

التصحيح المكاني لخرائط الكادسترو لقضاء الحبانية بالاعتماد على المرئيات الفضائية

م.م وفاء كامل فيصل

أ.د. أحمد سلمان حمادي

جامعة الانبار - كلية الآداب

edw.wafa.kaml21@uoanbar.edu.iq

Dr.ahmedsalman1@gmail.com

الملخص:

تعتبر معظم الخرائط الكادسترائية والمخططات العقارية لمعظم المناطق في العراق قديمة جدًا ومحفوظة على ورق. تعود معظم هذه الخرائط إلى الثلاثينيات من القرن الماضي. وتستخدم هذه الخرائط بكثرة لأغراض متنوعة و ممثل تخطيط المدن وشبكات الصرف الصحي والكهرباء والطرق، وكذلك المخططات الطبوغرافية ومشاريع نظم المعلومات الجغرافية. تعرضت معظم هذه الخرائط والمخططات للتشوهات والتدهور، وبعضها ممزق وملصق، وتعاني من تشوهات فيزيائية كبيرة نتيجة لاستخدام الورق كمادة رئيسية وظروف التخزين وتأثير الزمن والعوامل الجوية. لذا، من الضروري تحديث هذه الخرائط وتحويلها إلى صيغة رقمية وإجراء معالجة تصحيحية للتخفيف من تأثير الأخطاء التي حدثت فيها قبل البدء في استخدامها. ولا يكفي فقط إجراء عملية المسح الضوئي (Scanning)، حيث تحتوي الخرائط الورقية على العديد من الأخطاء. ظهرت مؤخرًا برامج حاسوبية سريعة ودقيقة تستخدم لمعالجة بيانات هذه الخرائط والمخططات الورقية، بما في ذلك إصلاح التشوهات والتدهورات التي تعاني منها. يتم تحديث هذه الخرائط لتلبية متطلبات الجهات المحلية في تطوير واستثمار الأراضي، وتنفيذ مشاريع التنمية، وإعداد أساس رقمي لقاعدة البيانات المكانية المستخدمة في أنظمة المعلومات الجغرافية. تُستخدم هذه البرامج لتسهيل عملية اتخاذ القرارات ومساعدة صانعي القرار في الوصول إلى قراراتهم بطريقة متوافقة مع الأهداف والمتطلبات المحددة لكل حالة.

الكلمات المفتاحية: (التصحيح المكاني، خرائط الكادسترو، الخرائط الورقية، المرئية الفضائية).

Spatial Correction of Cadastre Maps for Al-Hubaniyah Municipality Using Satellite Imagery"

Wafa Kamel Faisal,

Prof. Dr. Ahmed Salman Hammadi

Anbar University – College of Arts

Abstract:

Most cadastral maps and property plans for various regions in Iraq are traditionally preserved in paper format, dating back to the 1930s. These maps are extensively used for multiple purposes such as urban planning, sewerage networks, electrical networks, road networks, topographic maps, and GIS projects. However, many of these maps and plans have suffered distortions, deterioration, tearing, and significant physical damage due to the nature of paper material, storage methods, the passage of time, weather conditions, and handling. To effectively utilize these maps, they need to be updated and converted into a digital format, with corrective processing to mitigate the errors that occurred before their digitization. Scanning alone is insufficient as it introduces numerous errors.

Recently, fast and accurate computer software has emerged to process the data from these worn-out and distorted paper maps and plans. This updating process meets the requirements of local authorities in developing and investing in these maps, executing development projects, and establishing a digital foundation for the spatial database used in geographic information systems (GIS) applications. These software programs are extensively used to facilitate and assist decision-makers in making informed decisions that align with the intended purposes and applicable scenarios.

Keywords: (spatial correction, cadaster maps, paper maps, satellite visual).

مشكلة الدراسة :

تعاني الخرائط الكادستراتية التقليدية القديمة من بعض الاخطاء في نظام التشبيك والاحداثيات والازاحة فضلا عن انها خرائط ورقية تتعرض للتمدد والنقلص وتشوهات اوراقها مما يؤدي الى تلفها

بمرور الوقت وكذلك تعاني من قلة دقتها المكانية وعدم الاتساق في تحديد الحدود العقارية، مما يؤثر سلباً على عمليات تنظيم الأراضي وتحديد الملكية. يُلاحظ أن الخرائط الورقية التقليدية لا تستفيد من التقنيات الحديثة مثل المرئيات الفضائية لتحسين دقتها. لذا، يُعدّ تصحيح الخرائط الكادسترو لقضاء الحبانية باستخدام المرئيات الفضائية تحدياً يستدعي البحث والتطوير لتحقيق دقة أعلى وتوجيه صحيح للحدود العقارية في الخرائط

هدف الدراسة :- يعتبر التصحيح المكاني باستخدام الصور الفضائية اداة قوية في تحسين دقة جودة الخرائط الكادسترائية مما يسهم في تحسين الادارة العقارية والتخطيط الحضري واتخاذ القرارات وبأستخدام الصور الفضائية يمكن تحديد المواقع الجغرافية بدقة عالية واستخلاص المعلومات المكانية المحددة مثل الاحداثيات الجغرافية والمعلومات الاخرى المرتبطة بالموقع حيث يتم اجراء عملية المطابقة بين الصور الفضائية والخرائط الكادسترائية لتحديد الاختلافات والانحرافات في المواقع المعتمدة على الخرائط .

أهمية الدراسة: تأتي أهمية موضوع الدراسة بما يأتي:- تشكل هذه الخرائط حجر الزاوية في عمل دراسات وابحاث محلية عن استخدامات الاراضي وذلك لما توفره من بيانات متنوعة للباحث، ولا يتم الا من خلال الاستعانة بمجموعة من الخرائط التي تمثل فترات زمنية متتابعة لتسهم في وضع الأسس اللازمة لأجراء المسح الشامل لأستخدام الأرض ولا يتاح ذلك الا من خلال التحديث الدوري لها، وتوضيح دور الاستشعار عن بعد كوسيلة غير مكلفة وسريعة ودقيقة للحصول على المعلومات عند القيام بتحديث الخرائط، اذ توفر المرئيات الفضائية معلومات شاملة وحديثة عن التغيرات التي تحدث على استعمالات الارض.

الموقع: تمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٢٢ ° ٣٣ - ٢٦ ° ٣٣) شمالاً وخطي طول (٤٨ ° ٤٣ - ٤٩ ° ٤٣) شرقاً، يقع قضاء الحبانية في الجزء الأوسط من العراق، وتبعد عن العاصمة بغداد مسافة (٨٠) كم. يحده القضاء من الشمال والجنوب والغرب قضاء الرمادي، ومن الشرق قضاء الفلوجة . وتبلغ مساحته (٧١٤) كم ٢ ، وتتكون منطقة الدراسة من (١٤) مقاطعة وهي (سن الذبان، زوية الذبان، الملاحمة، الحمياميات، الكرطان، حصيبة، ماحوز، ام الروس، غزوان،

البوبالي، حصوة الشامية، ديوم البوبالي، ديوم بزايز ام الروس، النمالة) ،تم استحداثها كناعية بموجب المرسوم الجمهوري المرقم (٥٩٥) في عام ١٩٦٠ ، الى ان تم تحويلها الى قضاء الحبانية بموجب الامر ذي العدد (٣٢٨٤) عام ٢٠١٢ .

اولا : - مدخلات الخارطة الكادستراية

١- المسح الضوئي لخرائط الكادسترو

يمكن تحويل المعطيات المكانية للخارطة الورقية (الخارطة الكادستراية) الى صورة رقمية Pixel format باستخدام اجهزة الماسحات الضوئية او الخارطة الى صورة رقمية من خلال قياس كمية الضوء المنعكس من الخارطة الورقية ليتم تخزينها ضمن خلايا الصورة Pixels وذلك لان السطوح الصغيرة في الخارطة ستعكس الضوء بنسب متفاوت حسب درجة الرمادية للخارطة من قيمة عظمى للسطوح البيضاء الى قيمة دنيا للسطوح السوداء بقيم متدرجة بين هاتين القيمتين حسب درجة رمادية السطح ويتم تخزينها بعد ذلك على جهاز الحاسوب ، من مزايا هذه الطريقة انها تسمح بعملية التحويل هذه بسرعة كبيرة حتى يتم معالجتها لاحقا حيث لا تستغرق عملية المسح للخارطة اكثر من بضعة دقائق ليتم بعد ذلك تخزين المعطيات على قرص صلب او على جهاز الحاسوب ويمكن بعد ذلك اظهارها على الشاشة ومعالجتها.(نجم، محمد واصل، ٢٠٠٧، ص ١١٠)

