

إعداد الخريطة الطبوغرافية للوحة غرب الشنافية بمقياس ١: ٢٥٠٠٠ باستخدام (R.S& G.I.S)

أ.م.د. خالد مرزوك رسن

الباحث: أركان مظهر راضي حسن الفرحاني

جامعة القادسية / كلية الآداب / قسم الجغرافية

معاون مدير في دائرة أمن المحافظات

الإيميل khlid.resen@qu.edu.iq

الإيميل : arkanm7@gmail.com

تاريخ استلام البحث : ٢٠٢٣ / ١١ / ٥

تاريخ قبول البحث: ٢٠٢٣ / ١١ / ١٢

الخلاصة :

تناول البحث إعداد لوحة غرب الشنافية الطبوغرافية باستعمال تقنيتي R.S&GIS ويهدف البحث إلى إعداد قاعدة بيانات جغرافية للعوارض الطبوغرافية في منطقة الدراسة وإعداد خريطة طبوغرافية لها بمقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠ مع إمكانية تحديثها مستقبلاً وفق التغييرات في عوارضها الطبوغرافية الطبيعية والبشرية.

اعتمد البحث على مرئية فضائية من القمر الصناعي (Landsat) بدقة ١٥ متر للنطاق الثامن ودقة ٣٠ متر لباقي النطاقات لعام ٢٠٢٢ ومرئية فضائية تم الحصول عليها باستعمال برنامج SAS Planet بدقة بلغت ٠.٣٠ متر لعام ٢٠٢٠، فضلاً عن الاعتماد على نموذج ارتفاع رقمي DEM لعام ٢٠٠٨ بدقة ١٢.٥ متر وبرنامج (ARC GIS 10.8) وخريطة طبوغرافية لعام ١٩٨٠ بمقياس ١: ٢٥٠٠٠ ومجموعة من البيانات الجدولية لعام ٢٠٢٢ والبيانات مفتوحة المصدر تم ربطهما بقاعدة البيانات بهدف إنتاج الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة.

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج منها إمكانية اعتماد نظم المعلومات الجغرافية في انشاء قاعدة بيانات جغرافية خاصة بالخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة قابلة للتحديث مستقبلاً، كذلك توصلت الدراسة إلى جودة نتائج مؤشري الغطاء النباتي والمناطق الصحراوية. كما توصلت الدراسة إلى إعداد خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس ١: ٢٥٠٠٠ لعام ٢٠٢٢.

الكلمات المفتاحية : (إعداد الخريطة، الطبوغرافية، غرب الشنافية، (R.S& G.I.S))

Preparing a topographic map of West Shenafiya 1:25000 using (R.S & G.I.S)

Researcher: Arkan Mazhar Radhi Hassan
Assistant Director in the Fire Protection Department
Asst. Prof. Dr. Khaled Marzouk Risan
Al-Qadisiyah University / College of Arts / Geographic Department

Date received: 5/11/2023

Acceptance date: 12/11/2023

Abstract:

The research dealt with preparing the West Shinafiya topographic Map using R.S.& GIS. The research relied on satellite visualization from the Landsat satellite with a resolution of 15 meters for the eighth band and a resolution of 30 meters for the rest of the bands for the year 2022, and satellite visualization obtained using the SAS Planet program with an accuracy of 0.30 meters for the year 2020, in addition to its reliance on a digital elevation model DEM for the year 2008 with precision. 12.5 m, ARC GIS 10.8 software, a 1980 topographic map at a scale of 1:25000, and a set of 2022 tabular data and open source data were linked to the database in order to produce the topographic map of the study area.

The study reached a set of results, including the possibility of adopting geographic information systems in creating a geographic database for the topographic map of the study area and the possibility of updating it in the future. The study also reached the quality of the results of the indicators of vegetation cover and desert areas. The study also concluded the preparation of a topographic map of the study area on a scale of 1:25000 for the year 2022.

Keywords: (Preparing the map, topography, west of Shenafiya)

تعد تقنيات الاستشعار عن بعد (R.S) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) من أهم التقنيات التي تسهم في إعداد قواعد البيانات لإعداد الخرائط بمختلف مقاييسها بالإضافة إلى استخدامها في عديد الدراسات الجغرافية وغير الجغرافية كونها تتيح إمكانية إعداد قاعدة بيانات للظواهر الجغرافية المختلفة وربطها مكانياً واختصارها للوقت والجهد في إعداد جميع أنواع الخرائط وفي مقدمتها الخرائط الطبوغرافية ذات المقياس 1: 25000.

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية: هل يمكن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة؟ وما مساهمتها في اختصار الجهد والوقت في إعداد خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة؟

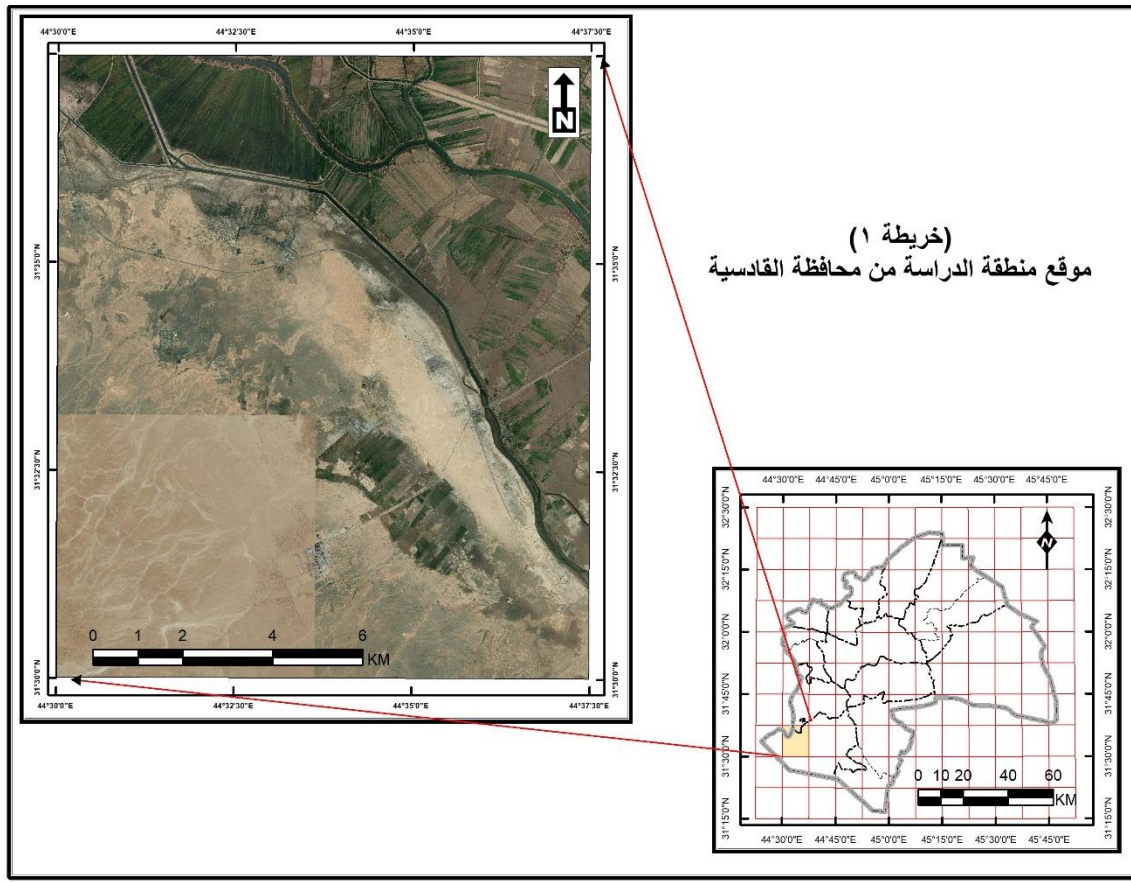
وافتترضت الدراسة إمكانية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (R.S) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إعداد خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة بأسرع وقت.

تهدف الدراسة إلى إعداد قاعدة بيانات جغرافية خاصة بلوحة غرب الشنافية لإنتاج خريطة طبوغرافية ذات دقة عالية تمكن قارئها من أخذ فكرة واضحة عن العوارض الطبوغرافية في منطقة الدراسة.

تتمثل أهمية الدراسة في توضيح قدرة تقنيات الاستشعار عن بعد وبرامج نظم المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط الطبوغرافية من خلال إنتاج خرائط بدقة عالية فضلاً عن اختصارها للوقت والجهد والتكلفة في إعداد هذه الخرائط لمنطقة الدراسة.

أما حدود منطقة الدراسة فتمثلت مكانياً بحدود لوحة غرب الشنافية التي تتحصر بين دائرتي عرض وتقع هذه اللوحة بين دائرتي عرض (31° 30' 00") و (31° 37' 30" N) شمالاً وخطي طول (44° 30' 00") و (44° 37' 30") شرقاً (خريطة ١)، أما حدود البحث الزمانية فتمثلت في إعداد خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة لعام ٢٠٢٢ اعتماداً على مرئية القمر الصناعي لاند سات ٨ لعام ٢٠٢٢ ومرئية برنامج SAS Planet لعام ٢٠٢٠ ونموذج الارتفاع الرقمي لعام ٢٠٠٨.

