تقييم موقع مكب نفايات قضاء الحر في محافظة كربلاء المقدسة بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Gis)

الاستاذ الدكتور

وسن شهاب أحمد

كلية التربية للعلوم الإنسانية-

جامعة كربلاء

Wasan.sh@uokerbala.edu.iq

الباحث

ضياء قحطان ابراهيم العكابي

كلية التربية للعلوم الإنسانية-

جامعة كربلاء

DiaaAlAkebi1984@gmail.com

الملخص

إنَّ التردي الحاصل في عمليات اختيار المواقع المخصصة للطمر الصحي وما له من آثار بيئية خطيرة تؤثر بدورها على حياة المواطنين في قضاء الحر، حيث أن المكب الحالي مخالف للمعايير العالمية والعراقية الخاصة بإنشاء مكبات النفايات، مما أدى إلى دراسة وتقييم مكب النفايات في قضاء الحر وباستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وقد تم أخذ أطار عمل مع صورة جوية لموقع مدينة كربلاء موضح على قضاء الحر، وتم تحديد إستعمالات الأرض الحضرية على شكل طبقات وضمت المناطق المعمورة والإستعمالات الأخرى والمقصود بها الإستعمال الزراعي بالإضافة إلى إنشاء طبقة الطرق والأنهار، حيث تم استخدام الأدوات في برنامج الإرك ماب لعمل إعادة تصنيف لكل طبقة، ثم استخدم أداة المسافة الإقليدية التي بموجبها وضعت محرمات وبعد كل طبقة عن مواقع المكب الجديد وكما موضح بالخرائط اللاحقة.

إنَّ عملية تخطيط مكبات النفايات تُعدّ من العمليات الصعبة والمعقدة، كونها تكون على تماس مباشر مع المواطنين والإستعمالات الأخرى في المدن حيث تمر عملية التخطيط بمراحل متعددة ترتبط مع بعضها للوصول إلى الاختيار الصائب الذي يراعي جميع الاستعمالات الحضرية الأخرى معتمدةً على عدد من الوسائل كبيانات الإستشعار عن بعد وتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والدمج بينهما للوصول إلى أنسب مواقع المكبات بالإعتماد على نتائج تحليل البيانات التي تم الحصول عليها بشكل خرائط، حيث مكب نفايات الحر وبعد مقارنته مع المعايير المعتمدة تبين أن المكب غير ملائم، كونه قريباً من المناطق السكنية وذا تأثير سلبي على الأحياء القريبة من المكب، وأن المكب خالي من أي مميزات تدعمه للإستمرارية العمل به.

الكلمات المفتاحية: مكب نفايات، الحر، نظم المعلومات.

Evaluating the location of the Al-Hurr District dumpster in the Holy City of Karbala using Geographical Information Systems (GIS)

Researcher

Diaa Qahtan Ibrahim Al-Akabi

College of Education for Human Sciences - University of Karbala

Prof.Dr.

Wasan Shihab Ahmed

College of Education for Human Sciences - University of Karbala

Abstract

The deterioration in the processes of selecting sites for sanitary landfills and its dangerous environmental impacts, which in turn affects the lives of citizens in the Al-Hurr district, where the current dumpster violates international and Iraqi standards for the construction of waste landfills, has led to study and evaluate the current dumpster in the Al-Hurr district. Using the technology of Geographical Information System (GIS), a framework has been taken with an aerial image of the city of Karbala illustrated the Al-Hurr district, the uses of urban land have been defined in the form of layers including the built areas and other uses such as agricultural use, in addition to the establishment of the layer of roads and rivers, where the tools of "ArcMap" software were used to make a reclassification of each layer, then the Euclidean distance tool was used, according to which it, positions and distances were put of each layer from the location of the new dumpster, as shown in the following maps.

The process of planning for landfills is one of the difficult and complicated processes, as it is in direct contact with citizens and other uses in cities, where the planning process goes through several stages linked together to reach the right choice, which takes into account the collection of other urban uses depending on a number of means such as remote sensing data, the Geographical Information Systems (GIS), and merging them to reach the most appropriate sites for waste landfill by relying on the results of data analysis obtained in the form of maps. After comparing the Al-Hurr district dumpster with the approved standards, it turned out that the current dumpster in an inappropriate, since it is close to the residential areas, and has a negative impact on the neighborhoods near the dumpster as well as lack of any features that support its continuity.

keyword: Landfill, alhuru, information systems.

المقدمة

إنَّ عملية اختيار المواقع المثلى للمكبات تحتاج إلى دراسة مستفيضة عن عدد السكان وكثافاتهم، والتوقعات المستقبلية لمنطقة الدراسة، فجميع تلك النتائج من شأنها أن تحدد موقع المشاريع الخدمية، حيث سيتم استعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في اختيار أفضل موقع لمكب نفايات قضاء الحر في محافظة كربلاء بالإعتماد على أسس تخطيطية وبيئية، كون أن عملية إدارة النفايات البلدية المتولدة من الأحياء السكنية إحدى المشكلات الرئيسة في العديد من المدن الحضرية وعلى مستوى العالم، حيث يلاحظ تأثيرها بشكل خاص في البلدان النامية، حيث يسهم التوسع الحضري والنمو السكاني السريع، وعدم كفاية التخطيط، وعدم وجود نهج علمي في إدارة النفايات الصلبة، وبالتالي يجب أن تكون مكبات النفايات لها أهمية خاصة، ويجب مراعاة الجوانب البيئية والاقتصادية، وكذلك أن تكون مواقع المكبات بعيدة عن المناطق السكنية، ويراعى فيها حجم الرضى من قبل الجمهور، حيث أن إدارة النفايات ليست مهمة بيئية فحسب، وإنما تشمل العديد من العوامل التقنية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية. تشمل إدارة النفايات معالجات مختلفة مثل تقليل النفايات وإعادة الإستخدام وإعادة التدوير واستعادة الطاقة ووعي المواطن لطريقة التعامل مع أنواع النفايات وغيرها.

إنَّ إعتماد نظريات التنظيم المكاني التي تأخذ بنظر الإعتبار تكلفة النقل، إذ أنَّ بنية المكان تقوم على مبدأ إنقاص المسافة إلى حدودها الدنيا بأقل تكلفة، ومحاولة اختزال الجهد بسلوك أقصر طريق يوصله إلى الغرض، وزيادة المنفعة للنقاط والمساحات الواقعة في بنية المكان إلى حدودها العظمى، إذ إنَّ نظرية التنظيم المكاني لـ (فون ثونن) هي أولى المحاولات الجادة لتنظيم اختيار المكان، إذ اهتمت بدراسة الموقع الزراعي والعوامل المؤثرة فيه مركّزاً على الموقع الأقل كلفة والعلاقة الطردية بين تكاليف النقل والمسافة، ثم جاء الألماني الفريد فيبر وقدم أول نظرية تعالج موقع الصناعة عام ١٩١٩م، إذ ركّزت النظرية على دور تكاليف النقل ونفقات العمالة ومناطق التجمع البشري، ومن فرضياته تطورت نظرية الموقع القائمة على أن الموقع الأمثل يحقق أفضل عائد لصاحب المتجر، كما يجذب قدراً كبيراً من المستهلكين، كذلك الفرد سميث وجورج رينر وآخرون[1]، عالج مقومات الموقع الصناعي.

وفي مجال تنظيم خدمات الحيز المكاني برزت نظرية والتر كرستلر التي تعرف بنظرية الاماكن المركزية، وهي من النظريات المهمة في التخطيط الحضري والإقليمي، كما أنها أفضل بناء نظري متكامل فسَّر نظام التباعد بين المراكز البشرية والعلاقات بينهما، من حيث الوظائف والأحجام والعدد والمرتبة ومناطق النفوذ.

إنَّ اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات يعد جزءاً من نظريات التنظيم المكاني الذي يهتم بالإستفادة من المكان، وبالتالي تحقيق المنفعة للسكان وتقليل الآثار البيئية والصحية إلى أقصى حد ممكن.

المشكلة البحث:

١. ما مدى تطابق خصائص موقع مكبات النفايات في قضاء الحر مع المعايير التخطيطية الموضوعة من قبل وزارة التخطيط العراقية؟
٢. ما أفضل المواقع لمكب نفايات الحر؟

فرضية البحث:

١. إنَّ مواقع النفايات في منطقة الدراسة إلى تتناسب مع المعايير وزارة التخطيط العراقية.
٢. إنَّ أفضل المواقع لتحديد مكب نفايات هي اختيار المناطق الجنوبية من قضاء الحر وفقاً للمعايير التخطيطية العراقية.

أهداف البحث:

١. بيان العوامل المؤثرة في توقيع مكبات النفايات في قضاء الحر.
٢. تقييم مواقع المكبات الحالية في قضاء الحر ومدى توافقها مع الشروط والمعايير البيئية والتخطيطية.
٣. بناء نموذج كارتوكرافي واستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في اختيار أفضل المواقع لإنشاء مكب النفايات، وإنشاء قاعدة معلومات جغرافية عن مكب نفايات قضاء الحر مما يسهل في إدارة أعمال البلدية ومكب النفايات.

أولاً- المعايير العالمية والعراقية المعتمدة للتخطيط المكاني لاختيار مواقع المكبات:

يقصد بالمعايير التخطيطية المكانية بانها مجموعة من القواعد والأسس والمقاييس التي تخص التخطيط العمراني والتي توجه عملية إعداد المخططات العمرانية للانتقال مما هو كائن إلى ما يجب أن يكون[٢].

يعد موضوع المعايير التخطيطية موضوعاً واسعاً ومهماً لما له من علاقة وثيقة بكل مراحل عمليات التخطيط ابتداءً من مرحلة صياغة الأهداف العامة إلى مرحلة إعداد التصاميم التفصيلية للمكبات، للوصول إلى مرحلة آمنة للتخلص من النفايات وتقليل الآثار البيئية السلبية، فهناك جملة من المعايير التخطيطية المكانية ينبغي على مخططي المدن إعتمادها عند اختيار مواقع لمكبات النفايات:

١. المعايير التخطيطية العالمية لاختيار مواقع المكبات:

هناك تفاوت بين المعايير المستخدمة لاختيار المكبات بين بلد وآخر، وكذلك الاختلاف بين الدول المتقدمة والدول النامية، وبالرغم من اختلافاتها إلا أنها تتفق على معايير عديدة منها[٣]:

أ. اختيار المناطق التي لا يمكن استخدامها في استعمالات أخرى بسبب أن إعادة تأهيلها يكلف جهداً ومبالغ كبيرةً كأن تكون مواقع التعدين ومقالع الرمل والحصى أو غيرها.
ب. البعد عن التجمعات السكنية الحالية، حيث تتفق جميع الدول بهذه الفقرة وتطالب بالابتعاد عن المناطق السكنية بمسافة (٢٠٠) متراً فقط، وتختلف هذه المسافات بين دولة وأخرى بحسب اتباعهم الطرق الصحية والعلمية في معالجة النفايات، حيث تزداد عندما تقل الكفاءة لمعالجة النفايات.

ج. ان يكون موقع المكب قريباً من خطوط النقل الرئيسة بما لا يزيد (٢,٥) كم، لكي لا تحتاج مركبات نقل النفايات إلى المرور داخل المناطق السكنية.