٢- طرق التحويل الهندسي للإحداثيات

ان المكونات المكانية وبياناتها ترد من مصادر عديدة كالخرائط الورقية والصور الفضائية والقياسات الحقلية، وتشكل احداثيات العناصر النقطية لهذه المكونات المعطيات الاساسية للتعريف المكاني او الجغرافي لها، الا ان هذه الاحداثيات تكون منسوبة الى مرجعيات مختلفة وذلك تبعا للمصدر الواردة منه وان الاحداثيات الملتقطة بواسطة الجهاز المرقم تكون منسوبة الى جملة احداثيات اسميها بجملة احداثيات المرقم ولا بد من تحويل هذه الاحداثيات الى جملة احداثيات خرائطية او جملة الاحداثيات المعتمدة للشبكة الجيوديسية في المنطقة. فلاستخدام هذه الاحداثيات وتطبيق نتائج التحليل المكاني واستنتاج المعلومات الدقيقة استنادا الى البيانات المكانية لابد ان تكون هذه الاحداثيات منسوبة

الى مرجعية واحدة، وتوجد عدة طرق للتصحيح الهندسي للخرائط غير المصححة مكانيا في برامج نظم المعلومات الجغرافية هي: -

أ- بطريقة ادخال الاحداثيات الجغرافية (GCS)

ب- بطريقة ادخال الاحداثيات التربيعية (PCS)

ت- بطريق المطابقة الخرائطية (Overlay Maps)

تعد طرائق التحويل هامة في اعمال الرقمنة وتحديث الخرائط باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية وهي تستخدم لحل المسائل التالية. (نجم، محمد واصل، ٢٠٠٧، ص ١١٢) :-

١. تحويل احداثيات العناصر المكانية التي تم الحصول عليها باستخدام الجهاز المرقم (Digitizer) او الماسح الضوئي Scanner من مخططات او خرائط ورقية الى جملة الاحداثيات المعتمدة، اذ ان الماسح الضوئي يحول الخرائط الورقية الى معطيات رقمية في جملة احداثية محلية خاصة بها وغير قابلة للاستخدام مباشرة في النظام المعتمد.

٢. التخفيف من التشوهات في الخرائط والمخططات، حيث ان الاعتماد على الخرائط الورقية كمصدر اساسي للمعطيات المكانية ترافقه اغلب الاحيان تشوهات ناتجة عن تمدد وتقلص الورق، وهذا يؤدي الى تغيير مقياس الخارطة بالإضافة الى تغيير المقياس الناجم عن عمليات النسخ والتصوير للخرائط.

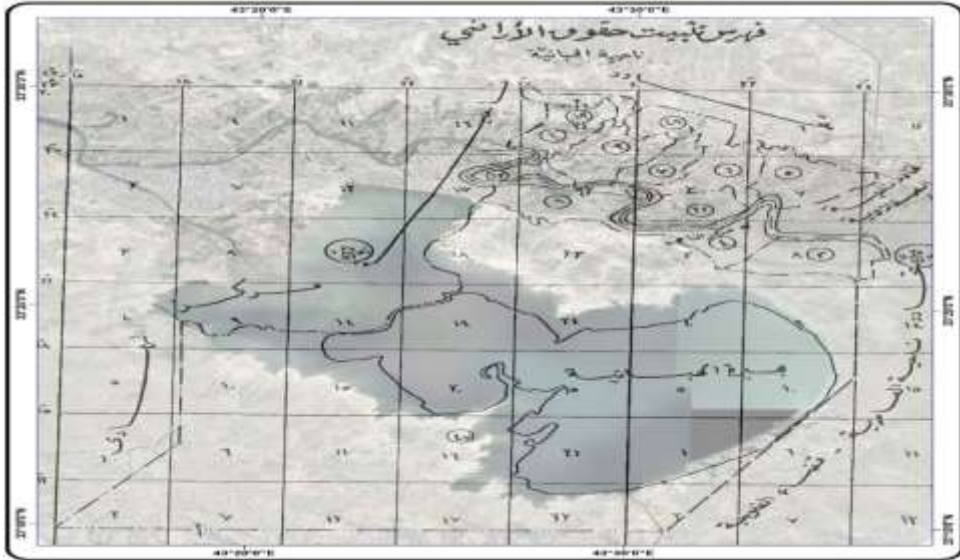
٣. يمكن اعتبار الخارطة المشوهة على انها نسخة من الخارطة الاصلية ولكن بجملة احداثيات مختلفة عن جملة احداثيات الخارطة الاصلية، وبما ان هذه الخرائط المشوهة تحتوي دائما على نقاط معلومة الاحداثيات وغير متعلقة بالتشوهات الطارئة كنقاط المضلعات او النقاط الجيوديسية، ويمكن الاستعانة بها للتخفيف من التشوهات واعادة الخارطة الى جملة الاحداثيات الاصلية قدر الامكان.

٣- مدخلات الدراسة (البيانات)

١- بيانات خرائط الكادسترو لمنطقة الدراسة

تعد الخرائط الكادسترائية من الخرائط المهمة لأنها المعتمدة رسميا وقانونيا في قضايا الحدود فضلا عن ذلك يتم استخدامها لضمان حقوق الملكية سواء كانت عامة او خاصة لذا دقة هذه الخرائط هي موضوع مهم للغاية وتكمن اهميتها في تصميم وتحديث وتطوير التخطيط العمراني للمدن لأنها تحتوي على كافة العناصر والعوارض الطبيعية الموجودة في المنطقة فالخارطة الكادسترائية لها اهمية كبيرة لمتخذي القرار والمصممين ثم الباحثين والدارسين وكافة مستخدمي الخرائط (A . , 2009, p.36) , Terry Slocum, لذا اصبح من الضروري تصحيح الخرائط الكادسترائية وتوحيد مقياسها و تخزينها بصورة رقمية الامر الذي يحل كثير من المشاكل المتعلقة بخرائط استعمال الارض والملكيات، شكل (١) .

شكل (١) صورة خارطة تقليدية (خارطة كادسترو)



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

٢- بيانات المرئيات الفضائية

تمثلت ببيانات القمر الصناعي كويك بيرد (quick bird) تملكه شركة Digital Globe الأمريكية، انطلق كويك بيرد في 18 اكتوبر 2001 على طائرة من طراز بوينج دلتا الثاني، اذ يجمع ما يزيد عن 75 مليون كم مربع سنويا من الصور ويعد من الاقمار الصناعية عالية الدقة فالدقة

المكانية للقمر هي 60 سم ، وهي الاكثر استخداما في الدراسات الدقيقة ، وفيما يلي خصائص هذه المرئيات (<https://geo2all.mam.com>) الشكل (٢)

- المؤسسة: وكالة الفضاء الأمريكية "NASA".
- تاريخ الإطلاق: أطلق أول قمر . ٢٠٠١/١٠/١٨ .
- أسم نظام المستشعر : BGIS 2000 sensor
- "Spatial Resolution": الدقة المكانية- (25° off- Pan: 61 cm (nadir) to 72 cm (nadir)
- الدقة الوقتية "Temporal Resolution": days (30° off- depending on latitude 1-3-5 (nadir)
- الدقة الراديومترية - Radiometric Resolution: bit per pixel=2 =2048 level
- الدقة الطيفية: Spectral Resolution
- Pan: 450-900 nm ✓
- Blue: 450-520 nm ✓
- Green: 520-600 nm ✓
- Red: 630-690 nm ✓
- Near IR: 760-900 nm ✓
- إبعاد البيان الفضائي: Km * 16.5 Km.
- "Speed 7.1، Km/sec (25):" 560 Km/hour
- نوع المدار متزامن مع الشمس
- شكل (٢) مرئية للقمر الصناعي (QuickBird)



المصدر: مرئية فضائية لمنطقة الدراسة، للقمر الصناعي (Quick Bird)، دقة ٠.٦ متر، امتداد (SID)، لسنة ٢٠٢٠.

٣ - البرامج المستخدمة

مجموعة من التطبيقات يتم صنعها لتنظيم عملية ادخال البيانات الى اجهزة الحاسوب مع تخزينها وتحليلها وازهارها بشكل يؤمن الحاجة المطلوبة وتتكون برامجيات نظم المعلومات الجغرافية من برامج البيانات المكانية (مثل برامج تحويل البيانات المتجهة الى البيانات الشبكية وبرامج المعالجة الرقمية للصور الفضائية او الجوية وبرامج ادخال قواعد البيانات) وبرامج ادارة قواعد البيانات الوصفية (الذاتية) والبيانات الخارجية المجدولة والمرتبطة بالظواهر المرسومة وبرامج التحليل المكاني والتوزيع الامثل لاستعمالات الارض واجراء القياسات المكانية المختلفة والتحليلات الاحصائية، يتحدد التوجه بأيجاز لموجز العمل الهندسي الحاسوبي وبأستخدام الاجهزة المادية والبرامجيات الخاصة بالتقنيات الرقمية وكما هو مبين بالجدول (١) وهذا الجدول يمكن اتباعه لإنجاز تحويل اية خارطة ورقية الى خارطة رقمية مسندة الى نظام احداثيات خاصة بمنطقة الدراسة.

