الباب الاول

المقدمة

الباب الاول

المقدمة

1-1 مقدمة

الطريق شـــريط أرضـــي بـــه مســـارات متعـــددة لحركـــة الســـيارات وغيرها من مركبات تتحـــرك علـــى اطـــارات . والطـــرق تصـــل المنـــاطق الحضرية بعضـــها بـــبعض ، كمـــا تصـــلها بالمنـــاطق الريفيـــة . وتعـــرف الطرق التي تخترق المدن باسم الشوارع .

والطرق ذات أهمية حيوية ، إذ يستخدمها المزارعـــون فـــي نقـــل محاصـــيلهم إلى الأسواق ، وتسير عليها الشاحنات الكبيـــرة لتوزيـــع الإنتـــاج الصـــناعي من منطقة إلى أخـــرى . كمـــا تقطعهـــا الســـيارات والحـــافلات والـــدراجات وغيرها من وسائل النقل للأغراض النفعية والترفيهية .

ترجع حاجة الأنسان للطرق منذ زمـــن بعيـــد حيـــث كـــان لابـــد مـــن أستخدام مسارات أو طرق بسيطة أو مدقات للوصـــول إلـــى المنـــاطق التـــي يمكن الحصول منها على طعامة واحتياجاتـــه الضـــرورية لأســـتمرار حياتـــة ثم بدأ الإنسان في تطوير وإنشاء تلك الطرق بمـــا يـــتلائم مـــع تطـــور حيـــاة الإنسان ومايتطلب ذلك من قوة ومتانة للرصف حتـــي تقابـــل التطـــور الـــذي حدث في وسائل النقل التي تستخدم تلك الطرق .

إلى ذلك لايعرف التاريخ زمناً محدداً لمولد الطرق ولكن مع توطن البشر وإستئناسهم للحيوانات منذ ما قبل نحو 9000 عام كانت المسارات التي سلكها الناس بحيواناتهم هي أول طرق سير عرفتها البشرية ، وقد أخذ مسار المشاة والحيوانات مساراً متعرجاً ، مما أدى إلى نظام طرق متعرجة وذات منحنيات حادة وميول شديدة في بعض أجزائة .

2-1 أهمية الطرق :

تمثل الطرق العمود الفقري للبلاد والذي تتمحور حوله وحدة البلاد ونموها وتطورها ، ومثل الطرق بالنسبة للدول كمثل الشرايين للإنسان ، فعبرالشرايين يتدفق الدم حاملاً الغذاء للجسم في حين أن الطرق تتدفق عبرها المنتوجات الوطنية والسلع المستوردة والمصدرة والتجارة والمسافرين وكل مقومات التطور والنمو وكل مامن شأنة أن يجلب للبلاد التقدم والرقي والترابط بين السكان . ولاشك بأن وجود شبكة متطورة من الطرق والدولة من تحقيق أهدافها وسياساتها الأمنية والأستراتيجية والعسكرية والأقتصادية والثقافية والأجتماعية والسياسية .

فالطرق تلعب دوراً مهماً في حركة البضائع والسلع ، فالبضاعة تعتبر عديمة القيمة مالم يكن لها منفعة ، بمعنى قدرتها تلبية حاجات المستهلك ، ونقلها في هذة الحالة يضفى نوعين من المنفعة هي المنفعة المكانية

والمنفعة الزمانية ، وهـذان المصـطلحان الأقتصـاديان يعنيـان أن السـلعة ليس لها قيمة إقتصادية حيـة إلا إذا كانـت متـوفرة فـي المكـان والزمـان المطلوبين .

ولتقدير الدور الذي تلعبه الطرق فـي تطـور التنميـة مـن الـلازم تخيـل الحياه قبل إختراع الطرق والعجلة أو بمعنـى أخـر قبـل ردم الفجـوة بـين المنتجين والمستهلكين ، فبالتـالي تبـادل السـلع المختلفـة ، وفـي المجـال الصناعي يلعب النقل على الطرق دوراً حيوياً بـربط مـوارد المـواد الخـام ومراكز الأنتاج بالأسواق .

-أما داخل المدن على وجة الخصوص ، فإن الطـرق تـوفر حلقـة الوصـل بين المنزل ومقر العمـل والواقعـأن أكثـر مـن (50 %) مـن الـرحلات داخل المدن هي رحلات تتعلق بالعمل .

-كما تلعب الطرق دوراً هاماً في الدفاع عـن الـبلاد ووحـدتها السياسـية ، وعادة ماتنشئ الدولة شبكة متكاملة مـن الطـرق الأسـتراتيجية التـي تـربط أجزاء البلاد ، والتي أنشئت لأغراض دفاعيـة وإسـتراتيجية ، ولـيس بنـاء على إحتياجات النقل للمجتمع .

-وتعد الطرق مـن الخـدمات التـي تقـدمها الحكومـة بالضـرورة والتـي لايستطيع القطاع الخاص تقديمها ، ومـن أغـراض إنشـاء الطـرق رفـع

مستوى إقتصاديات الدولة كلها عن طريق النقل المباشر للبضائع والمساعدة في المشكلات المتعلقة بالدفاع الوطني ولتسهيل إمداد المجتمع المحلي بالخدمات المختلفة مثل الشرطة

والدفاع المدني والرعاية الطبية والتعليم وخدمات البريد ، وفتح مجالات إضافية للسفر والترفيةهذا ومن الطبيعي أن يستفيد ملاك الأراضي من الطرق لأن لتسهيل الوصول إلى الأراضي سيزيد من قيمتها بلاشك .

