أنتاج صور فضائية مصححة بدقة عالية وكلفة قليلة لغرض أنتاج خارطة رقمية للموقع الجديد للجامعة المستنصرية

مهندس / علي ظافر عبد
الجامعة المستنصرية / كلية الهندسة / قسم الهندسة المدنية

الخلاصة :-

تعتبر الخرائط المساحية وخاصة الخرائط الطوبوغرافية والكادسترائية من اهم انواع الخرائط في المدن وذلك لان اهميتها تكمن في تصميم وتحديث وتطوير التخطيط العمراني للمدينه لانها تحتوي على كافة العناصر والعوارض الطبيعية الموجوده في المنطقة، فالخارطة المساحية المتكامله ذات اهميه كبيره لمتخذي القرار والمصممين ثم الباحثين والدارسين وكافه مستخدمي الخرائط .

ونيجة لحركه العمران والاستثمار والبناء في العراق برزت الحاجه لأنتاج خرائط رقمية بدلا من الخرائط الورقية القديمة التي ما زالت تستخدم لحد الآن في بعض المؤسسات الحكوميه وذلك لمواكبة التقدم التقني والثوره التكنولوجية الحاصلة في اغلب دول العالم المتطوره حيث ان التطور الكبير للبرامجيات واجهزه الحاسوب أزالت الكثير من المعوقات في انتاج الخرائط حيث اتاحت امكانية ربط البيانات والمعلومات بمواقعها الجغرافية عن طريق الاحداثيات كما أتاحت إمكانيات القياس والتحليل والتفسير من الصور الجوية واللوحات المرسلة من الأقمار الصناعية، واستخراج البيانات والمعلومات وإنشاء الخرائط منها وذلك توفيرا للجهد والوقت والمال .

لذا فان هذا البحث يتلخص في طريقة أنتاج صورة ذ قائية مصححة الاحداثيات وذات دقة عالية لغرض أعداد خارطة مساحية تحتوي على كافة المعالم الارضية والعوارض والتضاريس الموجوده في منطقة الدراسة (الموقع الجديد للجامعه المستنصرية) باقل جهد ممكن بالاعتماد على مبدأ الاستشعار عن بعد وباقل كلفة بالاعتماد على صور فضائية لاقمار صناعية بالاضافة الى تحديث الخرائط الورقية القديمة لهذه المنطقة واعادة انتاجها على هيئة خارطة رقمية ومن ثم تجميعها لانتاج خارطة مساحية متكاملة بكافة عوارضها ،ويكمن اهمية هذا البحث في كونه سيمكن المخططين والمصممين ومتخذي القرار من تصميم الموقع الجديد للجامعه المستنصرية اعتمادا على هذه الخارطة بالاضافة الى امكانية الاضافة والتحديث والتعديل على الخارطة بعد اكمال التصميم عن طريق قاعدة البيانات الجغرافية المرتبطة بها .

الكلمات ألمفتاحيه :-الخرائط الطوبوغرافية، الخرائط الرقمية، الصور الفضائية، الدقة، نظم المعلومات الجغرافية، نماذج الارتفاعات الرقمية .

Produce Satellite Images Corrected with High Accuracy and Low Cost for the Purpose of Producing a Digital Map for the New Site of the University of Mustansiriya

Engineering Ali Dhafer Abed
civil engineering department ,College of engineering, Al-Mustansiriyah university
aliaz2005@yahoo.com

Abstract:-

The surveying maps especially (cadastral maps and topographical maps) are considered the most important types of maps in cities, because its importance lies in the design, modernization and development of urban planning for the city because it contains

all the elements and natural landmarks that found in the region, so the surveying map have great importance for Decision-maker, designers and researchers, scholars and all maps users.

As a result of urban development, investment and construction in Iraq, emerged the need to produce digital maps instead of old paper maps that are still used in some government institutions as yet, so as to keep up with technical progress and the technological revolution taking place in most progressing countries of the world, the great development of the software and computer hardware removed a lot of obstacles in the production of maps which allowed the possibility of linking data and information with its geographical positions via coordinates, also allowed the possibilities of measurement , analysis and interpretation from aerial photographs and the information that sent from satellites ,and extraction the data and information to create maps, in order to save effort , time and money.

Therefore, this research represent a method of producing satellite image with corrected coordinates and high-resolution for the purpose of preparation surveying map that contain all the terrain elements and landmarks in the study area (the new site of Mustansiriya University) with minimal effort based on the principle of remote sensing and with lowest cost depending on the satellite images of satellites , in addition to updating old paper maps for this region and re- produced in the form of digital map , then grouped it to produce completed surveying map with all its elements ,So the importance of this research lies in being to enable planners, designers and decision makers to design the new site of the Mustansiriya University depending on this map , In addition to the possibility of additive, modernization and modification on map after the completion of design by geographical database that linked with this map .

Key word: Topographic Maps , Digital Maps , Satellite imagery , Accuracy , GIS , Digital Elevation Model .

تمهيد:

الخارطة كأداة تمثيل رمزي صغير المقياس للارض أو جزء منها وهي ذات اهميه كبيره فمن خلالها نستطيع التعرف على الكثير من التفاصيل التي نحتاجها عن أي مكان على سطح الارض ، وتزداد اهميه الخارطة مع التطور والنمو السريع الذي تمر به البشريه في الوقت الراهن ، ومع تطور الانسان وتطور المكان بفعله ، أزدادت الحاجه للخارطة لوصف الظواهر والمشاهدات على مقياس المدينه والقريه وما تحتويه من عناصر طبيعيه كالجبال والوديان والانهار والبحار وتلك العناصر من صنع الانسان كالمباني والطرق والانفاق والجسور والحدائق وغيرها. [١]

ولقد مرت الخارطة بمراحل كثيرة تطورت من خلالها منذ عصر الادريسي الذي وضع اول خاطه للعالم وصولا لعصرنا هذا والذي يعد عصر التكنولوجيا والتطور حيث لا يخفى على احد ما وصل اليه العلم من تطور فاق به كل الازمنه السابقه والفضل الاكبر في هذا يعود الى استخدام اجهزه الحاسوب لخزن ومعالجه البيانات بسرعه ودقة عاليتين مهدت الطريق لاستخدام الكثير من العمليات المعقده والتي لا يمكن تنفيذها يدويا وبذلك اصبحت النتائج التي يحصل عليها الانسان اكثر دقة بكثير من السابق واصبحت الخرائط المنتجه بأستخدام الحواسيب والبرامج الحديثه أكثر تفصيلا وأكثر دقة عما كانت سابقا، حيث اصبحت الخارطة تنتج اعتمادا على صور فضائية أو صور جويه ملتقطه بواسطة الطائرات او الاقمار

الصناعية وذلك لان هذه الصور تزودنا بأدق التفاصيل عن المناطق وخصوصا تلك التي يصعب الوصول اليها ، ومن اهم البرامج التي تستخدم حاليا في أنتاج الخرائط هو برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS وذلك لأمكانية هذا البرنامج على التعامل مع الصور الفضائية والجويه والتي تتيح للبرنامج امكانيه انتاج خارطة متكامله ودقيقه بالاعتماد على هذه الصور الفضائية لذلك فأن هذا البرنامج يعد نقله نوعيه وكمية للخارطة وعلومها.

أن الخطوة الاولى لعمل أي مشروع هندسي أو تخطيطي او تصميمي هو انشاء خارطة طوبوغرافيه لمنطقة الدراسة ، ولذلك فأن انشاء هذه الخارطة أو تحديثها ان وجدت يعتبر من أهم خطوات المشروع والتي يتوقف عليها نتائج سلبيه عديدة اذا لم تكن الخارطة بالحداثه والدقة المناسبه للمشروع وطبيعة العمل [٢] .

منطقة الدراسة في البحث:-

ان منطقة الدراسة في البحث تقع في أطراف مدينة بغداد منطقة بوب الشام في مقاطعه رقم ٣٠ والتي تسمى بنهر عودة الحسن والتي خصصت لتكون الموقع الجديد للمدينة الجامعية الخاصة بالجامعة المستنصرية والتي مساحتها ٢٠٠٠ دونم تقريبا .

مشكلة الدراسة وأهميتها :-

عندما تم تخصيص مساحة كبيرة تتجاوز ٢٠٠٠ دونم في منطقة بوب الشام لتكون الموقع الجديد للجامعة المستنصرية كان لابد من تثبيت حدود هذه المساحة وتسييجها بالاعتماد على خرائط التقسيم الكادسترائي لهذه المنطقة لكي يتم بعد ذلك تصميم الموقع الجديد للجامعة من قبل الشركات الأستثماريه اعتمادا على هذه الحدود فلوحظ عند مراجعة دوائر التسجيل العقاري الخاصة بالمنطقة والذين يمتلكون خرائط التقسيم الكادسترائي الخاصة بالمنطقة المعنيه انها خرائط ورقيه قديمه جدا انتجت في سنه ١٩٣٨ ولا يمتلكون اية خرائط حديثه للمنطقة غيرها كما ان هذه الخرائط لاتحتوي على أي نظام احداثيات بالاضافة الى انها لا تحتوي على اية معالم حديثه للمنطقة ولا يمكن استخدامها لغرض تسقيط الحدود وعند ما تم عمل نظام تشبيك UTM لهذه الخرائط الورقية القديمة من قبل الهيئه العامه للمساحة تم تسقيط احد الاركان الخاصه بالموقع بأستخدام جهاز GPS وبالاعتماد على الاحداثيات المأخوذه من نظام التشبيك الخاص بالهيئه العامه للمساحة فوجدت ان هناك خطأ في هذه الاحداثيات قد تجاوز ال ١٠٠٠ متر وهو خطأ كبير جدا وغير مقبول لذا كان لا بد من ايجاد طريقه لانتاج خارطة حديثه للمنطقة وبنظام احداثيات دقيق لكي يتم اعتمادها لغرض تسقيط الحدود ثم بعد ذلك لاغراض التصميم .

لذا فأن اهميه هذه الدراسة تكمن في التمهيد او وضع الاساس لأنتاج اي خارطة طوبوغرافيه او كادسترائيه تحتوي على كافه المعالم الارضيه والعوارض والتضاريس الموجوده في المنطقة وبنظام احداثيات دقيق ولأي منطقة كانت بالاعتماد على صور فضائية دقيقه ومصححة الاحداثيات يتم انتاجها بأقل كلفة نظرا للاسعار الهائله للصور الفضائية وخاصة الحديثه منها والتي تصل اسعارها احيانا الى الآف الدولارات والتي تعتبر الاساس لانتاج الخارطة الرقمية وكذلك امكانيه ربط هذه الخارطة الرقمية بقاعدة بيانات خاصه بالمنطقة بالاضافة الى ربطها بنموذج ارتفاعات رقمي لتمثيل الارتفاعات والمناسيب بالاضافة الى امكانيه الاضافة والتعديل والتحديث على هذه الخارطة لكونها خارطة رقمية منتجه بأستخدام البرامج الحديثه وذلك لتسهيل العمل على كافة مستخدمي الخرائط والمصممين والباحثين.

الإطار النظري للدراسة :

كأطار نظري لهذه الدراسة سيتم تناول مفهوم الخارطة وما مرت به من تطورات ثم سيتم التطرق لمفاهيم خرائط الحاسوب والخرائط الرقمية وبعدها سيتم تسليط الضوء على التقنيات الحديثة في أنتاج الخرائط بالاعتماد على الصور الجوية وصور الاقمار الصناعية والتي من خلالها سيتم أنتاج الخرائط الرقمية لمنطقة الدراسة.

١. مفهوم الخارطة:

عرفت الخارطة في البداية على انها تمثيل رمزي لسطح الارض او جزء منه بمقياس رسم ،الا ان التعريفات الخاصة بها لم تتوقف عند هذا الحد وإنما ظهرت تباعا تعريفات متعددة لها، حيث تعرف بأنها هي النموذج الرمزي (Symbol Model) للعالم الحقيقي ، ولذلك فتصميم الخارطة هو العملية التي يتم من خلالها تجريد (Abstracted) ونمذجة (Modeled) العالم الحقيقي من خلال الرموز ، كذلك تعرف الخارطة بأنها هي ذلك التمثيل البياني (Representation Graphic) للحقيقة، أي أن الخارطة هي تجريدات (Abstractions) لأظهر أجزاء من الحقيقة. ولذلك فالحذف أو الاغفال والمبالغة والخطأ والتشويه والتزييف والتلاعب كلها مشاكل كامنة قد تحدث أثناء العملية الكارتوجرافية، أو كنتيجة للعمليات الفنية والتقييد المالي والايديولوجي والاحوال السياسية، وكنتيجة للتطور التقني الذي حدث في وسائل وأساليب الاتصال، أن الخارطة لم تعد هي الصورة الرمزية الورقية للواقع فقط، وإنما مع تطور نظم انتقال المعلومات واستخدام الحاسوب أصبح هناك ما يسمى بعلم الخرائط الرقمية Digital Cartography هذا بالاضافة إلى تطور إنتاج الخرائط المجسمة أو البارزة، والتي يمكن أن يتم التعامل معها من خلال اللمس. [٣]

٢. مفاهيم خرائط الحاسوب أوالخرائط الرقمية:

خرائط الحاسوب والتي تسمى بالخرائط الرقمية Digital Maps هي رسم وتشكيل معالم الخرائط بالكومبيوتر واجهزه الرسم الالكترونيه بصيغه تتيح حفظ المعلومات رقميا ومعالجتها وعرضها وطباعتها بدقة عالية ويمكن تحديثها بسهوله وغالبا ما يتم تشكيل هذه الخرائط من عدة طبقات كل منها مرسوم عليها معالم معينه ويمكن ان تكون الطبقة الاولى صورة قمر صناعي والطبقات الاخرى مرسومه بالكومبيوتر .[٤]

ان الهدف الرئيسي من تقنية الخرائط الرقمية هو استخدام الاجهزة الحديثة لاعداد نسخة رقمية من بيانات تم الحصول عليها من خرائط قديمة (مطبوعة كانت أو رقمية) أو من مرئيات فضائية و صور جوية أو بيانات تم قياسها في الطبيعة (بأجهزة المساحة الارضية أو اجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع المعروف بأسم GPS) ثم تخزين كل هذه البيانات المتعددة في بيئة رقمية داخل الكومبيوتر لكي يتم اعداد خارطة رقمية تمثل معالم المنطقة المطلوب دراستها .