اعتمد الباحثان على المنهج التحليلي في إمكانية الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد قواعد البيانات الخاصة بالعوارض الطبوغرافية في منطقة الدراسة.



(خريطة ١)
موقع منطقة الدراسة من محافظة القادسية

المصدر: الباحثان اعتماداً على المنشأة العامة للمساحة، خريطة غرب الشنافية الطبوغرافية بمقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٨٠ ومرئية منطقة الدراسة باستخدام برنامج SAS Plant بدقة ٣٠ سم لعام ٢٠٢٠.

خطوات العمل:

أولاً: المعالجة الرقمية للبيانات:

تهدف عملية معالجة مصادر البيانات قبل أن تعتمد في إعداد قاعدة البيانات الخاصة بالعوارض الطبوغرافية لمنطقة الدراسة إلى تصحيح وتحسين جودة هذه البيانات من أجل الوصول للقدر الأكبر من المعلومات الدقيقة والتفصيلية التي تُعتمد في إنشاء قواعد البيانات. وتتمثل المعالجة الرقمية لمصادر البيانات التي تم اعتمادها في هذه الدراسة بالخطوات الآتية:

١- **التصحيح الهندسي:** يقصد بهذه العملية تصحيح الأخطاء الهندسية التي تظهر في الصور الفضائية أثناء عملية الحصول عليها،^(١) وتكون هذه العملية مهمة عند إجراء مطابقة بين المرئيات الفضائية التي تتبع

أنظمة مختلفة من أنظمة الاستشعار عن بُعد،^(٢) إذ تحتوي الصور الأولية عادةً على تشوهات هندسية معينة تتعلق بالمنصة والمستشعر ومجال الرؤية الكلي والغلاف الجوي وانحناء سطح الأرض،^(٣) كما يعد التصحيح الهندسي من الأمور الهامة والأساسية في إنتاج الخرائط وتحديثها فالمرئيات الفضائية تُعد مصدراً هاماً للحصول على المعلومات الجغرافية اللازمة لإعداد الخرائط والمخططات المساحية على اختلاف مقاييسها، وقبل استخدام الصور الفضائية في إنتاج الخرائط ينبغي المرور بمرحلة التصحيح الهندسي التي تهدف بشكل رئيس إلى تحويل نظام احداثيات الصورة (سطر وعمود) إلى نظام احداثيات حقيقي يتمثل في احداثيات الخريطة،^(٤) ويوجد نوعين من التشوهات الهندسية: نظامية وعشوائية (غير المنتظمة)، وتنتج التشوهات النظامية بسبب حركة الصورة الناتجة عن الحركة الأمامية للطائرة أو المركبة الفضائية، والاختلافات في سرعة المنصة والتشوهات الناتجة عن انحناء الأرض بينما تنتج التشوهات العشوائية بسبب خلل في جهاز الاستشعار أو الاختلافات في ارتفاع القمر الاصطناعي.^(٥) وقد جاءت المرئيات الفضائية التي تم اعتمادها في الدراسة مصححة هندسياً من المصدر واقتصرت عملية التصحيح الهندسي على خريطة الأساس الطبوغرافية المعتمدة في الدراسة من خلال الاعتماد على احداثياتها الركنية في جهاتها الاربع.

٢- الاستقطاع: - يقصد بالاستقطاع استخراج مساحة محددة من المرئية الفضائية أو نموذج الارتفاع الرقمي اعتماداً على إحداثيات معلومة أو اعتماداً على طبقة أخرى لتحديد هذه المساحة،^(٦) وتكون ضرورية ومهمة جداً في عملية المعالجة الرقمية إذ تقلل من حجم المرئية الفضائية بالشكل الذي يساعد البرامج المتخصصة في سرعة تحليل المرئيات الفضائية وتوفير الوقت والجهد في عملية المعالجة وتكون ضرورية ومهمة في دقة عملية التفسير البصري إذ تقطع منطقة الدراسة من المرئية الفضائية التي تمتد على مساحة كبيرة بالشكل الذي يسهم في زيادة تركيز عين مفسر المرئية على الأهداف الأرضية، وتتم هذه العملية أما بشكل منتظم يستخدم لقطع جزء من المرئية بشكل هندسي كالمربع أو المستطيل مثلاً أو تتم بشكل غير منتظم وفق حدود شكل منطقة الدراسة،^(٧) وتمت عملية الاستقطاع بشكل منتظم وفق إحداثيات اللوحة الطبوغرافية.

٣- التحسين: - وتعد من المراحل المهمة من عمليات المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية إذ تعمل على إظهار حدة التباين والاختلاف بين الأهداف الأرضية بطريقة تساعد على زيادة التمييز بينها عن طريق التضخيم البصري للاختلافات الضئيلة بينها من خلال التدرج الرمادي لتسهيل إمكانية ملاحظتها، أي أن الهدف منها زيادة الفوارق البصرية للأهداف الأرضية التي تحتويها المرئية الفضائية في مشهد معين وخلق مرئية مُحسنة جديدة يتم استنباطها من المرئية الأصلية.^(٨) وتتم عملية التحسين المرئي على جزء من المرئية

الفضائية أو على كامل المرئية الفضائية،^(٩) ولا توجد نظرية عامة لتحديد جودة تحسين الصورة، إذ إن معظم التحسينات تجريبية وتتطلب إجراءات تفاعلية للحصول على نتائج مرضية.^(١٠) ومن أشهر الأدوات المستخدمة في عمليات التحسين البصري (تحسين تباين الصورة وسطوعها وشفافيتها وتحسين جاما، المدرج التكراري Histogram، ترشيح الصورة الرقمية (Filter)).

٤- **دمج النطاقات:** - تتكون المرئيات الفضائية من عدة نطاقات (Bands) كل نطاق منها له استعمال معين ويظهر بتدرجات اللون الرمادي (الأبيض والاسود)، ومن خلال عملية دمج النطاقات يتم تحويل المرئية الفضائية إلى الألوان الحقيقية التي نراها بالعين البشرية.^(١١) ولا يمكن أن تعرض المرئية الفضائية أكثر من ثلاث نطاقات وفق النظام اللوني RGB وإن كل نطاق أو حزمة لها خاصية عرض أو تمييز ظاهرة جغرافية محددة ويتم تغيير ترتيب هذه النطاقات في تفسير المرئيات الفضائية.^(١٢)

٥- **استخراج مؤشرات صور الأقمار الاصطناعية:** بهدف تحديد بعض الظواهر الجغرافية مثل الغطاء النباتي والمناطق الصحراوية في منطقة الدراسة، تم استخراج مؤشري الغطاء النباتي NDVI والمناطق الصحراوية BSI بالاعتماد على نطاقات محددة من نطاقات مرئيات القمر الصناعي لاند سات وبالشكل الذي يسهم في تحديد الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة.

أ- **مؤشر الغطاء النباتي The Normalized Difference Vegetation Index** ويشترط في طريقة حساب هذا المؤشر توفر نطاقين من نطاقات المرئيات الفضائية (الأشعة الحمراء والأشعة تحت الحمراء) من الطيف الكهرومغناطيسي، ففي حالة كون النبات سليماً وتمام عملية البناء الضوئي بصورة طبيعية و عندما تسقط الأشعة الحمراء يتم امتصاص الجزء الأكبر منها وعند سقوط الأشعة تحت الحمراء يمتص قسم منها ويعكس الجزء الأكبر، في حين تنعكس العملية في حالة النبات المريض إذ يعكس جزء كبير من الأشعة الحمراء ويعكس كمية أقل من الأشعة تحت الحمراء بالمقارنة مع النبات السليم، وتتراوح قيمة مؤشر الغطاء النباتي بين (١ و -١) فالمناطق النباتية التي تمثل الغطاء النباتي السليم تتراوح قيمة هذا المؤشر بين (٠ و ١) في حين تتراوح قيمته بين (٠ و -١) في المناطق التي تخلو من الغطاء النباتي (الحضرية والجرعاء ومناطق المياه). ويتم استخراج هذا المؤشر اعتماداً على النطاقين المذكورين لمرئية منطقة الدراسة من القمر لاندسات ٨ من خلال اختيار المرئية التي تحتوي على النطاقات (٤) و (٥) أي الأشعة الحمراء وتحت الحمراء مع تأشير المربع بعلامة الصح بجانب كل من Use wavelength و Scientific output ومن ثم الضغط على OK ثم على علامة مؤشر الغطاء النباتي^(١٣).

ب- مؤشر المناطق الجرداء (الصحراوية) Bare Soil Index (BSI) يستخدم هذا النوع من المؤشرات للكشف عن المناطق الصحراوية اعتماداً على المعادلة الآتية:

$$BSI_{L8} = ((Band6 + Band4) - (Band5 + Band2)) / ((Band6 + Band4) + (Band5 + Band2))$$

٦- استخراج الخطوط الكنتورية: - تم استخراج الخطوط الكنتورية لمنطقة الدراسة اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي ذو الدقة ١٢.٥ متر وبفاصل كنتوري متر واحد.