لذا فإن الطرق عنصر ضروري للمجتمع في جميع مجالات التنمية الحيوية ، فهي تؤثر على مواقع الأنشطة الأنتاجية والترفيهية وإنتشارها ، وتؤثر على مواقع المساكن ، وعلى أنتشار البضائع والخدمات المتوفرة الإستهلاك . فالتقدم في الطرق عمل على تغيير نمط الحياة ورفع مستوى المعيشة وساهم بذلك في تطور ونموالمجتمعات .

1-3 الهدف من الدراسة

الهدف الأساسي من هذة الدراسة استخدام الطرق والمعدات والبرامج الحديثة في دراسة وتصميم الطرق وتقييم فاعليتها في الدراسة والتصميم

1-4 محتويات البحث

يتضمن البحث على عدد أربعة أبواب بما فيها المقدمة في الباب الأول .

الباب الثاني يتناول التقنيات والأجهزة المساحية الحديثة منها والتقليدية بصورة مفصلة .

الباب الثالث يشتمل على القياسات التـــي أعتمـــدت عليهـــا الدراســـة والنتـــائج المتحصل عليها .

أما الخلاصة والتوصيات فتم تضمينها فىالباب الرابع .

الباب الثاني

التقنيات والأجهزة المساحية

الباب الثاني
التقنيات والأجهزة المساحية

2-1 مقدمة :-

لعل من أهم تطبيقات المساحة الحديثة وأكثرها حيوية وإقتصاداً هو إنتاج الخرائط (الطبوغرافية والمستوية) وإشتقاق الأحداثيات والأبعاد المختلفة من الصور الجوية الملتقطة بإستخدام الأقمار الاصطناعية Satellites أو بأستخدام طرق المساحة الجوية photogrammetry ومن ثم إستخدام التقنيات المساحية الحديثة التالية : (الإستشعار عن بعد Remote sensing ، نظم المعلومات الجغرافيةGISوبرامج التصميم الهندسي المختلفة مثل :

Auto desk: (AutoCAD, Autoland,AutoCAD civil3d)

2-2 المساحة التصويرية (الجوية) photogrammetry

تعرف المساحة التصويرية بأنها علم وفن وتكنولوجيا(Scienceartand technology) الحصول على معلومات كمية ونوعية حول الأشياء المادية والبيئية المحيطة بها بواسطة الصور الفوتوغرافية والكهرومغنطيسية والملتقطة بوساطة كاميرات خاصة

أعدت لهذا الغرض ، عن طريق تصوير كل الأرض أو جزءاً منها يختص بمنطقة الدراسة ، هذا ويمكن تقسيمها إلى فرعين أساسيين :

1-2-2 المساحة التصويرية المترية (Metric photogrammetry)

تتطلب إجراء قياسات وحسابات دقيقة لتحديد أبعاد وأشكال مختلف الأشياء المصورة والتي يمكن تطبيقها بشكل رئيسي في المجالات التالية : (أعداد المخططات والخرائط المستوية والطبوغرافية وتعيين إحداثيات النقاط) وذلك لغابات إشتقاق المسافات والمناسيب والمساحات والحجوم والزاوية والمقاطع العرضية وغيرها تستخدم هذة المخططات والخرائط القياسات في قطاعات مختلفة من التخصصات الهندسية والزراعية والعسكرية والصناعية والتعليمية والبيئية والصحية وغيرها .

2-2-2 المساحة التصويرية التفسيرية Interpretative

photogrammetryوهي الجزء المختص بإستنباط المعلومات في المجالات الهندسية المختلفة : (التنقيب عن المعادن بإستعمال الأراضي ، مشاريع التنمية الحضرية والأقليمية وأنظمة المواصلات وشئون البيئة والزراعة والسباحة والتعليم والأستخبارات العسكرية والتخطيط في مجالات متعددة)

ذلك فإن الصور الجوية بإستخدام كاميرات التصوير الجوي تعتبر المصدر الأساسي للمعلومات ، والأستنباط هذة المعلومات يستعان بأجهزة تجسيم ورسم (Hereo plotters) وأجهزة إلكترونية متطورة