جدول (١) البرمجيات المستخدمة لتحويل خارطة ورقية الى خارطة رقمية مسندة الى نظام

احداثيات

ت	موجز العمل	الاجهزة المستخدمة	البرامج التي يمكن استخدامها
1	تحويل الخارطة الورقية الى الهيئة الرقمية بالامتداد الحاسوبي jpg (خارطة رقمية شبكية جامدة)	ماسح ضوئي ملون	ACD see
2	دراسة موقع الخارطة الورقية مع تحديد نقاط الضبط الارضي بالواقع و اركان الخارطة واخذ احداثيات المواقع المستحدثة	جهاز مستقبل الاقمار الاصطناعية من النوع الملاحي	GPS
3	تحويل الخارطة من الهيئة الرقمية الى الهيئة المسندة الى نظام الاحداثيات (خارطة رقمية شبكية ذو احداثيات حقيقية) باستخدام الية التصحيح الهندسي	اجهزة الحاسوب	ERDAS IMAGINE VER2015
4	رسم اوبناء البيانات المكانية المتجهة من صورة الخارطة المصححة وحسب مواقع العوارض الحقيقية ووفق المعايير الكارتوكرافية للبيانات الموضوعية ولسنة انتاج الخارطة الورقية	اجهزة الحاسوب	ARC MAP GIS 10.8.1
5	بناء قواعد البيانات الوصفية للعوارض التي تم رسمها وحسب البيانات المتوفرة	اجهزة الحاسوب	ARC MAP GIS 10.8.1
6	بناء البيانات المكانية المتجهة المستحدثة من خلال مواقع الاحداثيات للنقاط التي اخذت بواسطة GPS	اجهزة الحاسوب	ARC MAP GIS 10.8.1
7	بناء قواعد البيانات الوصفية للبيانات المكانية المتجهة المستحدثة	اجهزة الحاسوب	ARC MAP GIS 10.8.1
8	تحديث خرائط الكادسترو بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد لسنة ٢٠٢١	اجهزة الحاسوب	ERDAS IMAGINE 2015 & ARC MAP GIS 10.8.1
9	اكمل المخرجات ومن ثم خزن المشروع النهائي في الحاسوب ويمكن مراجعته في وقت	اجهزة الحاسوب	ARC MAP GIS 10.8.1

المصدر: من عمل الباحثة

٤- نظام التوقيع العالمي GPS

عبارة عن منظومة تتكون من مستقبلات للأقمار الاصطناعية تقوم بتحديد احداثيات نقطة معينة عن طريق موقعها بالنسبة للتابع الفضائية وفق درجة عالية من الدقة (الجودي ،سامر، ٢٠٠٢، ص

٨٧) تم الاستعانة لتحديد كافة المعالم لمنطقة الدراسة وأخذ نقاط التصحيح الأرضية بتقنية تحديد المواقع العالمية (GPS) .

شكل (٣) استخدام جهاز GPS لتحديد مجموعة نقاط في قضاء الحبانية



المصدر الدراسة الميدانية من قبل الباحثة /

ثانياً- الية تحويل الخرائط الورقية الى خرائط رقمية

ان عملية تحويل اي خارطة ورقية او مخطط ورقي من الحالة الجامدة الى الحالة الرقمية في الحاسوب يتطلب اسناد تلك المرحلة الى التركيب المرجعي والمسند بشبكة الاحداثيات وهذا يتطلب دراسة متخصصة في نوع الشبكة التثليثية الخاصة بمحيط منطقة الدراسة وعلى مستوى القطر فضلا عن معرفة مستوى سطح الاسناد للقطر واختيار نقاط تثليث ارضية لمناطق معلومة المظهر ويمكن قراءة احداثياتها الارضية بأحد اساليب تعيين الموقع ومنه التوقيع العالمي السابق ذكره بأستخدام الاقمار

الاصطناعية ومن ثم تحديد الشكل الهندسي وكل هذا ليتسنى ربط مواقع البيانات الموجودة في الخرائط الورقية بنظيرتها في الارض في منطقة الدراسة وتتم هذه العمليات الدقيقة باستخدام برامج معالجة البيانات الرقمية ويمكن تلخيص هذه العملية بالخطوات التالية :-

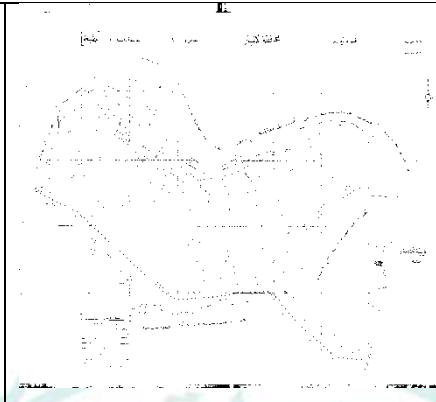
١- تجهيز واعداد خرائط الكادسترو:- يتم ادخال الخارطة الورقية لمنطقة الدراسة الى الحاسوب باستخدام الماسح الضوئي وبامتداد jpg والتي زودنا بها من قبل مديرية المساحة العامة وهي خرائط ورقية قديمة جدا (اسود وابيض) انتجت في سنة ١٩٣٨ والتي تحتوي على حدود المقاطعات وارقامها شكل (٤)

شكل (٤) صور الخرائط الكادسترائية لمنطقة الدراسة

مقاطعة (٣) سن الذبان	مقاطعة (٢) النمالة	مقاطعات قضاء الحبابية
		
مقاطعة (٦) الحماميات	مقاطعة (٥) الملاحمة	مقاطعة (٤) زوية الذبان
		
مقاطعة (٩) ماحوز	مقاطعة (٨) حصيبة الشرقية	مقاطعة (٧) الكرطان



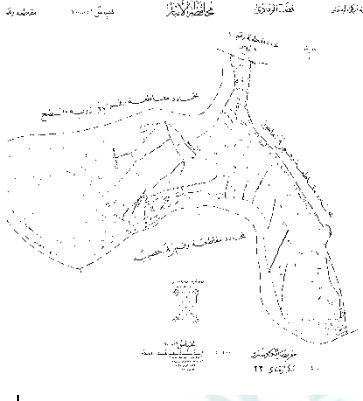
مقاطعة (٢٣) البوبالي



مقاطعة (٢٢) غزوان



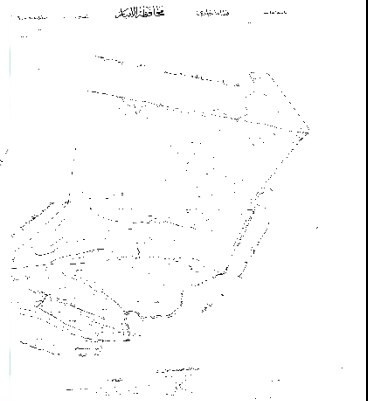
مقاطعة (١٠) ام الروس



مقاطعة (٤٩) ديوم بزايذ ام الروس



مقاطعة (٤٨) ديوم البوبالي



مقاطعة (٤٧) حصوة الشامية

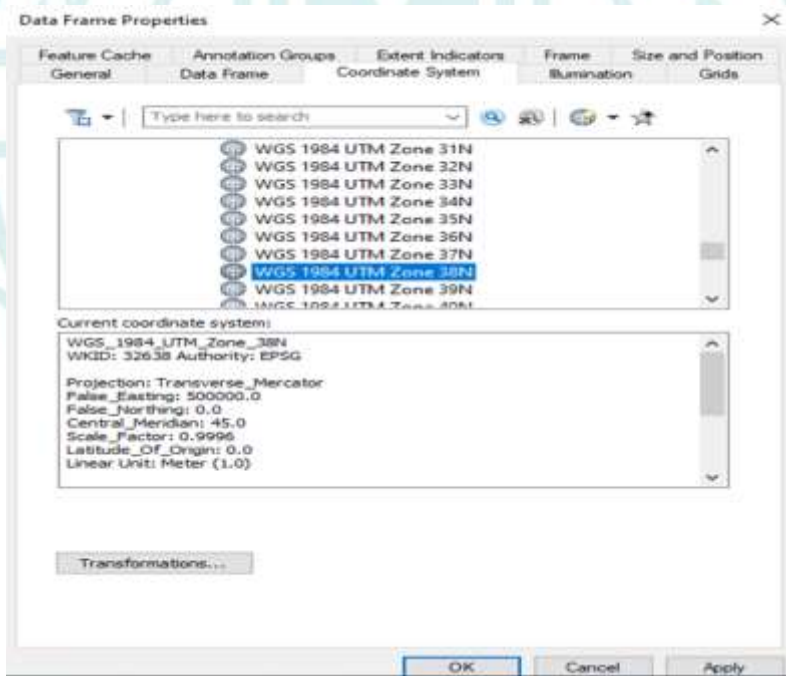


المصدر: وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، حرائط كادسترو لواء الدليم، مركز الرمادي، فهرس مقاطعات قضاء الحبانية، بمقاييس مختلفة، لسنة ١٩٣٨-١٩٤٧.

