجهة ، كتب عربية www.kotob arabia .comm ، ٢٠٠٧

٨- عارف صالح مخلف ، الادارة البيئية (لحماية الادارة للبيئة) دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، الطبعة العربية ، ٢٠٠٩

٩- موسى ، علي حسن ، التلوث البيئي ، دار الفكر ، دمشق سورية ،٢٠٠٠.