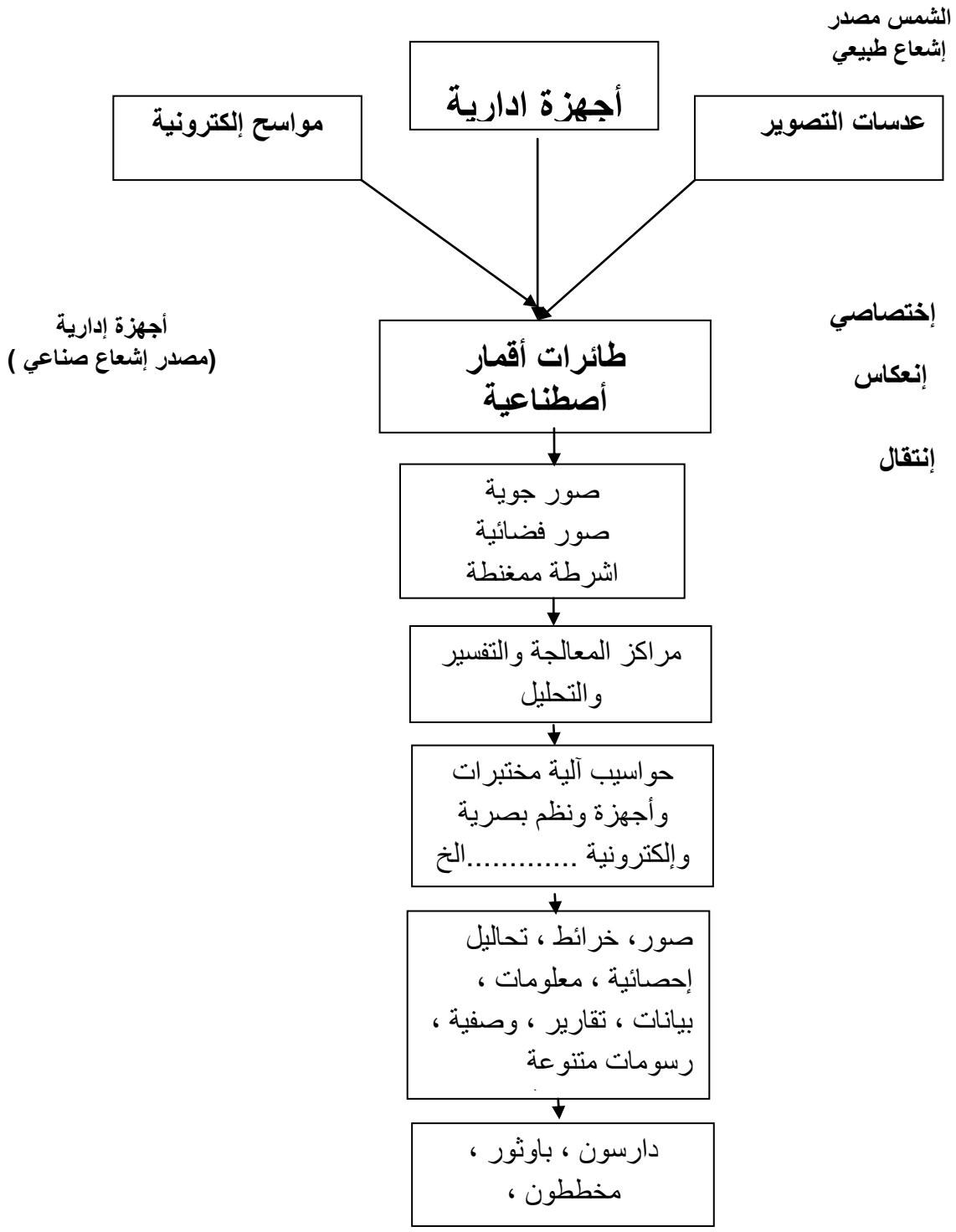
ومتنوعة خاصة يحول بواساطتها الشئ أو السطح الأرضي المصور إلى مجسم بأبعادة الثلاثة بشرط توفير عدد محدود من نقاط الضبط الأرضية (Ground control point) بالأضافة إلى برامج التوجيه (orientation) والتعديل والتحويل الدقيقة .

3-2 الإستشعار عن بعد REMOTE SENSING

- الأستشعار عن بعد مصطلح يعبر عن تقنية دراسة وتحليل وتحديد هوية الأشياء دون إحتكاك مباشر معها وذلك بإستخدام أشكال متعددة من الطاقة الكهرومغنطيسية .
- يستند مبدأ تقنية الإستشعار عن بعد إلى تسجيل آثار تفاعل الطاقة الكهرومغنطيسية مع الأشياء المراد التعرف عليها أو مراقبتها أو إستنباط المعلومات حولها .

يجرى تحسس آثار التفاعل هذة من خلال أجهزة إستشعار خاصة تثبت محطات أرضية أو في طائرات في الأقمار الصناعية .

- كما يمكن أن تقوم أجهزة الأستشعار المحمولة جذاً أوفي القضاء بإرسال الطاقة الكهرومغنطيسية المنعكسة مباشرة إلى محطات الإستقبال الأرضية ومن ثم إلى مراكز المعالجة .



شكل 2-1 العناصر الأساسية المشكلة لتقنية الإستشعار عن بعد

العناصر الأساسية المشكلة لتقنية الإستشعار عن بعد تنقسم إلى قسمين رئيسيين :

2-3-1 (أ) الاستشعارعن بعدالسالب:negative remote sensing

وهوعبارة عن نظم غير ذاتية الطاقة أي أنها تستمد طاقتها من مصدر أخر فبالتالي فإنها لاتستطيع إصدار طاقتها ذاتياً إنما تتحسس إشعاعات من مصادر خارجية مثل الشمس (بشكل مباشر) أو الأرض (بشكل غير مباشر) وتوجد منها عدة أنظمة مثل :

1-جهاز إحساس الطاقة الطبيعي عند الإنسان (العلمي.(.. human eye)

2-الأفلام أو الأنظمة الفوتوغرافية (. photographic systems..)