٢- تهيئة بيئة نظم المعلومات الجغرافية :- ضرورة تحديد مخرجات مرجع صورة الخارطة هل هي على سطح اسناد معين وتحديد الجسم البيضوي وتحديد نوع نظام الاحداثيات الذي يعتمد بصورة اساسية على مقياس الرسم المطلوب النهائي للمخرجات وفق بيئة (GIS) Arc map باختيار نظام الاحداثيات التربيعية الشكل (٥).

coordinate system = projected coordinate system = UTM = WGS_1984_UTM_Zone_38N

شكل (٥) نظم الاحداثيات الجغرافية المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية

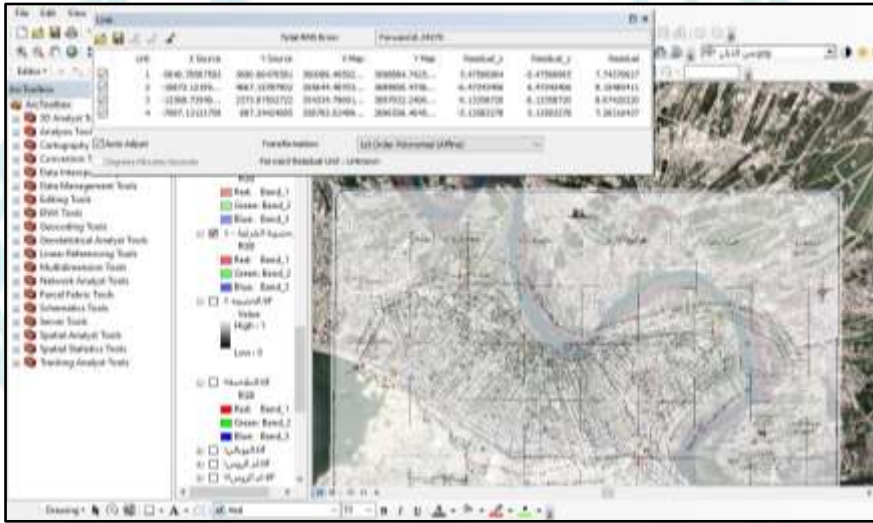


المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

٣- التصحيح المكاني لخرائط الكادسترو

بعد تحويل الخارطة بصيغة Image يتم فتحها باستخدام برنامج (ArcGIS 10.8.1) وبعد ذلك يتم تصحيحها وربطها بنظام احداثيات UTM بعملية (Georeferencing) وذلك بالاعتماد على الاحداثيات التي تنتج من تقاطعات خطوط التشبيك الموجودة في الخارطة حيث يتم ادخال قيم الاحداثيات لكل تقاطع من تقاطعات الشبكة التربيعية وحسب قيمتها الحقيقية المكتوبة في الخارطة كما في شكل (٦) المبينة ادناه وحين الانتهاء من ذلك يتم عمل Rectify للصورة وخبزها في ملف الحاسبة فتصبح لدينا صورة مصححة الاحداثيات بنظام UTM . Georeferencing = insert point = Rectify =

شكل (٦) التصحيح المكاني لخريطة الكادسترو

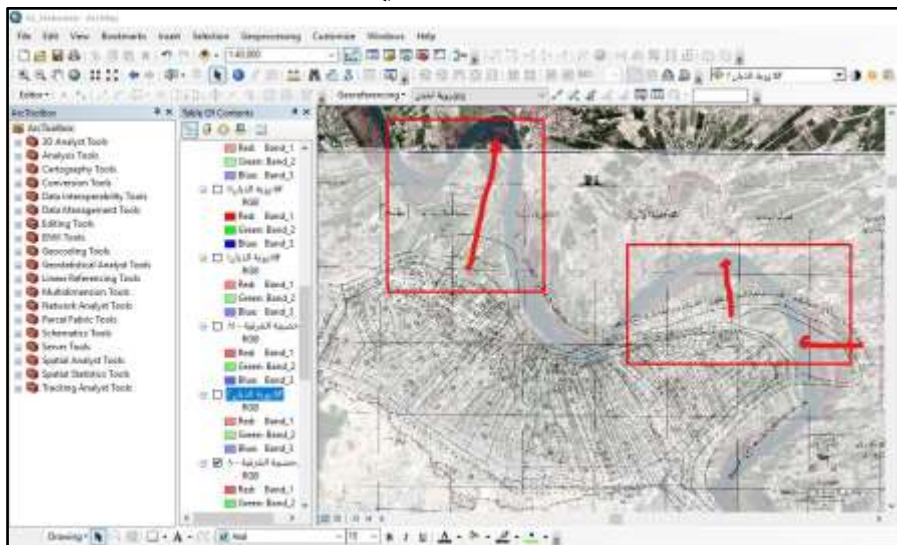


٤- تشخيص أخطاء التصحيح المكاني

اعتمدت هذه المرحلة في تحديد أنواع الأخطاء من خلال مطابقة الخرائط بعد التصحيح المكاني بناء على احداثيات الخريطة ومطابقتها مع المرئية الفضائية المصححة شكل (٧) اذ نلاحظ ان تحادد مقاطعة (٨) حصيبة الشرقية من الجهة الشمالية مع نهر الفرات نجد عدم تطابق نهر الفرات بين الخريطة الكادسترو والمرئية الفضائية ، فضلا عن عدم تطابق الحدود بين الخرائط الكادسترو المتجاورة نفسها مثال تحادد مقاطعة (٤) زوية الذبان ومقاطعة (٨) حصيبة الشرقية اذ نجد عدم

تطابق الحدود الخارجية للمقاطع مع بعضها وفق نظام الاحداثي المرفق بالخريطة الكادستراية
شكل (٨).

شكل (٧) تشخيص أخطاء التصحيح المكاني بعدم مطابقة التحداد مع النهر



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

شكل (٨) تشخيص أخطاء التصحيح المكاني بعدم مطابقة التحداد بين المقاطعات



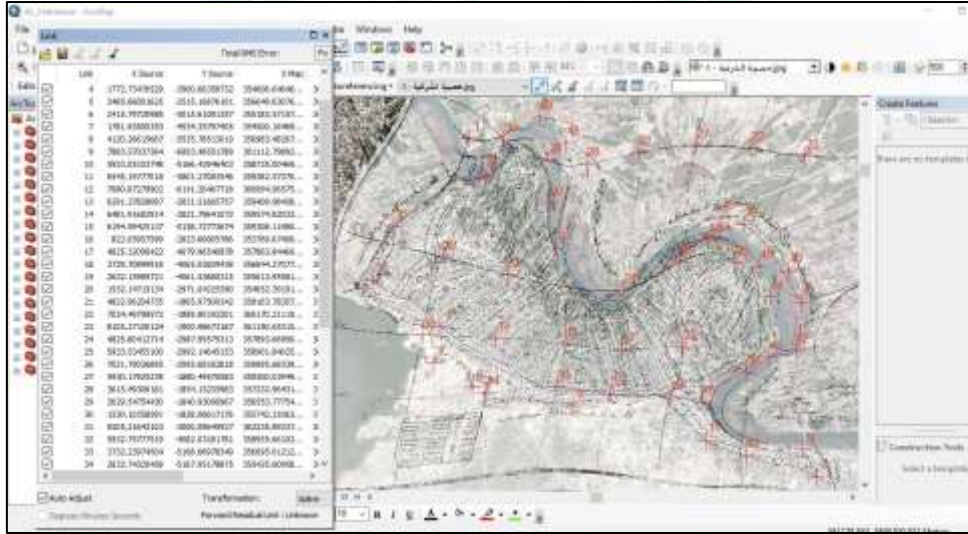
المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

٥- التصحيح المكاني للتحداد

تتم بهذه المرحلة اعتماد التقنية التي يتم من خلالها التصحيح هل هي قراءات GPS لنقاط مختارة في ارض الواقع ومع نظائرها بالخارطة فضلا عن مطابقة المعالم الطبيعية والحضارية من حدود مقاطعات وطرق وقنوات ري وبزل مع الفضائية لمنطقة الدراسة المصححة بدقة تمييز عالية لتصحيح خرائط الكادسترو شكل (٩)

Georeferencing = Transformation = Spline = Rectify =

شكل (٩) التصحيح المكاني لتحادد المقاطعات



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

ثالثاً:- أخطاء المطابقة بعد التصحيح المكاني لخرائط الكادسترو

١ - نماذج أخطاء للمعالم الطبيعية

أولاً: تحادد بحيرة الحبانية: من خلال عملية مطابقة الخارطة الكادستريّة مع المرئية الفضائية تبين لنا الاخطاء المطابقة ، اذ يظهر لنا الفرق الكبير بين حدود البحيرة في المرئية الفضائية وبين حدودها في الخريطة الكادسترو للمقاطعة (٤٧أ) حصوة الشامية شكل (١٠).