٣. التقنيات الحديثة والخرائط:

في العقود القليلة الماضية ظهرت تقنيات حديثة غيرت الكثير من التطبيقات العلمية بصورة مذهله جعلت من السهل الوصول لنتائج لم تكن ابدا متوقعة ، فأصبح الان من السهولة واليسر شراء مرئيات فضائية (صور لسطح الارض ملتقطة من الاقمار الصناعية) تبين ادق تفاصيل المعالم المكانية لأي بقعة على سطح الارض، مما جعل أنتاج الخرائط يصل لمستويات من الدقة والسرعة لم يكن من الممكن حتى تخيلها من سنوات مضت، اما اجرائات القياسات الميدانيه فلم يعد يستغرق كل هذا الوقت والتكلفة الاقتصادية مع ظهور وانتشار تقنية النظام العالمي لتحديد المواقع (المعروف بأسم GPS)، وبالطبع انعكس ذلك على انتاج الخرائط سواء من حيث الدقة أو السرعة. ولكن على الجانب الاخر فان هذه التقنيات الحديثة تتطلب فهم اساسياتها وسبل التعامل السليم معها وإلا فأن مصممي الخارطة سيواجهون مشكلات فنية كبيرة. ومن اهم تقنيات الحصول على البيانات المكانية هي التصوير الجوي والاستشعار عن بعد :

a) التصوير الجوي: والذي يطلق عليه مصطلح Photogrammetry وهي كلمة من مقطعين Photo بمعنى صورة و grammetry بمعنى قياس، وبالتالي فأن هذه الكلمة تعني "القياس من الصور" وبالتالي فأن المساحة التصويرية هي علم القياس من الصور، ومن اهم تطبيقات المساحة التصويرية :

- انشاء الخرائط بدقة عالية وسرعة مناسبة.
- انشاء نماذج الارتفاعات الرقمية لتمثيل طبوغرافية سطح الارض.
- اعداد المخططات والخرائط الطبوغرافية.
- تخطيط المشروعات مثل الطرق والسكك الحديدية.

وللمساحة التصويرية العديد من المميزات التي تجعلها من اهم التطبيقات المساحية الحديثة ومنها :

- الدقة العالية في أنتاج أوتحديث الخرائط التي تعادل دقة المساحة الارضية في العديد من التطبيقات.
- اتساع حجم التغطية للصور الملتقطة مما يؤدي لأنتاج خرائط لمناطق شاسعة في وقت زمني قليل.
- التكلفة الاقتصادية المنخفضة.
- الوصول لمناطق بعيدة يصعب الوصول اليها.
- امكانية التصوير الدوري لمتابعة انتشار ظاهره معينة.
- عدم التأثر بالضروف المناخية (إلا في وقت التصوير ذاته) طوال فترة المشروع.

وهنالك انواع كثير من الصور الجوية منها تلك الملتقطة بواسطة الطائرات أو الملتقطة بواسطة الاقمار الصناعية وهي الاكثر استخداما في الوقت الحاضر والتي تكون ملتقطة بواسطه الاقمار الصناعية المتخصصه بالتصوير وهذه الصور لها مرجع جغرافي ونظام احداثيات صحيح ومعالجه صوريه لتصحيح بعض الاخطاء وتفسير معالم الصورة وافضل وقت للتصوير (من حيث الاضائه) هو بين الساعه ٩:٣٠- ١٠:٣٠ صباحا بالتوقيت المحلي للمنطقة المراد تصويرها.

ان صورة الاقمار الصناعية ذات دقة عالية High resolution اي ان لها وضوح عالي جدا وتقاس دقة الصورة من خلال درجه وضوحها حيث ان درجة وضوح الصورة تعتمد على مساحة ال Pixel للصورة ويسمى هذا النوع من الصور بال Raster Image والتي تتكون من شبكة من المربعات الصغيره تسمى Pixels وكل مربع يكون له لون ثابت ومكان ثابت ودرجه سطوع ثابته كما ان العدد الاجمالي للمربعات يكون ثابتا ويخزن في ملف الصورة عنوان المربع مع اللون ودرجه السطوع ولذلك عند تغيير حجم الصورة بالتكبير فانه يفقد جزء كبير من وضوحه ودقته ،هذا النوع من الصور يظهر درجه مقبوله من تفاوت الالوان والظلال ويندرج تحت هذا النوع صور الاقمار الصناعية والصور الجويه، وهناك العديد من الاقمار الصناعية التي تدور بمدارات ثابته حول الارض لتزويدنا بالصور الفضائية ومن اهم الاقمار هي المستشعر (المتحسس) ايكونوس IKONOS والمستشعر QUICK BIRD.

b) **الاستشعار عن بعد:** من أجل التعمق في معرفتنا عن الكرة الأرضية، كان لا بد من الحصول على معلومات أكثر شمولية وأكثر دقة عنها وعن بعض الظواهر التي تحدث عليها. وحتى يتم ذلك كان لا بد من إيجاد وسائل للرصد والمراقبة عن بعد وخاصة من الفضاء لأماكن على سطح الكرة الأرضية يصعب الوصول إليها وموضوع المراقبة من الفضاء أو موضوع التحسس عن بعد أو الاستكشافات عن بعد أو إمكانية الحصول على معلومات عن شيء دون الاتصال به هو الاستشعار عن بعد .[٥]

والاستشعار عن بعد هو علم وفن وتقنية الحصول على معلومات عن جسم أو ظاهرة ما من مسافات أو ارتفاعات مختلفة باستخدام أجهزة تحسس واستشعار متنوعة ودقيقة تكون محمولة في الطائرات أو الأقمار الصناعية أو المركبات الفضائية، وفي بعض الحالات تكون محمولة داخل المركبات أو حوامل أرضيه .

وكخلاصة للاطارالنظري وكما يرى (Artimo,K. ١٩٩٣) أنه يجب تقبل حقيقة أن الكارتوكرافيا الحديثة في ظل نظم المعلومات الجغرافية الحديث لها أسس جديدة تماماً، وذلك سواء من حيث الانتاج أو من حيث النظرية أو من حيث التعريف وذلك من خلال شيوع العديد من المفاهيم مثل: الخارطة الرقمية Digital Map، النماذج الرقمية لشكل سطح الارض Digital Landscape Model، التمثيل الكارتوكرافي والتصوير المرئي ونظم المعلومات الكارتوكرافية Cartographic Information Systems، نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System وقواعد البيانات الكارتوكرافية Cartographic Data Base وقواعد البيانات الجغرافية Geographic Data Base.

الدراسات السابقة:

عند مراجعة الأدبيات السابقة وجد أن هذا الموضوع حاز على اهتمام عدد من الجهات وكذلك اهتم به عدد من الباحثين وعليه فإنه يمكن توضيح هذه الدراسات كما يلي:

اولا : التصميم الاساس لمدينة بغداد ١٩٦٧:

قامت شركة بول سيرفيس البولندية سنة ١٩٦٦-١٩٦٧ باعداد التصميم الاساس لمدينة بغداد الذي يمثل النتائج التي توصل اليها البحث و التحليل و التخطيط الذي استمر اكثر من سنتين و الذي تناول جميع الشؤون التي لها علاقة بتخطيط و اعمار مدينة بغداد و من ضمنها اعداد التصميم المخطط ووضعه موضع التنفيذ وقد شمل البحث دراسة كافة النواحي الطبيعية و الاجتماعية و الاقتصادية لمدينة بغداد وحددت اتجاهات تطورالمدينة الحالية. ويتوقع ان يفيد التصميم الاساس الطويل الامد كدليل مرشد لنمو و اعمار مدينة بغداد في المستقبل على ان يوضع موضع التنفيذ تدريجيا و على مراحل تعتمد على الظروف وتوفر الاموال الكافية.

تمت المصادقة على هذا التصميم و نشر في الوقائع العراقية عدد ٢١٢٥ في ١٨-٤-١٩٧١ وصدر بقانون رقم ١٥٦ لسنة ١٩٧١ يعرف بقانون التصميم الاساس لمدينة بغداد. [٦]

ثانيا : نظام المعلومات الجغرافي لبلدية دبي ١٩٩١ م:

بدأ المشروع نظم المعلومات الجغرافية في بلدية دبي في عام (١٩٩١) كنظام لحفظ الخرائط (CAD System) حيث تم استخدامه لأعمال المسح ورسم الخرائط والمخططات وشهادات عدم الممانعة بما يتناسب مع طبيعة العمل ويسهلها ويضيف لها قيمة تنعكس على الإنتاجية فتزيدها وتحسن نوعيتها وتقلل من النفقات على المدى الطويل ، استهدف المشروع في بداياته العاملين على تجميع البيانات الجيوديسية و التخطيطية والمنتجين للبيانات كالمساحين و العاملين على رسم المخططات. حيث تم الأنتهاء من إدخال المخططات الورقية في النظام ١٩٩٢ ، وتوسع حاليا ليشمل (٢٥٠) مستخدم في مختلف الإدارات معظمهم من الأدارات الفنيه .ثم في عام ١٩٩٥ م تم استخدام هذا النظام في التخطيط في تحديد استخدامات الأراضي والخصائص العمرانية.

ثالثا : الدقة في انتاج خرائط الاساس الرقمية لمدينة الحلة ٢٠٠٩ م :

في هذا البحث تم تحويل خرائط الاساس الورقية الى خرائط رقمية باستخدام اجهزة الماسح الضوئي ومن ثم رسمها ثانية بالاتوكاد و تجميعها فوق الصور الفضائية لمنطقة الدراسة. ان الدقة في انتاج هذة الخرائط تعتمد بصورة كبيرة على الخرائط الورقية المرسومة يدويا "و كذلك دقة الصور الفضائية المستخدمة لتوقيع و تجميع هذة الخرائط حيث لوحظ زيادة دقة الخرائط الرقمية المنتجة عند تجميعها على صور فضائية ذات دقة عالية. [٢]

رابعا : مشروع المخططات المحلية والتفصيلية لحاضرة الدمام ومحافظتي القطيف ورأس تنورة ١٤٢٥ ه:

نكو من ضمن هذا المشروع اعداد خارطة رقمية لمنطقة الدراسة على مستوى قطعة الأرض وقد استخدمت خرائط شركة ارامكو السعودية وشركة الكهرباء السعودية كخرائط أساس وباستخدام المسح الميداني العمراني وصور الأقمار الصناعية والخرائط الورقية تم تحديث هذه الخارطة والخروج بخارطة أساس رقمية للمنطقة ويتم حاليا استكمال قواعد البيانات الجغرافية لهذه الخارطة.

خامسا : تقيم دقة ال SRTM لمستعمل في جوجل ايرث بمقارنتها مع الخرائط الطبوغرافية بمقياس ١:٥٠٠٠٠ في شمال العراق:

الهدف من هذه الدراسة هو لتقييم دقة البيانلت الموجودة في برنامج جوجل ايرث ومقارنتها مع الخرئط الطوبوغرافية لشمال العراق بمقياس ١:٥٠٠٠٠ . الجزء المهم من هذه الدراسة كان مقارنة مع البيانات المزودة من Google Earth الموجودة في SRTM هو استنتاج الصلة الحقيقية للبيانات من مصادر اخرى ، في الوقت الراهن يعتبر بمثابة مرجعية عالمية جديدة للطوبوغرافية أو أن يكون مقصورا فقط على بعض التطبيقات مثل مشاريع نظم المعلومات الجغرافية ، الهيدرولوجية ،ورسم الخرائط ، وحتى يمكن استعماله في المراحل الأولية لأعمال التصاميم للمشاريع. [٧]

سادسا: طريقة التصحيح التحليلية لصور الاقمار الصناعيه MSS والتشويه الهندسي:

ناقشت طريقة جديدة لتصحيح صور الأقمار الصناعية باستخدام أنموذج تحليلي لمدار الأقمار الصناعية Landsat satellite images وآلية المسح. [١٠]

محاور الدراسة :-

سوف يتم تقسيم هذه الدراسة الى خمسة محاور رئيسه :

المحور الاول :طرق الحصول على صور فضائية عالية الدقة وباقل كلفة .

المحور الثاني :تضبيط الصورة الفضائية وربطها بنظام احداثيات لكي تكون جاهزه للرسم .

المحور الثالث : تحديث الخرائط الورقيه القديمه وتحويلها الى خرائط رقمية .

المحور الرابع : رسم كافة العوارض الموجوده في المنطقة اعتمادا على الصورة الفضائية المصححه لانتاج خارطة رقمية متكامله وربطها بقاعده بيانات باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) او برنامج (AUTOCAD CIVIL٣D LAND DESKTOP) .

المحور الخامس : ربط الخارطة الرقمية بنموذج ارتفاع رقمي Digital Elevation Model (DEM) لغرض انتاج الخطوط الكنتورية لمنطقة الدراسة.