د. ينبغي أن يكون هناك عدد من الطرق السريعة والشوارع الشريانية بما يتناسب مع آليات النفايات (الكابسات، الساحبات، الشفلات)، إذ يجب أن تكون المكبات واسعة ولها قابلية على إستيعاب الأوزان الثقيلة لتلك المركبات.

هـ. ضرورة الإبتعاد عن المناطق الزراعية بمسافة (٣) كم.

و. أن تصميم مواقع المكبات يجب أن يمتد لفترات طويلة تصل (٢٠-٢٥) عاماً بعد احتساب حجم النفايات، ومن ثم تحديد المساحة المطلوبة له.

ز. ضرورة الإبتعاد عن المطارات، حيث أن وجود المكبات يعمل على تجمع عدد كبير من الطيور التي تعد مصدر خطرٍ على الطائرات أثناء عملية الإقلاع والهبوط.

ح. بُعد المكبات عن مصادر المياه السطحية.

٢. المعايير التخطيطية العراقية لاختيار مواقع طمر النفايات[٤]:

أ. أن تكون مواقع المكبات خارج حدود التصاميم الأساسية للمدن بمسافة (٤) كم باتجاه الريح و(٢) كم بالإتجاهات الأخرى.

ب. يفضل اختيار المنخفضات والمقالع الطينية أو مقالع الرمل والحصى.

ج. في حالة عدم وجود المنخفضات أعلاه تستغل الأراضي غير الصالحة للزراعة عن طريق حفر الخنادق.

د. تجنب المواقع التي تكون فيها مناسيب المياه الجوفية عالية.

هـ. أن يكون الموقع بعيداً عن الشارع الرئيس بمسافة لا تقل عن (١) كم.

٣. المعايير التخطيطية العراقية في اختيار المحطات التحويلية:

أ. يسمح بإقامتها خارج الحدود البلدية.

ب. إن تبعد عن المجمعات السكنية مسافة لا تقل عن (١) كم.

ثانياً- المعايير البيئية العراقية المعتمدة لاختيار مواقع مكبات النفايات:

تعد الجوانب البيئية أحد العناصر الأساس التي لها الدور الفاعل في تحديد المعايير، حيث أن المعايير البيئية تهدف إلى توفير بيئة سليمة للمدينة العراقية والمحافظة عليها، سواء بما يخص تحديد مواقع المكبات أو إستعمالات الأرض المختلفة إذ أن عملية إنشاء موقع المكبات يلزم اتباع ما يأتي[٥]:

١. المعايير البيئية العراقية لاختيار مواقع الطمر الصحي:

أ. أن تقوم أقسام حماية وتحسين البيئة في بغداد والمحافظات بالرقابة الدورية على طريقة الدفن في المواقع المخصصة ورفع تقارير بذلك.

ب. تسييج المواقع قبل المباشرة باستغلالها مع ضرورة تشجير جوانب الموقع قدر المستطاع.

ج. إنشاء الطرق داخل وخارج الموقع لتسهيل حركة الآليات.

د. توفير وحدة متكاملة من المعدات والآليات لكل موقع بما يضمن حصول عملية الطمر بالطرق الصحيحة السليمة.

هـ. يترك الموقع بعد امتلائه بالنفايات لمدة لا تقل عن (٢٠) عام، ثم يستخدم بعد عملية تسوية سطح التربة كمناطق خضراء أو مناطق ذات استعمالات خفيفة كساحات السيارات، أو خزن مواد مختلفة ولا يسمح بإنشاء أية منشآت عدا المسقفات البسيطة لحماية المواد المخزونة.

و. يعالج انخفاض سطح التربة بعد مرور فترة مناسبة أو في حالة تحويل استخدامه.

٢. المعايير البيئية العراقية لاختيار مواقع المحطات المؤقتة (التحويلية):

أ. تبليط الموقع بالخرسانة الصقيلة.

ب. يتم تجميع النفايات ضمن سقائف محكمة ومسيطر عليها وفق تصميم محدد.

ج. تتم عمليات التفريغ والتحميل داخل سقائف محكمة.

د. إنشاء أحواض تعفين تتناسب وكمية المياه المصرفة من الإستخدامات البشرية، وتنظيف الأرضيات بالمحطة، ويتم نقلها إلى الأماكن المخصصة من قبل البلدية.

هـ. تسيج الموقع بسياج محكم لا يقل ارتفاعه عن (٢) متر من مواد إنشائية.

و. رفع النفايات المتبقية بشكل يومي[٦].

بعد الإطلاع على واقع مكب نفايات قضاء الحر من خلال الدراسة الميدانية والزيارات المتكررة إلى مواقع مكبات النفايات والإطـلاع على اسلوب التعامل مع النفايات التي جمعت من منطقة الدراسة، ومن خلال التجارب العربية والعالمية لمواقع الطمر الصحي والمواقع المؤقتة، تم التوصل إلى جملة أمور والتي يفضل مراعاتها عند اختيار مواقع مكبات النفايات:

١. ضرورة أن تكون مكبات النفايات خارج حدود التصميم الأساس في منطقة الدراسة بمسافة أكثر من (٤) كم.

٢. التأكيد على تجنب اتجاه نمو المدينة عن اختيار موقع المكب، كون أن أعمار المكبات مستمرة بالخدمة لفترة تتجاوز (٢٠) عاماً.

٣. سهولة الوصول إلى المكبات عن طريق عمل شبكات طرق النقل وإمكانية إبعاد المكبات بمسافات طويلة عن التجمعات السكنية.

٤. تجنب إنشاء المكبات في المناطق القريبة من المطارات وخطوط نقل النفط تجنباً لعمليات التسرب.

٥. ضرورة تشجير المكبات بعد فترات امتلائها وجعلها من المناطق المحرمة على العديد من استعمالات الأرض الحضرية.

٦. إنشاء شبكة من الأنابيب لإستخدام الغازات الناتجة من النفايات بعد طمرها لتوليد الطاقة الكهربائية بالإعتماد على غاز الميثان أو تسريب الغاز إلى الهواء.

٧. التأكيد على عملية إعادة التدوير وإنشاء معامل خاصة بالقرب من المكبات.

٨. الحد من تسريب العصارة إلى المياه الجوفية عن طريق عمل شبكة أنابيب لتفريغ المكب، أو تبطين المكب.

٩. تجنب مواقع الفيضانات والسيول، لكي يمنع اختلاط النفايات وتسربها إلى المياه السطحية والجوفية.

١٠. الاهتمام في اتجاه الرياح السائد لتجنب الأضرار الناتجة عن المكبات كالغازات والروائح والرماد الناتج من عمليات الحرق.

١١. ضرورة رفع النفايات من الموقع المؤقت (التحويلية) بشكل يومي.

١٢. إنَّ المحطات التحويلية تكون أقرب إلى التجمعات السكنية من مواقع الطمر، لذا ضرورة تسييج الموقع بسياج محكم لا يقل ارتفاعه عن(٢) متر لتلافي تطاير النفايات إلى المناطق السكنية.

١٣. التأكيد على إنشاء عازل في المواقع التحويلية لتجنب تسرب السوائل إلى المياه الجوفية أو بالقرب من المواقع.

ثالثاً - تقييم كفاءة موقع مكب قضاء الحر

اختيار أنسب المواقع:

عرفت بأنها قدرة المؤسسة الخدمية بكوادرها المادية والمعنوية على تقديم منظومة متكاملة من الوظائف الفعالة والقادرة على إيصال وظائفها إلى جميع السكان، وبأقل تكلفة اقتصادية وأقصر مسافة مقطوعة[٧]، حيث يتحدد مفهوم الكفاءة في بعض الدراسات على أنها نسبة المخرجات (out Put) من جميع أنواع الطاقة إلى (in put)[٨]، بعد استعراض المعايير العالمية والعراقية في تحديد واختيار أفضل مواقع المكبات الخاصة بعمليات الطمر والمكبات المؤقتة (التحويلية)، لذا أصبح من الضروري العمل على تقييم واقع المكبات في منطقة الدراسة معتمداً على المعايير التخطيطية (المكانية) العراقية والعالمية ومدى توافق المكبات مع تلك المعايير:

١. تقييم كفاءة موقع الطمر الصحي في الحر:

أ. بُعد المكب عن الحدود الإدارية للمدينة (التصميم الأساس):

أكدت المعايير المعتمد عالمياً وجوب أن يكون المكب خارج حدود التصميم الأساس بمسافة (١٠-١٥) كم، وأما المعايير العراقية المعتمدة فحددت المسافة بـ (٢-٤) كم خارج حدود التصميم بحسب معايير وزارة البيئة[٩]. حيث يتبين ومن خلال الدراسة الميدانية بأن جميع مكبات طمر النفايات في محافظة كربلاء تقع ضمن حدود التصميم الأساس كمكب نفايات الحر الذي يكون على تماس مع حي الطاقة السكني ينظر الصورة (١) بالإضافة إلى قرب المكب عن المستشفى التركي ينظر الصورة (٢)، وبالتالي يتضح مخالفة مكبات النفايات في محافظة كربلاء جميعها لما ذكر من المعايير التخطيطية التي حددت، أن تكون المكبات خارج حدود التصميم الأسس بمسافة (٤) كم[١٠].

صورة (١) مكب نفايات الحر

المصدر: الدراسة الميدانية، موقع مكب نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

صورة (٢) مكب نفايات الحر

المصدر: الدراسة الميدانية، موقع مكب نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

ب. بعد المكبات عن التجمعات السكنية:

إنَّ بعد المكبات عن التجمعات السكنية هو من المعايير العالمية التي لم تتطرق له المعايير التخطيطية العراقية باستثناء المعايير الخاصة في المحطات التحويلية، حيث حددته بمسافة (١) كم[١١]، أن هذا الشرط لا يتحقق بمكب نفايات الحر، حيث يكون على بعد عشرات الأمتار فقط في كل من الجهة الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية بذلك يكون مخالفاً لشروط الكفاءة العالمية لاختيار مواقع المكبات[١٢].

ج. بعد المكبات عن مصادر المياه السطحية:

إنَّ بعد المكب عن مصادر المياه السطحية هو من المعايير المهمة الذي حدد بين (٢٥٠-٥٠٠) متر كمتوسط مسافة لإنشاء المكبات[١٣]، وبالإعتماد على الدراسة الميدانية، وملاحظة حدود المكب تبين أن مكب قضاء الحر بعيد عن مصادر المياه السطحية ومطابقة للمعايير ينظر الخريطة (١).

د. بعد المكب عن المناطق الزراعية:

حددت المعايير العالمية بُعد منطقة الطمر عن أقرب أرض زراعية مسافة (٣) كم، على عكس المعايير العراقية التي لم تتطرق إلى هذا الجانب، حيث يتضح أن جميع مكبات محافظة كربلاء بعيدة عن المناطق الزراعية باستثناء مكب نفايات الحر(حي الطاقة) فنجده قرب المناطق الزراعية بأقل من (١) كم[١٤] ينظر الصورة (٣).