شكل (١٠) مشكلة التتابع لحدود بحيرة الحبانة



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

ثانياً: تحادد نهر الفرات: من خلال عملية مطابقة الخارطة الكادستريّة مع المرئية الفضائية، نجد عدم تطابق تحادد نهر الفرات مع المرئية الفضائية، انظر نموذج لمقاطعة (٨) حصيبة، شكل (١١)

شكل (١١) مشكلة التتابع لحدود نهر الفرات



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

ثالثا: تطابق شبكات الاودية: من خلال عملية مطابقة الخارطة الكادسترائية مع المرئية الفضائية، نجد عدم تطابق شبكات الاودية مع المرئية الفضائية، انظر نموذج لمقاطعة (٤٧أ) حصوة الشامية، شكل (١٢)

شكل (١٢) مشكلة التطابق شبكات الاودية

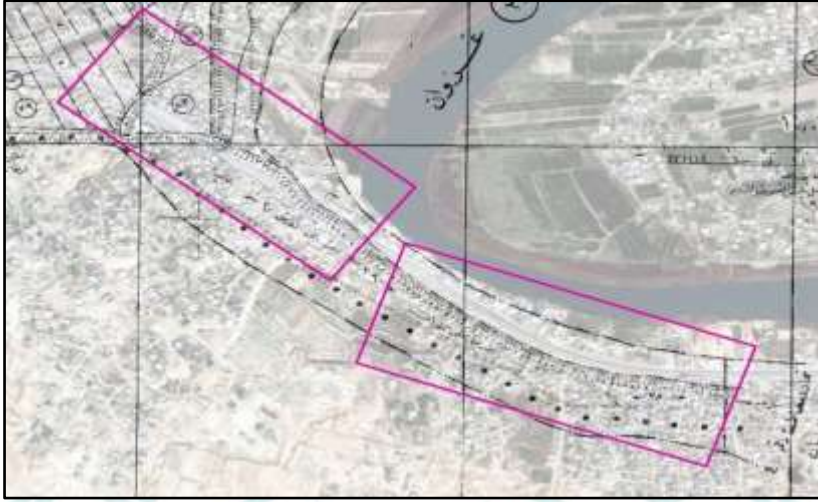


المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

رابعا: تطابق المناطق العالية والتلال والسداد الترابية: من خلال عملية مطابقة الخارطة

الكادسترائية مع المرئية الفضائية، نجد عدم تطابق المناطق العالية والتلال والسداد الترابية مع المرئية

الفضائية، انظر نموذج لمقاطعة (٨) حصيبة، شكل (١٣) مشكلة التطابق المناطق العالية والتلال والسداد الترابية



٢- نماذج أخطاء للمعالم البشرية

أولاً: مشكلة التطابق بين مقياس الرسم: يلاحظ من الصورتين السابقتين ان هناك عدم تطابق في حدود المقاطعات ويرجع السبب الى الاختلاف في المقياس المصممة فيه الخريطين اذ كان مقياس الاولى ١:١٠٠٠٠ والثانية ١:٥٠٠٠٠ وهذا يجعل من مطابقة الحدود شيء صعب وبنفس الوقت يحصل تعميم او عدم تمييز للمعالم الصغيرة المرسومة بمقياس صغير. شكل (١٤) شكل (١٤) الفرق بين حدود مقاطعتي ٨ حصيبة ٤٧ أ حصوة الشامية



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

ثانيا: مشكلة التصادم بين المقاطعات: ان هناك عدم تطابق في حدود المقاطعات المرسومة بنفس المقياس ويرجع عدم التطابق الى اسباب عدة منها تلف اجزاء من الخرائط بسبب الخزن السيء وتعرض اجزاء منها الى التأثر بالمناخ من انكماش وتمدد بالإضافة الى الرطوبة التي تعمل على تغيير ابعاد الخرائط، كما ان تلك الخرائط رسمت بوسائل تقليدية وهذه الوسائل يشوبها الكثير من المشاكل التقنية التي من شأنها ان تؤثر على دقة الخرائط بصورة عامة. شكل (١٥)

شكل (١٥) الفرق في التصادم بين مقاطعتي سن الذبان ٤ وزوية الذبان



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

ثالثا: مشكلة انزياح بعض المعالم: من الشكل (١٦) نجد ان الطريق الرابط بين مدينتي الرمادي والفلوجة لا يتطابق مع موقعه الحقيقي على الطبيعة وهذا ينعكس عليه الكثير من الاخطاء المساحية والفنية في تحديد حدود الملكيات والحيازات، لذا ومما تقدم أصبح من الضروري تصحيح خرائط الكادسترو وتوحيد مقياسها وخبزنها بصورة رقمية الامر الذي يحد كثير من المشاكل المتعلقة بخرائط استعمال الارض والملكيات.

شكل (١٦) انزياح بعض المعالم عن موقعها الحقيقي

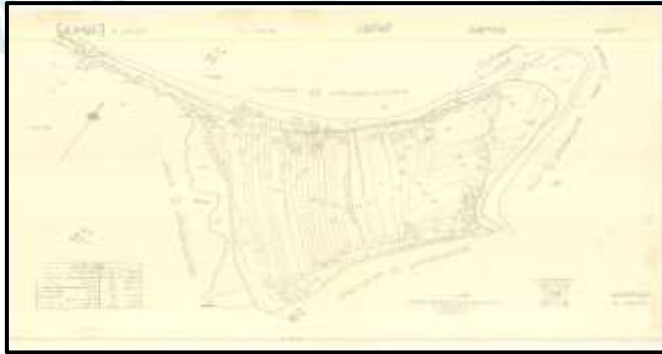


المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

٢- المعالجة الرقمية لأخطاء المطابقة

لغرض توضيح عملية المعالجة الرقمية لأخطاء المطابقة للخرائط الكادستريّة، اخذ نموذج لعمل التصحيح المكاني لخارطة من الخرائط منطقة الدراسة الاربعة عشر وهي خريطة مقاطعة (٤) زوية الذبان كنموذج تطبيقي واعتمادها كخطة عمل لباقي الخرائط شكل (١٧) وهي خريطة بمقياس (١:١٠٠٠٠) معدة وفق نظام اسقاط كلارك ١٨٨٠ ، وتم التصحيح المكاني لها وفق الاحداثيات المرفقة مع الخريطة، والمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٠ وهي معدة حسب نظام WGS84. شكل (١٨)

شكل (١٧) صورة خارطة كادسترو زوية الذبان معدة وفق نظام كلارك ١٨٨٠



المصدر: وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة كادسترو لواء الدليم، مركز الرمادي، مقاطعة (٤) زوية الذبان، مقياس ١:١٠٠٠٠ ، لسنة ١٩٣٩.

شكل (١٨) المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٠ وهي معدة حسب نظام WGS84.



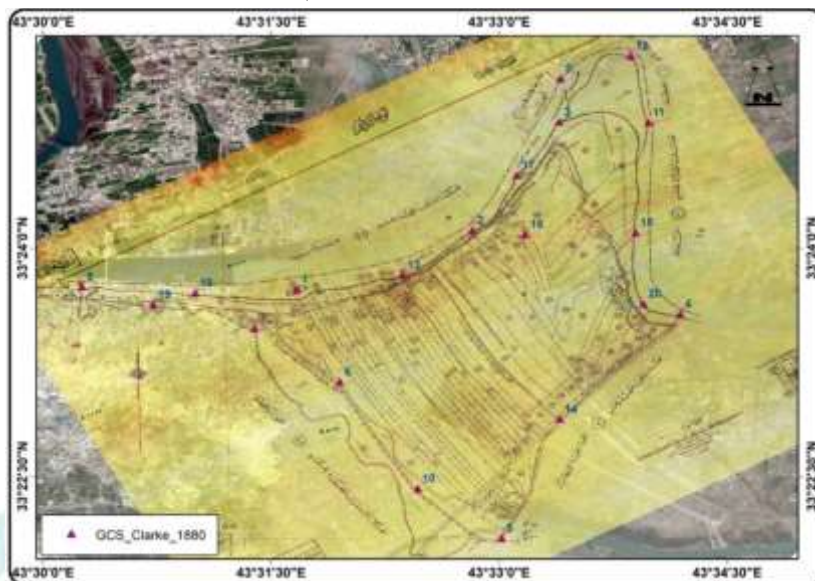
المصدر: مرئية فضائية لمنطقة الدراسة، للقمر الصناعي (Quick Bird)، دقة ٠.٦ متر، امتداد (SID)، لسنة ٢٠٢٠.

وقد اعتمدت الخطوات التالية لغرض تنفيذ التطابق بين الخريطة الكادسترو والمرئية الفضائية، إجراء حسابات النقاط بصورة ميدانية، للخروج بنتائج العمل لبقية خرائط الكادسترو قضاء الحبانية ، كما يمكن تعميم تجربتها على خرائط الكادسترو الأخرى في محافظة الانبار او العراق.