المحور الاول : طرق الحصول على صور فضائية عالية الدقة وباقل كلفه

ان الصور الفضائية المستحصله بهذه الطرق تسمى بالصور النقطيه (Raster image) وتتكون من شبكة من المربعات تسمى بال Pixels وكل مربع يكون له مكان ثابت ولون ثابت ودرجه سطوع ثابته كما ان العدد الاجمالي للمربعات يكون ثابتا ويخزن في ملف الصورة عنوان المربع مع اللون ودرجه السطوع لذا فان دقة اي صورة فضائية (Resolution) تعتمد على عدد المربعات الموجوده في الصورة فكلما زاد عدد المربعات زادت دقة الصورة [٨] .

وبهذا فان دقة المشروع تعتمد على دقة الصورة ومساحة البكسل الواحد ضمن حيز الصورة [٩]، لذا سوف يتم في هذا المحور من الدراسة تلخيص طريقتين للحصول على صورة فضائية ذات دقة ووضوح عالي ولأي منطقة وبالمساحة المطلوبه .

هنالك عده برامج ومواقع على الانترنيت تحتوي على صور فضائية ملتقطه لاقمار صناعية ومن اشهر هذه البرامج هو برنامج الGoogle Earth وكذلك برنامج ال Yahoo mapsوبرنامج ال Map martوبرنامج ال Bing Maps وبرنامج ال GIS وكثير من البرامج الاخرى وهي ذات وضوح عالي عند التقريب ولكنها ذات دقة واطئه بالاحداثيات وافضل هذه المواقع للحصول على صور عالية الوضوح وملتقطه حديثا هو موقع او برنامج ال Bing Maps وكذلك الصور الموجوده في الاصدار الجديد من نسخه برنامج ال GIS وكذلك برنامج ال (MAPS DOWNLPADER) لانها ملتقطه حديثا في سنه ٢٠١٠ وليس كصور ال Google earth وغيرها والملتقطه في سنه ٢٠٠٧.

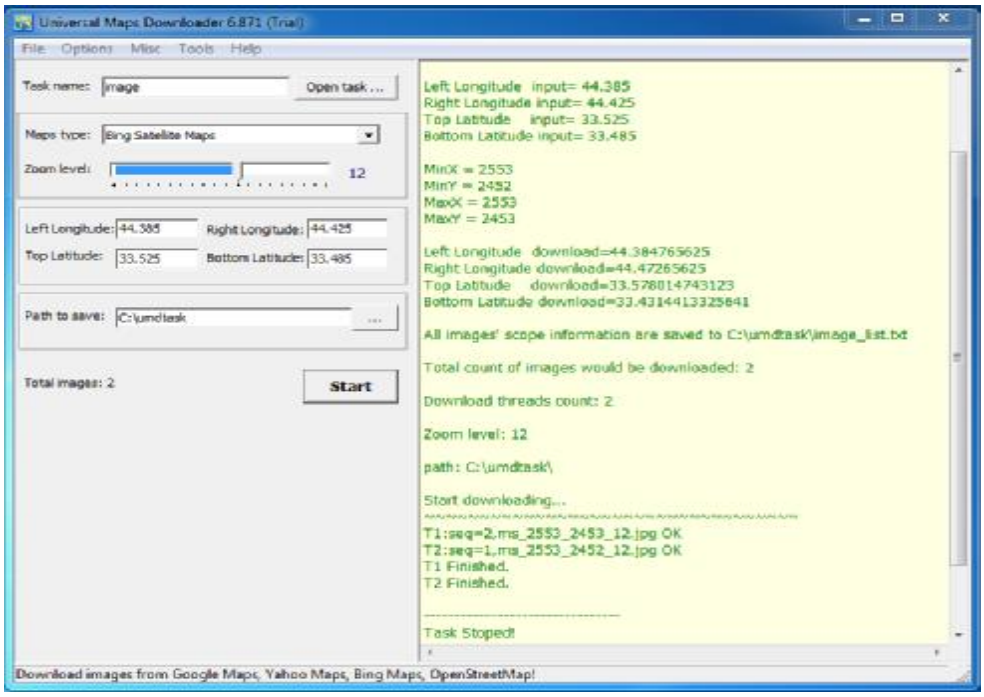
الطريقه الاولى للحصول على صور فضائية:

وهي باستخدام احد البرنامج التاليه Universal Map Downloader أو برنامج Maps Downloader أو برنامج ال Google satellite maps downloader وهي برامج لتحميل الصور الفضائه من احد المواقع العالميه التي تحتوي على الصور لهذا سوف يتم تحميل صور منطقة بوب الشام الخاصه بموقع الجامعه الجديد من موقع ال Bing maps بالاعتماد لى الاحداثيات الجغرافية لمنطقة المشروع و باستعمال برنامج Universal Map Downloader وكألاتي :

في البدايه يتم تحديد الاحداثيات الجغرافية الخاصه بمنطقة المشروع (اي تحديد دائرتي العرض وخطي الطول التي تحصران منطقة المشروع (Latitude & Longitude) وكانت الاحداثيات الخاصه بمنطقة المشروع كالاتي:

Left Longitude=٤٤.٣٨٥°E Right Longitude=٤٤.٤٢٥°E
Top Latitude=٣٣.٥٢٥°N Bottom Latitude=٣٣.٤٨٥°N

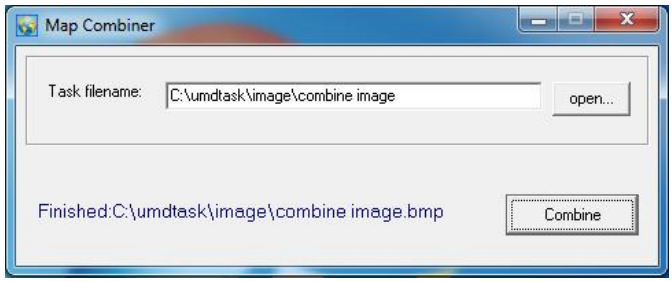
وبعد ذلك يتم ادخالها للبرنامج لكي يقوم البرنامج بأقتطاع الصور المحصورة بين هذه الاحداثيات مع مراعاة ان مستوى التقريب zoom level يجب ان يكون اعلى ما يمكن لكي يتم الحصول على اعلى درجه من الوضوح والدقة في الصورة المقطوعه لان دقة الصورة تعتمد على مستوى التقريب وكما موضح في **الصورة رقم (١)** والشرح المبين ادناه .



الصورة رقم .(١) تنزيل الصور الفضائية بأستخدام برنامج (universal maps downloader)

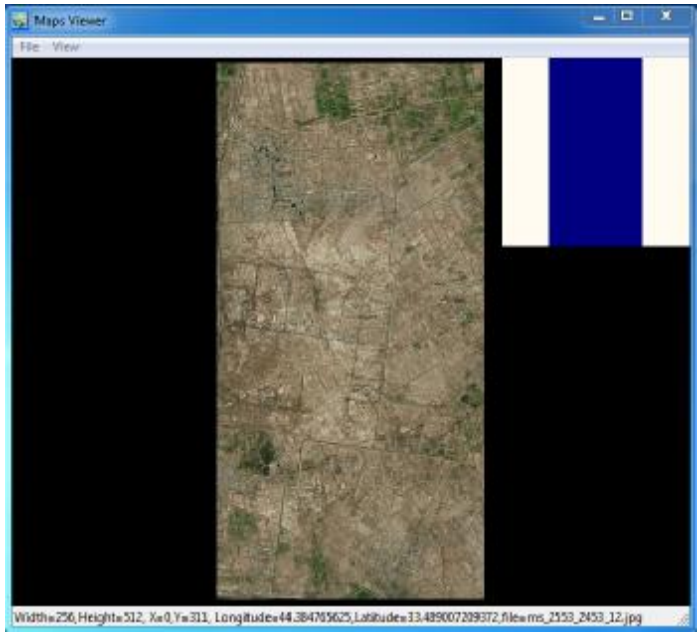
عند فتح البرنامج يجب اجراء بعض الاعدادات قبل ادخال الاحداثيات ومنها تحديد اسم الملف الذي ستخزن فيه الصور المقتطعه من خلال كتابه اسم الملف في المربع الخاص به task name وتم تسمية الملف باسم image وبعد ذلك يتم تحديد الموقع الذي سنقوم باخذ الصور منه ضمن ال maps type والذي يحتوي على اشهر المواقع العالميه للصور وسنختار منه موقع ال ping satellite maps لكونه يحتوي على صور حديثه الالتقاط وكذلك يتم تحديد درجه الوضوح ضمن ال Zoom level وبعد ذلك يتم ادخال الاحداثيات الجغرافية في المربعات الخاصه بها كما مبين في **الصورة رقم(١)** اعلاه ،وبعد اكمال هذه الاعدادات نقوم بالضغط على المربع START فيقوم البرنامج باقتطاع الصور المحصورة بين هذه الاحداثيات ويكتب عدد الصور المقتطعه ضمن ال total image ولرؤيه هذه الصور نذهب الى الملف الذي تم خزن الصور فيه في الحاسبه والموجود ضمن المسار المكتوب امام Path to save حيث نجد ملف اسمه image يحتوي على الصور التي تم اقتطاعها .

بعد ذلك يتم دمج الصور المقتطعه لكي تصبح صورة واحده لكي يتم تصحيح احداثياتها لاحقا ولاجراء ذلك نذهب الى قائمه tools الموجوده في البرنامج والتي تحتوي على خيار Map Combiner فعند الضغط عليه ينفتح مربع حوار كما مبين في **الصورة رقم(٢).**



الصورة رقم .(٢) دمج الصور الفضائية ضمن صورة واحدة

حيث يتم تحديد مسار واسم الصورة التي سوف يتم دمجها ضمن ال Task filename ثم بعد ذلك نقوم بالضغط على Combine فيقوم البرنامج بدمج الصور المقتطعه في صورة واحده ولرؤيه الصورة المدموجه نذهب الى قائمه Tools الموجوده في البرنامج ونأخذ خيار Map viewer سوف يفتح البرنامج نافذه سوداء وبالضغط على قائمه File الموجوده في هذه النافذه نأخذ خيار open task لفتح الصورة المدموجه والتي من المفترض بأننا نعرف اسمها ومسارها وكما في **الصورة رقم(٣).**



الصورة رقم .(٣) عرض الصورة المدموجة

الطريقه الثانيه للحصول على صور فضائية:

باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System GIS) لان هذا البرنامج مصمم للتعامل مع الصور الفضائية ذات الدقة العالية وهو من اشهر البرامج في هذا المجال وايضا تم تزويد النسخ الحديثه منه بتقنيات خاصه لاستحصال الصور الفضائية وخاصة النسخه ArcGis٩.٣ وكذلك النسخه ArcGis١٠ & ArcGis١٠.١،لذا فان الصور الفضائية المستحصله بأستخدام هذا البرنامج عادة تكون ادق من حيث الوضوح بالاضافة لكونها مربوطه بمرجع جغرافي ونظام احداثيات خاص بالمنطقة التي تم التقاط الصورة فيها [١١]،لذا فان هذه الطريقه هي التي تم اعتمادها في البحث والتي تعتمد على خدمة الانترنيت المزوده للنسخ الحديثه لبرنامج ال GIS حيث تم ربط البرنامج بمواقع لتنزيل الصور الفضائية والخرائط الرقمية وهذه المواقع هي احد اصدارات شركه Esri حيث تم تزويد

النسخ الحديثه بمواقع لتنزيل الصور الفضائية وبدقة عالية جدا تصل في بعض المناطق الى ٥٠cm وافضل هذه المواقع هو Esri maps and data حيث يوجد في هذا الموقع ضمن قائمه ال Imagery صور فضائية لكل مناطق العالم والملتقطه من سلسله اقمار NASA Blue Marble وكذلك اقمار USGS landsat imagery واقمار IKONOS وسلسله اقمار Landsat imagery وهذه الصور الفضائية تتراوح دقتها من ١٥ متر في المناطق النائيه ومناطق الاقطاب الى دقة قد تصل في بعض المناطق الى ٠.٣ متر وخاصه في المناطق الحضريه والمناطق السكنيه وهي دقة عالية جدا وذات فائده كبيره جدا في أنتاج الخرائط وخاصه الخرائط الطوبوغرافيه والكادستر ائيه وخرائط التوزيعات .

ان برنامج الGIS والذي هو احد اصدرات شركه Esri الامريكية يحتوي على العديد من البرامج المساعده مثل Arc Catalog و Arc Globe و Arc Map و Arc Reader و Arc Scene وكل واحد من هذه البرامج له وضيفه معينه ويتعامل مع نوع معين من البيانات[١٢] ،لذا فان البرنامج الذي سنستخدمه في الدراسة هو ال Arc Map لقدرة هذا البرنامج على التعامل مع البيانات الشبكيه Raster Data (اي يمكنه التعامل مع الصور الفضائية) وكذلك البيانات الخطيه Vector Data (اي الرسم على الصورة باستخدام احد انواع البيانات الخطيه) .