الصورة (٣) توضح قرب مكب نفايات الحر عن المناطق الزراعية

المصدر: الدراسة الميدانية، موقع مكب نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

هـ. عمق المياه الجوفية عن مواقع المكبات:

إنَّ المعايير العراقية تطرقت إلى أعماق المياه الجوفية المناسبة لإنشاء مكب نفايات بالقرب منها وأعتمدت على عمق أكثر من (١٠) أمتار[١٥]، حيث أن هذا العمق مناسب لكثير من مناطق الدراسة، كون أن المياه الجوفية في محافظة كربلاء عموماً تكون متباينة، فمناسيبها في مكب نفايات الحر الواقع في الجهة الشمالية من المحافظة بلغ العمق (٣٠) متر[١٦].

و. نوعية التربة:

فضلت المعايير العالمية والعراقية أن يتم إنشاء مواقع المكبات في مناطق لا تصلح لإستخدام آخر في الوقت الحاضر[١٧]، حيث تم تحديد مناطق التعدين السطحية كمقالع الرمال والحصى والمنخفضات، يتوجب عند إنشاء مكب لمعالجة النفايات أن يغطى باطنه بطبقة عازلة تمنع نفاذ السوائل المتولدة من النفايات إلى باطن الأرض للحفاظ على المياه الجوفية، وهذا المعيار متوافر في مكب قضاء الحر، إذ تم استغلال مقالع الرمل والحصى المتروكة لإنشاء المكبات عليها[١٨].

ز. مواقع المكبات بالنسبة لأتجاه الرياح:

اهتمت المعايير العراقية منفردةً في مراعاة تحديد مواقع المكبات مع الإهتمام باتجاه الرياح السائدة، وبذلك فقد حددت المعايير العراقية أن تبعد مواقع المكبات بمسافة (٤) كم باتجاه الرياح، وكذلك حدد أن تكون المسافة (٢) كم بالاتجاهات الأخرى[١٩]، حيث تم تحديد الاتجاه العام للرياح السائدة في محافظة كربلاء المقدسة هي رياح شمالية غربية[٢٠]، أن موقع مكبات النفايات في قضاء الحر (حي الطاقة) يقع في الإتجاه الشمالي الغربي للمحافظة، وبالتالي يكون مخالفاً من ناحية شروط الاتجاه[٢١].

الخريطة (١) موقع مكب نفايات الحر

المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح (٢٦٣٥٠٢٣٩ , ٠ ، ٣١١٢٨٤٧٢ , ٠)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS, 10.3).

الجدول (١) يبين مدى توافق مكبات النفايات مع المعايير التخطيطية في العراق.

ت	المكب	البعد عن التصميم الأساس	البعد عن التجمع السكنية	البعد عن المياه السطحية	البعد عن المناطقالزراعية	عمق المياه الجوفية	نوعية التربة	مواقع من اتجاه الرياح	عدد المطابق	النسبة ٪
١	الحر	غير مطابق	غير مطابق	مطابق	غير طابق	مطابق	غير طابق	غير طابق	٢	٢٨

المصدر: الباحث بالإعتماد على:

١. جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئية لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢، ص١٤.

٢. الدراسة الميدانية، لمكبات محافظة كربلاء، ٢٠١٨.

من خلال الجدول (١٢) الذي يبين نسب مقبولية مكب الحر المخصص للطمر الصحي في قضاء الحر حسب المعايير المعتمدة من قبل وزارة البيئة لإنشاء المكبات في العراق، إذ كانت بنسبة (٢٨٪) من حيث المقبولية.

٢. اختيار أنسب مواقع مكبات النفايات قضاء الحر

إنَّ عملية اختيار أنسب المواقع لاختيار مكب نفايات وفق المعايير العالمية والعراقية في موقع قضاء الحر هي من العمليات الصعبة، حيث تم تحديد أطار للعمل يبعد عن حدود التصميم الأساسي بمسافة (٦) كم حيث شمل مرئية فضائية لموقع القضائين، ينظر خريطة (٢)، وتم توضيح استعمالات الأرض من المناطق المعمورة والاستعمالات الأخرى المتمثلة بالمناطق الخضراء والغابات والحدائق وطرق النقل والأنهار والآبار والبحيرات وبشكل طبقات وموضحة بخرائط كمرحلة أولى. ينظر الخرائط (٢،٣،٤،٥)، وأما المرحلة الثانية فيتم استخدام أداة المسافة الجوية (**EuclideanDistance**) التي يتم الوصول إليها من قائمة (**Arc Toolbox**) ثم إلى قائمة (**Distance**)، معتمداً الطبقات الآنفة الذكر نفسها وعمل مسافات بما يتناسب مع المعايير المعتمدة وبمسافات مختلفة تختلف تبعاً لنوع الاستعمال ينظر الخرائط (٦،٧،٨،٩).

وبعد إتمام خرائط المسافة الجوية تأتي المرحلة الثالثة حيث يتم استخدام أداة إعادة التصنيف (**Reclassify**) والتي تم الوصول إليها من قائمة (**Arc Toolbox**) ثم إلى قائمة (**Reclass**) وعرضها بشكل خرائط ينظر الخرائط (١٠،١١،١٢،١٣)، ثم خريطة (١٥) التي توضح مناسيب المياه الجوفية في قضاء الحر، وبعدها تأتي المرحلة الرابعة والأخيرة حيث يتم عملية اختيار أنسب المواقع عن طريق عمل وزن لكل معيار ودمج جميع الخطوات الآنفة الذكر للخروج بخريطة واحدة تمثل أنسب المواقع لإنشاء مكب نفايات عن طريق استخدام أداة (**Overlay Weighted**) التي يتم التوصل إليها من قائمة (**Arc Toolbox**) ثم إلى قائمة (**Overlay**) ينظر الخريطة (٣).

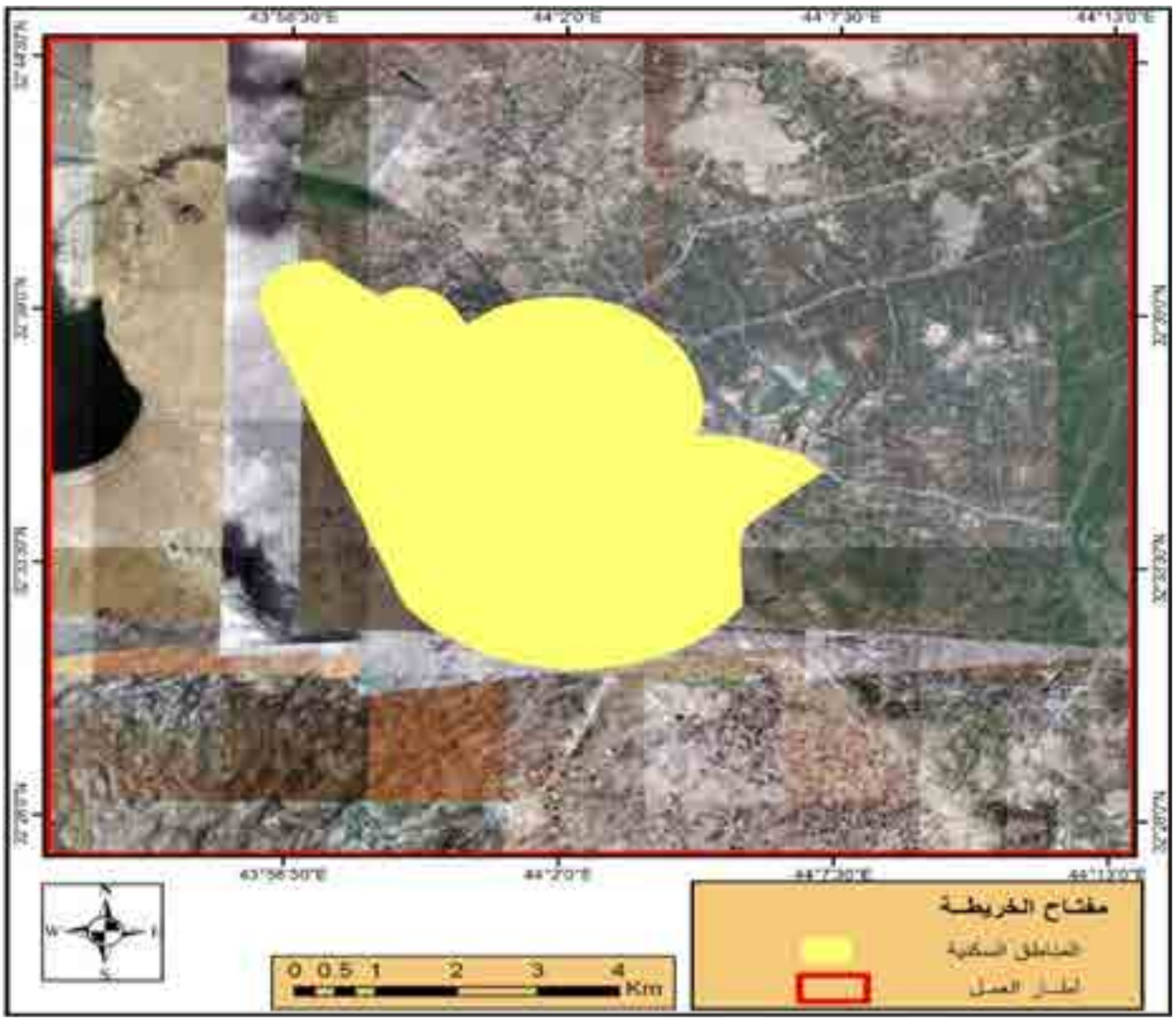
الخريطة (٢) أطار العمل ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح (٠,٢٦٣٥٠٢٣٩، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS (10.3.

خريطة (٣) طبقة المناطق المعمورة ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