ثانياً: عناصر تفسير الصور أو المرئيات الفضائية: تأخذ معظم التطبيقات في الاعتبار عند إجراء عملية التفسير للمرئيات الفضائية مجموعة من الخصائص أو الاختلافات الأساسية منها: (١٤) الشكل، والحجم، والنمط، والدكائنة (أو تدرج اللون)، والنسيج، والظلال، والموقع، والارتباط، والدقة المكانية. وبذلك فإن التعرف على الأهداف الأرضية من المرئية الفضائية هو المفتاح في عملية التفسير واستخراج المعلومات، إذ أن تمييز الظواهر والأهداف والتفريق بينها يتضمن الاستعانة بالسماط المساعدة في ذلك. (١٥)

١- الشكل: ويقصد به الهيكل أو المخطط التفصيلي أو الشكل العام للظواهر أو الأهداف الأرضية المفردة. ويمكن أن يكون دليلاً مميزاً جداً للتفسير، (١٦) ويعتمد تمييز أشكال الظواهر الأرضية في صور الاستشعار عن بُعد على الدقة المساحية للصورة أو المرئية الفضائية فالصورة ذات الدقة المساحية العالية يمكن أن تُظهر تفاصيل دقيقة لأشكال الظواهر المختلفة في المرئية الفضائية، (١٧) وكما موضح في (الشكل ١) الذي يبين كيفية تمييز قلعة عبد الله بن الحسن عن المباني السكنية المجاورة لها.

(شكل ١) تمييز قلعة عبد الله بن الحسن عن المناطق السكنية من خلال خاصية الشكل في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان اعتماداً على مرئية منطقة الدراسة من برنامج (SAS Planet) لعام ٢٠٢٠ بدقة ٠.٣٠ متر وبرنامج. ARC GIS V10.8.

٢- **الحجم:** يقصد به أبعاد الظواهر الموجودة في المرئية الفضائية التي تُحدد حجمها ومساحتها حيث يساعد قياس هذه الأبعاد على سهولة تمييزها ومعرفتها، كما توجد علاقة بين حجم الظاهرة ومقياس رسم المرئية الفضائية، فيمكن من خلال المقياس معرفة أبعاد الظاهرة وبالتالي الحكم على نوعها،^(١٨) كما إن تقييم أو مقارنة حجم هدف أو ظاهرة مُعينة بصورة نسبية مع الأهداف الأرضية المحيطة به تُعد عاملاً مهماً في عملية التفسير فالمباني أو الأهداف الكبيرة ترجح وجود منشآت اصطناعية بينما تشير الأهداف الصغيرة إلى المباني السكنية،^(١٩) حيث يمكن من خلال مرئية برنامج (SAS Planet) لمنطقة الدراسة أن يتم تمييز مصفى الديوانية في الشنافية بسهولة بالغة (شكل ٢).

٣- **النمط:** يتخذ نمط الظواهر الأرضية على المرئية الفضائية شكلين أحدهما منتظم والثاني غير منتظم، إذ تتخذ الظواهر البشرية كطرق النقل وقنوات الري والبرك شكلاً منتظماً على العكس من الظواهر الطبيعية مثل مجاري الأنهار والمستنقعات والأهوار التي تتخذ أشكالاً غير منتظمة^(٢٠).

(شكل ٢) تمييز مصفى الديوانية من خلال خاصيتي الحجم والشكل في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان اعتماداً على مرئية منطقة الدراسة من برنامج (SAS Planet) لعام ٢٠٢٠ بدقة ٠.٣٠ متر
وبرنامج ARC GIS V10.8.

٤- **الدكّانة (تدرج اللون):** يقصد بها اللون في المرئيات الفضائية الملونة أو اللّمعان النسبي في المرئيات الفضائية غير الملونة لظاهرة أو هدف أرضي مُعين على المرئية وتمثّل الدكّانة عاملاً رئيساً في التمييز بين عدة معالم أو أهداف أرضية،^(٢١) كما تعدّ من أهم عناصر التمييز البصري كونها أحد المركبات الأساسية للنمط والنسيج والظلال.^(٢٢)

٥- **النسيج:** يشير نسيج الظاهرات الأرضية في المرئيات الفضائية إلى درجة انتظام سطحها التي تتراوح بين الناعم والمتوهج والخشن والمشتت، إذ يدلّ النسيج على وتيرة تغيير درجة اللون داخل المرئية وهو نتاج لحجم وشكل ونمط وتغيير درجة لون الظاهرة، فعملية التحليل البصري تكون عاملاً حاسماً إذا ما تم من خلال قدرة الانسان جمع هذا النتاج وتوظيفه أثناء تحليل المرئية.^(٢٣)

٦- **الظلال:** تعدّ الظلال مفيدة جداً في تفسير المرئيات الفضائية، إذ تساعد في تحديد نوع الظاهرة ويساهم تباينها في تزويد مفسر المرئية بمعلومات أفضل من الظاهرة نفسها إذ تحتوي الظلال على المنظر الجانبي للظاهرة، ويعتمد طول الظل على ارتفاع الظاهرة وزاوية سقوط أشعة الشمس، فمن الممكن أن تحدد ظلال الجسور نوعية وحجم وشكل الجسر، كما يمكن تحديد بعض أنواع الأشجار من خلال ظلها، فالأطوال النسبية لظلال ظاهرة ما تعطي مؤشراً جيداً على ارتفاعها النسبي،^(٢٤)

٧- **الموقع:** ويقصد به الموقع الجغرافي أو الطبوغرافي ويكون أداة مساعدة ومهمة خصوصاً في تحديد أنواع الغطاء النباتي.^(٢٥)

٨- **الارتباط:** يرتبط وجود ظاهرة جغرافية معينة بوجود ظاهرة جغرافية أخرى وهو ما يطلق عليه أحياناً المصاحبة حيث يرتبط وجود قنوات الري والبيزل عادةً بالحقول الزراعية،^(٢٦) كما يرتبط تواجد المنشآت الاصطناعية بالقرب من خطوط المواصلات،^(٢٧)

٩- **الدقة المكانية:** يقصد بها دقة التفاصيل المكانية (التفاصيل الدقيقة) التي يمكن مشاهدتها أو التعرف عليها في المرئية أو الصورة،^(٢٨) وتعتمد على العديد من العوامل، لكنها تضع دائماً حداً عملياً للتفسير فبعض الأهداف الأرضية صغيرة جداً أو تحتوي على تناقض ضئيل للغاية مع محيطها بحيث لا يمكن رؤيتها بوضوح على المرئية الفضائية.^(٢٩)

ومن خلال النقاط أعلاه مع ما تم اعتماده من مصادر البيانات الجدولية والخريطة الطبوغرافية القديمة المعتمدة وخريطة مقاطعات الشنافية، تم التوصل إلى العوارض الطبوغرافية الآتية:

- ١- الحدود الإدارية: ظهر نوعين من الحدود في هذه اللوحة حدود قضاء تفصل بين قضاءي الشنافية وغماس بطول ٧.٨ كم وحدود محافظة تفصل قضاء الشنافية عن محافظة النجف بطول ٧.٦ كم.
- ٢- نقاط التثليث والمناسيب: تم الاعتماد على مجموعة من نقاط التثليث ونقاط المناسيب المستخرجة اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي.
- ٣- تم اعتماد نموذج ارتفاع رقمي بدقة ١٢.٥ متر وبلغ اعلى منسوب لمستويات السطح ٦٢ متر فوق مستوى سطح البحر.
- ٤- مناطق المياه: تم تمييز مجاري الأنهار والمبازل متمثلةً بكلٍ من نهري السبيل والعطشان ومبزل الفرات الشرقي وظهرت بلون أزرق غامق عند اعتماد النطاقات السابع والخامس والثالث.
- ٥- مناطق الأحواض والأودية الموسمية: تم استخراج الأودية الموسمية الخطية بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي ذو الدقة ١٢.٥ متر، أما المساحية منها (وادي حبوسة ووادي المهاري) فتم رسمها اعتماداً على كلٍ من الخرائط الطبوغرافية القديمة ومرئية عالية الدقة بواسطة برنامج SAS Planet.
- ٦- الأراضي المزروعة وغير المزروعة (المتروكة): يمكن تمييز هذه الأراضي اعتماداً على عدد من عناصر التفسير البصري مثل (الشكل والحجم واللون والدكائنة والنسيج) من خلال اختيار النطاقات السابع والخامس والثالث من مرئية القمر الصناعي لاند سات ٨ وتم فرزها آلياً عن غيرها من عناصر الغطاء الأرضي في لوحة غرب الشنافية، إذ أسهم عنصري الشكل والنسيج في تمييز الأراضي المتروكة (غير المزروعة) نتيجة لعدم توفر المياه أو غيره من الأسباب.
- ٧- المناطق العمرانية: تم تمييز قسم من القرى (الكبيرة منها) في هذه اللوحة بسهولة كبيرة في المرئية عالية الدقة، بينما ظهرت صعوبة في تمييز القرى الصغيرة على مرئية لاند سات ٨ نتيجة لتشابه انعكاسها الطيفي مع الانعكاس الطيفي للأراضي المتروكة والجرداء مما تطلب رسمها اعتماداً على المرئية عالية الدقة.
- ٨- المؤسسات التعليمية والمراكز الصحية ومشاريع تصفية مياه الشرب: وتم الحصول على احداثيات تربيعية لهذه العوارض من مديرية تخطيط الديوانية مع معالجة بعض الأخطاء الموجودة فيها اعتماداً على مرئية برنامج SAS Planet وبرنامج ARC GIS V10.8 والبيانات مفتوحة المصدر وخرائط Google Maps من أجل تحديد مواقعها بدقة.