والان سوف يتم شرح طريقه الحصول على الصور الفضائية الخاصه بمنطقة المشروع وباعلى دقة وكما يلي :

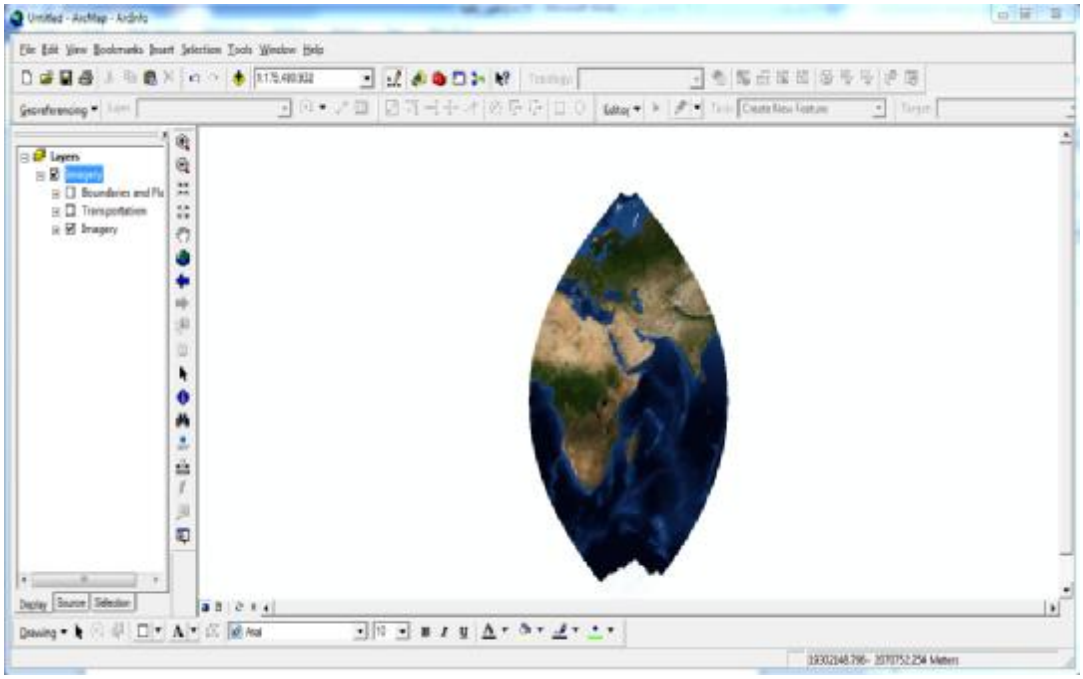
نفتح برنامج ال Arc Map ومن قائمه File نختار الامر Add Data From Resource Center وهذا الامر يسمح للبرنامج بالاتصال مع مركز المعلومات الخاص بشركه Esri حيث سيقوم البرنامج بفتح الموقع Esri maps and data والخاص بتنزيل الصور والخرائط الرقمية حيث سيظهر في هذه الموقع انواع عديده من الخرائط والصور الرقمية لذا نختار من هذا الموقع الجزء الخاص بتنزيل الصور الفضائية Satellite Image والذي هو الخيار Imagery والذي يحوي على صورة ملونه ملتقطه لكل مناطق العالم ويكون حجمها كبير ووضوحها عالي فنقوم بتنزيلها ثم نقوم باستدعائها الى البرنامج لكي يتم بعد ذلك اقتطاع الجزء الخاص بمنطقة المشروع من الصورة ثم تصحيح احداثياتها وكما في **الصورة رقم(٤)** المبينه ادناه:

الصورة رقم .(٤) الاتصال بمركز المعلومات الخاص بشركه Esri وتنزيل الصورة الفضائية الملونه

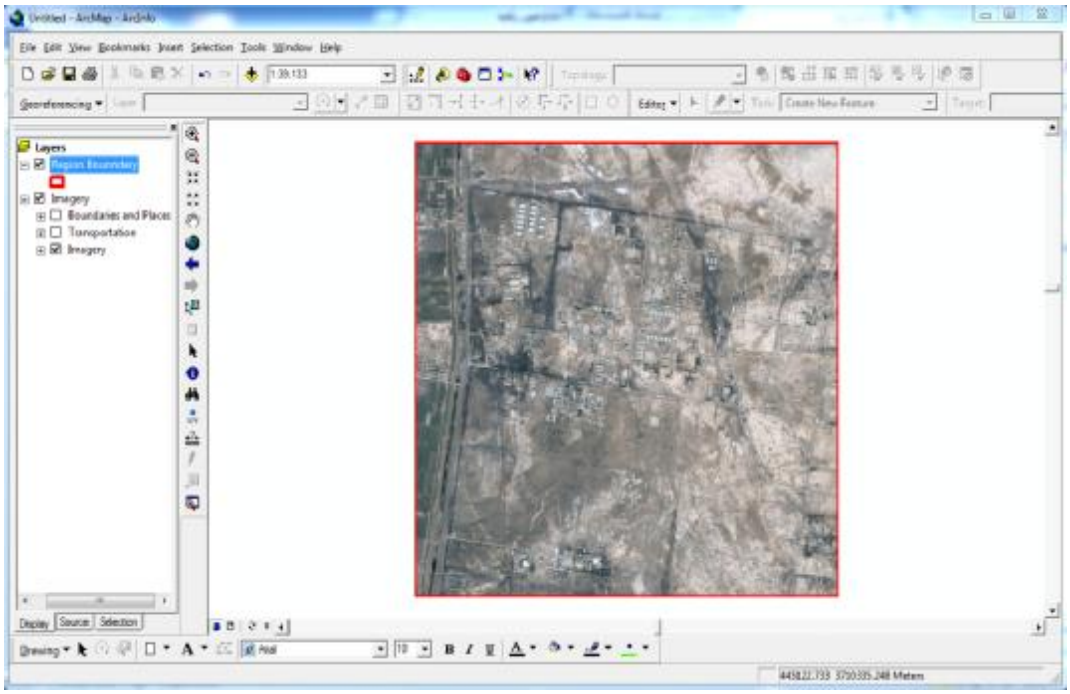
بعد تنزيل الصورة الفضائية وخزنها ضمن مسار معين في الحاسبة يتم استدعائها وفتحها في برنامج ال Arc Map مع مراعاة ضبط نظام الاحداثيات للبرنامج Coordinate System والموجود ضمن خصائص الطبقات وجعله يطابق لنظام احداثيات المنطقة الخاصه بالمشروع قبل استدعاء الصورة للبرنامج لكي يقوم البرنامج بعرض الصورة ضمن مسقط معين ونظام احداثيات معين .

ان المسقط الذي سنستخدمه في هذه الدراسة هو مسقط Universal Transverse Mercator (UTM) لانه مسقط عالمي واغلب الخرائط الحديثه تتعامل مع هذا المسقط ،اما نظام الاحداثيات فهو World Geodetic System ١٩٨٤ (WGS٨٤) اما النطاق الخاص بالعراق فهو Zone ٣٨ North لذا فان نظام الاحداثيات الكامل والخاص بالمشروع هو . UTM (WGS٨٤ ZONE ٣٨N) فبعد ضبط نظام الاحداثيات واستدعاء الصورة الى البرنامج سوف تظهر كما في **الصورة رقم (٥)** المبينه ادناه .

والان يتم اقتطاع الجزء الخاص بالمشروع من هذه الصورة وذلك بخلق Shape File في برنامج ال Arc Catalog نوعه اما Polyline أو Polygon ثم ربطه بنظام احداثيات المنطقة الخاصه بالمشروع ومن ثم استدعائه الى برنامج ال Arc Map بعد ذلك باستخدام اداة ال Editor الموجوده في البرنامج نقوم برسم مضلع فوق الصورة يمثل حدود منطقة المشروع مع مراعاة اخذ مساحة اكبر من منطقة المشروع بقليل لكي تظهر لنا المناطق المحاذيه لحدود المشروع عند اقتطاع الصورة ،وبعد ذلك نستخدم هذا المضلع الذي تم رسمه في اقتطاع الصورة حيث سيقوم البرنامج بعزل جزء الصورة الذي يقع ضمن حدود هذا المضلع ويقتطعها من باقي الصورة فتصبح الصورة اقل حجما ومساحتها تمثل المنطقة الخاصه بالمشروع فقط بالاضافة لكونها ذات وضوح عالي ودقة جيده في الاحداثيات وكما مبين في **الصورة رقم(٦)** ادناه :



الصورة رقم .(٥) الصورة الفضائية للعالم بنظام UTM



الصورة رقم .(٦) الصورة الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة

في الطريقتين السابقتين تم الحصول على صور فضائية ذات دقة عالية ولكن هناك بعض الملاحظات التي يجب الانتباه لها ألاوهي ، انه في الطريقه الاولى تم الحصول على صورة فضائية عالية الدقة ولكنها غير مربوطه بنظام احداثيات (اي انها خاليه من الاحداثيات التربيعية) اما في الطريقه الثانيه تم الحصول على صورة فضائية ايضا عالية الدقة ولكنها مربوطه بنظام احداثيات هو نظام ال UTM اي ان الصورة احداثياتها صحيحه ولكن هذه الاحداثيات دقتها تتراوح من ٢ متر الى ٥ متر أي انها غير دقيقه جدا كما في الصور(**صورة رقم ٧ وصورة رقم ٨**) المبينه ادناه. لذا فالطريقتين متشابهتين في كون الصورة عالية الوضوح ولكنهما تفتقران الى نظام احداثيات دقيق لذا يجب ربط هذا النوع من الصور بنظام احداثيات اعتمادا على نقاط ضبط ارضي عالية الدقة يتم قياسها بجهاز GPS لكي تصبح الصورة دقيقه ومصححة الاحداثيات (اي انها تصبح جاهزه لانتاج خارطة رقمية بالاعتماد على احداثياتها).

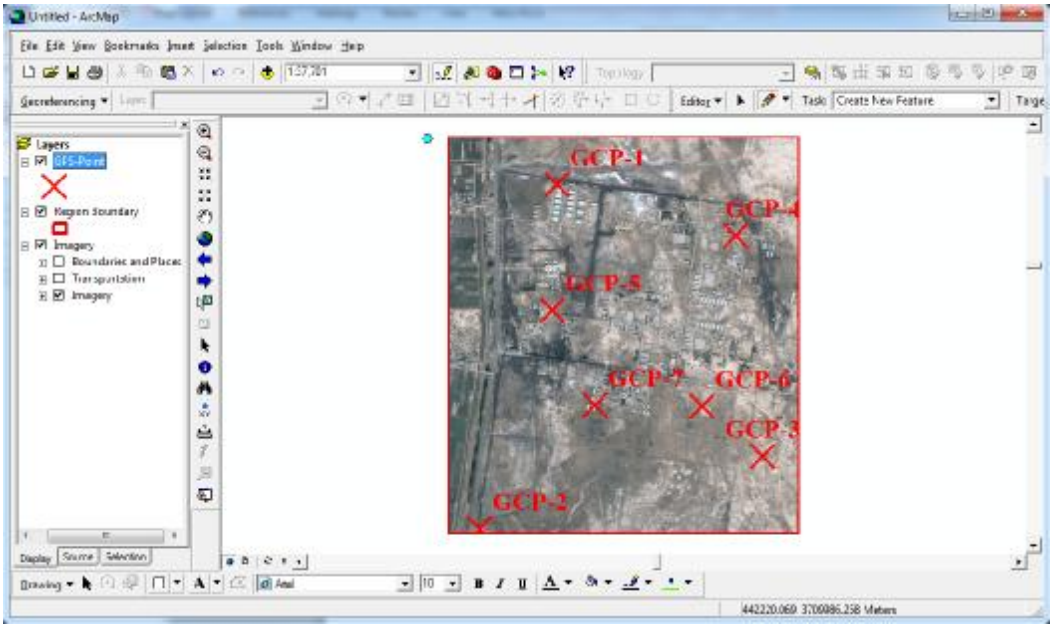
الصورة رقم .(٧)
صورة فضائية ذات دقة عالية غير مربوطة بنظام احداثيات (الطريقة الاولى)

الصورة رقم .(٨)
صورة فضائية ذات دقة عالية مربوطة بنظام احداثيات (الطريقة الثانية)

المحور الثاني : تضبيط الصورة الفضائية وربطها بنظام احداثيات لكي تكون جاهزه للرسم

يسمى هذا النوع من التضبيط بالتصحيح الهندسي والذي يتم من خلاله تصحيح احداثيات الصورة وربطها بنظام احداثيات معين ومسقط جغرافي معين ويتم ذلك عن طريق الحصول على احداثيات حقيقيه دقيقه لبعض النقاط الموجوده في الصورة ثم ادخالها الى برنامج متخصص (ArcMap , Global Mapper , Erdas) والذي يقوم بتصحيح الصورة وحساب الاحداثيات لكل النقاط الموجوه في الصور ،وتسمى هذه النقاط بنقاط التحكم الارضي GCP Ground Control Point والتي يتم الحصول عليها من خلال رصدها بالموقع بجهاز رصد المواقع العالمي GPS الدقيق. [١٣]

يتم تعيين هذه النقاط في الصورة قبل رصدها في الموقع حيث يجب ان لا تقل هذه النقاط عن أربعه نقاط وذلك لكي يستطيع البرنامج حساب معدل الجذر التربيعي للخطأ في النقاط بعد التصحيح (RMSE) وكلما كانت هذه النقاط اكثر زادت الدقة بالاضافة الى انه يجب ان لا تكون هذه النقاط على استقامه واحده وانما موزعه قدر الامكان في وسط وأركان الصورة ويجب ايضا ان تكون مواقع النقاط المختاره هي نقاط ضاهريه شديده الوضوح كأن تكون تقاطع شارع او ركن بنايه او حافه مدببه او حادة وذلك لكي يتم الوصول اليها بسهوله في الموقع ورصدها بدقة عالية [١٤] .وكما موضح في الصورة ادناه تم تحديد ٧ نقاط في الصورة الخاصه بمنطقة المشروع والتي كانت تمثل اركان لبنايات وحافات شوارع موجوده في الصورة بالاضافة لوجودها في الواقع وكما مبين ادناه في **الصورة رقم(٩).**