٢-٤-١: - التصحيح المكاني وفق نظام الاحداثي الجغرافي

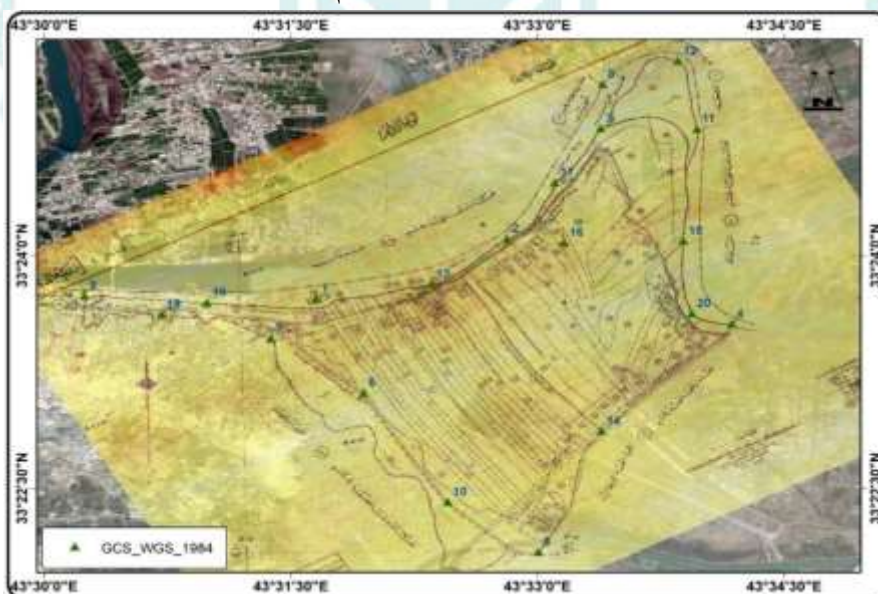
اختيار ٢٠ نقطة عشوائية بعد تصحيح خارطة الكادسترو وتحويلها من الصيغة الورقية الى الصيغة الرقمية وفق الاحداثيات المرفقة بخريطة الاكادسترو ، وأدخلت هذه النقاط الى برنامج UTM Calculator إذ حولت من النظام الجغرافي حسب GCS_Clarke_1880 الى النظام الجغرافي بحسب نظام GCS_WGS_1984 كما تم حساب الفرق بين النظامين ، اذ مثلت هذه الفروقات زحفاً للنقاط من قبل نظام كلارك Clarke_1880 الى الشمال والشرق. الشكل (١٩-٢٠) الجدول (٢).

شكل (١٩) صورة خارطة كادسترو مصححة مكانيا وفق نظام GCS_Clarke_1880



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

شكل (٢٠) صورة خارطة كادسترو مصححة مكانيا وفق نظام GCS_WGS_1984



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

جدول (٢) احداثيات النقاط المنتخبة بالدرجات حسب نظامي GCS_Clarke_1880 و GCS_WGS_1984 والفرق بينهما

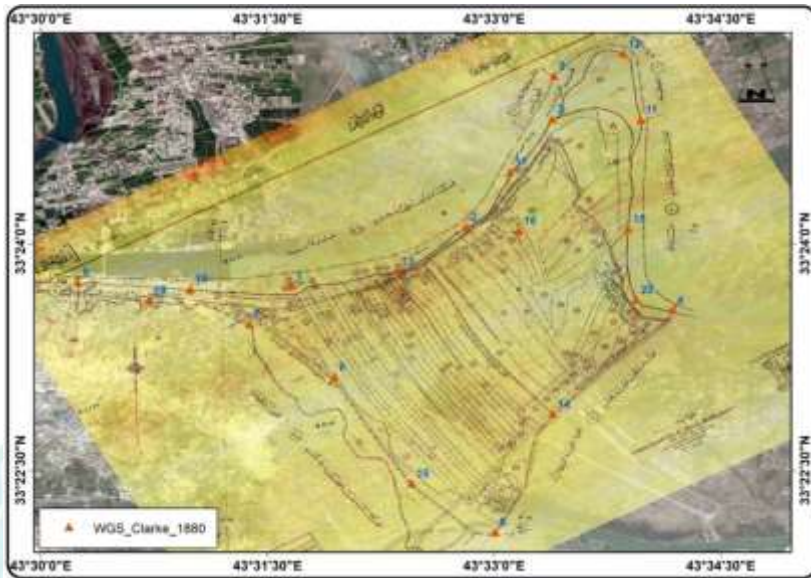
الفرق بالدرجات بين نظامي		GCS_WGS_1984		GCS_Clarke_1880		موقع
Latitude (Y)	Longitude (X)	Latitude (Y)	Longitude (X)	Latitude (Y)	Longitude (X)	النقطة
0.000112	0.000177	33.395219	43.52759	33.395331	43.527767	1
0.000112	0.000176	33.401694	43.546862	33.401806	43.547038	2
0.000112	0.000176	33.413574	43.556371	33.413686	43.556547	3
0.000111	0.000176	33.392514	43.56964	33.392625	43.569816	4
0.000112	0.000176	33.367998	43.550053	33.36811	43.550229	5
0.000111	0.000176	33.385087	43.532327	33.385198	43.532503	6
0.000111	0.000177	33.390953	43.522976	33.391064	43.523153	7
0.000111	0.000176	33.41832	43.556564	33.418431	43.55674	8
0.000112	0.000176	33.395555	43.504069	33.395667	43.504245	9
0.000112	0.000176	33.373411	43.540851	33.373523	43.541027	10
0.000112	0.000176	33.413528	43.566158	33.41364	43.566334	11
0.000112	0.000176	33.420807	43.564205	33.420919	43.564381	12
0.000112	0.000176	33.396792	43.539171	33.396904	43.539347	13
0.000111	0.000176	33.381019	43.556438	33.38113	43.556614	14
0.000111	0.000176	33.401467	43.56473	33.401578	43.564906	15
0.000112	0.000177	33.401265	43.552677	33.401377	43.552854	16
0.000112	0.000176	33.407726	43.551746	33.407838	43.551922	17
0.000112	0.000176	33.394847	43.516462	33.394959	43.516638	18
0.000112	0.000176	33.393583	43.511876	33.393695	43.512052	19
0.000112	0.000176	33.39365	43.565614	33.393762	43.56579	20

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

٣- التصحيح المكاني وفق نظام الاحداثي التربيعي

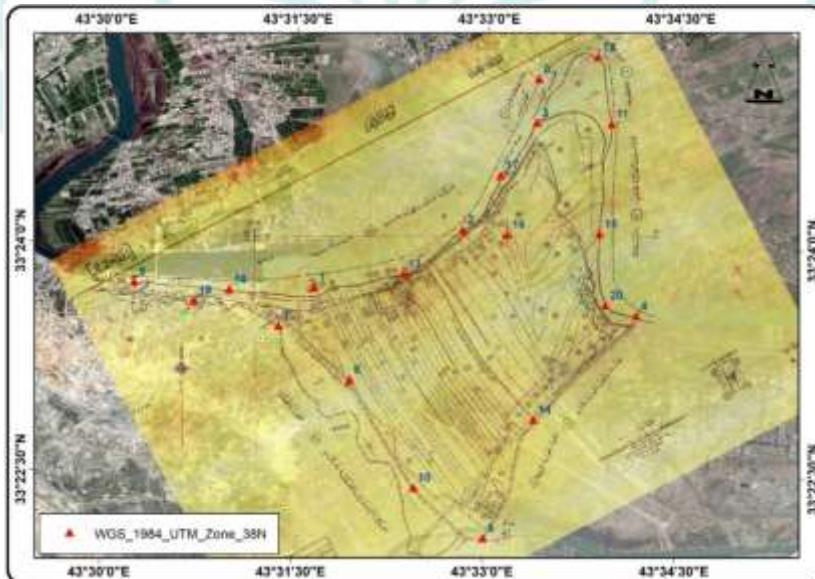
القيام بتحويل الاحداثيات الجغرافية الى احداثيات تربيعية من خلال برنامج UTM calculator إذ حولت من النظام التربيعي حسب Clarke_1880_UTM_Zone_38N الى النظام التربيعي بحسب نظام WGS_1984_UTM_Zone_38N كما تم حساب الفرق بين النظامين ، اذ مثلت هذه الفروقات زحفاً للنقاط من قبل نظام كلارك Clarke_1880 الى الشمال والشرق. الشكل (٢١-٢٢) الجدول (٣).