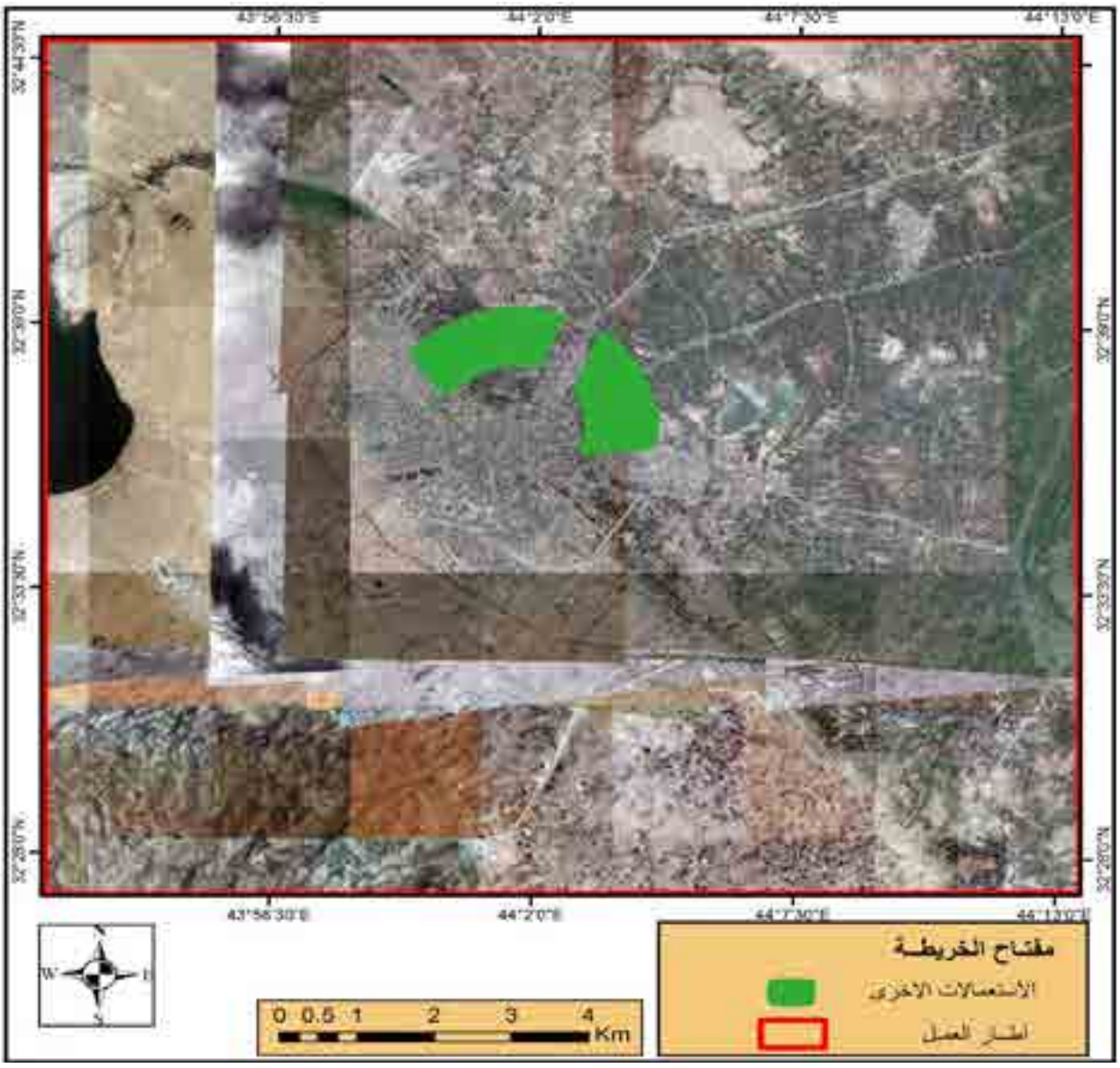


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٢٦٣٥٠٢٣٩ , ٠، ٣١١٢٨٤٧٢ , ٠)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣, ١٠).

الخريطة (٤) طبقة الاستعمالات الأخرى ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر



المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٢٦٣٥٠٢٣٩ , ٠، ٣١١٢٨٤٧٢ , ٠)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣, ١٠).

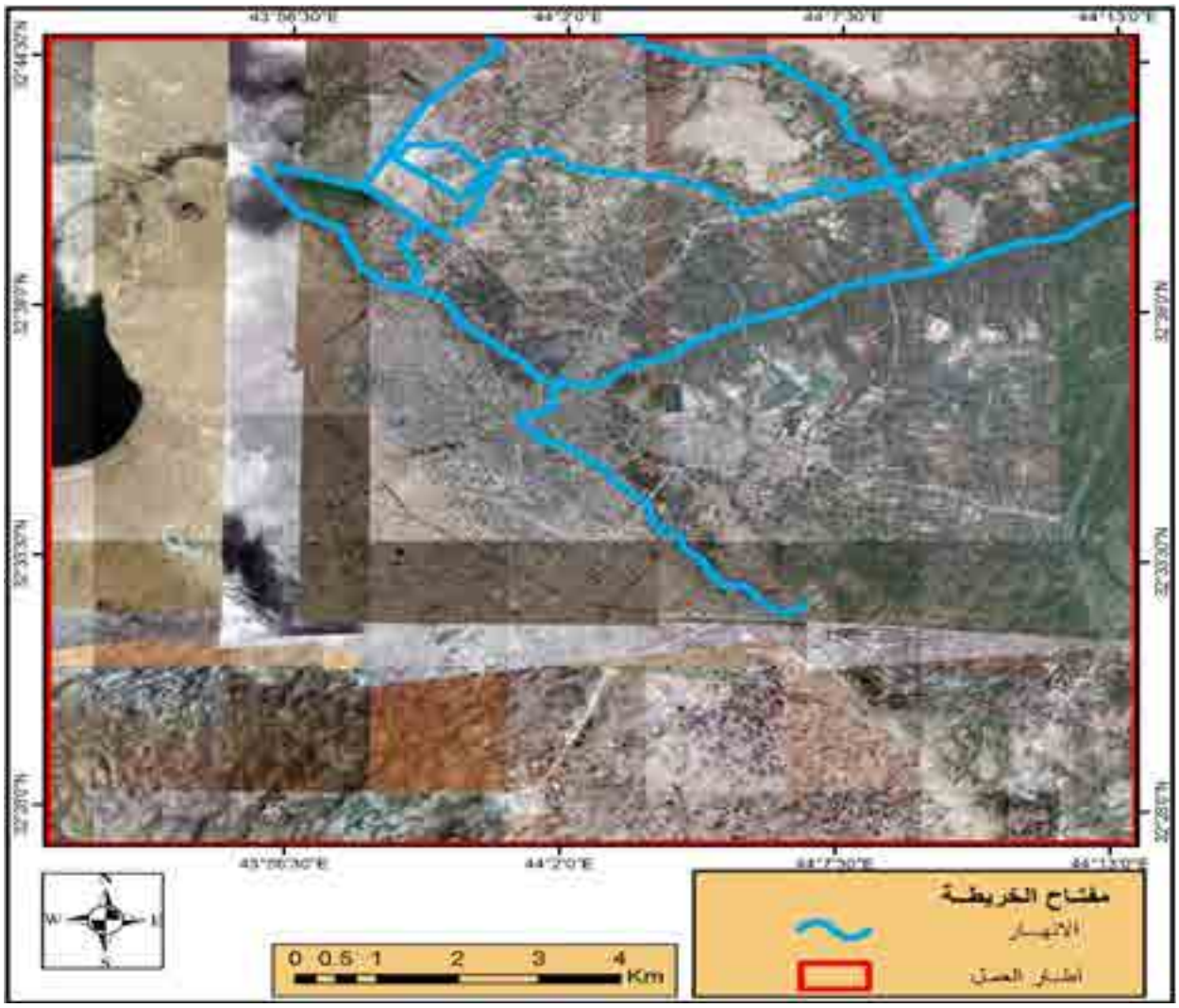
الخريطة (٥) طبقة الطرق ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٠,٢٦٣٥٠٢٣٩ ، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣, ١٠).

الخريطة (٦) طبقة الأنهار ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

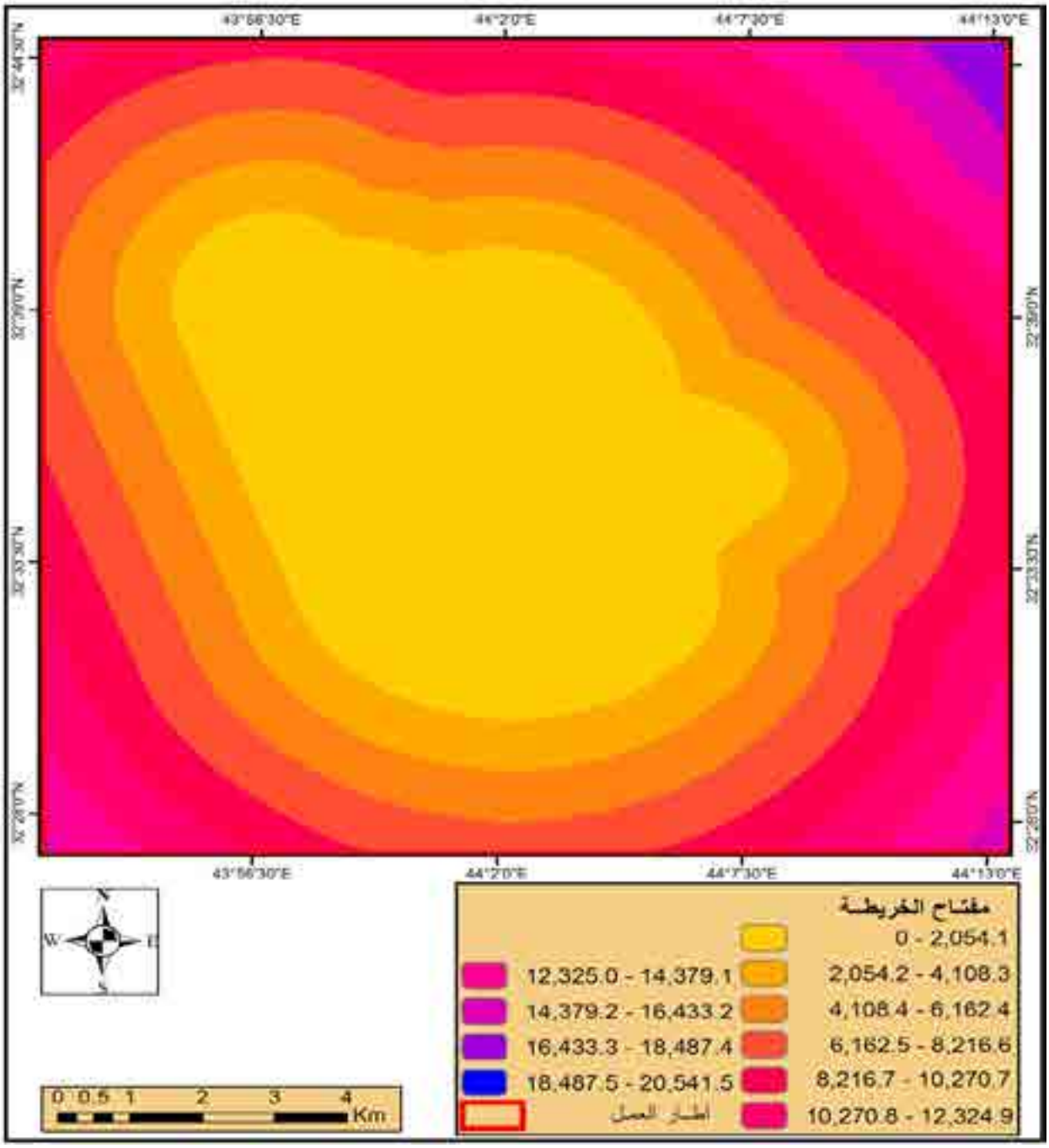


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٠,٢٦٣٥٠٢٣٩، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣، ١٠).

خريطة (٧) المسافة الجوية للمناطق المعمورة ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

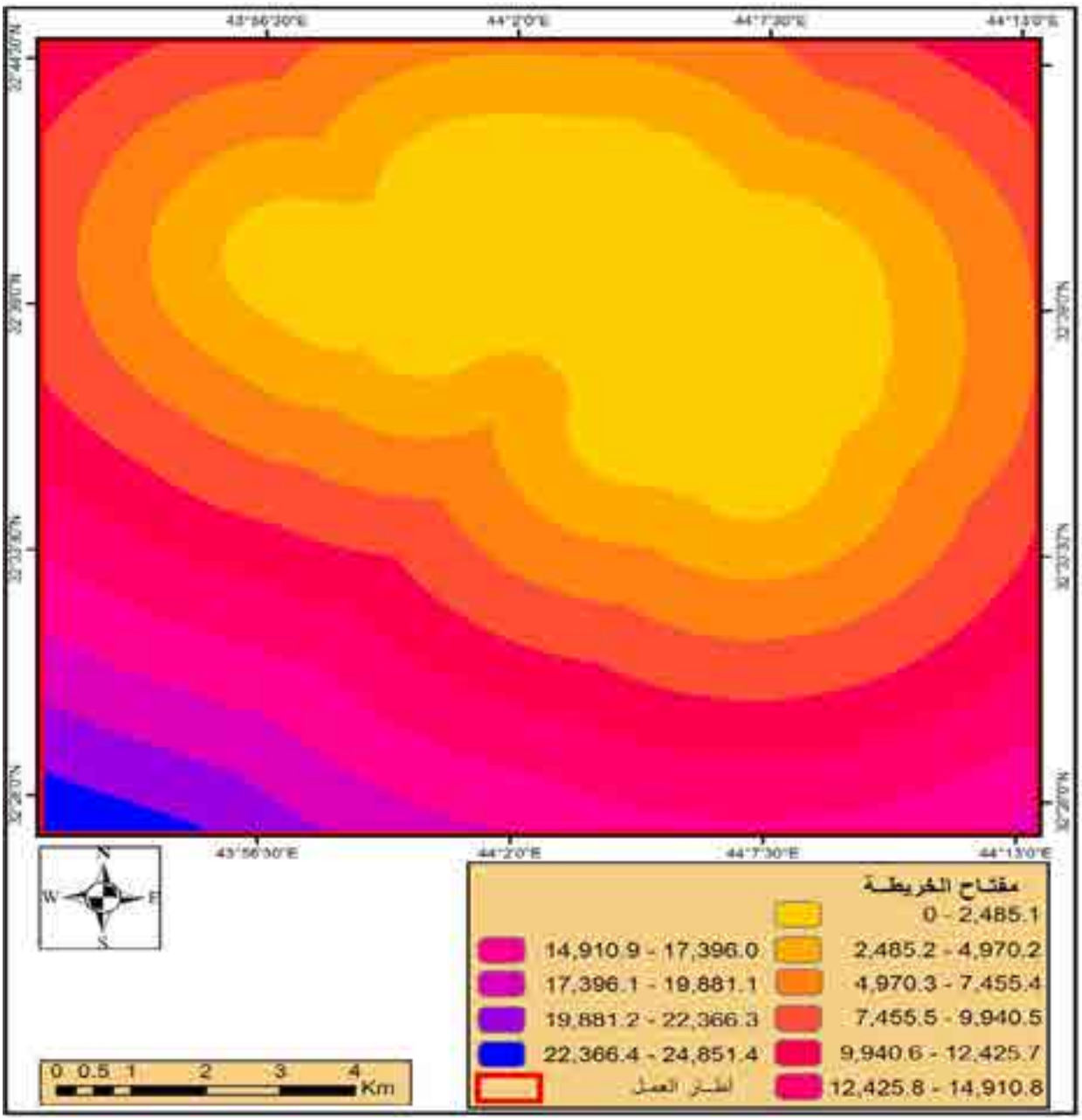


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٠,٢٦٣٥٠٢٣٩ ، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣، ١٠).

خريطة (٨) المسافة الجوية للاستعمالات الأخرى ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

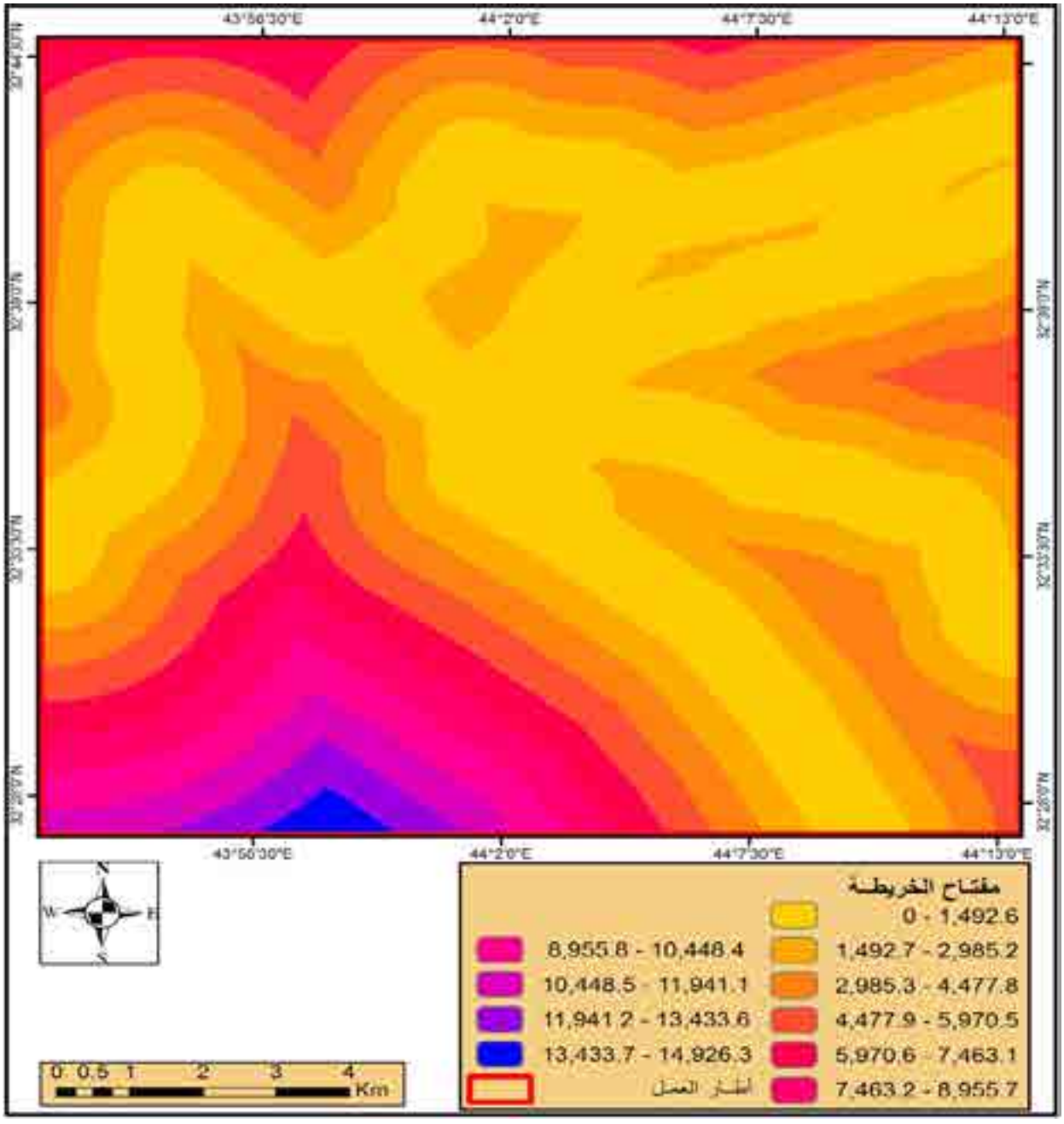


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٢٦٣٥٠٢٣٩ , ٠، ٣١١٢٨٤٧٢ , ٠)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣, ١٠).

خريطة (٩) المسافة الجوية للطرق ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

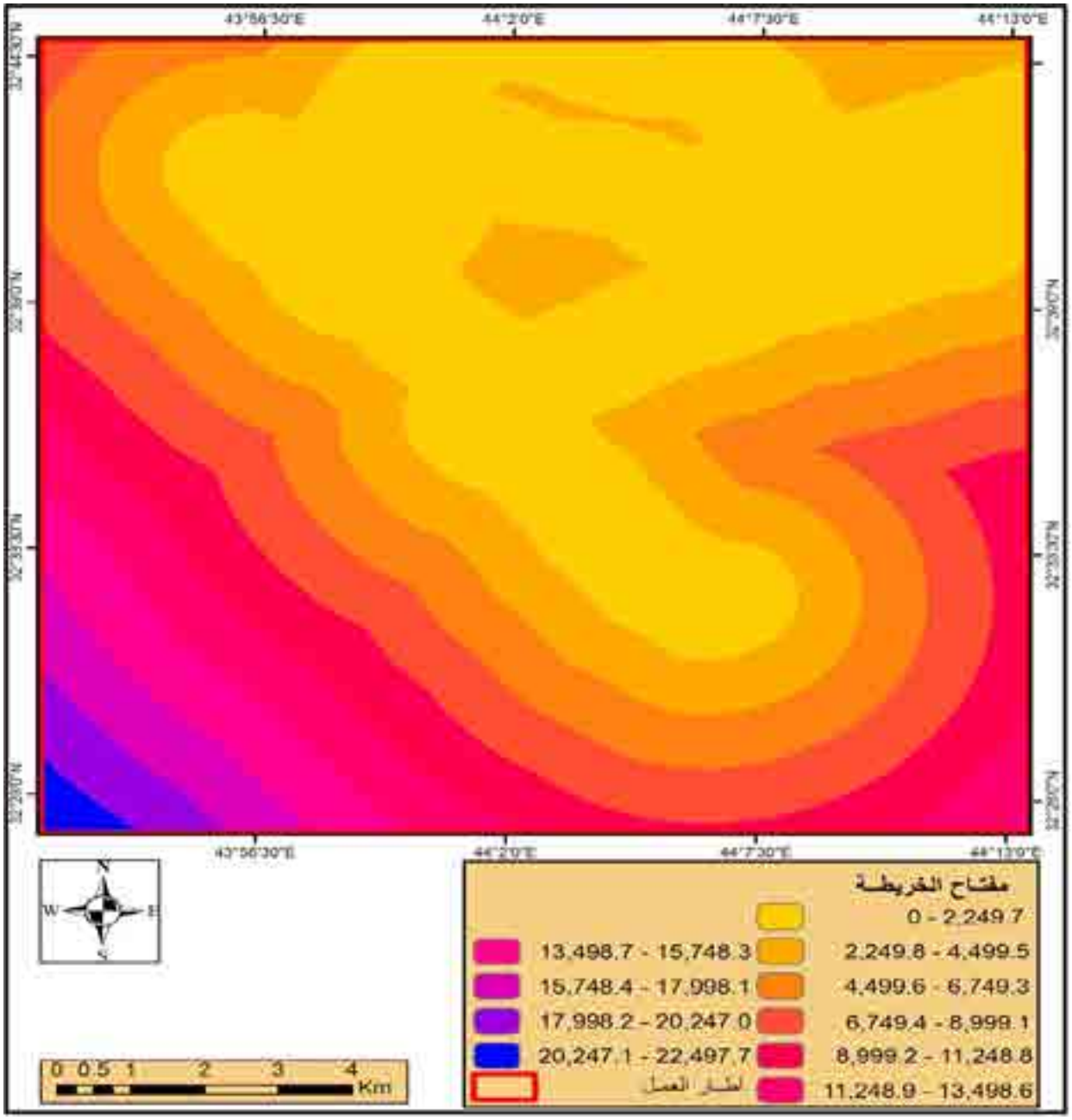


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٠,٢٦٣٥٠٢٣٩ ، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣، ١٠).

الخريطة (١٠) المسافة الجوية للأنهار ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

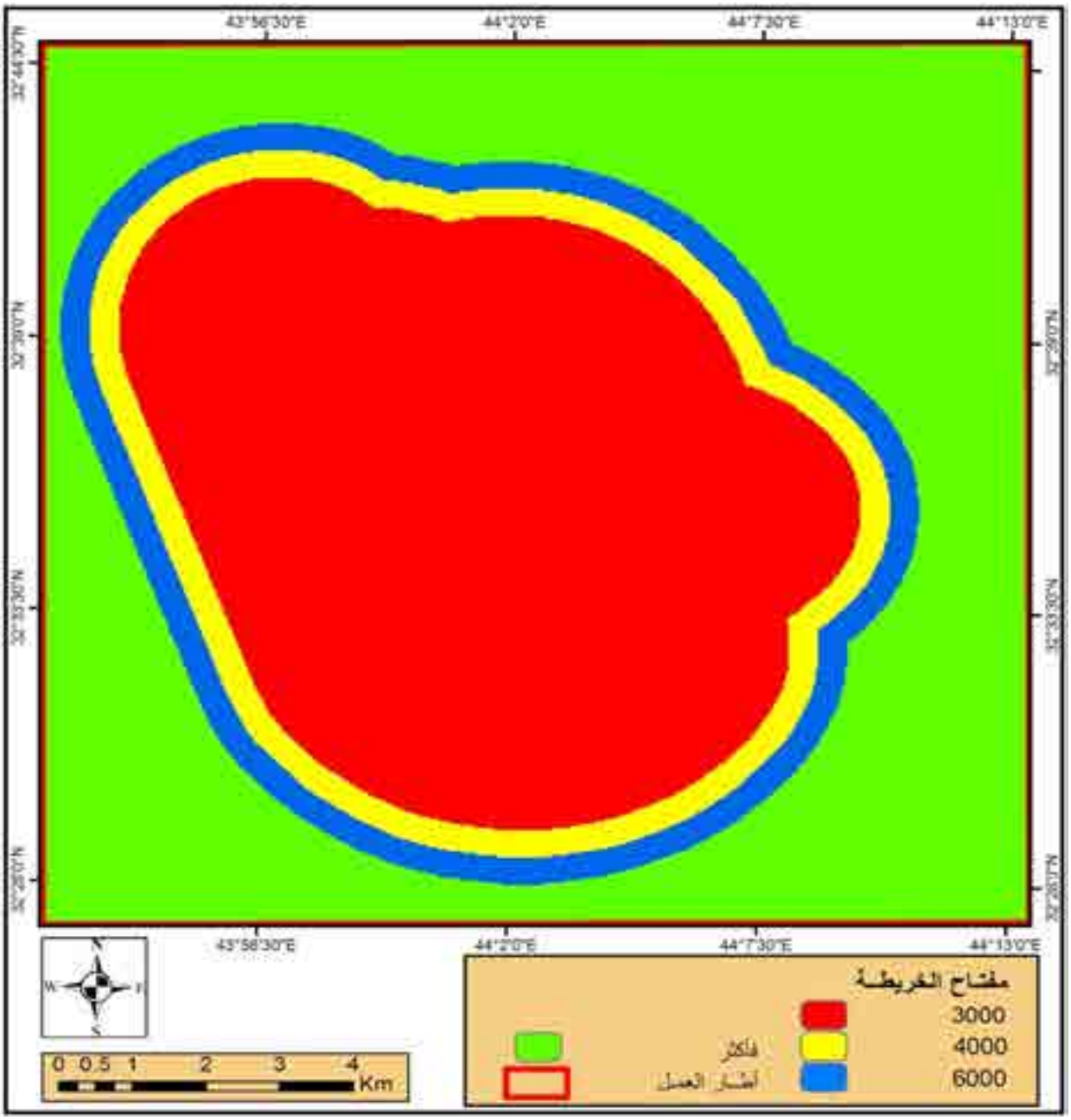


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٠,٢٦٣٥٠٢٣٩، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣، ١٠).

الخريطة (١١) إعادة التصنيف لطبقة المناطق المعمورة ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

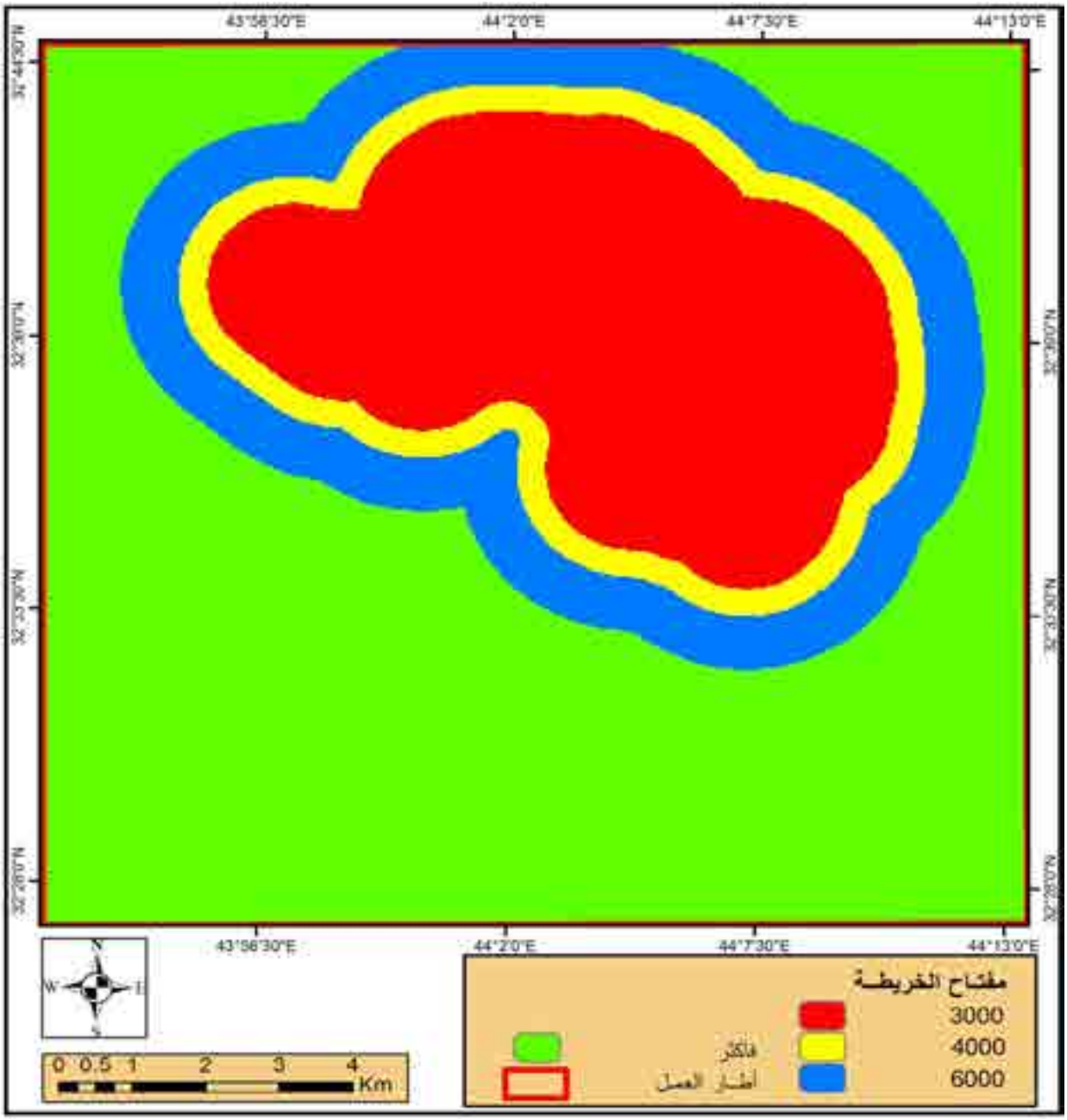


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٠,٢٦٣٥٠٢٣٩ ، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣, ١٠).

الخريطة (١٢) إعادة التصنيف لطبقة الاستعمالات الأخرى ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

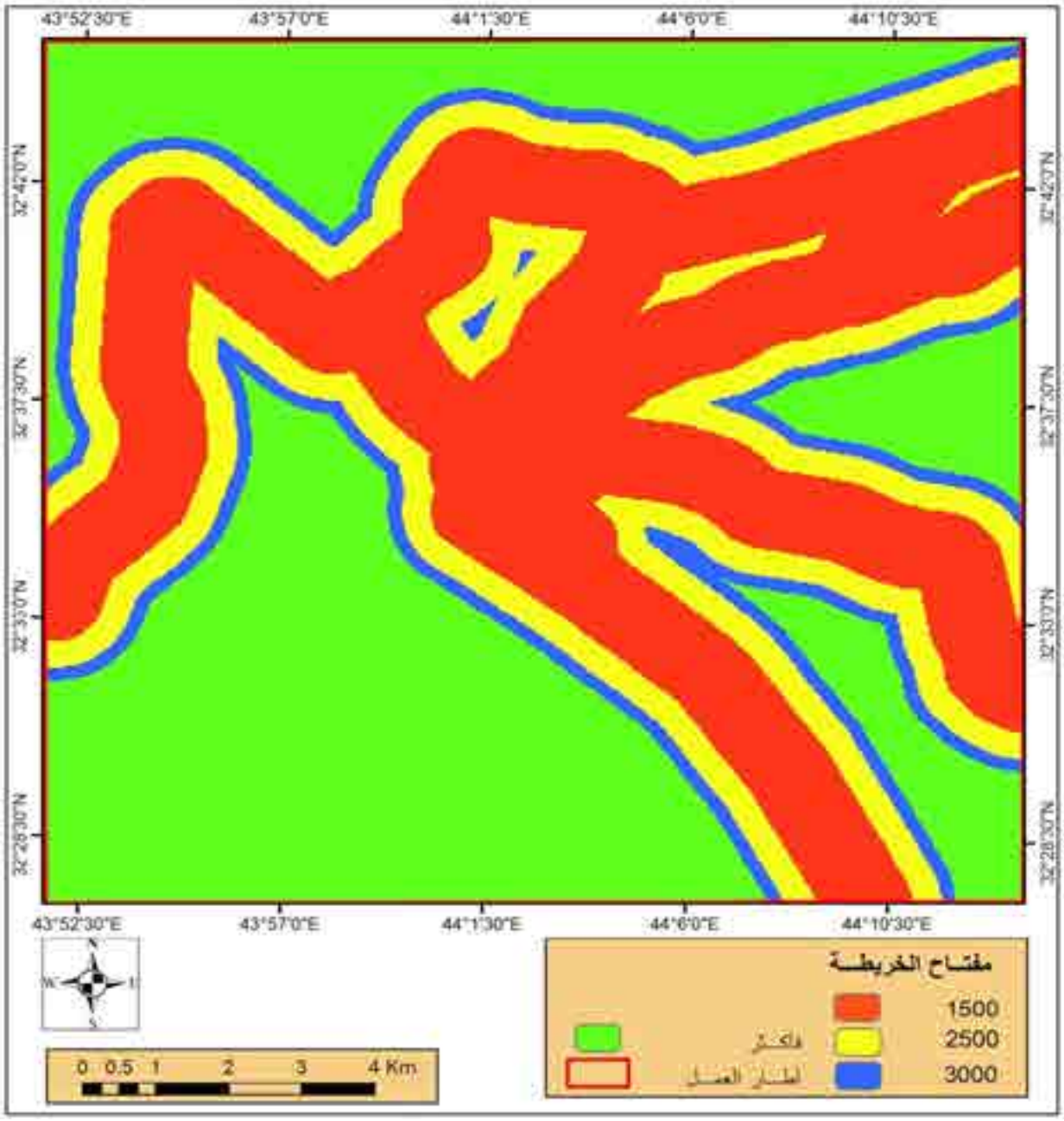


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٠,٢٦٣٥٠٢٣٩ ، ٠,٣١١٢٨٤٧٢)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣، ١٠).

الخريطة (١٣) إعادة التصنيف لطبقة الطرق ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

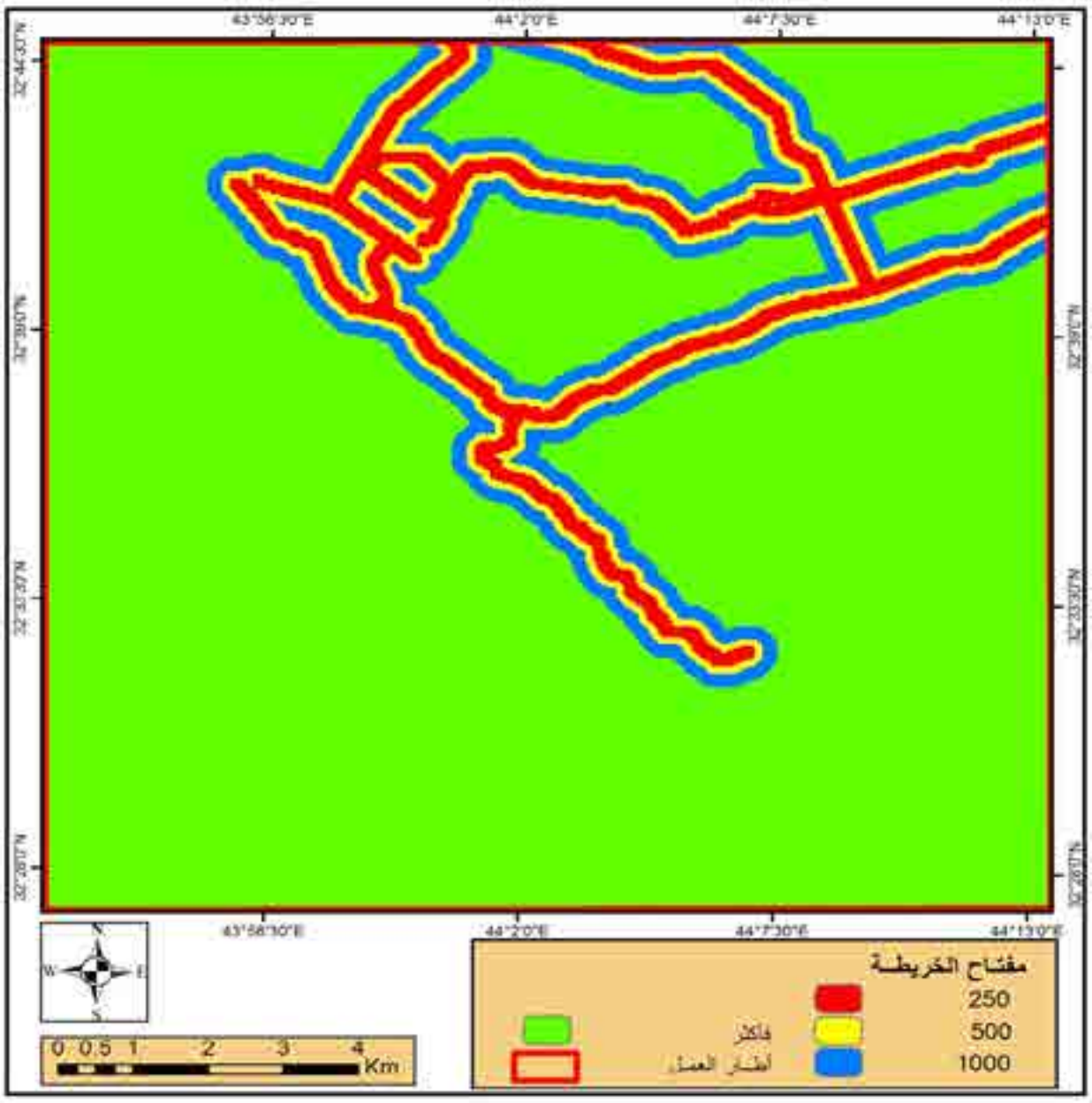


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٢٦٣٥٠٢٣٩ , ٠، ٣١١٢٨٤٧٢ , ٠)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣, ١٠).

الخريطة (١٤) إعادة التصنيف لطبقة الأنهار ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر

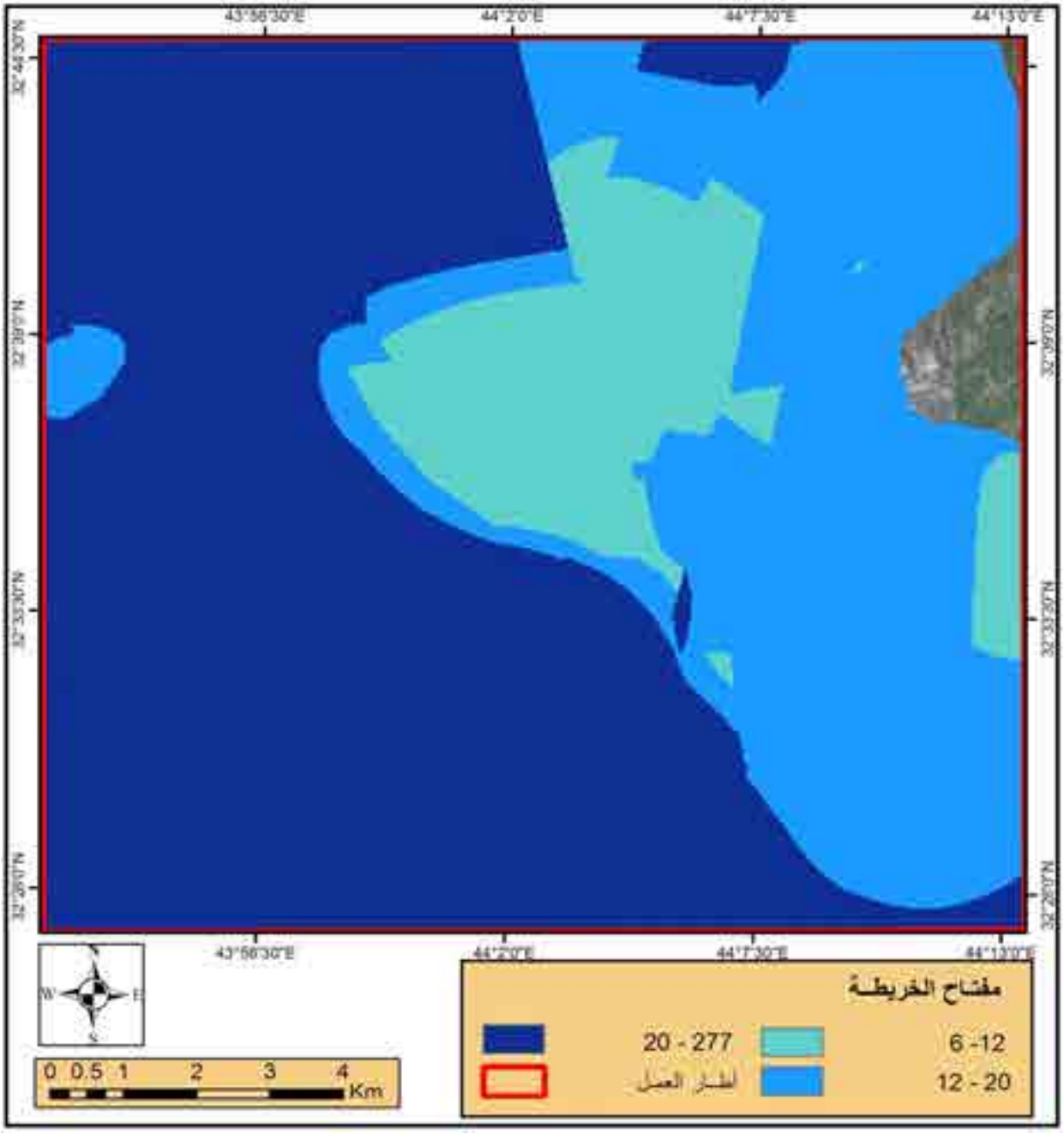


المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. بلدية كربلاء، قسم (Gis)، صورة فضائية من القمر الصناعي لاندسات ٨، دقة الوضوح(٢٦٣٥٠٢٣٩,٠، ٣١١٢٨٤٧٢,٠)، لسنة ٢٠١٦.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS)، (٣، ١٠).

خريطة (١٥) مناسيب المياه الجوفية ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر



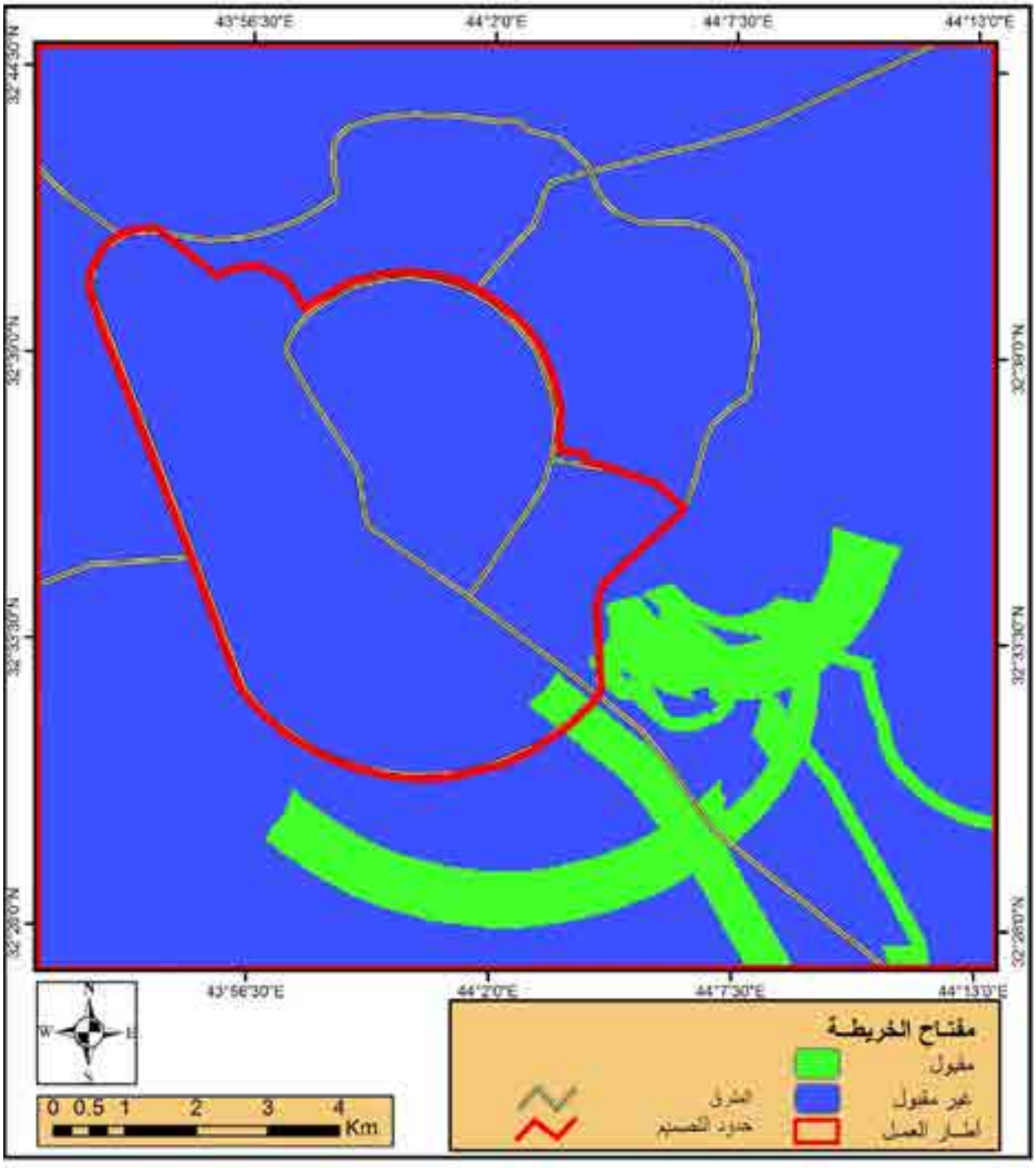
المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. المرئية الفضائية الملتقطة من القمر الصناعي لاندسات ٨.