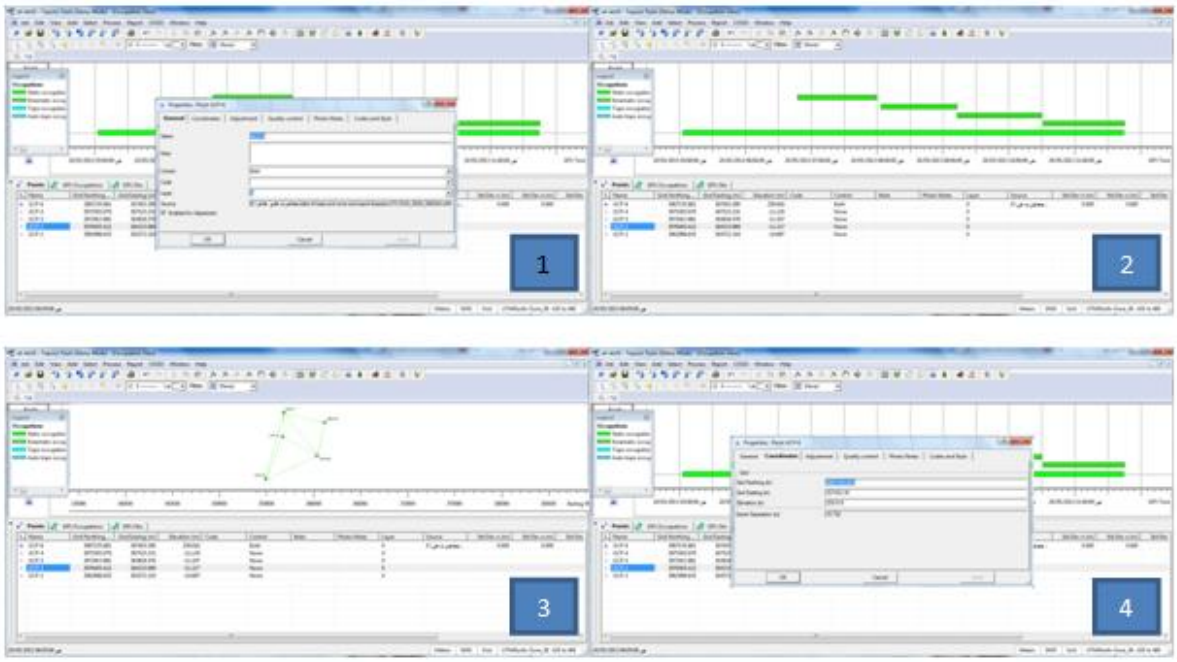
الصورة رقم .(٩) اختيار سبعة نقاط ضبط ارضي (٧ GCP)

والصورة رقم (١٠) ادناه تبين مواقع النقاط الحقيقيه عند التقريب في الصورة:

الصورة رقم .(١٠) مواقع نقاط الضبط الارضي عند التقريب

بعد تحديد النقاط على الصورة تم الذهاب للموقع ورصد هذه النقاط باستخدام جهاز GPS من نوع (Topcon GPS-GMS٢) وذلك لتوافق هذا الجهاز مع دقة الصورة المستخدمة حيث يجب مراعاة دقة الجهاز المستخدم للرصد وتوافقه مع دقة الصورة المستخدمه (أي انه يجب اختيار جهاز دقته اعلى من دقة الصورة) وبما ان الصورة المستخدمه في المشروع دقتها ١ متر لذا يجب استخدام جهاز دقته اقل من ١ متر . لذا تم استخدام جهاز GPS-GMS٢ والذي دقته تصل الى ٢٠ سم عند رصد النقاط بالاضافة لكون هذا الجهاز مصمم للعمل بالتوافق مع نظام ال GIS . [١٥]

بعد ضبط اعدادات جهاز الGPS على نظام UTM (WGS٨٤ ZONE ٣٨N) تم ربط الجهاز مع وحدتين احدهما (Base) والاخرى (Rover) حيث تم رصد النقاط السبعه بطريقه الحل المتحرك Post Processing Kinematic (PPK) حيث تم اعتبار النقطة GCP-٦ هي نقطة الBase والتي تم رصدها بالجهاز لمدة ساعتين وخلال هذه الساعتين تم رصد النقاط المتبقيه بوحدة ال Rover وذلك بالوقوف على كل نقطه مدة٢٠ دقيقه وذلك للحصول على توائم زمني بين وحدتي ال (Rover & Base) وبعد ذلك تم التعامل مع البيانات الخام (Raw data) المرصودة بالجهاز بواسطة برنامج Topcon tools ٨.٢ حيث تم معالجة هذه البيانات بواسطة البرنامج وتصحيح الاحداثيات المرصودة وكما في **الصورة رقم (١١)** ومن ثم تحويلها الى احداثيات بنظام UTM و كما مبين في **الجدول رقم(١)** اداناه :



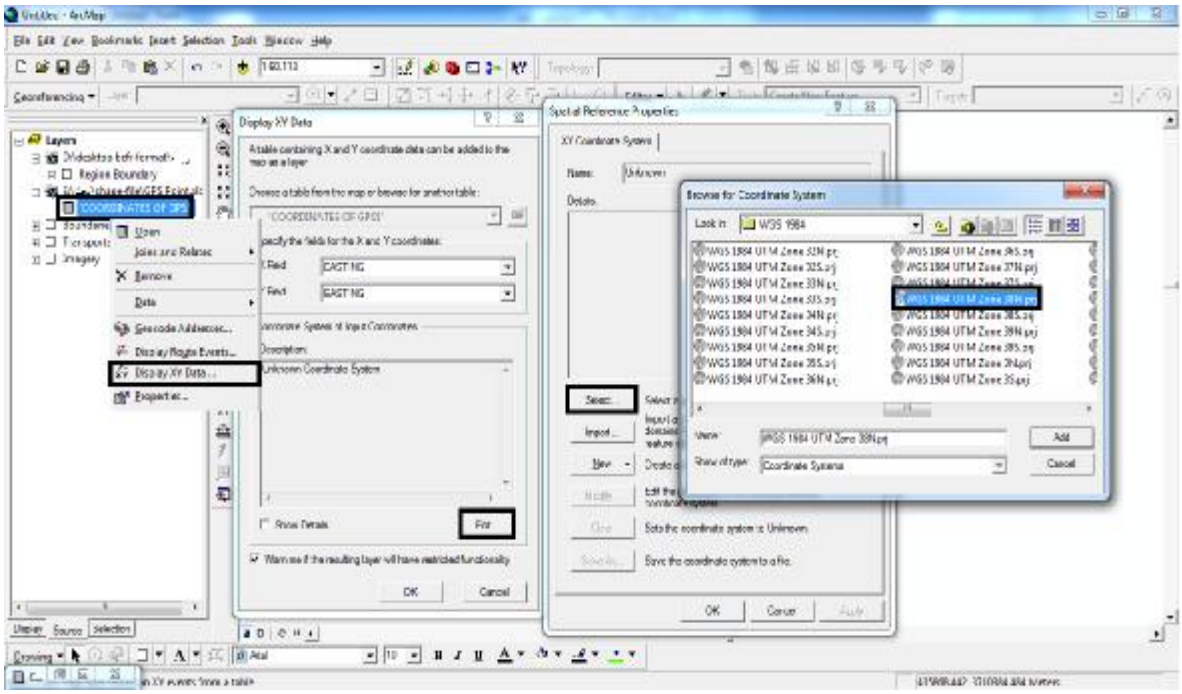
الصورة رقم .(١١) معالجة الاحداثيات المرصودة بجهاز GPS-GMS٢ بأستخدام برنامج topcon tools 8.2

الجدول رقم .(١) نقاط الضبط الارضي بنظام UTM بعد إجراء المعالجة

POINT	EASTING	NORTHING	DESCRIBTION
0	443612.092	3709489.599	GCP-1
1	442790.845	3705793.816	GCP-2
2	445823.112	3708578.406	GCP-3
3	445529.733	3708941.087	GCP-4
4	443561.971	3708143.972	GCP-5
5	445170.845	3707111.881	GCP-6
6	444028.593	3707120.361	GCP-7

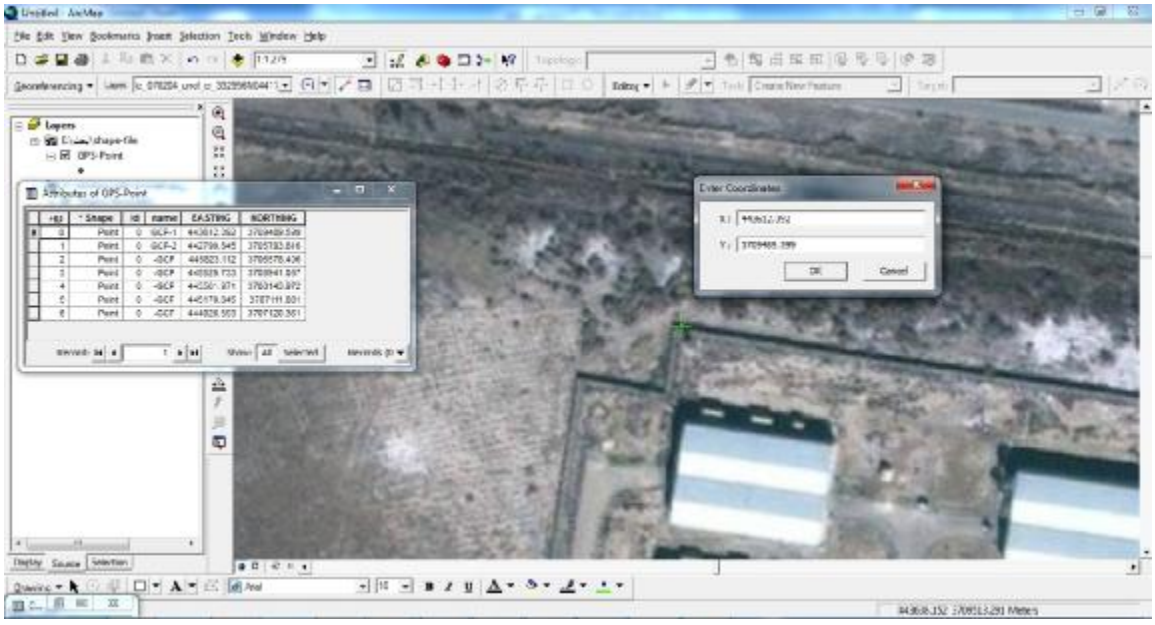
بعد ذلك يتم تنزيل هذه النقاط على برنامج الGIS وذلك لغرض ربط الصورة الفضائية بهذه الاحداثيات وتضبيط موقعها والتي تسمى في البرنامج بعمليه ال Georeferencing حيث يتم ادخال احداثيات كل نقطه تم رصدها حقليا في الموقع الصحيح لها على الصورة وهذا يجعل الصورة تتحرك من موقعها الخاطيء الى الموقع الصحيح والحقيقي وحسب نظام الاحداثيات الخاص بالنقطه وكما مبين ادناه: [١٦]

قبل ادخال النقاط الى البرنامج يجب تحويلها بصيفه Excel لان برنامج الGIS يقرأ النقاط بهذه الصيغه ثم بعد ذلك يتم ادخالها الى البرنامج وتحويلها الى طبقة Layer(point) وربطها بنفس نظام الاحداثيات الذي تم رصد النقاط به(UTM (WGS٨٤ ZONE ٣٨N لكي يستطيع البرنامج عرضها على شكل نقاط وكما في **الصورة رقم (١٢)** المبينه ادناه:



الصورة رقم .(١٢) ضبط نظام الاحداثيات لنقاط الضبط الارضي

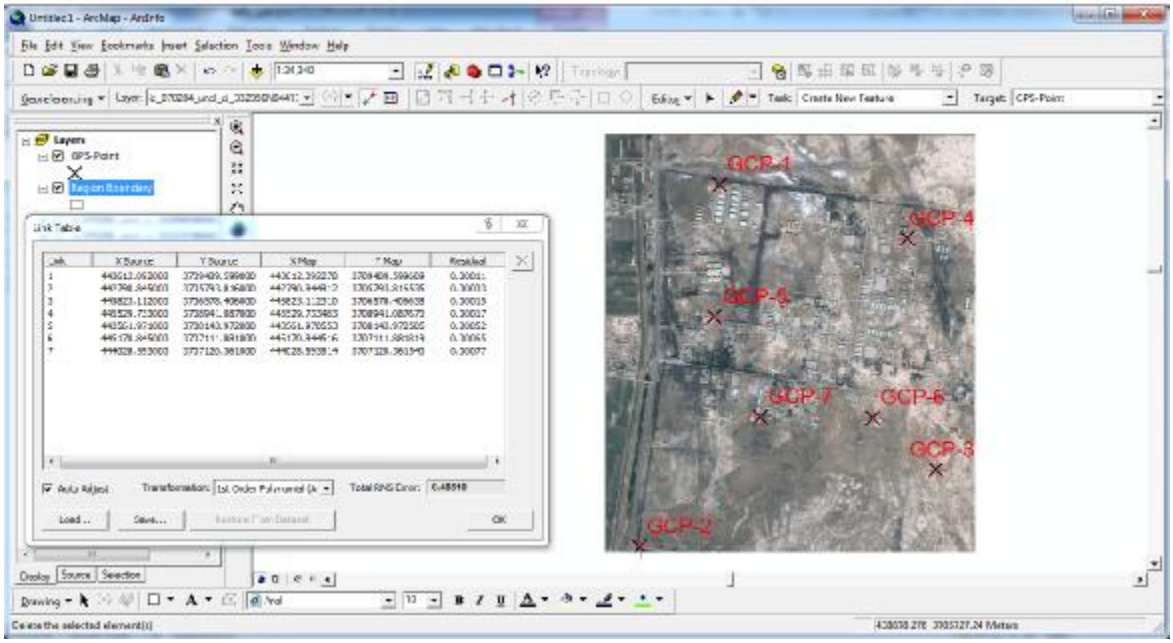
بعد هذه العمليه تظهر هذه النقاط في شاشه البرنامج لذا يجب ان نقوم بمطابقه هذه النقاط على الصورة بحيث تظهر كل نقطه فوق موقعها الصحيح بالصورة (أي تصحيح احداثيات الصورة) ويتم ذلك عن طريق التقريب على موقع النقطه المراد تصحيحها وادخال الاحاثيات الصحيحه لها كما في النقطه GCP-١ المبينه في **الصورة رقم(١٣)** ادناه:



الصورة رقم .(١٣) تضبيط الصورة الفضائية بطريقة (١st Order polynomial method)

وبنفس هذه الطريقه يتم ادخال الاحداثيات لباقي النقاط السته حيث نلاحظ بعد ادخال هذه الاحداثيات لكل النقاط فانها ستتطابق مع النقاط الموجوده في الطبقة التي تم عملها من ملف نقاط ال Excel وبذلك تصبح لدينا صورة فضائية مضبطة

ومربوطه بنظام احداثيات UTM والتي تكون جاهزه للرسم فوقها وبالابعاد والاحداثيات الحقيقيه وبنسبه خطأ لا تتجاوز ٥٠ سم وذلك بالاعتماد على نسبه الخطا التي يستخرجها البرنامج Root Mean Square Error(RMS ERROR) والتي كانت مساويه الى 0.488 وهذا يعني ان نسبه الخطأ في الصورة لا تتجاوز 0.488 متر وهي نسبه خطأ مقبوله جدا لاغراض الخرائط الطوبوغرافيه والكادسترائيه وخاصه في المناطق ذات المقياس الكبير، وكما في **الصورة رقم(١٤)** المبينه ادناه [١٧].