شكل (٢١) صورة خارطة كادسترو مصححة مكانيا وفق نظام
Clarke_1880_UTM_Zone_38N



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

شكل (٢٢) صورة خارطة كادسترو مصححة مكانيا وفق نظام WGS_1984_UTM_Zone_38N



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

جدول (٣) النقاط المنتخبة بالأمتار حسب نظامي Clarke_1880_UTM_Zone_38N و WGS_1984_UTM_Zone_38N والفرق بينهما

الفرق بالدرجات بين نظامي		WGS_1984_UTM_Zone_38N		Clarke_1880_UTM_Zone_38N		موقع النقطة
Northing (Y)	Easting (X)	Northing (Y)	Easting (X)	Northing (Y)	Easting (X)	
276.8560	4.6769	3695794.1	363059.5	3696070.9	363064.2	1
276.8874	4.6161	3696486.8	364862	3696763.7	364866.6	2
276.9438	4.5866	3697791.7	365764.6	3698068.6	365769.2	3
276.8451	4.5431	3695439.6	366966.4	3695716.4	366971	4
276.7283	4.6037	3692746.6	365106.7	3693023.3	365111.3	5
276.8083	4.6611	3694664.4	363484.2	3694941.2	363488.9	6
276.8356	4.6912	3695327.1	362623.6	3695603.9	362628.3	7
276.9662	4.5863	3698317.7	365789.9	3698594.6	365794.5	8
276.8565	4.7516	3695862.5	360872.2	3696139.4	360877	9
276.7535	4.6333	3693358.7	364259	3693635.5	364263.6	10
276.9441	4.5555	3697774.1	366674.7	3698051	366679.3	11
276.9783	4.5622	3698583.6	366504.3	3698860.6	366508.8	12
276.8639	4.6402	3695953.3	364139.1	3696230.2	364143.7	13
276.7902	4.5843	3694182	365720.8	3694458.8	365725.4	14
276.8871	4.5593	3696438.5	366523.5	3696715.4	366528	15
276.8856	4.5975	3696431.7	365402.2	3696708.6	365406.8	16
276.9161	4.6009	3697149.3	365325.6	3697426.2	365330.2	17
276.8537	4.7122	3695767.6	362023.8	3696044.4	362028.5	18
276.8475	4.7267	3695633.4	361595.3	3695910.3	361600	19
276.8502	4.5559	3695570.8	366593.7	3695847.6	366598.3	20

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

من خلال ما تقدم نلاحظ ان هناك اختلافاً في الاحداثيات التربيعية بالنسبة للخارطة الكادستراية بين أنظمة الاحداثيات المعدة حسب نظام Clarke_1880_UTM_Zone_38N ونظام WGS_1984_UTM_Zone_38N . اذ نلاحظ ان هناك اختلافاً أيضاً للنقاط بالنسبة للاحداثيات التربيعية للخارطة الكادستراية . وقد استخرجت الفروقات بين قياسات الخارطة الكادستراية غير ان هذه الفروقات لا تعبر عن الواقع بسبب ان مواقع خطوط الطول والعرض متغيره بين نظام Clark 1880 ونظام WGS84 وان الفروقات قليلة بسبب انها تفسر فقط مقدار الانحراف عن خط الطول الرئيس تشريقاً او تغريباً وعن خط الاستواء تشميلاً ، وبما أن برنامج التحويل UTM calculator لا يمكنه حساب الانحرافات الكاملة بدقة ، لأنه يعطي فقط فروقات للوحة أو صورة خارطة واحدة فقط في عملية

التطابق وليس للخارطتين . وان إجراء المطابقة على أساس النقاط العشوائية لا يمكنه ان يعطي نتائج مرضية بسبب ان اختيار هذه النقاط سيكون عن طريق الملاحظة البصرية لشاشة الحاسوب وهي بالتأكيد غير دقيقة فلا يمكن مطابقة الوحدات الصورية (Pixel) بصرياً لكونها صغيرة جداً. ويزداد هذا عند استخدام صور فضائية ذات دقة واطئة.

٤- التصحيح المكاني وفق نظام الهجين

في هذا النظام يمكن الأفادة من كلا النظامين (نقاط الاحداثيات) ومطابقتها المكانية وموقعها على المرئية الفضائية، اذ ان هناك عناصر أساسية تدخل بصورة رئيسة لغرض القيام بعملية التطابق للخارطة إذ ان مشكلة التطابق المكاني مع البيانات المكانية المختلفة هي التي تقود الى استخدام الأنظمة الاحداثية وأنظمة المساقط لغرض إكمال عملية التطابق (محمد، ليث حسن عمر ، ٢٠٠٦ ، ص ٥٧).

تم بهذه المرحلة مطابقة المعالم المكاني لخريطة الكادسترو مع الصورة الفضائية دقة ٦٠ سم كون لخرائط الكادسترو مشاكلها الخاصة والمتمثلة بمشاكل الاسقاط ومشاكل تقنيات ومصادر رسم خرائط الكادسترو البدائية في تلك الفترة وما نتج عنها من زحوفات بالأمتار واختلاف الشكل توزيع المعالم الجغرافية عن الحقيقية مما يعني عدم تطابق المعالم الأرضية لخرائط الكادسترو مع المرئية الفضائية ، مما اضطرنا الى عمل التصحيح المكاني الهجين من خلال مطابقة النقاط (Overlay points) للمعالم الجغرافية المختارة في خريطة الكادسترو مع المرئية الفضائية ، وللقيام بعمليات التطابق ببرنامج (ArcGIS 10.8.1) تم القيام الخطوات الآتية :

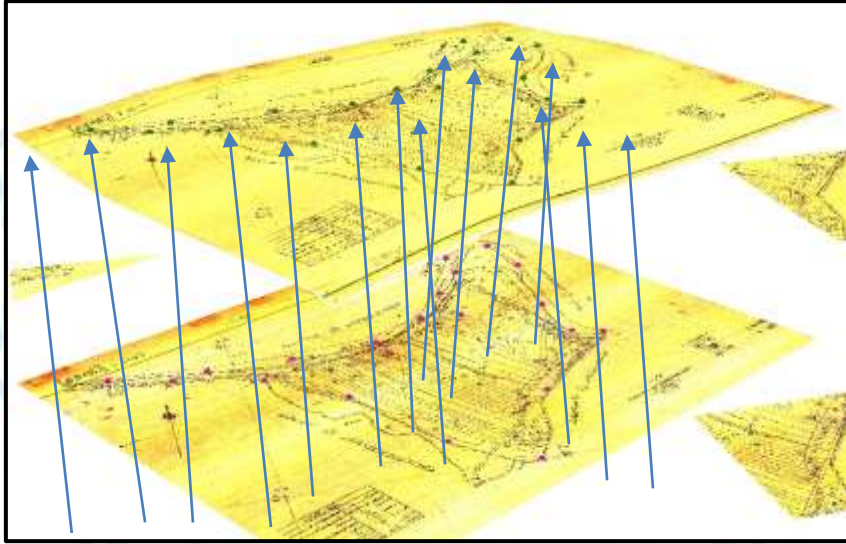
١- القيام بعمليات تحويل أنظمة الإحداثيات للنقاط العشوائية لخارطة منطقة الدراسة عن طريق برنامج ARCGIS وفق نظام التربيعةي WGS_1984_UTM_Zone_38N كونها مطابقة مع المرئية الفضائية

٢- القيام بإدخال خرائط مقاطعات منطقة الدراسة الى برنامج ARCGIS بعد القيام بخطوات التصحيح الإحداثي للنقاط والمعالم وفق نظام التربيعةي WGS_1984_UTM_Zone_38N ومن خلال اختيارات الـ (Exestuation Georeferencing).

٣- القيام بتحديد أنواع الأخطاء من خلال مطابقة الخرائط بعد التصحيح المكاني بناء على احداثيات الخريطة ومطابقتها مع المرئية الفضائية المصححة الصورة، لغرض إجراء عمليات المطابقة يتم الإيعاز الى (exestuation Overlay)، ويظهر الفرق بين نقاط المطابقة (Overlay points) للمعالم المختارة وهذا الفرق يظهر واضح بالنسبة للمعالم الجغرافية شكل (٢٣) والجدول (٤)، تتم هنا مطابقة النقاط المختارة في الخريطة مع نظائرها المرئية الفضائية:

(Georeferencing = Transformation = Spline = Rectify)

شكل (٢٣) تحويلات خارطة كادسترو وفق نظام WGS_1984_UTM_Zone_38N ومطابقتها الخرائطية باعتماد المعالم الجغرافية للمرئية الفضائية



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

جدول (٤) النقاط المنتخبة بالأمتار حسب نظامي Overlay points و WGS_1984_UTM_Zone_38N والفرق بينهما