3-المشعات والماسحات الحرارية (thermal scanners and radiators)

4-الماسحات متعددة الأطياف (multispectral scanners)

2-3-2 (ب) الإستشعار عن بعد الموجب (الفعال) active remote sensing :

النظم الفعالة أو الذاتية الطاقة هي تلك التي تولد وتطلق الطاقة أو الأشعة الكهرومغنطيسية ذاتياً وتحسس الجزء المرتد إليها (إنبعاثاً أو إنعكاساً) أي لاتحتاج إلى طاقة طبيعية (الشمس) لإضاءة التفاصيل

بهدف تسجيل أو تصوير الجزء المرتد منهـا . كأمثلـة علـى هـذة الـنظم نذكر أنظمة الرادار وآلة التصوير التـي تعتبـر أو تضـئ الجسـم المـراد تصـويره (flash photo) نظـم المعلومـات الجغرافيـة Geographic Information system

2-4نظم المعلومات الجغرافية GIs:

يمكن تعريف نظام المعلومات الجغرافي على أنه نظام حاسوبي (ألي) يعنـي بإدخال وتخزين وإدارة معلومات تتعلق بأمـاكن محـددة مـن سـطح الأرض ،والمجالات الأخرى المتعددة (كشؤون التربـة وملكيـة الأراضـي ومواقـع المنشآت والمسالك المائيةوالمناطق الحربية والعديد مـن التفاصـيل الطبيعيـة والأصطناعية) حيث تشكل هذة المعلومات قاعدة بيانات(data base)

تحدد هويتها من خلال إحداثيات تتبع نظام إحداثيات جغرافي مناسـب ومتفـق عليه(وطني ، محلي ، أقليمي ، وعالمي) .

2-4-1 البنية الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية:

تشكيل أنظمة المعلومات الجغرافية يلزم تحديد وتعيين مواقع إحداثيات نقـاط ضبط منتشرة (أو موزعة) على كامل المنطقة المـراد تغطيتهـا بأنظمـة المعلومات الجغرافية وتهيئة العديد من المعلومات المساحية من خلال أعمـال المسح الأرضي والجوي وماينتج عن ذلك من إنتـاج وإعـداد المخططـات والخرائط المتنوعة بكافة التفاصيل ، والمعالم الطبيعية والصناعية والمعالجـة

والأستخدمات الحاسوبية المتعـددة بهـدف تزويـد المخططـين والبـاحثين والمهندسين وكافة التخصصات بما يلزمهم من معلومات بشكل سريع ودقيـق وشامل .

- إلى ذلك فإن البنية الأساسية لأنظمة المعلومات الجغرافية تتلخص في ثـلاث محاور:

2-4-2 مصادر المعلومات sources data

في العادة تكـون مصـادر المعلومـات واحـدة أو اكثـر مـن المنتجـات أو التقنيات التالية :

1. الصور الجوية Aerial photography
2. المساحة التصويرية p*hotogramme*try
3. تقنيات الأستشعار عن بعد Remote sensing tools
4. المساحة الأرضية filed survey
5. الخـرائط الطبوغرافيـة الأساسـية المتـوفرة Existing basic topographic map series
6. المعلومات التحليلية التكميلية التي يصـعب إشـتقاقها مباشـرة مـن الصور الجوية والتحقيقية completion and verification
7. التقارير والبيانات الأخرى other sources

8. المعلومات المشتقة بالربط المكاني spatial analysis ، وهنا يجري إشتقاق المعلومة من خلال دراسة مدى إرتباط الظاهرة الجغرافية بالمكان الذي تقع فيه.
9. المعلومات المشتقة بالربط الزماني :أن إستنباط معلومات جديدة من خلال دراسة تطور بعض الظواهر الجغرافية مع الزمن.
10. إستخراج معلومات جديدة من معلومات متوفرة بالتوسط interpolation

2-5الأجهزة المساحية:

تستخدم العديد من الأجهزة والمعدات في هندسة المساحة وهي إما تقليدية أو رقمية حديثة ، حيث يتم إستخدامها في أعمال التصميم والتنفيذ.

2- 5 – 1 الشريط Tape

الشريط بصورته الحالية كان يتم إستخدام مايسمى بالجنزير Chain لقياسات المسافات والذي يتكون من عدد من اللوالب العددية التي تكون شريطاً له طول معين معاير بدقة ، تصنع الشرائط إما من الصلب أو من مادة الكتان أو التيل ، بينما للقياسات الدقيقة يتم إستخدام شريط الانفار (35% من التيل ، 65 % من الحديد) حيث أنه لايتأثر كثيراً بالحرارة من كل النوعين السابقين ، وهي تأتي بأطوال محددة هي (50، 30 ، 10) كما يتميز شريط التيل بسهولة حمله لأنه خفيف وعادة يتم إستخدامة في

الأعمال التي لاتتطلب دقة عالية لأنه يتأثر بالبلل ويتغير طوله نتيجة الشد أما الشريط الصلب فهو أدق من النوع الاول نظراً لصلابته وقلة تمددة أو إنكماشة إلا أنة أثقل وزناً من شريط الكتان كما أنه قابل للصدأ.

- أدوات مساعدة مع الشريط :

عند قياس المسافات بالشريط عندما تكون المسافات المطلوب قياسها أطول من طول الشريط ذاته حينها نستخدم مع الشريط أدوات مساعدة تشمل:

1. خيط الشاغول.
2. الشوكة.
3. الشاخص.

2-5-2 البوصلة المغنطيسية :

تتكون البوصلة المغنطيسية من إبرة مغنطيسية تترك حرة الحركة داخل علبة بها قرص مدرج من (200– 360ْ) درجة ستينية ، وهي تستخدم لقياس الأنحرافات المغنطيسية.

(و هي الجهاز المساحي الوحيد لقياس الأنحرافات المغنطيسية) بدقة واحد درجة ستينية أو أقل ، لذلك فإنها لاتستخدم في الأعمال المساحية التي تتطلب دقة معينة .

3-5-2 جهاز الميزان level:

هو آلية هندسية ، الغرض منها الحصول على مستوى أفقي وهمي وهذا المستوى يوازي متوسط منسوب سطح البحر .