٩- المنشآت الصناعية ومعامل القطاع العام والخدمات الأخرى: تم الحصول على احداثياتها من مديرية إحصاء القادسية بصيغة ورقية ومن ثم تحويلها إلى ملفات أكسل ثم إجراء معالجة لها بالاعتماد على برنامج ARC GIS V10.8 وتدقيق مواقعها اعتماداً على مرئية برنامج SAS Planet.

١٠- طرق النقل: تم الحصول على قسم كبير منها من البيانات مفتوحة المصدر (openstreetmap) مع إجراء تعديلات عليها وإضافة بيانات جدولية بحسب ما اقتضته الدراسة مع رسم طرق النقل غير الموجودة في هذه البيانات اعتماداً على مرئية برنامج SAS Planet وتصنيفها إلى طريق رئيس بممر واحد وطريق ثانوي وطريق زراعي وطريق ترابي.

١١- مصفى النفط ومعمل الاسفلت: تم تمييزهما بسهولة من خلال شكلهما الهندسي في مرئية برنامج SAS Planet.

١٢- المراقد والمزارات والمواقع الأثرية: تم تمييز مرقد عبد الله أبو نجم وقلعة عبد الله بن الحسن بسهولة من خلال الشكل في مرئية برنامج SAS Planet.

١٣- الجسور والقناطر: تم تحديدها اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية القديمة ومرئية برنامج SAS Planet.

١٤- مناطق المساحات الرملية والكتبان الرملية: ظهرت بلون رمادي محمر ونسيج خشن عند اعتماد النطاقات السابع والخامس والثالث في مرئية لاند سات ٨.

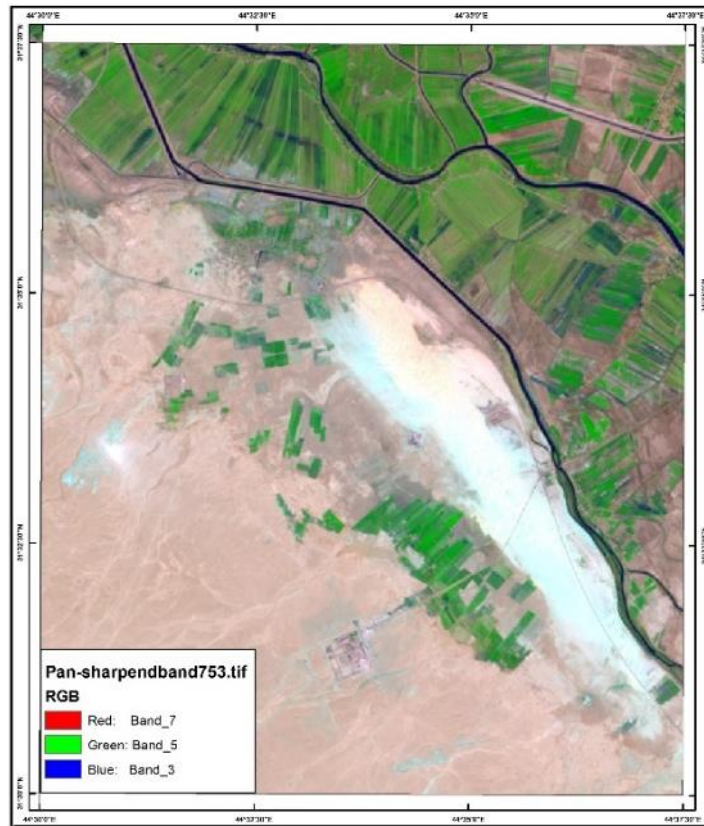
ثالثاً: إنشاء قاعدة البيانات الجغرافية: تُعرف قاعدة البيانات الجغرافية على إنها نموذج شامل لإدارة وعرض البيانات ذات البعد المكاني ويمتاز هذا النموذج بكونه قابلاً للخصن والتغذية والتطوير بأنواع مختلفة من البيانات المكانية الخلوية (الشبكية) أو الاتجاهية أو الوصفية وتتم تغذية وتخزين هذه البيانات وتطويرها اعتماداً على مجموعة منصات مثل الكمبيوتر الشخصي أو منصة عالمية (Server) (٣٠). وتُعد قواعد البيانات الجغرافية المخزن الطبيعي للمعلومات الجغرافية، اعتماداً على ملف النظام الحاسوبي أو نظام إدارة قواعد البيانات ويكون التعامل معها أو الدخول لها من خلال Arc GIS أو عبر نظام إدارة قواعد البيانات باستخدام لغة الاستعلام البنوية. (٣١)

١- قاعدة البيانات الخلوية (الشبكية): يشمل هذا النوع من قواعد البيانات في منطقة الدراسة كل من (المرئيات الفضائية بنوعها المتوسطة الدقة وعالية الدقة، نموذج الارتفاع الرقمي، مؤشرات الأقمار الاصطناعية).

أ- المرئيات الفضائية:

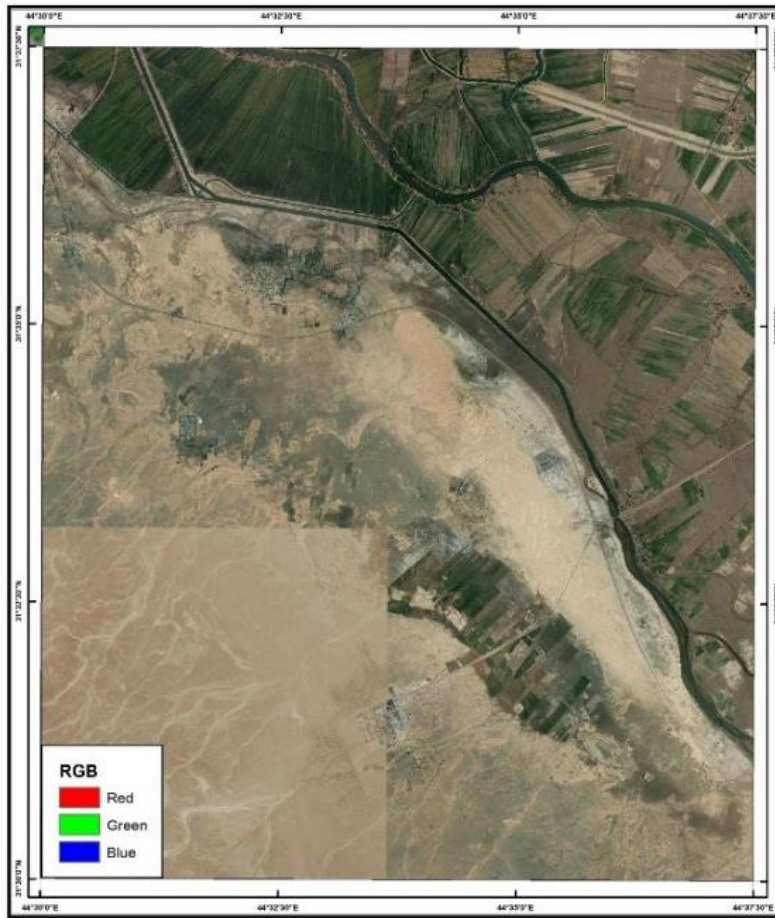
تم اعتماد مرئيتين فضائيتين أولهما مرئية لاند سات لعام ٢٠٢٢ بدقة ١٥ متر بعد تحسين دقتها اعتماداً على النطاق الثامن من المرئية (شكل ٣)، بالإضافة إلى اعتماد المرئية عالية الدقة المتوفرة في برنامج SAS Planet بدقة ٠.٣ متر لعام ٢٠٢٠ (شكل ٤).