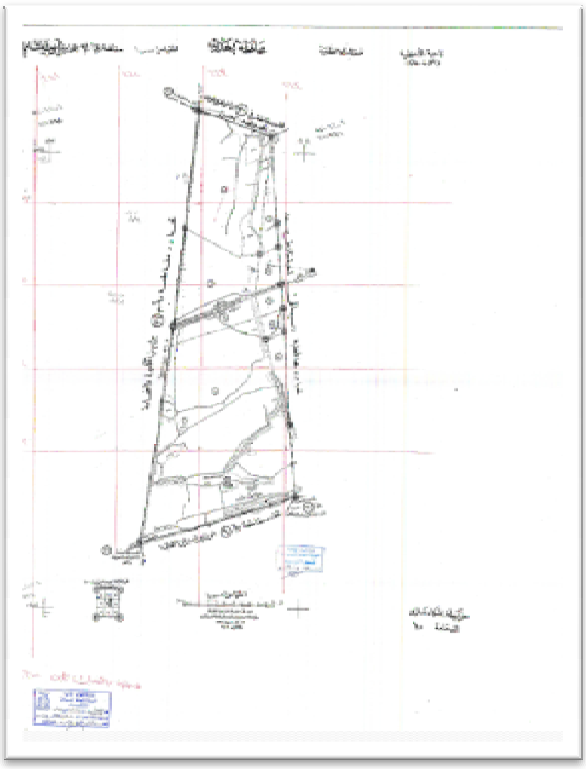
الصورة رقم .(١٤) الصورة الفضائية بعد التضبيط بطريقة (١st Order polynomial method)

بعد ذلك نقوم بالخطوه الاخيره من تصحيح الصورة وهي عمل Rectify للصورة الفضائية حيث سيقوم البرنامج ببناء الصورة المصححه من جديد وخزنها في ملف في الحاسبه لكي تكون جاهزه للرسم.

المحور الثالث : تحديث الخرائط الورقية القديمة وتحويلها الى خرائط رقمية

لغرض تحديد حدود الموقع الجديد للجامعة المستنصرية تم الاعتماد على خارطة تقسيم كادسترائي للمنطقة والتي زودونا بها من قبل دائرة التسجيل العقاري لبلدية الشعب وهي خارطة ورقيه قديمه جدا انتجب في سنة ١٩٣٨ والتي تحتوي على حدود المقاطعات وأرقامها فقط والمبين فيها حدود المقاطه المرقمه ٣٠ والتي تسمى (نهر عودة الحسن) والمخصص جزء منها للموقع الجديد للجامعة (القطع المرقمه ١/١٥٠٥ و ١/١٥٠١ والقطعه رقم ٥) وهذه الخارطة لا تحتوي على نقاط ضبط ارضي ولكنها تحتوي على شبكة تربيعيه بنظام UTM فقط كما ان اغلب الجهات الحكوميه في المنطقة يعتمدون عليها ولا يملكون أية خارطة حديثه غيرها وكما في **الصورة رقم(١٥)** المبينه ادناه:

خارطة بوب الشام-مقاطعه رقم ٣٠ (نهر عودة الحسن)
قطعه رقم ٥



خارطة بوب الشام-مقاطعه رقم ٣٠ (الحسن عودة الحسن)
قطعه رقم ١/١٥٠١ & ١/١٥٠٥

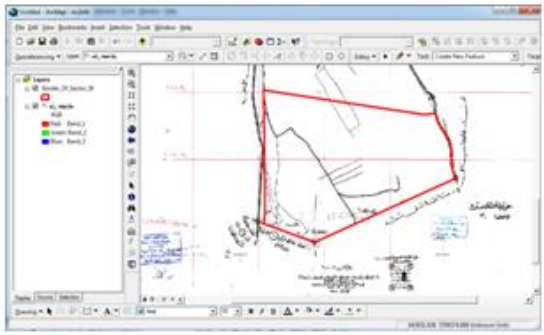
الصورة رقم .(١٥)

لذا كان يجب تحديث هذه الخارطة وتحويلها الى خارطة رقمية لكي نستطيع اسقاطها ومطابقتها على الصورة الفضائية لكي تظهر لنا حدود المنطقة المخصصة للجامعه على الصورة لكي نستطيع بعد ذلك رسم العوارض التي تقع داخل حدود منطقة المشروع لغرض انتاج خارطة طوبوغرافيه متكامله ،ولغرض تحديث هذه الخارطة يجب في البدايه تحويلها الى صورة بصيغه Image وذلك من خلال نسخها باستخدام الماسح الضوئي Scanner ثم تصحيح احداثياتها وربطها بنظام احداثيات ثم تحويلها الى خارطة رقمية لكي نستطيع رسم حدود المشروع بالاعتماد عليها وكما يلي :

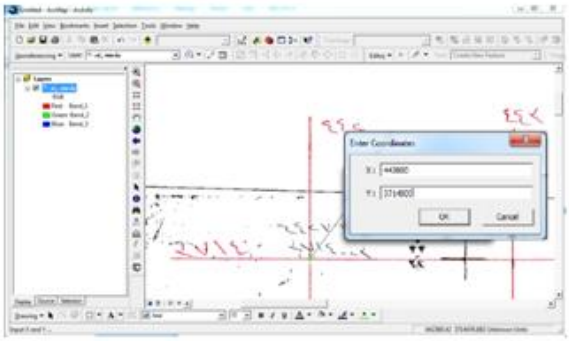
ألخطوه الاولى: بعد تحويل الخارطة بصيغه Image يتم فتحها باستخدام برنامج ArcMap(GIS) وبعد ذلك يتم تصحيحها وربطها بنظام احداثيات UTM بعمليه ال Georeferencing وذلك بالاعتماد على الاحداثيات التي تنتج من تقاطعات خطوط التشبيك الموجوده في الخارطة حيث يتم ادخال قيم الاحداثيات لكل تقاطع من تقاطعات الشبكة التربيعيه وحسب قيمتها الحقيقيه المكتوبة في الخارطة وكما في **الصورة رقم(١٦)** المبينه ادناة وحين الانتهاء من ذلك يتم عمل Rectify للصورة وخزنها في ملف في الحاسبه فتصبح لدينا صورة مصصحة الاحداثيات بنظام UTM .

ألخطوه الثانيه: تحويل هذه الصورة الى خارطة رقمية وذلك من خلال اعادة رسمها بواسطة برنامج ال ArcMap حيث تم انشاء طبقة في البرنامج من نوع Polygon وتم ضبط اعداداتها بنظام UTM وسميت هذه الطبقة (Border Of Sector ٣٠) وبعدها يتم تفعيل أداة ال Editor في البرنامج ونبدأ بالرسم فوق هذه الخارطة ما نحتاجه منها (أي نرسم حدود القطع التي نحتاجها من الخرطه والخاصه بالمشروع) لكي تنتج لنا خارطة رقمية بابعاد حقيقيه واحداثيات صحيحه حيث تم رسم حدود القطع المرقمة (١/١٥٠١ , ١/١٥٠٥) بالاعتماد على الخارطة الاولى والتي تمثل جزء من المساحة المخصصه للموقع الجديد للجامعه وكما مبين في **الصورة رقم(١٧)** ادناه حيث ان المضلع الاحمر يمثل هذه القطع المرسومه.

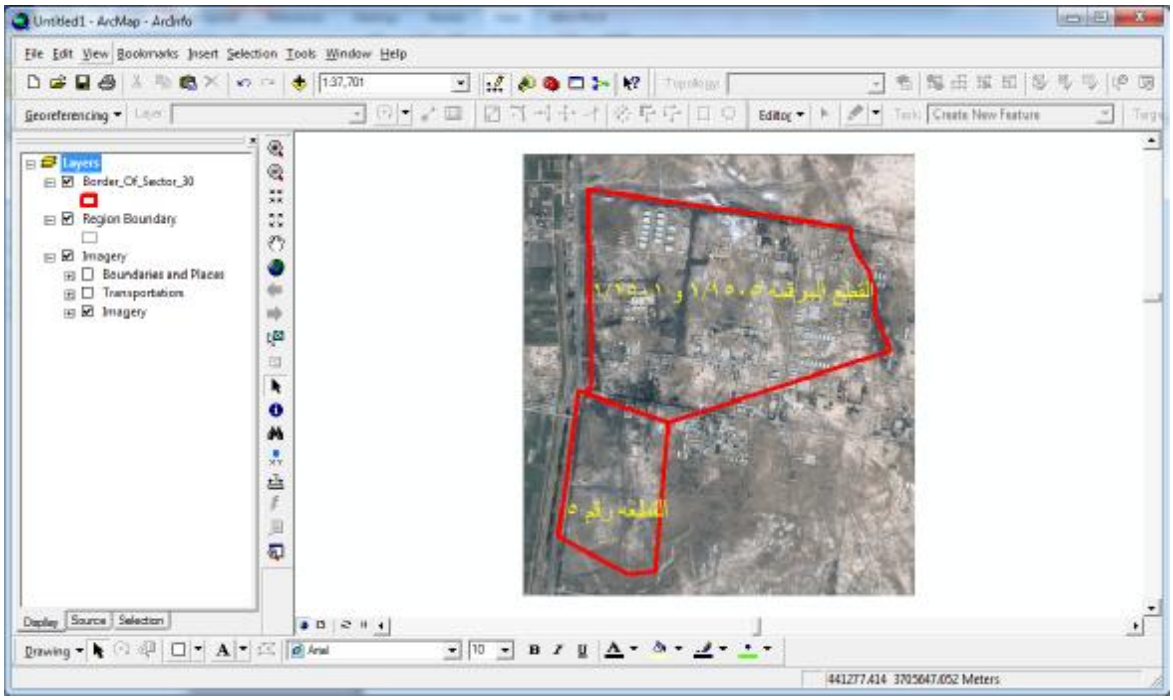
وبنفس الطريقه تم رسم الجزء الثاني من الموقع اعتمادا على الخارطة الثانيه والذي يمثل حدود القطعه رقم ٥ ايضا المخصصه للجامعه والتي موقعها أسفل القطعه الاولى وملاصقة لها وبنفس الطريقه السابقه لكي ينتج لنا بعد ذلك خارطة رقمية تمثل كل المساحة المخصصه للمشروع والتي تم تسقيطها على الصورة الفضائية لكي يظهر لنا حدود المشروع على الصورة وكما مبين في **الصورة رقم(١٨)** ادناه .