- عند إجراء الميزانية بإستخدام جهاز الميزان تستخدم معه مسطرة خاصة يطلق عليها القامة (staff) كما تستخدم بعض الأدوات والأجهزة الثانوية لقياس المسافات وتحديد رأسية القامة وتشكيل القطاعات وتستخدم القامة كأداة مساعدة له .

وأنواعه هي :

1-موازين طراز دمبي Dumpy

2-موازين طراز كوك Cooks levels

3-الموازين ذاتية الضبط Automatic levels

3-5-4 جهاز الثيودوليت theodolite:

هو عبارة عن جهاز يتكون من تدريج دائري أفقي مركب على عمود رأسي حيث كانت تقاس الزوايا من خلال زوج من الشعيرات مركبتين على مسطرة ومن ثم تم إختراع الورنية وهي عبارة عن تدريج إضافي يركب على التدريج الأصلي لدائرة الثيودوليت بحيث يمكن

قياسالزوايا بأجزاء من الدرجة كما أن أشهر أنواع أجهزة الثيودليت هو الثيودوليت Wild T2 .

- **تنقسم أجهزة الثيودوليت المساحية إلى مجموعتين :**
  - الأجهزة البصرية .
  - الأجهزة الرقمية .

كما توجد أنواع خاصة من أجهزة الثيودوليت مثل جهاز الجيرو / ثيودوليت Gyro Theodolite المستخدم للقياسات تحت سطح الأرض (في المناجم والأنفاق).

2-5-5 جهاز المحطة المتكاملة total station:

عبارة عن وحدتين متكاملتين لقياس الزوايا (وحدة الثيودوليت الإلكتروني) والمسافات (وحدة قياس المسافة إلكترونياً) Edm (إختصار المصطلح (Electronic distance measurement) بالأضافة إلى كرات خاصة لتسجيل المعلومات المسجلة عليه من خلال الكمبيوتر ومن ثم يتم إجراء التصحيحات اللازمة وبالأضافات اللازمة لغايات الإستخراج العديد من البيانات على شكل رسومات جدوال بمختلف أشكال المعلومات وفقاً لبرامج محددة ، ومنقاة لخدمة الأهداف الموجودة .

- انواع أجهزة المحطة المتكاملة :

توجد أجهزة المحطة المتكاملة على أشكال متعددة وإن كانت الغاية واحدة من هذة الأجهزة فمنها ماهو مكون من وحدات منفصلة تجمع مع بعضها البعض عند الحاجة (مثل وحدة قياس المسافات المنفصلةعن الثيودليت) ومنها تشكل أجزاؤه وحدة واحدة متصلة .

كذلك بعض هذه الأجهزة يسمح بإجراء العديد من العمليات الحسابية ميزانياً وبعضها مصمم بحيث يجرى التعامل مع المعلومات الميدانية(المسجلة أتوماتيكياً على كرت خاص) في المكتب بالأستعانة بحاسوب يمكن من إجراء بعض الحسابات اللازمة وأعمال الرسم .

2-5-6 جهاز تحديد المواقع (Gps) :

Gps هو أختصار لكلمة Global positionsystem اي نظام تحديد المواقع العالمي ويعتمد في تحديد المواقع على موجات الراديو أو الكهرومغنطيسية ويعتبر المبدأ الأساسي في هذه الطريقة هو قياس الزمن الذي تستغرقه الموجه الراديو في الرحله ذهاباً وأيابا محطة البث والأرسال Than smiting stallionوجهاز الأستقبال receive فإذا استخدمنا القاعدة العلمية المعروفة .

المسافة = السرعة × الزمن

وبأعتبار أن سرعة الموجة تعادل سرعة الضوء (حوالي 300 الف كيلومتر في الثانية) فيمكننا حساب المسافة بين محطة الأرسال وجهاز الأستقبال .

ومع ظهور الأقمار الأصطناعية طبق العلماء نفس مبدأ الملاحة الراديو في تطوير ماعرف بأسم الملاحة بالأقمار الأصطناعية satellite navigation فإذا أستبدلنا محطات الأرسال الأرضية بأقمار أصطناعية ترسل موجات راديو يستطيع جهاز الأستقبال أن يتعامل معها وبحسب المسافة من موقعه الى موقع قمرصناعي يمكن تحديدالمواقع الذي به. ربما يتبادل إلى الأذهان سؤال أن ابراج الأرسال كانت ثابته ومعلومة الموقع ولكننا نستخدمها كعلامات مرجعية reference pointتمكننا من حساب موقع جهاز الأستقبال ، لكن الأقمار الأصطناعية غير ثابتة فكيف سيكون التعامل معها, لذلك هنالك جهة مسئولة عن نظام الأقمار الإصطناعية التي تراقب كل قمر وتحديد موقعه بكل دقة في كل لحظة ، وبالتالي يمكننا القول أن موقع كل قمر إصطناعي يكون معلوما في أي لحظة . وعليه يمكننا القول أن الموقع يكون بمثابة نقطة مرجعية .

وطبقاً للمبدأ الأساسي فيمكن أعتبارالقمر الصناعي من جهة النظر على أنه هدف عالي الأرتفاع بحيث أذا امكن رصدة من ثلاثة نقاط أرضية معلومية الأحداثيات فيمكن تحديد موقع نقطة مجهولة ترصد هذا القمر الإصطناعي في نفس اللحظة .