(شكل ٣) مرئية منطقة الدراسة من القمر الاصطناعي Landsat 8



المصدر: الباحثان اعتماداً على مرئية القمر الاصطناعي (Landsat8) بدقة ١٥ متر الملتقطة بتاريخ ١٧ شباط ٢٠٢٢ وبرنامج ARC GIS V10.8

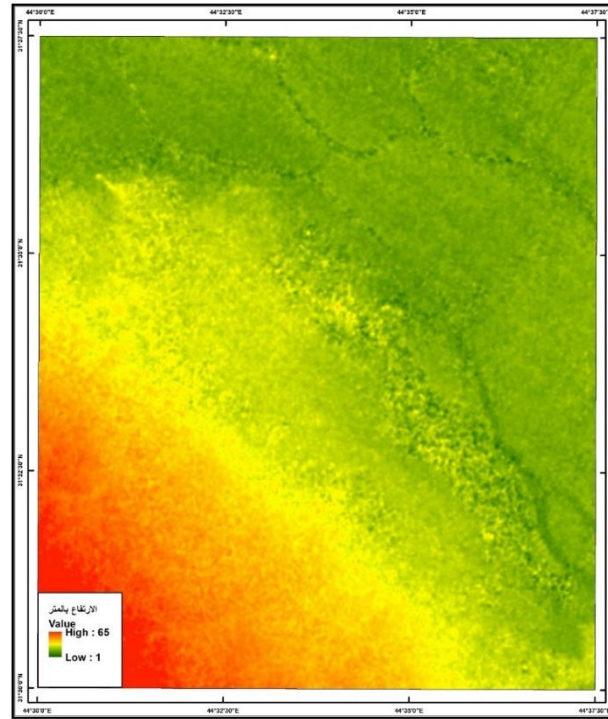
(شكل ٤) مرئية عالية الدقة لمنطقة الدراسة من برنامج SAS Planet



المصدر: الباحثان اعتماداً على مرئية منطقة الدراسة من برنامج (SAS Planet) بدقة ٠.٣٠ متر لعام ٢٠٢٠
وبرنامج ARC GIS V10.8

ب- نموذج الارتفاع الرقمي: بلغ أدنى منسوب ضمن نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة متر واحد فوق مستوى سطح البحر، بينما بلغ أعلى منسوب ٦٥ متر فوق مستوى سطح البحر (شكل ٥).

(شكل ٥) نموذج ارتفاع رقمي لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحثان اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ١٢.٥ متر لعام ٢٠٠٨ وبرنامج ARC GIS V10.8

ت- مؤشرات الأقمار الاصطناعية:

- مؤشر الغطاء النباتي: شكلت نسبة الأراضي المتروكة النسبة الأكبر من مساحة منطقة الدراسة الكلية البالغة (١٦٤.٣٥) كم^٢ بنسبة بلغت ٦٩.٤٢% تلتها الأراضي المزروعة بنسبة بلغت ٢٦.٥٣% بينما لم تشكل نسبة المساحة التي تغطيها المياه سوى ٢.٢٢% من مساحة منطقة الدراسة وكما موضح في الجدول الآتي:

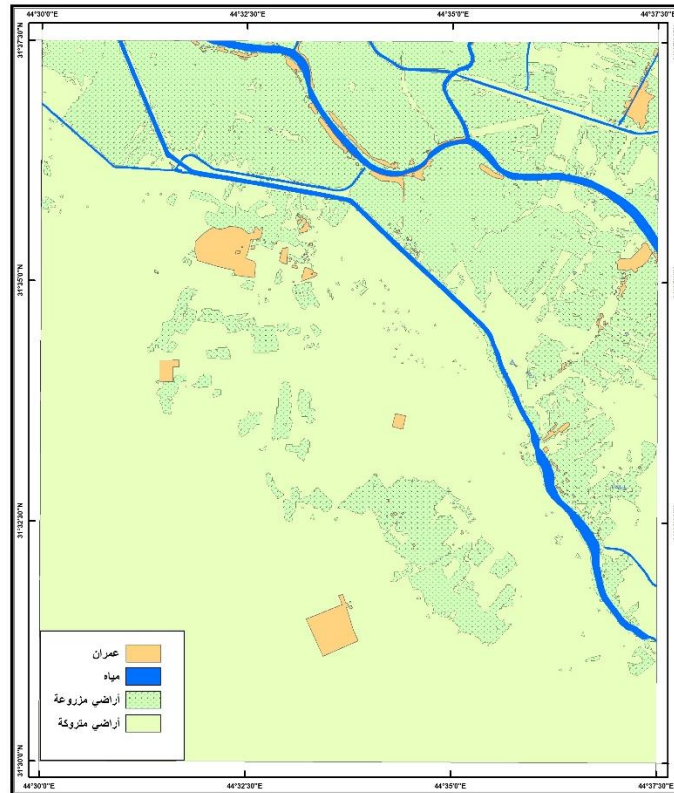
(جدول ١) مخرجات مؤشر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

المنوية النسبة	كم المساحة 2	الأرضي الغطاء أصناف
26.52	43.6	مزرعة أرضي
69.42	114.1	متروكة أرضي
2.22	3.7	مياه
1.84	3.03	عمران
100	164.43	المساحة مجموع

المصدر: الباحثان اعتماداً على مرئية لاندسات ٨ الملتقطة بتاريخ ١٧ شباط ٢٠٢٢ وبرنامج ARC GIS V10.8.

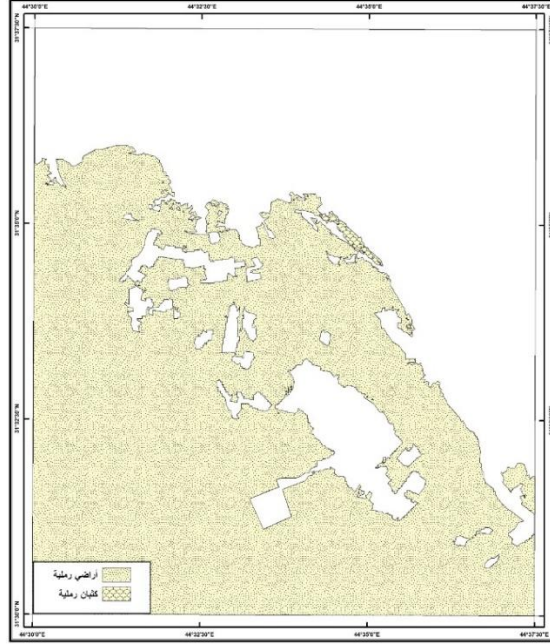
- مؤشر المناطق الصحراوية: بلغت مساحة الأراضي الرملية في منطقة الدراسة ٨٨.٠٥ كم^٢، في حين بلغت مساحة الكثبان الرملية ٠.٣٢ كم^٢، (شكل ٧).

(شكل ٦) قاعدة بيانات مؤشر الغطاء النباتي المعتمدة في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان اعتماداً على برنامج (ARC GIS 10.8)

(شكل ٧) قاعدة بيانات مؤشر المناطق الصحراوية المعتمدة في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان اعتماداً على برنامج (ARC GIS 10.8)

٢- قاعدة البيانات الاتجاهية: يشمل هذا النوع من البيانات كل من (طبقة الظاهرات النقطية، طبقة الظاهرات الخطية، طبقة الظاهرات المساحية).

أ- طبقة الظاهرات النقطية:

بلغ عدد العوارض النقطية في لوحة غرب الشنافية ٧٧ عارضاً طبوغرافياً شكلت الرموز الهندسية نسبة تجاوزت ٨٧% من مجموع الرموز النقطية في هذه اللوحة حيث بلغ عدد رموزها الهندسية ٦٧ رمزاً منها ٢٩ رمزاً لنقاط المناسيب و ١١ رمزاً للجسور والقناطر و ٦ رموز للمدارس الابتدائية و ٥ لمجمعات مياه الشرب ومثلها للعيون المائية ومحطات التثليث و ٣ رموز للآبار ورمزين للمؤسسات الصحية ورمزاً واحداً للمواقع الأثرية، في حين كانت الرموز المتبقية والبالغ عددها ١٠ رموز من صنف الرموز التعبيرية التشبيهية والابجدية بواقع ٨ رموز تعبيرية تشبيهية رمزين منها لكل من المساجد وأبراج الاتصالات ورمز واحد لكل من المقالع والمزارات أو المراقد، ورمزين من نوع الرموز الابجدية لنقاط التفتيش، (شكل ٨).