الفرق بالدرجات بين نظامي		WGS_1984_UTM_Zone_38N		Overlay points		موقع
Northing (Y)	Easting (X)	Northing (Y)	Easting (X)	Northing (Y)	Easting (X)	النقطة
283.1047	-71.4376	3696070.9	363064.2	3696354.0	362992.7	1
97.3669	-264.5839	3696763.7	364866.6	3696861.1	364602.0	2
254.0005	369.0945	3698068.6	365769.2	3698322.6	366138.3	3
7.9375	-378.3549	3695716.4	366971.0	3695724.4	366592.6	4
149.2253	-333.3757	3693023.3	365111.3	3693172.5	364777.9	5
67.7335	-330.2007	3694941.2	363488.9	3695008.9	363158.7	6
177.8004	-376.2383	3695603.9	362628.3	3695781.7	362252.1	7
391.5841	366.1841	3698594.6	365794.5	3698986.2	366160.7	8
76.7293	-2.6458	3696139.4	360877.0	3696216.1	360874.4	9
222.2505	-246.0630	3693635.5	364263.6	3693857.7	364017.6	10
376.7674	366.1841	3698051.0	366679.3	3698427.8	367045.5	11
57.1501	302.6839	3698860.6	366508.8	3698917.7	366811.5	12
152.4003	-215.9004	3696230.2	364143.7	3696382.6	363927.8	13
29.1042	-388.9383	3694458.8	365725.4	3694487.9	365336.5	14
210.3442	-242.0942	3696715.4	366528.0	3696925.8	366285.9	15
78.3168	-283.6339	3696708.6	365406.8	3696786.9	365123.2	16
152.1357	-82.0210	3697426.2	365330.2	3697578.3	365248.2	17
196.8504	-263.5255	3696044.4	362028.5	3696241.3	361765.0	18
29.1042	-105.3044	3695910.3	361600.0	3695939.4	361494.7	19
53.8428	-378.2226	3695847.6	366598.3	3695901.4	366220.1	20

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.8.1)

ومن ذلك نجد ان عمل المطابقة تمت من خلال إجراء عمليات تحويله على الخارطة الكادستراية بالاعتماد على المرئية الفضائية اذ ان الزحوفات والانحرافات تختلف شدتها من نقطة الى أخرى او من نقطة وأخرى، ومن اجل استكمال عملية المطابقة لغرض معالجة التشوهات في الزحوفات تمت إجراء العمليات التحويلية والتصحيحية لها لأغراض المطابقة إذ ان المعالجة شملت:

- ١- الإسقاط .
- ٢- مشكلة شبه كروية الأرض .
- ٣- نظام WGS ونظام كلارك ١٨٨٠ .
- ٤- التشوهات الحاصلة في رسم خزائط الكادسترو.

الاستنتاجات :-

- ١- تحديث الخرائط الكادسترائية والمخططات العقارية وتحويلها إلى صيغة رقمية يعزز من دقة وموثوقية البيانات الجغرافية المتعلقة بالمناطق المدروسة في العراق.
- ٢- إجراء معالجة تصحيحية للخرائط القديمة يساهم في تقليل التشوهات والأخطاء الناجمة عن طبيعة الورق وظروف التخزين وتأثير العوامل الجوية، مما يعني تحسين دقة البيانات واستخدامها بشكل أكثر فعالية.
- ٣- استخدام البرامج الحاسوبية الحديثة والدقيقة لمعالجة البيانات الكادسترائية والعقارية يوفر سرعة وكفاءة أعلى مقارنة بالطرق التقليدية، وبالتالي يوفر وقتاً وجهداً للجهات المحلية في تحديث وتحليل هذه البيانات.
- ٤- تحويل الخرائط الورقية إلى صيغة رقمية يسهل استخدامها في أنظمة المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها، مما يساهم في تسهيل عملية اتخاذ القرارات ومساعدة المسؤولين في تحقيق أهدافهم بشكل أفضل وأكثر دقة.
- ٥- إنشاء قاعدة بيانات مكانية رقمية تحتوي على المعلومات الجغرافية المحدثة يمكن أن يساهم في تطوير الأراضي واستثمارها، وتنفيذ مشاريع التنمية بشكل أكثر فاعلية، وتوفير مصدر موثوق للبيانات المكانية لاستخدامها في المستقبل.
- ٦- تبينت الدراسة المتعلقة بخرائط الكادسترو وتحديات تحديثها ومطابقتها مع الصور الفضائية وجود عدم تطابق بين خرائط الكادسترو المعدة وفق نظام (Clarke_1880) وبين الخرائط أو الصور المستمدة من المرئيات الفضائية وفق نظام (WGS_1984). يعود هذا الاختلاف إلى الاختلافات في المقاييس وشكل الأرض البيضي واختلافات في نصف قطرات الأرض (Datum).
- ٧- تكون خرائط الكادسترو المعدة وفق نظام كلارك ١٨٨٠ من الصور الجوية والمسوح الميدانية بإسقاط عمودي، أما الصور والخرائط المستمدة من المرئيات الفضائية فتكون بإسقاط مركزي (مستوى) قبل إجراء التصحيح.

- ٨- تحدث تشوهات وفروق وانزلاقات في البيانات والإحداثيات للمواقع، وتتطلب عدة خطوات أولية لمطابقة خريطتين مختلفتين المصدر. تشمل هذه الخطوات توحيد المقياس وتوحيد أنظمة الإحداثيات، والتي تلعب دورًا مساعدًا هامًا في عملية المطابقة النهائية.
- ٩- توفر الصور الفضائية عالية الدقة إمكانات قيمة لإجراء عمليات تصحيح للخرائط الورقية.
- ١٠- تم تحويل الخرائط الورقية القديمة إلى خرائط رقمية حديثة باستخدام نظام الإحداثيات العالمي (WGS_1984) بدلاً من نظام كلارك ١٨٨٠ القديم.

التوصيات :-

- ١- تعزيز التوعية بفوائد التقنيات الرقمية في جميع الجهات التي تقدم خدمات مباشرة، سواء من خلال النشر النظري أو التطبيق العملي.
- ٢- تدريب الفريق الفني المتخصص على تحويل الخرائط الورقية القديمة (الكادستراتية) إلى صيغة رقمية مرتبطة بنظام الإحداثيات الحقيقية.
- ٣- تعتبر خريطة الكادسترو أساسية ومهمة لتحديد المواقع المناسبة لتنفيذ خطط وبرامج التنمية في المناطق المختلفة. وبناءً على ذلك، يجب الحرص على تحديث الخرائط الكادستراتية لتعكس التغيرات الطبيعية في المناطق، وذلك لتوفير صورة واقعية لاتخاذ القرارات.
- ٤- القيام بمسوحات دورية باستخدام التصوير الجوي والفضائي لمراقبة استخدامات الأراضي، وضرورة إنشاء وتحديث قواعد بيانات وصفية تساعد في هذا الصدد.
- ٥- التركيز على دور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات المتعلقة بتحديث خرائط الكادستراتية.

المصادر :-

- ١- الجودي ،سامر ، نظم المعلومات الجغرافية دراسة مستفيضة مجلة التصميم بالحاسوب، ٢٠٠٢، ص ٨٧.

- ٢- محمد ، ليث حسن عمر، "مشكلات مطابقة المرئيات الفضائية مع الخرائط الطبوغرافية"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية - جامعة الموصل، ٢٠٠٦، ص ٥٧.
- ٣- نجم ، محمد واصل، "الدقة في معالجة المخططات الورقية باستخدام برامجيات مختلفة"، مجلة بحوث جامعة حلب، ٢٠٠٧، ص ١١٠.

4- A. Terry Slocum, R.B. McMaster, F.C. Kessler, and H.H. Howard, "Thematic cartography and Geovisualization", 3rd Edition, Pearson Prentice Hall USA, ISBN – 13, 2009, p.36

٦- وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة كادسترو لواء الدليم، مركز الرمادي، مقاطعة (٤) زوية الذبان، مقياس ١:١٠٠٠٠٠، لسنة ١٩٣٩.

٧- وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خرائط كادسترو لواء الدليم، مركز الرمادي، فهرس مقاطعات قضاء الحبانية، بمقاييس مختلفة، لسنة ١٩٣٨-١٩٤٧.

٨- مرئية فضائية لمنطقة الدراسة، للقمر الصناعي (Quick Bird)، دقة ٠.٦ متر، امتداد (SID)، لسنة ٢٠٢٠.

8- <https://www.geo2all.mam.com>

١- Al-Joudi , Samer, Geographic Information Systems: A Comprehensive Study. Computer Design Journal, 2002, p. 87.

٢- Mohammed, Laith Hassan Omar, "Issues of Matching Satellite Imagery with Topographic Maps." Unpublished Ph.D. dissertation, College of Education – University of Mosul, 2006, p. 57.

3- Najm, Mohammed Wasel, "Accuracy in Processing Paper Plans Using Various Software." Aleppo University Research Journal, 2007, p. 110

- 4- A. Terry Slocum, R.B. McMaster, F.C. Kessler, and H.H. Howard, "Thematic cartography and Geovisualization", 3rd Edition, Pearson Prentice Hall USA, ISBN – 13, 2009, p.36
- 5- Ministry of Water Resources, General Survey Directorate, Cadastre Map of Al-Dulaim District, Ramadi Center, Al-Dhiban Province, Scale 1:10000, 1939.
- 6- –Dulaim District, Ramadi Center, Index of Al-Hubaniyah Municipality, Various Scales, 1938–1947.
- 7- Satellite Imagery of the Study Area, from the (QuickBird) Satellite, with a resolution of 0.6 meters, in the SID extension, 2020.
- 8- <https://www.geo2all.mam.com>