الباب الثالث

القياسات والنتائج

الباب الثالث
القياسات والنتائج

في هذا البحث تم دراسة وتصميم الطـــرق بإســـتخدام الأقمـــار الأصـــطناعية ونظـــم المعلومـــات الجغرافيـــة لإنشـــاء الخريطـــة وتحديـــد المســـارالمقترح للدراسة .

3-1 البرامج المستخدمة :

تم إستخدم عدد من البرامج لعمـــل الخريطـــة ، لدراســـة الطريـــق، إنشـــاء القطاع الطولي و حساب الكميات.

والبرامج هي :

1. Arcgis10.2: لإنشاء خريطة منطقة الدراسة.
2. Autodesk AutoCAD civil 3D 2017 :لدراسة الطريق، إنشاءالقطاع الطولي و حساب الكميات .

3-2 منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة فـــي منطقـــة الـــديوم الشـــرقية وتقـــع شـــمال جامعـــة السودان للعلوم والتكنولوجيا– كلية الهندســـة والشـــكل 3 – 1 يمثـــل منطقـــة الدراسة .

3-3 جمع البيانات

الشكل 3–1 منطقة الدراسة

3-2 مرحلة الأستكشاف :

تم إختيار مواقع نقاط الضبط على صورة الأقمارالاصطناعية المتحصل عليها (صورة للقمر الإصطناعي IKONOS ملتقطة العام 2011م دقتها 1m) ، وذلك بعد الزيارة الميدانية من قبل فريق الدراسة للمنطقة ، واضعين في الإعتبار لتكوين فكرة عامة بغرض التعرف على المعالم الطبيعية والصناعية والتي سوف يتم تمثيلها لاحقاً على خريطة منطقة الدراسة .

3-3 التصحيح الهندسي :

تم رصد إحداثيات عدد 4 نقاط جغرافية بإستخدام جهاز رصد الأقمار الإصطناعية وتحديد المواقع الثابت(Gps Real time kinematic)

ومن ثم ترجمتها إلى صورة الاقمـــار الإصـــطناعية بغـــرض ضـــبطها كمـــا هو موضح في الشكل التالي :

شكل 3-2 صورة الأقمار الإصطناعية التى تم تصحيحها هندسياً وتظهر عليها نقاط الضبط المرصودة

جدول (3–1) إحداثيات نقاط الضبط :

Point	East (m)	North (m)
1	449801.755	1719970.329
2	451189.885	1720177.23
3	450828.613	1723041.442
4	449053.353	172293.128

هذا وقد تم إستخدام برنامج ArcGIS arc map للإجراء عملية الضبط

4-3 ترقيم الخريطة Digitizing of map :

وهي يقصد بها رسم مظاهر الخريطة بالأستعانة بالصورة الجوية حيث يتم ذلك بإستخدام برنامج Arcgtsعن طريق إنشاء عدد من الملفات لتخزين البيانات المكانية والخبر مكانية وإدراج كل نوع من المعالم داخل مايعرف بال(shape file) والتـــي يتعامل مع هذة المعلومات وفقاً لثلاث أوامر هي :

- للأشجار point
- للطرق المشاريع الطولية polyline
- للمضلعات والمساحات polygon

وإدراج أي منها في طبقة محددة . حيث تم تحديد نظام إحداثيات للطبقات هـــذة وهو مـــايعرف ب geographic coordinate system بالأســـتعانة بـــالمرجع الجيوديسي WGS1984 واختيار نطاق السودان Zone 36.

3-4-1 ترقيم المضلعات :

يتم فتح برنامج ال Arc map وإضافة صورة الأقمار الأصطناعية المضبوطة والطبقات التي تم إنشاؤها وإظهار طبقة المباني التي تم ترتيب حوافها ،

كما في الشكل أدناه :

الشكل (3–3) ترقيم المضلعات

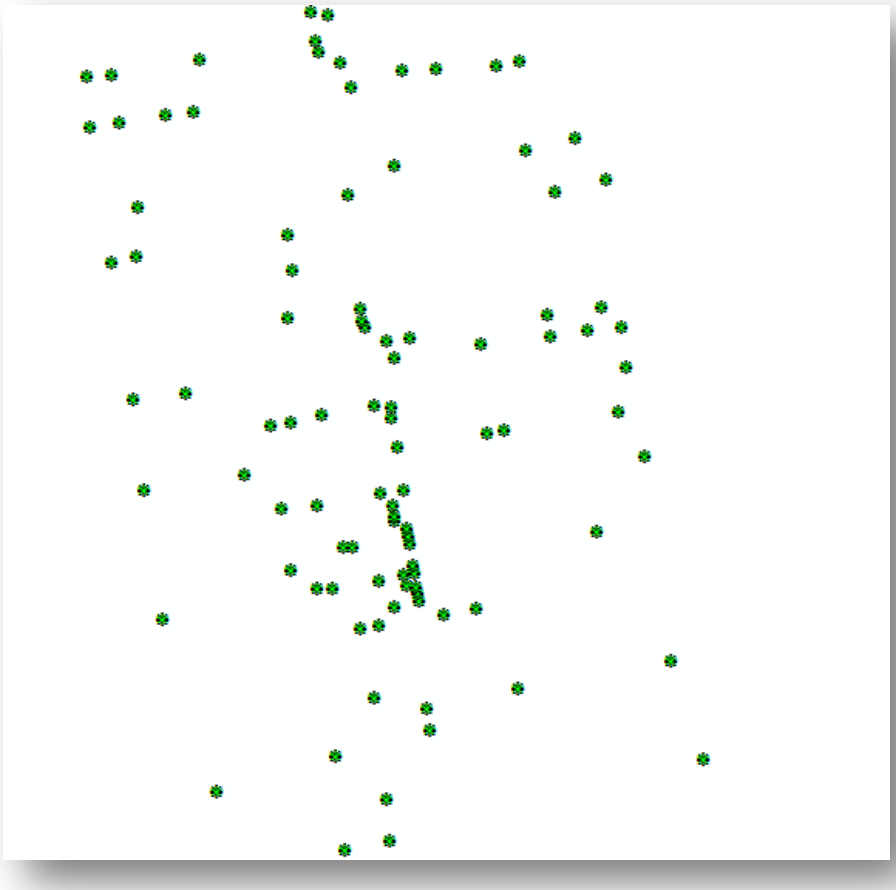
3-4-2 ترقيم الخطوط :