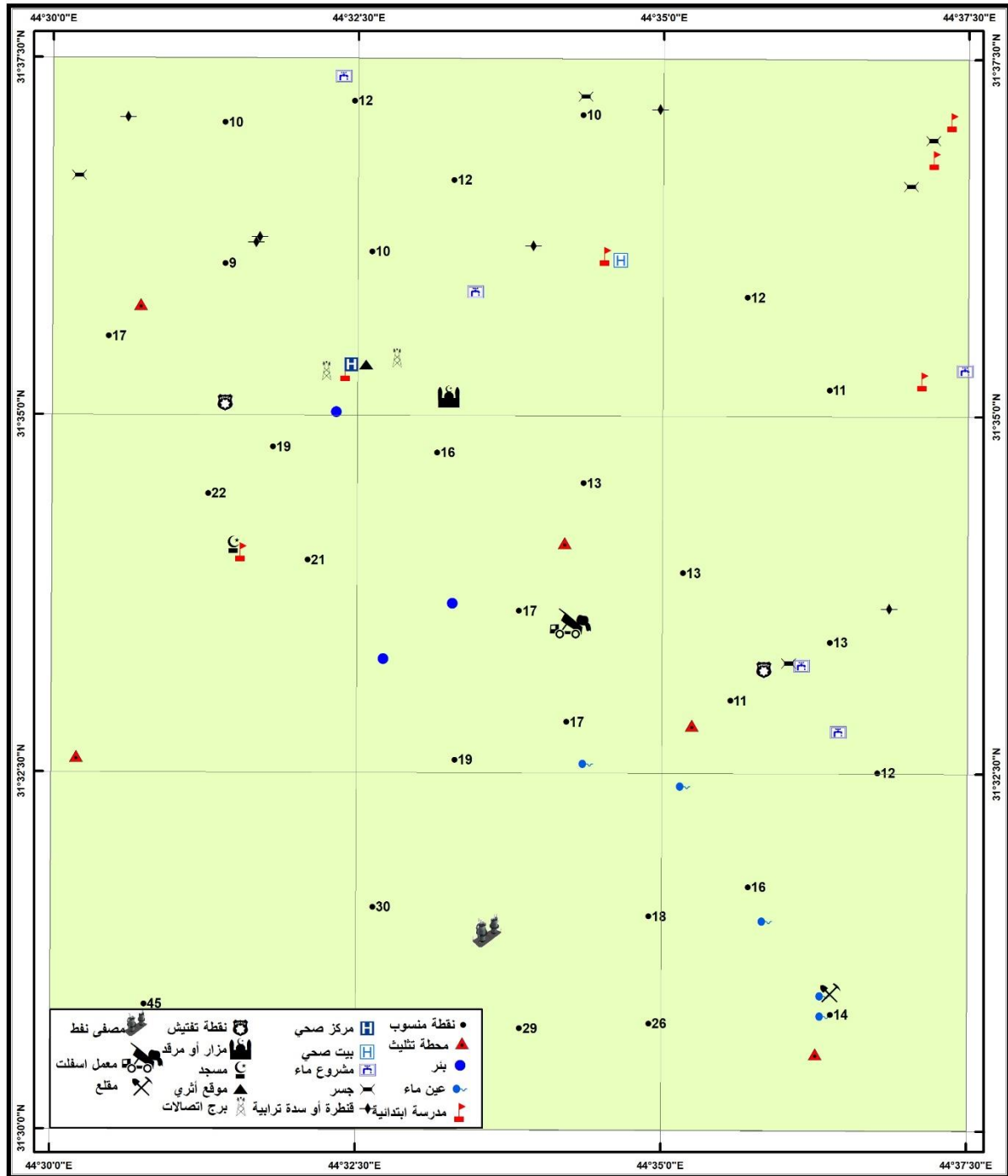
ب- طبقة الظاهرات الخطية:

تميزت منطقة الدراسة بتغير واضح في انحدار السطح وطبيعة خطوط الكنتور وبدت هذه الخطوط متقاربة بسبب زيادة الانحدار، فبلغ أدنى منسوب لها ١٠ م في جزئها الشمالي وتبدأ بالزيادة في ارتفاع مستوى السطح كلما اتجهنا نحو جنوبها الغربي لتصل أعلى مستوى لها في ركنها الجنوبي الغربي بارتفاع وصل إلى ٦٢ م. أما بالنسبة للأنهار الرئيسية فبلغ مجموع أطوالها في لوحة منطقة الدراسة ٨.٩ كم، أما شبكة طرق النقل فبلغ مجموع أطوالها ٤٥.٩ كم وتوزعت بين ٢٠.٣ كم للطرق الرئيسية ذات الممر الواحد و ٣.٢ كم للطرق الثانوية و ١٠.٨ كم للطرق الزراعية و ١١.٤ كم للطرق الترابية، (شكل ٩).

ت- طبقة الظاهرات المساحية:

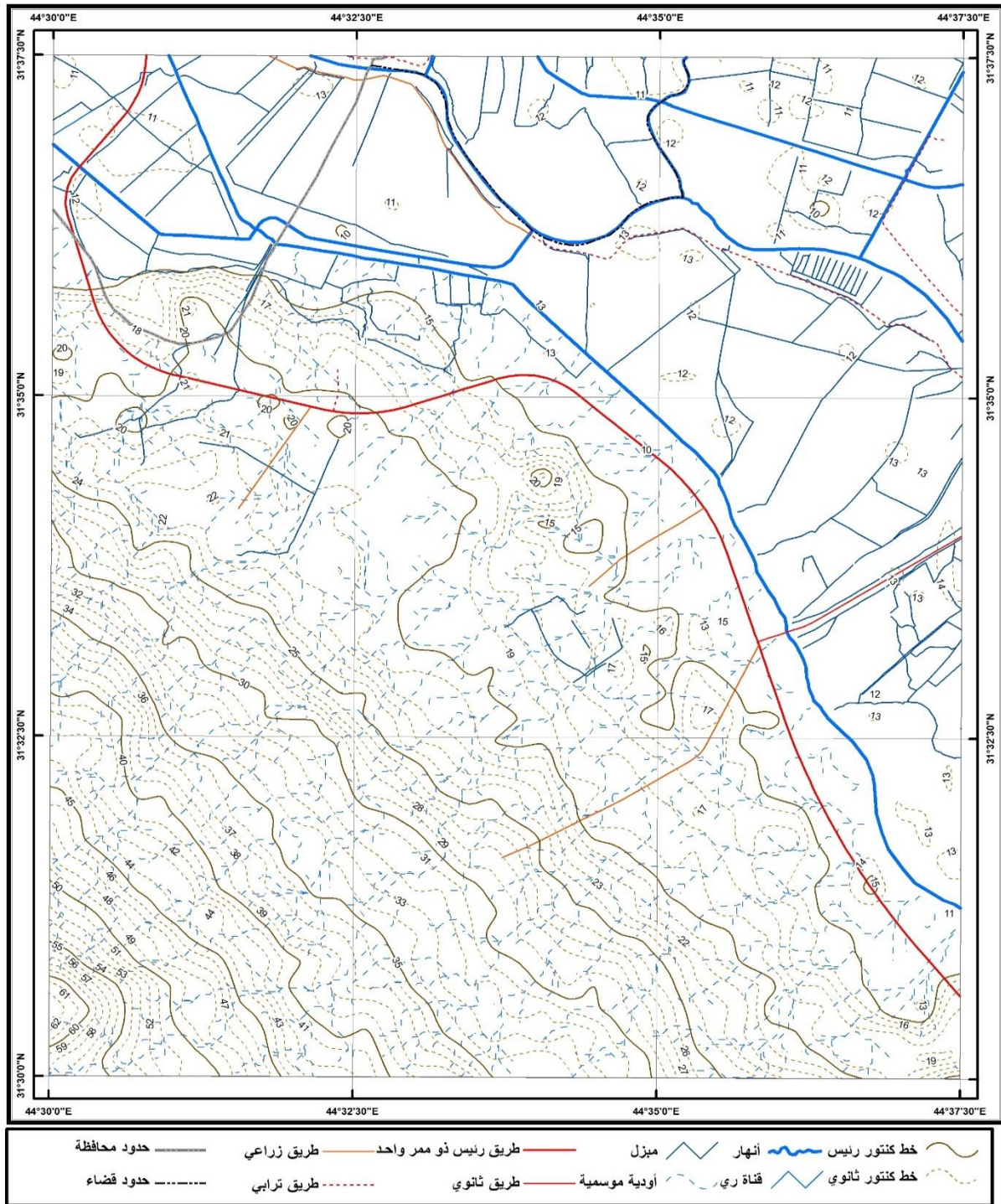
بلغت مساحة عوارض المياه المرسومة بطريقة مساحية في منطقة الدراسة ٥.٥٦ كم^٢ وبلغت مساحة الأنهار الرئيسية منها ٣.١٤ كم^٢، وبلغت مساحة المبازل المرسومة مساحياً ٠.٤٧ كم^٢، بينما بلغت مساحة الأودية الموسمية الرئيسية ١.٩ كم^٢، في حين شكلت العوارض الخاصة بالمباني الحكومية والسكنية المرسومة مساحة بلغت ٣.٠٣ كم^٢ وبواقع ٢.٤ كم^٢ للمباني السكنية و ٠.٦٣ كم^٢ للمباني الحكومية. أما مساحة عوارض الأراضي الزراعية بلغت مساحتها ٤٣.٦ كم^٢ في منطقة الدراسة، في حين بلغت مساحة الأراضي المتروكة ١١٤.١ كم^٢ في لوحة غرب الشناقية. أما مساحة الاراضي الرملية والكتبان فبلغت ٨٨.٠٥ كم^٢ للأراضي الرملية و ٠.٣٢ كم^٢ للكتبان الرملية في لوحة منطقة الدراسة، (شكل ١٠). وبعد إتمام ترميز العوارض الطبوغرافية في منطقة الدراسة تم إعداد اللوحة الطبوغرافية النهائية لمنطقة الدراسة (خريطة ٢).