٢. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمياه الجوفية، قسم المياه الجوفية في كربلاء، ٢٠١٨.

٣. مخرجات برنامج (ARC. GIS) (١٠,٣).

الخريطة (١٦) أنسب المواقع ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر



المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على:

١. تفسير وتحليل الخرائط النهائية.

٢. مخرجات برنامج (ARC. GIS) (٣, ١٠).

إنَّ عملية اختيار أنسب المواقع ضمن التصميم الأساس لمدينة كربلاء وقضاء الحر، وبما أن مركز كربلاء وقضاء الحر لهما تصميم أساس واحد ومتداخل لذا أن عملية اختيار أنسب المواقع من خلال وضع التصميم الاساس لمدينة كربلاء، حيث تم تقييم الموقع الحالي والموضحة من خلال الخريطة (١) أن المكب لايناسب المعايير المكانية المعتمده لاختيار مواقع المكبات في العراق، ومن خلال الجدول (١) يتبين أن نسبة تقييم المكب بالنسبة للمعايير لا تتعدى (٢٨٪) فقط، ومن ثمّ ضرورة اختيار موقع بديل لمكب نفايات قضار الحر.

أن عملية اختيار المكب كانت عن طريق عمل انموذج كرتوكرافي وفق المعايير المعتمدة لاختيار مواقع المكبات حيث تم أخذ المعايير وعمل ميزان للمعايير كالبعد عن المناطق السكنية والبعد عن المناطق الزراعية وغيرها من المعايير التخطيطية والمكانية، وبعد أن تم ادخال البيانات وبعد المعالجة الموضحة بالخرائط أعلاه تم استنتاج خريطة ناتجة من تطابق الخرائط المتعددة وفق المعايير بشكل طبقات حيث نتجت منها الخريطة (١٦) وهي خريطة التطابق، ومن خلال الخريطة يتضح باللون الاحمر أنها مناطق غير ملائمة، بالاضافة الى أن هناك العديد من المناطق المناسبة والمتمثلة باللونين الازرق واللون الاخضر غير أن تلك المواقع الممتدة على شكل شريط يمتد حول مدينة كربلاء ومن ضمنها الحر لا يتم التعامل معها جميعاً باعتبارها مناطق ملائمة لإنشاء المكب إذ أن اتجاه السائد للرياح في محافظة كربلاء المقدسة هي رياح (الشمالي والشمالي الغربي) وعلى مدار السنة، يحول دون اختيار المساحات المقبولة مع اتجاة الرياح وبالتالي سيتم اختيار المناطق الجنوبية الخالية من التجمعات السكنية وهي مناطق استقبال رياح وليست مناطق هبوب الرياح، بالإضافة الى تداخل التجمعات السكنية مع حدود قضاء كربلاء والحر، وبالتالي فإن أنسب المواقع هي المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية لقضاء الحر.

الخاتمة (الاستنتاجات والتوصيات)

الاستنتاجات:

١. بعد إكمال عملية تقييم مكب النفايات، وجد أن هناك سوءاً في اختيار المكب، وبعد عمل تطابق بينها وبين المعايير العالمية والعراقية تبين إنَّ المكب لا يتطابق مع المعايير والتخطيطية والبيئية والمناخية ولا تراعي المعايير المتبعة كما في بقية دول العالم.

٢. تتمتع تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بدور كبير من عملية تحديد أنسب المواقع لمكبات النفايات، من خلال نظرتها الشاملة لتلك المواقع، حيث تم ربط مجموعة من المعايير التي تُعتمد في عملية تخطيط المكبات كونها تتصف بمرونتها وتم تقيم المكب والمفاضل بين المتغيرات بحسب أهميتها، بالإضافة إلى احتوائها على أوامر مختلف وعمليات التحليل المكاني.

٣. إنَّ الموقع المحدد لإنشاء المكب يجب أن يتمتع بخصائص تميزها عن غيرها من المواقع، حيث قام الباحث بخطوتين رئيستين الأولى تهدف

إلى تقليل الآثار الجانبية على الإنسان والمناطق الزراعية والأنهار والمياه الجوفية والابتعاد عنها كونها مناطق لا يمكن إنشاء مكب بالقرب منها، والثانية عمل النموذج الكارتوكرافي الذي تمكن الباحث من خلاله تحديد المواقع الملائمة لإنشاء مكبات النفايات وتحديدها في المناطق الجنوبية من قضاء الحر.

٤. أنتجت الدراسة قاعدة بيانات يمكنها أن تكون أساساً للعديد من الدراسات والأبحاث الجغرافية القادمة، لاسيما وأنها تعد الدراسة الأولى من نوعها التي تناولت مكب نفايات قضاء الحر، واعتماد طريقة جديدة في عمليات اختيار وتخطيط مواقع المكبات لم يكن يعمل بها سابقاً.

التوصيات:

١. ضرورة العمل بتقنية نظم المعلومات الجغرافية في مجالات إدارة النفايات البلدية والاستدامة، لما لهذه التقنية من أمكانية لتسهيل عملية التخطيط واختيار أنسب المواقع، خصوصاً بعد استخدامها في العديد من الدول المتقدمة منذ القرن الماضي، نظراً لقدرتها على التعامل مع مجموعة كبيرة من المعايير من خلال إعطائها أوزاناً مناسبة، وبالتالي اختيار أنسب المواقع وبدرجة عالية من الدقة.

٢. حثَّ المسؤولين وخاصة المسؤولين في مجال البلدية والتخطيط على إتباع الأسس والمعايير التخطيطية في تخطيط مكبات النفايات، والاستعانة بما جاء في هذه الدراسة من الشروط والمعايير العالمية والعراقية لاختيار أنسب مواقع مكبات النفايات في المحافظة.

٣. العمل على نشر الوعي بين المواطنين وتبيان أهمية فرز النفايات من المصدر لتقليل المخاطر والأضرار الناتجة عنها عن طريق عقد الندوات والحوارات المباشرة معهم، أو عن طريق وسائل الإعلام المختلفة وبيان مدى خطورة تلك الظاهرة على صحة الإنسان والبيئة، فضلاً عن تفعيل إعادة استخدام النفايات أو تدويرها من أجل الاستفادة من تلك النفايات، وبالتالي خفض الحجم النهائي للنفايات التي تنقل إلى موقع الطمر النهائي، ثم تطمر دون الاستفادة منها.

٤. ضرورة تفعيل دور الرقابة الحكومية خاصة على المنشآت الصناعية والمستشفيات والمسالخ في تطبيق شروط السلامة العامة في إدارة نفاياتها وعدم السماح بجمع النفايات الخطرة مع نفايات البلدية، لأنها تحتاج إلى شروط في إدارتها تختلف عن نفايات البلدية كما معمول به في مكب الحر.

٥. العمل على زيادة خبرة وكفاءة القوى العاملة في مجال إدارة النفايات الصلبة من خلال برامج ودورات تدريبية مهنية مناسبة من أجل الحفاظ على السلامة المهنية لهم والارتقاء بعملية إدارة النفايات في جميع أنحاء المحافظة ولا سيما قضاء الحر.

الهوامش

(١) عهود عائض الرحيلي، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، ٢٠١٠، ص٢٤.

(٢) باسم كاظم عباس، التحليل المكاني لمكبات النفايات الصلبة في محافظة واسط (دراسة في جغرافية المدن)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة واسط، ٢٠١٤، ص١٦٠.

(٣) **(Wilson, David God on, Hand book of Solid Waste management, New York, Litton, educ ational publishing, inc, 1977, P.P.139-145.**

(٤) جمهورية العراق، وزارة الصحة، دائرة حماية وتحسين البيئة، التعليمات البيئية للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية، ١٩٩٠، ص٨٥.

(٥) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئة لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢، ص١٤.

(٦) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، مصدر سابق، ص-١٥-١٤.

(٧) محمد الأحمد الرشيد، دليل قياس كفاءة النظام التعليمي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض، ١٩٨٣، ص١٥.

(٨) **O. katz and Kahn, R.The Social Psychology of organization, New York, Jhon Willey & Sohs, ins 1980, p.157.**

(٩) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئة لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢.

(١٠) الدراسة الميدانية، موقع نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

(١١) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئة لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢، ص١٤.

(١٢) الدراسة الميدانية، موقع نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

(١٣) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئة لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢، ص١٤.

(١٤) الدراسة الميدانية، موقع نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

(١٥) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئة لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢، ص١٤.

(١٦) وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية، هيئة المياه الجوفية، إحداثيات أعماق ومواقع الآبار لمحافظة كربلاء المقدسة، (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٩.

(١٧) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئة لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢، ص١٤.

(١٨) الدراسة الميدانية، موقع نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

(١٩) جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئية لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢، ص١٤.

(٢٠) وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٨.

(٢١) الدراسة الميدانية، موقع نفايات الحر، التقطت بتاريخ (١٥/ ١/ ٢٠٢٠).

المصادر والمراجع

١. جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة، تعليمات المحددات البيئية لإنشاء المشاريع ومراقبة سلامة التنفيذ، جريدة الوقائع العراقية، العدد (٤٢٢٥)، ٢٠١٢.

٢. جمهورية العراق، وزارة الصحة، دائرة حماية وتحسين البيئة، التعليمات البيئية للمشاريع الصناعية والزراعية والخدمية، ١٩٩٠.

٣. الرحيلي، عهود عائض، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، ٢٠١٠.

٤. عباس، باسم كاظم، التحليل المكاني لمكبات النفايات الصلبة في محافظة واسط (دراسة في جغرافية المدن)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة واسط، ٢٠١٤.

٥. محمد الأحمد الرشيد، دليل قياس كفاءة النظام التعليمي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض، ١٩٨٣.

٦. **Wilson, David God on, Hand book of Solid Waste management, New York, Litton, educ-ational publishing, inc, 1977.**

٧. **O. katz and Kahn, R.The Social Psychology of organization, New York, Jhon Willey & Sohs, ins 1980.**