يتم ترقيم (تتريس) الخطوط المستقيمة الواصلة بين نقاط معينة ، بينما يتم تحديد النقاط في أشكال حلزونية لتتم عملية تتريس الخطوط المتعرجة ، كذلك تم إنشاء طبقة للخطوط (الطرق) الرئيسية ، الفرعية والمهمة كما موضح في الشكل أدناه :

الشكل : (3-4) ترقيم الخطوط

3-4-3 ترقيم النقاط

تم إنشاء طبقة للنقاط ليتم توضيح النقاط الظاهرة على صورة الأقمار الإصطناعية وترتيبها في برنامج Arc Gis map



الشكل : (3-5) ترقيم النقاط

3-5 إخراج الخريطة :

بعد تحديد الطبقات (shape files) لكل المعالم الظاهرة على صورة الأقمار الإصطناعيةوالتي تشتمل على البيانات المكانية وغيرالمكانية ، ولتحويل هذه

الصورة إلى خريطة تفصيلية تمت إضافة عناصر الخريطة أدناه والموضحة في الشكل (3-6) التالى :

1-عنوان الخريطة

2-اتجاه سهم الشمال

3-مقياس الرسم

4-مفتاح الخريطة

5-شبكة الأحداثيات

6-معلومات مسقط الخريطة

الشكل : (3-6)خريطة منطقة الدراسة

6-3 إحداثيات نقاط الترافيرس (نقاط الضبط) :

تم إختيار نقاط للترافيرس على الصورة التى تم تحضيرها بحيث تم توقيعها بإستخدام جهاز المحطة المتكاملة فى شكل (Zigzag traverse) .

جدول (3-2) إحداثيات نقاط الترافيرس

Point	East (m)	North (m)
A	450844.404	**1720652.471**
B	450839.641	**1720751.390**
C	450811.199	**1720848.527**
D	450809.214	**1720964.159**
E	450784.740	**1721041.409**
F	450776.141	**1721140.628**
G	450751.667	**1721235.217**
H	450748.360	**1721335.494**
I	450721.902	**1721429.421**
J	450713.964	**1721529.963**
K	450688.829	**1721625.345**
L	450682.214	**1721723.903**
M	450655.094	**1721822.460**

3-7ميزانية الترافيرس :

تم عمل ميزانية لنقاط الترافيرس وذلك بإستخدام جهـــاز الميـــزان وذلـــك كمـــا موضـــح في الجدول آدناه:

جدول(3-3)ميزانية الترافيرس

chainages	B.s	I.s	F.s	Hi	RL	Remark
0+000	1.324			101.324	100	CPA
0+100	1.325		1.69	100.959	99.634	CPB
0+200	1.36		1.158	101.161	99.801	CPC
0+300	1.539		1.61	101.09	99.551	CPD
0+400	1.07		1.232	100.928	99.858	CPE
0+500	1.645		1.53	101.043	99.398	CPF
0+600	1.638		1.542	101.139	99.501	CPG
0+700	1.211		1.48	100.87	99.659	CPH
0+800	1.653		1.193	101.33	99.677	CPI
0+900	1.663		1.372	101.621	99.958	CPJ
1+000	0.485		0.824	101.282	100.797	CPK
1+100	1.49		1.535	101.237	99.747	CPL
1+225	1.238		1.178	101.297	100.059	CPM
1+350	1.61		1.558	101.349	99.739	CPL'
1+450	0.848		0.568	101.629	100.781	CPK'
1+550	1.395		1.68	101.344	99.949	CPJ'
1+650	1.115		1.678	100.781	99.666	CPI'
1+750	1.489		1.13	101.14	99.651	CPH'
1+850	1.5		1.635	101.005	99.505	CPG'
1+950	1.635		1.612	101.028	99.393	CPF'
2+050	1.298		1.183	101.143	99.845	CPE'
2+150	1.52		1.6	101.063	99.543	CPD'
2+250	1.115		1.27	100.908	99.793	CPC'
2+350	1.718		1.289	101.337	99.619	CPB'
2+450			1.355		99.982	CPA'

التحقيق الحسابى (computational check)

1. مجموع الخلفيات – مجموع الأماميات = آخر منسوب – أول منسوب .