شكل ٨) طبقة الظاهرات النقطية في منطقة الدراسة



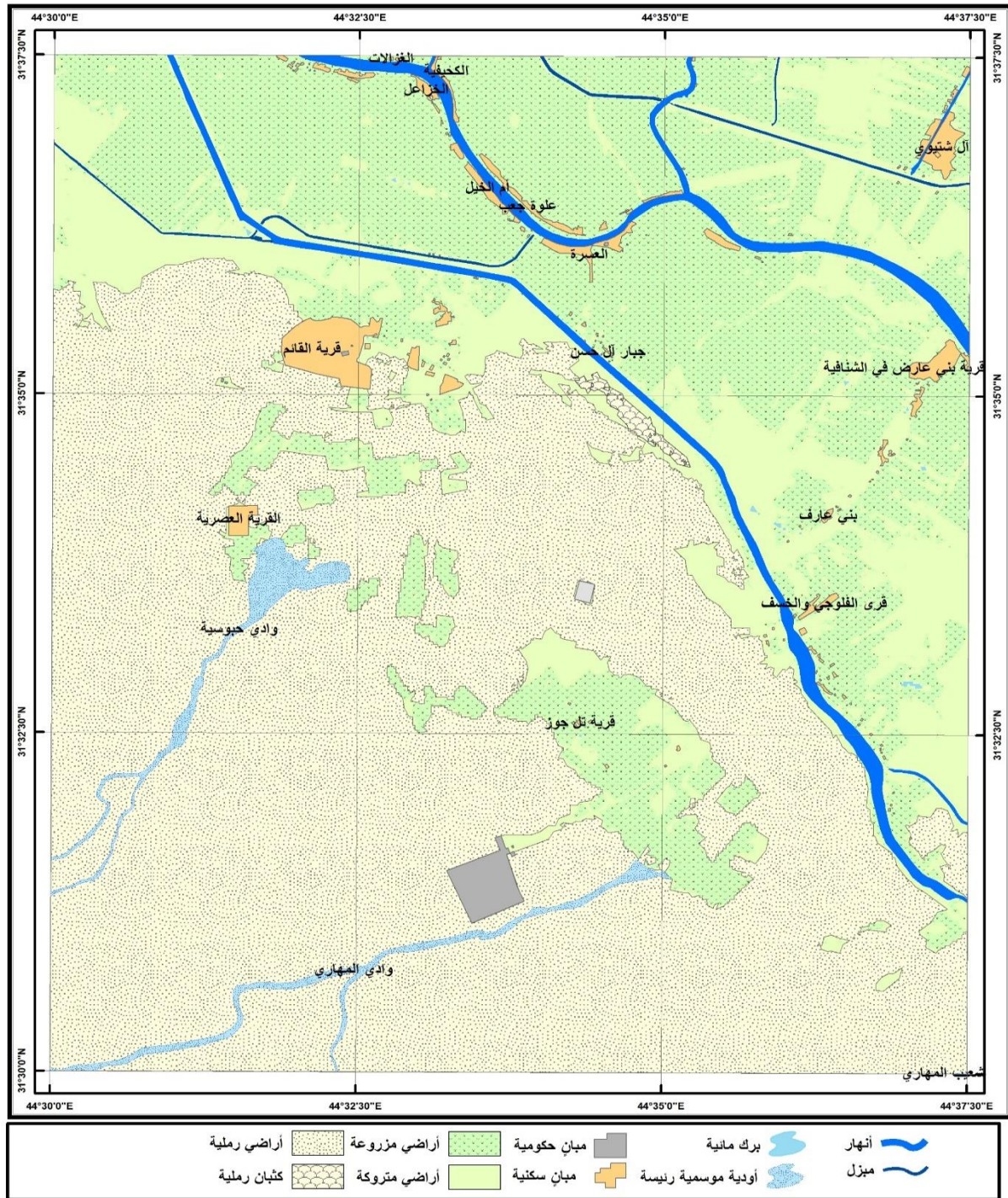
المصدر: الباحثان اعتماداً على برنامج (ARC GIS 10.8)

شكل (٩) طبقة الظاهرات الخفية في منطقة الدراسة



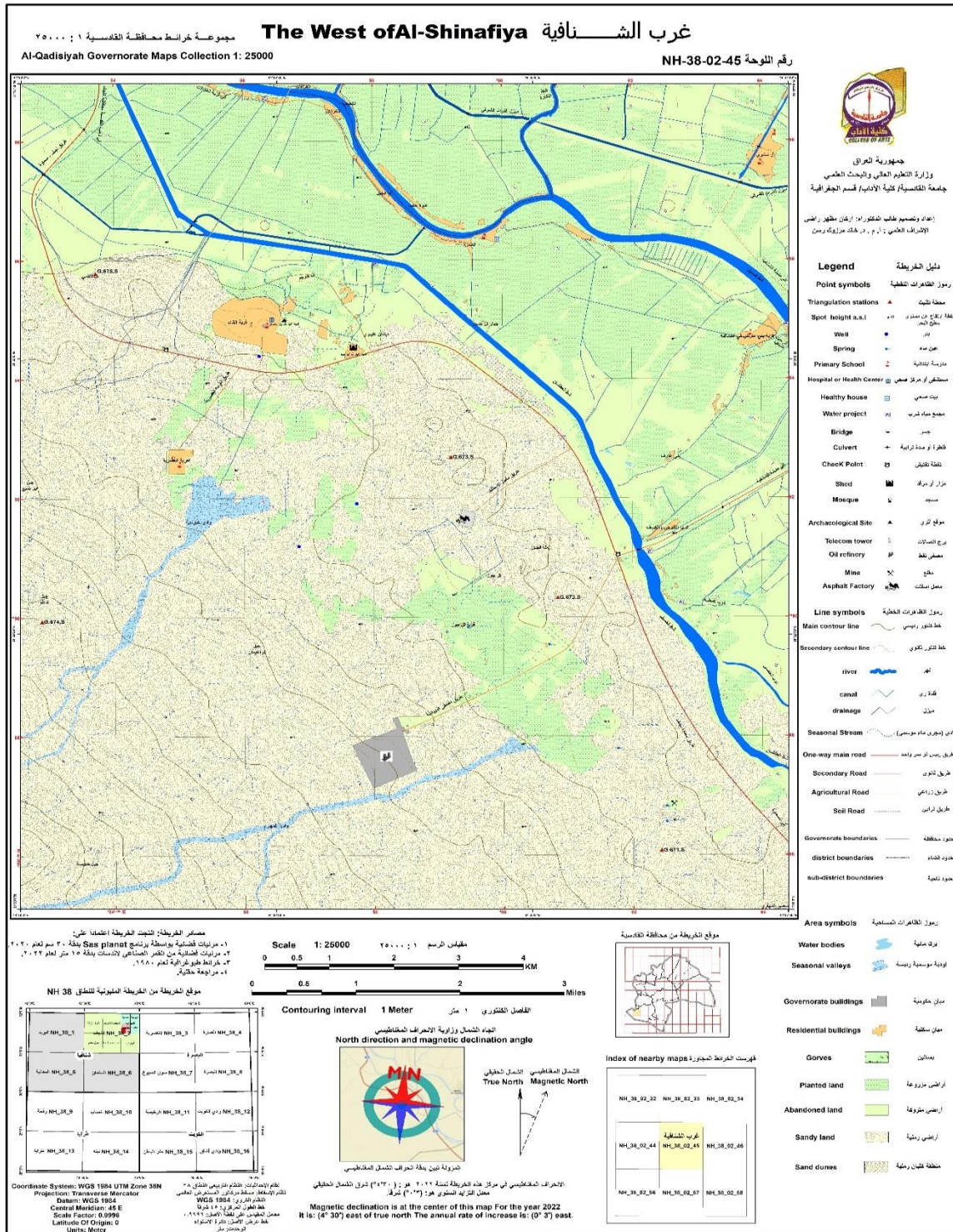
المصدر: الباحثان اعتماداً على برنامج (ARC GIS 10.8)

(شكل ١٠) طبقة الظاهرات المساحية في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان اعتماداً على برنامج (ARC GIS 10.8)

خريطة (٢) لوحة غرب الشنافية الطبوغرافية



المصدر: الباحثان اعتماداً على برنامج ARC GIS V10.8.

النتائج:

- ١- أظهرت الدراسة اسهام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في سرعة إعداد الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة وإمكانية تحديث قواعد بياناتها مستقبلاً.
- ٢- توصلت الدراسة إلى جودة ودقة مخرجات مؤشري الغطاء النباتي والمناطق الصحراوية المعتمدين في تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة.
- ٣- شكلت الأراضي المتروكة نسبة تجاوزت ٦٩% من مساحة منطقة الدراسة البالغة ١٦٤.٣٥ كم^٢ وبمساحة بلغت ١١٤.١ كم^٢.
- ٤- شكلت الأراضي المزروعة نسبة ٢٦.٥% من مساحة لوحة منطقة الدراسة وواقع ٤٣.٦ كم^٢.
- ٥- بلغت نسبة الغطاء المائي ٣.٣٨% من مساحة منطقة الدراسة، في حين شكلت المباني السكنية والحكومية التي بلغت مساحتها ٣.٠٣ كم^٢ نسبة ١.٨٤% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.
- ٦- مثلت مساحة الأراضي الرملية نسبة ٥٣.٥٧% من مساحة منطقة الدراسة، في حين شكلت الكثبان الرملية نسبة ١.٩٥% من المساحة الكلية.
- ٧- شكلت الرموز الهندسية النسبة الأكبر من الرموز النقطية في لوحة منطقة الدراسة الطبوغرافية بنسبة تجاوزت ٨٧% من مجموع الرموز النقطية في اللوحة.