الصورة رقم .(١٧)
حدود القطع (١/١٥٠١ & ١/٥٠٥)



الصورة رقم .(١٦)
تضبيط الصورة بأجراء (Georeferencing) لها



الصورة رقم .(١٨) مساحة المشرع الكلية

المحور الرابع : رسم كافة العوارض الموجوده في المنطقة اعتمادا على الصورة الفضائية المصححه لانتاج خارطة رقمية متكامله وربطها بقاعده بيانات باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) او برنامج (AUTOCAD CIVIL٣D LAND DESKTOP)

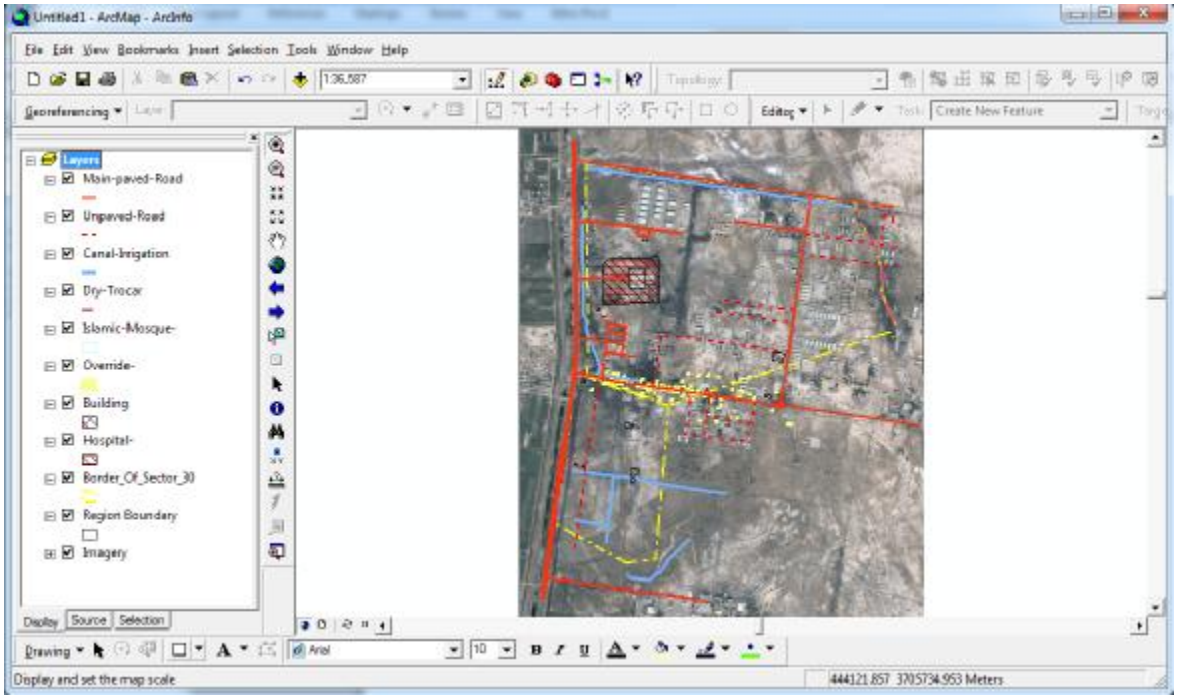
بعد ان تم تضبيط الصورة الفضائية وربطها بنظام احداثيات ثم تسقيط حدود المشروع على الصورة اصبح من السهوله انتاج خارطة رقمية بالاعتماد على هذه الصورة وضمن الحدود المثبته عليها وذلك باستخدام برنامج ال

GIS(ArcMap) حيث يجب ان تحتوي هذه الخارطة الرقمية على كافة المعالم والعوارض المحصورة ضمن حدود منطقة المشروع وذلك لكون هذه المنطقة تحتوي على العديد من المعالم والعوارض الطبيعيه والمتمثله بالنشآت السكنية والمنشآت الحكوميه والمباني والطرق والمبازل والتجاوزات وكل ما موجود بالمنطقة وذلك لغرض انتاج خارطة طوبوغرافيه متكامله للمنطقة.

يتم استخدام برنامج ال ArcMap لرسم هذه العوارض بالاعتماد على الصورة الفضائية وذلك من خلال خلق عدة طبقات في البرنامج تتمثل بنوع العوارض الموجوده في المنطقة وذلك لغرض تبسيط العمل ورسم كل معلم او عارض في الطبقة الخاصه به حيث تم انشاء الطبقات التاليه :

١- طبقة الطرق الرئيسيه المبلطه من نوع Polyline وتم تسميتها (Main Paved Road)
٢- طبقة الطرق غير المبلطه من نوع Polyline وتم تسميتها (Unpaved Road)
٣- طبقة المبازل الأروائيه من نوع Polyline وتم تسميتها (Canal Irrigation)
٤- طبقة المبازل الجافه من نوع Polyline وتم تسميتها (Dry Trocar)
٥- طبقة الجوامع من نوع Polygon وتم تسميتها (Islamic Mosque)
٦- طبقة المباني من نوع Polygon وتم تسميتها (Building)
٧- طبقة المستشفيات من نوع Polygon وتم تسميتها (Hospital)
٨- طبقة التجاوزارت من نوع Polygon وتم تسميتها (Overrides)

بعد خلق هذه الطبقات يتم تفعيل اداة ال Editor في البرنامج ثم تحديد نوع الطبقة المراد الرسم فيها كأن تكون مثلا طبقة الطرق الرئيسيه المبلطه ثم نبدأ برسم كل الطرق الرئيسيه الموجوده بالمنطقة بالاعتماد على الصورة الفضائية وعند الانتهاء من الطرق المبلطه يتم رسم الطرق غير المبلطه في الطبقة الخاصه بها ثم يتم رسم المبازل والجوامع والمباني وهكذا كل معلم يتم رسمه في الطبقة الخاصه به كما ويمكننا ربط أي معلم يتم رسمه بقاعده بيانات خاصه به في جدول الخصائص Attribute Table الموجود ضمن الطبقة كأن يضاف مثلا في طبقة الطرق جداول خاصه بأسم الطريق ونوعه وعدد ممراته لكل طريق يتم رسمه وهكذا بالنسبه لباقي الطبقات حيث يتم اضافة اي معلومات عن الطبقة في جدول الخصائص الخاص بها وبعد الانتهاء من ذلك تصبح لدينا خارطة رقمية متكامله لكل العوارض الموجودة ضمن منطقة المشروع وكما في **الصورة رقم(١٩)** المبينه ادناه:



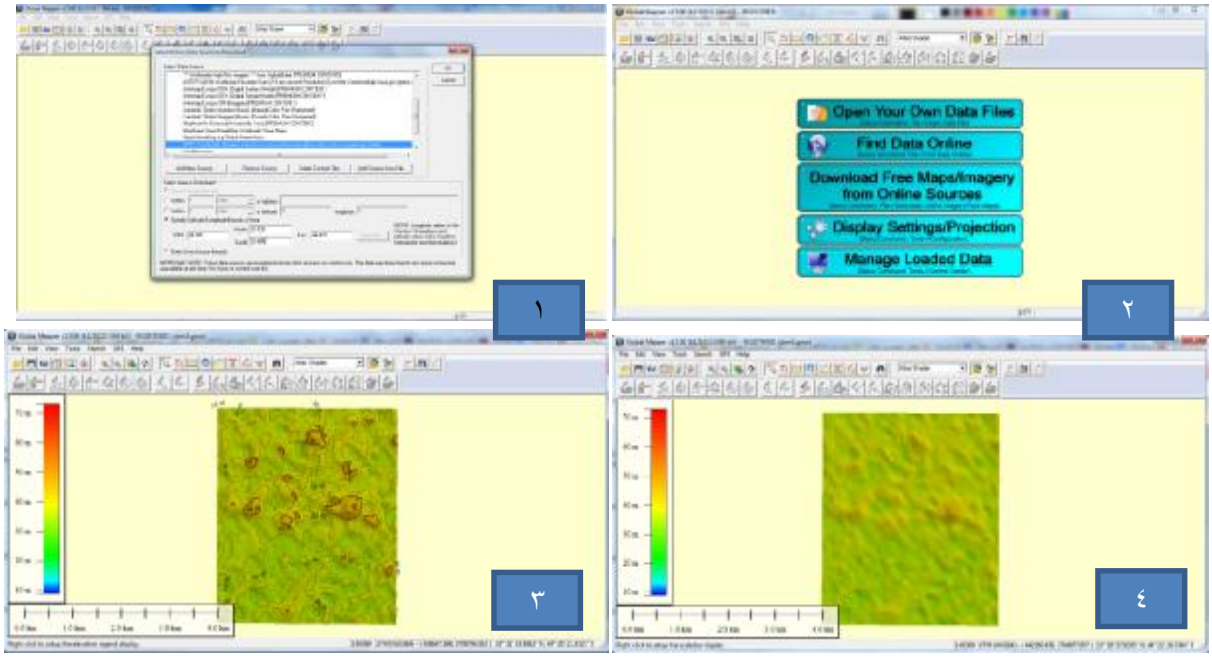
الصورة رقم .(١٩) الخارطة الرقمية لمنطقة المشروع

المحور الخامس : ربط الخارطة الرقمية بنموذج ارتفاع رقمي Digital Elevation Model (DEM) لغرض انتاج الخطوط الكنتورية لمنطقة الدراسة .

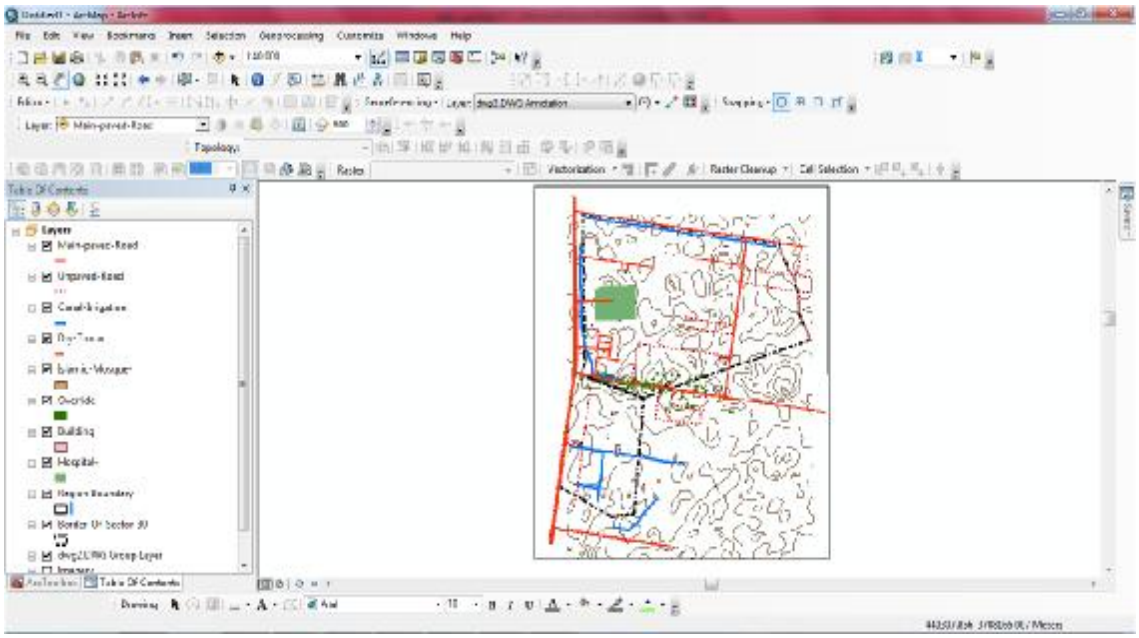
نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) هو ملف رقمي يحتوي بيانات الارتفاع (المنسوب) لمنطقة جغرافية محددة والذي قد يكون في صورة خطية Vector (مجموعة من السطور يتكون كل سطر من الاحداثيات الثلاثيه X,Y,Z لنقطة) او قد يكون في صورة شبكيه Raster لتمثيل تضاريس او طوبوغرافية سطح الارض في المنطقة [١٨] .

هناك الكثير من نماذج الارتفاعات الرقمية العالمية SRTM , ASTER , ETOPO٢ , GLOBE . يعد نموذجي الارتفاعات الرقمية SRTM , ASTER من اكثر النماذج استخداما حول العالم وخاصة من حيث قدرة التميز المكاني Spatial resolution [١٣].

تم الحصول على نموذج ارتفاعات رقمية SRTM(Shuttle Radar Topography Mission) لمنطقة الدراسة بأستخدام برنامج Global Mapper وذلك لقدرة هذا البرنامج على استيراد هذه البيانات من الانترنيت لحظيا وذلك بالاعتماد على الاحداثيات الجغرافية التي تحيط بمنطقة الدراسة ، وبعد استيراد نموذج الارتفاع الرقمي الخاص بالمنطقة تم انتاج خطوط الكنتور بالاعتماد على هذا النموذج كما في **الصورة رقم (٢٠)** ومن ثم تصدير خطوط الكنتور الى برنامج ال GIS في طبقة خاصه بها لكي توضع مع الطبقات الاخرى للخارطة الرقمية المنتجة وكما في **الصورة رقم (٢١) .**

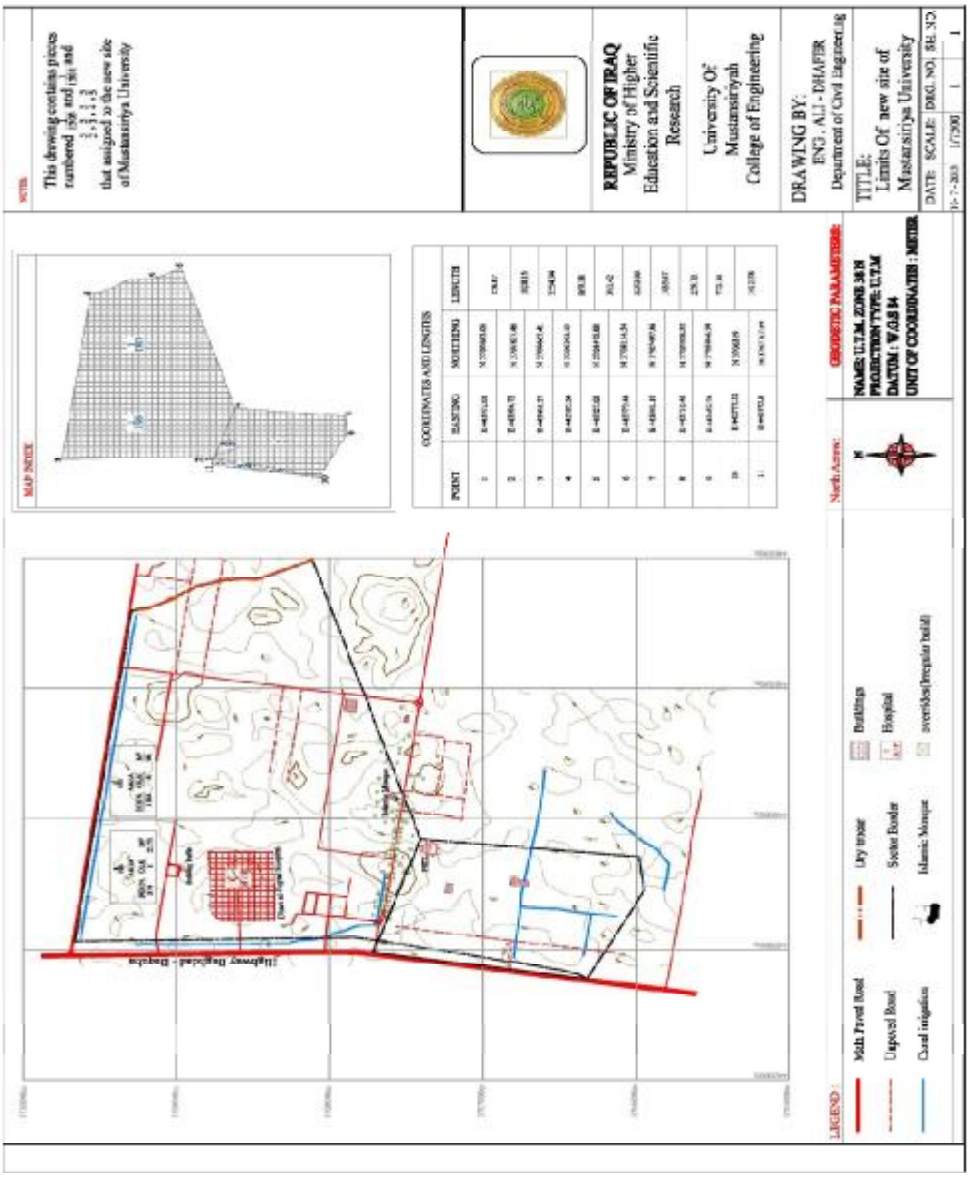


الصورة رقم .(٢٠) استيراد نموذج الارتفاع الرقمي SRTM بواسطة برنامج Global Mapper وخلق خطوط الكنتور