(^١) Arif, Fahim & Akbar, Muhmmad & Wu, An-Ming. (2006). Geometric Correction of High Resolution Satellite Imagery and its Residual Analysis. 2006 International Conference on Advances in Space Technologies, ICAST. 162 - 166. 10.1109/ICAST.2006.313820. Posted on the website

<https://www.researchgate.net/search.Search.html?query=Geometric+Correction+of+High+Resolution+Satellite+Imagery+and+its+Residual+Analysis&type=publication>

(^٢) علي فالح، جمال شعوان، نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد مبادئ وتطبيقات، مطبعة انفويرانت، المغرب، ٢٠١٢، ص ١٥٤.
(^٣) Chandra P. Giri, Remote Sensing Of Land Use and Land Cover: principles and applications , CRC Press Taylor & Francis Group, 2012, p156.

(^٤) عمر الخليل ، معاير التحقق من الدقة الهندسية للتصحيح الهندسي للصور الفضائية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم الهندسية، المجلد ٣٨، العدد ٢، ٢٠١٦، ص ٤٤-٢٩.

(^٥) Siamak Khorram, Frank H. Koch, Cynthia F. van der Wiele and Stacy A. C. Nelson, Remote Sensing, Springer New York, 2012, p41.

(^٦) خميس فاخر بارود، تطبيقات الاستشعار عن بُعد في برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS، ط١، الجامعة الإسلامية، غزة، ٢٠١٩، ص ٩٨.

- (٧) وسام حمود حاشوش القتلاوي، تحديث الخرائط الطبوغرافية في محافظة ذي قار باستخدام الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب/جامعة البصرة، ٢٠٢١، ص٦٧.
- (٨) وسام حمود حاشوش القتلاوي، مصدر سابق، ص٦٨.
- (٩) محمد عبد الله الصالح، مريثة الاستشعار عن بُعد جمع بياناتها وتحليلها، ط١، جامعة الملك سعود، كلية الآداب، مركز البحوث، ١٩٩٢، ص٦٦.
- (١٠) Ni-Bin Chang Kaixu Bai, Multisensor Data Fusion and Machine Learning for Environmental Remote Sensing, CRC Press Taylor & Francis Group, LLC, 2018, p54.
- (١١) خميس فاخر بارود ، مصدر سابق، ص٦١.
- (١٢) عمر عبد الله القصاب، نظم المعلومات الجغرافية تطبيقات عملية في التحليل الجغرافي باستخدام ArcGIS Desktop، دار نون للطباعة والنشر والتوزيع، ط١، الموصل، ٢٠٢٠، ص١٧٦، ١٧٨.
- (١٣) خميس فاخر بارود ، مصدر سابق، ص٣٨٨.
- (١٤) Image Interpretation, Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, and Jonathan W. Chipman, Remote Sensing And Seventh Edition, Wiley- USA, 2015, p60.
- (١٥) مركز كندا للاستشعار عن بُعد، أسس الاستشعار عن بُعد، ترجمة وتحرير عاطف مُعتمد ، القاهرة، ٢٠٠٨، ص ٦١.
- (١٦) Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, and Jonathan W. Chipman, , Op Cit, p60.
- (١٧) وسام الدين محمد عبده مقدمة إلى الاستشعار عن بُعد وتطبيقاته، ط١، مكتبة المنتبي، الدمام، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٣، ص٣٣٢.
- (١٨) وسام حمود حاشوش القتلاوي، مصدر سابق، ص٨٤.
- (١٩) جمعة محمد داود، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بُعد: Fundamentals and Applications of Remote Sensing ، ط١، دون مطبعة، مصر، ٢٠١٥، ص٦٤.
- (٢٠) وسام حمود حاشوش القتلاوي LWJV SHFR، ص٨٦.
- (٢١) جمعة محمد داود، مصدر سابق، ص٦٤.
- (٢٢) وسام حمود حاشوش القتلاوي، ، مصدر سابق، ص٩٠.
- (٢٣) محمد أحمد ميايأس أسس الاستشعار عن بُعد الجزء الأول من سلسلة علوم الاستشعار عن بُعد ومعالجة الصور الفضائية، ط١، دار جامعة صنعاء للطباعة والنشر، الجمهورية اليمنية، صنعاء، ٢٠١٣، ص١١٣.
- (٢٤) محمد أحمد ميايأس، مصدر سابق، ص١١٢.
- (٢٥) Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, and Jonathan W. Chipman, Op Cit, p61.
- (٢٦) وسام الدين محمد عبده، مصدر سابق، ص٣٣٥.
- (٢٧) جمعة محمد داود، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بُعد: Fundamentals and Applications of Remote Sensing ، مصدر سابق، ص٦٤.
- (٢٨) James B. Campbell, Randolph H. Wynne, Introduction to Remote Sensing, The Guilford Press: New York, Fifth Edition, 2011, p285.
- (٢٩) Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, and Jonathan W. Chipman, Op Cit, p62.
- (٣٠) عبد المولى رمضان عبد المولى محمد استخدام المرنيات الفضائية في تحديث الخرائط الطبوغرافية دراسة تطبيقية على لوحة بني وليد مقياس ١: ٥٠٠٠٠ ليبيا، رسالة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب/جامعة حلوان، مصر، ٢٠٢٠، ص ١٠٥.
- (٣١) محمد بن عبد الله الجراش، نُجم نظم المعلومات الجغرافية، ط١، كنوز المعرفة، المملكة العربية السعودية، جدة، ٢٠١٧، ص ٣٢٤.

المصادر:

- ١- Arif, Fahim & Akbar, Muhmmad & Wu, An-Ming. (2006). Geometric Correction of High Resolution Satellite Imagery and its Residual Analysis. 2006 International Conference on Advances in Space Technologies, ICAST. 162 - 166. 10.1109/ICAST.2006.313820. Posted on the website <https://www.researchgate.net/search.Search.html?query=Geometric+Correction+of+High+Resolution+Satellite+Imagery+and+its+Residual+Analysis&type=publication>
- ٢- Chandra P. Giri, Remote Sensing Of Land Use and Land Cover: principles and applications , CRC Press Taylor & Francis Group, 2012.
- ٣- James B. Campbell, Randolph H. Wynne, Introduction to Remote Sensing, The Guilford Press: New York, Fifth Edition, 2011.
- ٤- Ni-Bin Chang Kaixu Bai, Multisensor Data Fusion and Machine Learning for Environmental Remote Sensing, CRC Press Taylor & Francis Group, LLC, 2018.
- ٥- Siamak Khorram, Frank H. Koch, Cynthia F. van der Wiele and Stacy A. C. Nelson, Remote Sensing, Springer New York, 2012.

6- Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, and Jonathan W. Chipman, Remote Sensing And Image Interpretation, Seventh Edition, Wiley- USA, 2015.

- ١- جمعة محمد داود، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بُعد Fundamentals and Applications of Remote Sensing، ط١، دون مطبعة، مصر، ٢٠١٥.
- ٢- خميس فاخر بارود، تطبيقات الاستشعار عن بُعد في برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS، ط١، الجامعة الإسلامية، غزة، ٢٠١٩.
- ٣- عبد المولى رمضان عبد المولى محمد استخدام المرئيات الفضائية في تحديث الخرائط الطبوغرافية دراسة تطبيقية على لوحة بني وليد مقياس ١: ٥٠٠٠٠٠ ليبيا، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب/جامعة حلوان، مصر، ٢٠٢٠.
- ٤- علي فالح، جمال شعوان، نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد مبادئ وتطبيقات، مطبعة انفوبرانت، المغرب، ٢٠١٢.
- ٥- عمر الخليل، معايير التحقق من الدقة الهندسية للتصحيح الهندسي للصور الفضائية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم الهندسية، المجلد ٣٨، العدد ٢، ٢٠١٦.
- ٦- عمر عبد الله القصاب، نظم المعلومات الجغرافية تطبيقات عملية في التحليل الجغرافي باستخدام ArcGIS Desktop، دار نون للطباعة والنشر والتوزيع، ط١، الموصل، ٢٠٢٠.
- ٧- محمد أحمد مياس أسس الاستشعار عن بُعد الجزء الأول من سلسلة علوم الاستشعار عن بُعد ومعالجة الصور الفضائية، ط١، دار جامعة صنعاء للطباعة والنشر، الجمهورية اليمنية، صنعاء، ٢٠١٣.
- ٨- محمد بن عبد الله الجراش، نُجَم نظم المعلومات الجغرافية، ط١، كنوز المعرفة، المملكة العربية السعودية، جدة، ٢٠١٧.
- ٩- محمد عبد الله الصالح، مرئية الاستشعار عن بُعد جمع بياناتها وتحليلها، ط١، جامعة الملك سعود، كلية الآداب، مركز البحوث، ١٩٩٢.
- ١٠- مركز كندا للاستشعار عن بُعد، أسس الاستشعار عن بُعد، ترجمة وتحرير عاطف مُعتمد، القاهرة، ٢٠٠٨.
- ١١- وسام الدين محمد عبده مقدمة إلى الاستشعار عن بُعد وتطبيقاته، ط١، مكتبة المتنبّي، الدمام، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٣.
- ١٢- وسام حمود حاشوش الفتلاوي تحديث الخرائط الطبوغرافية في محافظة ذي قار باستخدام الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب/جامعة البصرة، ٢٠٢١.