الصورة رقم .(٢١) الخارطة الرقمية بعد اضافة خطوط الكنتور

عند الانتهاء من الخطوات السابقه يتم اطفاء الصورة الفضائية لكي تبقى فقط الخارطة الرقمية المطلوب انتاجها من هذه الخطوات السابقه والتي من الممكن ان نضيف لها معلومات اخرى لكي تكون خارطة متكامله كأن يضاف لها اتجاه الشمال وشبكة تربيعيه بنظام UTM كما يمكننا ايضا اضافة محتوى الخارطة (Legend) في برنامج ال GIS ولكن للسهوله يتم تصدير هذه الطبقات الى برنامج (AUTOCAD CIVIL٣D LAND DESKTOP) لامكانيتة العالية على التعامل مع الخرائط والوانها واضافاتها وبعد التصدير يتم اضافة هذه البيانات وأي معلومات اخرى كرقم القطع واحداثيات الاركان وغيرها من المعلومات التي نحتاج اضهارها على الخارطة لكي تنتج لنا خارطة نهائيه للموقع الجديد للجامعه المستنصرية والتي تعتبر خارطة طوبوغرافيه تحتوي على كل العوارض الموجوده في المنطقة وبمقياس ١/٧٥٠٠ والتي تم المصادقة عليها من قبل دائرة التسجيل العقاري لبلدية الشعب ومن قبل وزارة الماليه وقسم الشؤن الهندسيه في الجامعه المستنصرية والتي اصبحت جاهزه لأستخدامها من قبل اصحاب القرار والمصممين وكما مبين في **الصورة رقم(٢٢)** ادناه .



صورة رقم .(٢٢) الخارطة الطوبوغرافية للموقع الجديد للجامعة المستنصرية

المشاكل والمعوقات :

١- انتشار ضاهرة السكن العشوائي والتجاوزات في هذه المناطق وعجز البلدية عن معالجتها مما ادى الى بناء احياء سكنيه غير نظاميه والتي لا تتوفر فيها ابسط انواع الخدمات والضوابط التخطيطيه وهذا بدوره سيسبب مشاكل كبيره عند اجراء التنفيذ للموقع الجديد للجامعه في هذه المنطقة .

٢- عندما كنا نقوم بأعمال المسوحات والتسقيط في المنطقة تعرضت للتهديد لاكثر من مره من قبل سكان المنطقة بسبب عجز البلديه والقوى الامنية عن وضع حد للمتجاوزين والزامهم بضوابط معينة .

٣- عدم دقة الخرائط التي زودونا بها والمعدة من قبل البلديه وخاصه خرائط التقسيم الكادسترائي والتي تحتوي على اخطاء موقعيه كبيره وبنظام احداثيات قديم بالاضافة الى أن هذه الخرائط هي خرائط ورقيه وقديمه جدا لا تتماشى مع النغيرات الحديثه الموجوده في المنطقة والذي يؤدي بدوره الى حدوث خطأ كبير اذا ما تم اعتمادها في الفرز والتسقيط لقطع الاراضي .

٤- ضعف كادر البلديه الفني وعدم وجود اشخاص مختصين في أعداد الخرائط بالبرامج والطرق الحديثه بالاضافة الى عدم وجود مهندسين ذوي خبره في الاجهزه المساحية الحديثه والبرامج والذي ينتج عنه حدوث اخطاء كبيره اثناء فرزهم للأراضي والقطع .

٥- عدم وجود نقاط ضبط ارضي أو نقاط تثليث في المنطقة مما يؤدي الى عدم امكانية اجراء المسوحات في المنطقة بالطرق التقليديه الا باستخدام اجهزه GPS .

ألنتائج والتوصيات :

خرجت هذه الدراسة بخارطة رقمية للموقع الجديد للجامعه المستنصرية والتي تشمل على ما يلي :

١- صورة فضائية مضبطة الاحداثيات وذات دقة عالية (تصل الى ٥٠ سم في بعض المناطق) يمكن استخدام احداثياتها لاغراض الفرز والتسقيط والتصميم للموقع الجديد للجامعه .

٢- تم أنتاج هذا النوع من الصور الفضائية بكلفة قليلة جدا مقارنة بالاسعار الهائلة للصور الفضائية والتي تصل في بعض الاحيان الى آلاف الدولارات، بالاضافه الى سهولة الحصول على هذه الصور ولأي منطقة كانت.

٣- لغرض زيادة دقة هذه الصور الفضائية المنتجة بهذه الطريقه يتم تكثيف نقاط تثليث في المنطقة المراد انتاج صورة فضائية لها وذلك بعمل شبكة تثليث من الدرجه الثانيه او الثالثه بأستخدام اجهزه رصد دقيقه GPS وذات دقة عالية تصل الى (٥ ملم) حيث يجب ان تكون اطوال اضلاع هذه الشبكة متناسقه وموزعه على الصورة بشكل منتظم لتقليل التشوه الحاصل بالصورة الفضائية بعد عمليه التصحيح حيث تزداد دقة الصورة كلما زادت نقاط التثليث وكلما كان توزيعها منتظما على الصورة .

٤- تم انتاج خارطة رقمية متكامله (طوبوغرافيه) تحتوي على كل المعالم والعوارض الطبيعية وغير الطبيعيه الموجوده في المنطقة وذات دقة عالية يمكن استخدامها لاغراض تصميم الموقع الجديد للجامعه المستنصرية بالاضافة الى امكانيه التحديث والتعديل والاضافة عليها من خلال قاعدة البيانات الجغرافية المرتبطه بها .

٥- تم تحويل الخرائط الورقيه القديمة الى خرائط رقمية حديثه بنظام احداثيات عالمي (WGS ٨٤)UTM بدلا من نظام (Clarke ١٨٨١) القديم.

٦- بعد انتاج هذه الخارطة الرقمية بكافه العوارض الموجوده بالمنطقة تم تسقيط حدود المنطقة المخصصه للمدينه الجامعيه وتثبيت اركانها حقليا وبالاعتماد على الاحداثيات المأخوذه من الخارطة الرقمية وبأستخدام جهاز (Differential GPS) وقد تم الحصول على نتائج عالية الدقة في تثبيت حدود المشروع ومطابقه الحدود الموجوده في الخارطة مع ما موجود في الواقع تماما لذا فان الاحداثيات المأخوذه من هذه الخرائط الرقمية تكون ذات دقة عالية ولتسقيطها موقعيا يجب استخدام اجهزه مساحية عالية الدقة كجهاز Total Station أو جهاز (Global position system) GPS.

٧- تم تثبيت نقاط ضبط ارضي في الموقع بأستخدام جهاز GPS يمكن اعتمادها لغرض اجراء المسوحات والتدقيق في المنطقة .

٨- توظيف برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS لأنتاج كافة الخرائط التي يحتاجها المصممين والمخططين للموقع الجديد للجامعه.

٩- يمكن استخدام طريقه البحث في أنتاج اي خارطة طوبوغرافيه او كادسترائيه لأي منطقة من مناطق العراق بالاضافة الى امكانية استخدام هذه الطريقه في تحديث كافه الخرائط الورقيه القديمه وربطها بقاعدة بيانات خاصه بها ولأي منطقة كانت .

وتوصي الدراسة بما يلي :

١- يجدر الاشاره الى ان البرامج المستخدمه لتنزيل الصور الفضائية من احد المواقع العالمية كبرنامج Universal Map Downloader أو Maps Downloader أو Google satellite maps downloader أو غيرها من البرامج يجب ان تكون نسخ اصليه وذلك لان النسخ الموجوده على الانترنيت هي نسخ غير مفعلة وذلك لكون النسخة الاصلية تمكننا من التحكم في خاصية توضيح الصورة بالدقة التي نريدها.

٢- عند استخدام برنامج Global Mapper لغرض تنزيل نماذج الارتفاعات الرقمية DEM يجب الانتباة لكون النسخة المستخدمة هي نسخة مفعلة Registered وليست مجرد نسخة تجريبية Demo (النسخة التجريبية لن تكون صالحة لتنفيذ كل اوامر البرنامج)

٣- استمرار تحديث قاعدة البيانات الجغرافية الخاصة بالمنطقة اولا بأول عند بدأ التصميم من قبل الشركات الاستثمارية لموقع الجامعة وذلك لكي يستمر الاعتماد على هذه الخارطة .

المصادر :

١. **العبادي، د.خضر "الكارتوكرافي مساقط الخرائط" ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٢.**
٢. **علي، د.عبد الحق هادي عبد "الدقة في أنتاج خرائط الاساس الرقمية لمدينة الحله" ، المجلة العراقية للهندسة الميكانيكية وهندسة المواد،جامعة بابل ،كلية الهندسه ٢٠٠٩.**
٣. **عبد الكاظم ،حيدر اسماعيل،"مباديء نظم المعلومات الجغرافية"، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،الجامعة التكنولوجية ،قسم هندسة البناء والانشاءات ٢٠٠٩.**
٤. **داود، د.جمعة محمد ،"مدخل الى الخرائط الرقمية"،مكة المكرمة ، المملكة العرابية السعودية ٢٠١٢.**
٥. **الشافعي،شريف فتحي ،"أسس ومباديء ألاستشعار عن بعد"، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع القاهرة ، ٢٠٠٩ .**
٦. **الوقائع العراقية عدد ١٩٩٥ بتاريخ ٥-١٠-١٩٧١ (قانون التسجيل العقاري رقم ٤٣ لسنة ١٩٧١).**
٧. **صادق، هافال عبد الجبار، " تقيم دقة ال SRTM لمستعمل في جوجل ايرث بمقارنتها مع الخرائط الطبوغرافية بمقياس ١:٥٠٠٠٠ في شمال العراق"، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، الجامعة التكنولوجية، ٢٠١٠.**
٨. **الدويكات ، د .قاسم" نظم المعلومات الجغرافية النظرية والتطبيق "، قسم الجغرافية، جامعة مؤتة، الاردن، ٢٠٠٣.**
٩. **العيسى، د .سميح يوسف" مبادىء عمل منظومة التوضع GPS"، دار للنشر، الاردن ، ١٦ ، ٢٠٠٦.**
١٠. **Sawada, N. W., Kiodode, H ., Shinoda, H., Asada and k . Mori, "An Analytical Correction Method For Satellite MSS Geometric Distortion", Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. Vol . ٥٦ , No. ٢ , ١٩٨١.**
١١. **Kang-Tsung Chang ," Introduction to Geographic Information Systems" , fifth edition , McGraw-Hill Science Engineering , ٢٠٠٩ .**
١٢. **ESRI educational services, (١٩٩٨), Introduction to Arc View GIS.**
١٣. **Jan Van Sickle , "GPS for land surveyors , second edition" , CRC press ,٢٠٠١.**
١٤. **Richard P.Greene and James B.pick , "Exploring the urban community : a GIS approach" , P.CM , ٢٠٠٦ .**
١٥. **Wen Zeng, Xiao-Jie Chang, Jian-Jun Lv , "Design of Data Model for Urban Transport GIS" , Journal of Geographic Information System Vol.٢ No.٢, ٢٠١٠.**

١٦. **Venkata B. Dodla, SudhaYerramilli , "A geographic information system Model for Hurricane Track Prediction", American Journal of Geographic Information System , ٢٠١٤.**

١٧. **Mohammed Taaouati, El Mrini Abdelmounim, Driss Nachite , " Beach Morphology and Sediment Budget Variability Based on High Quality Digital ElevationModels Derived from Field Data Sets", International Journal of Geosciences Vol.٢ No.٢, ٢٠١١.**

١٨. **Onunkwo-A A, Nwankwo G. IUzoije A. P, Okereke C. N ," Application of geographic information system (GIS) in Accuracy Assessment of Existing Land Use Map a Case Study of Enugu Area, South-Eastern Nigeria", American Journal of Environmental Engineering , ٢٠١٢.**