- مجموع الخلفيات = 32.884
- مجموع الوسطيات = 0
- مجموع الاماميات =32.902
- آخر منسوب = 99.982
- أول منسوب = 100.000

إذن :

32.884-32.902 = 100.000 -99.982 = – 0.018

2–مجموع المناسيب عدا الأول +مجموع الأماميات +مجموع الوسطيات = المجموع

الجبرى لحاصل ضرب ارتفاع الجهاز فى عدد القراءات المطروحة منه

ا–الطرف الأيمن = (0.000+32.902+2395.106)= 2428.008

2– الطرف الأيسر =

((101.324*1)+(100.959*1)+(101.161*1)+(101.09*1)+(100.929*1)+(101.043*1)+(101.139*1)+(100.87*1)+(101.33*1)+(101.621*1)+(101.282*1)+(101.237*1)+(101.297*1)+(101.349*1)+(101.629*1)+(101.344*1)+(100.781*1)+(101.14*1)+(101.005*1)+(101.028*1)+(101.143*1)+(101.063*1)+(100.908*1)+(101.337*1))= 2428.008

قبول الميزانية =

- الخطأ المسموح به = بالكيلومتراتالمسافة $\sqrt[10]{}$

$$\sqrt[10]{2.450} = \pm 16 \text{ mm}$$

- خطأ الميزانية = 18 mm
- اذن الميزانية مقبولة

8-3 إختيار خط الوسط

تم تحديد خط الوسط (centerline) وذلك برسم خط يمر بمنتصف عرض الطريق في الخريطة ومعرفة أحداثيات نقاط خط الوسط من الخريطة بغرض توقيعها على الطبيعة بحيث تم تحديد أربعة نقاط على خط الوسط وإحداثيات خط الوسط موضح في الجدول (3–4) ادناه .

جدول (3-4) إحداثيات نقاط خط الوسط

Point	East (m)	North (m)
1	450850.886	**1720650.779**
2	450828.912	**1720783.848**
3	450806.735	**1720916.927**
4	450785.289	**1721049.174**
5	450763.647	**1721178.690**
6	450746.802	**1721323.632**

3-9 التوقيع :

تم تحديد نقاط خط الوسط الموجودة على الخريطة عملياً على سطح الأرض بحيث تم التوقيع بأستخدام جهاز المحطة المتكاملة بمعلومية إحداثيات نقاط خط الوسط .

3-10 ميزانية القطاعات :

تم عمل ميزانية لخط الوسط بتقسيمه كل 50م ووضع الميزان في منتصف المسافة والقامه عند البنشمارك (A) وأخذت عليها قراءة حلفية ثم أخذت قراءة وسطي عند خط الوسط وعلي جانبي نقطة خط الوسط الأولى أخذت قراءات وسطي3M يمين خط الوسط و 3M يسار خط الوسط ومن ثم نقلت القاما للنقطة الثانية في خط الوسط والتي تبعد من نقطة البداية مسافة50 M وأخذت عليها قراءة وسطي وكذلك أخذت قراءات وسطي على جانبي نقطة خط الوسط الثانية ومن ثم نقلت القاما إلى نقطة معلومة المنسوب (BM) وأخذت عليها قراءة أمامية ثم نقل الجهاز الى منتصف المسافة بين النقطة الثالثة لخط الوسط وأعتبرت نقطة البنشمارك نقطة الدوران ، هكذا حتي نهاية خط الوسط ، وهي موضحة في الجدول (3–5) التالى :

جدول (3-5) ميزانية القطاعات

chainages	B.s	I.s	F.s	Hi	RL	Rem
CPA	1.319			101.319	100	B.M A
L		1.305			100.014	
0+000		1.35			99.969	
R		1.35			99.969	
L		1.588			99.731	
0+050		1.485			99.834	
R		1.342			99.977	
L		1.77			99.549	
0+100		1.815			99.504	
R		1.765			99.554	
L		1.775			99.544	
0+150		1.915			99.404	
R		1.835			99.484	
CPB	1.319		1.683	100.955	99.636	B.M B
L		1.163			99.792	
0+200		1.478			99.477	
R		1.473			99.482	
L		1.441			99.514	
0+250		1.441			99.514	
R		1.425			99.53	
L		1.205			99.75	
0+300		1.282			99.673	
R		1.305			99.65	
CPC	1.315		1.154	101.116	99.801	B.M C
L		1.465			99.651	
0+350		1.483			99.633	
R		1.48			99.636	
L		1.355			99.761	
0+400		1.462			99.654	
R		1.468			99.648	
CPE	1.082		1.265	100.933	99.851	B.M E
L		1.438			99.495	
0+450		1.493			99.44	
R		1.499			99.434	
L		1.452			99.481	
0+500		1.532			99.401	
R		1.48			99.453	
L		1.365			99.568	
0+550		1.465			99.468	
R		1.44			99.493	
CPF	1.625		1.538	101.02	99.395	B.M F
L		1.605			99.415	
0+600		1.685			99.335	
R		1.622			99.398	

L		1.568			99.452	
0+650		1.565			99.455	
R		1.602			99.418	
CPG	1.447		1.518	100.949	99.502	B.M G
L		1.47			99.479	
0+700		1.622			99.327	
R		1.6			99.349	
CPH	1.58		1.305	101.224	99.644	B.M H
L		1.9			99.324	
0+750		2.015			99.209	
R		1.985			99.239	
L		1.343			99.881	
0+800		1.594			99.63	
R		1.67			99.554	
L		1.31			99.914	
0+850		1.38			99.844	
R		1.45			99.774	
L		1.35			99.874	
0+900		1.365			99.859	
R		1.335			99.889	
CPJ	1.627		1.275	101.576	99.949	B.M J
L		1.58			99.996	
0+950		1.605			99.971	
R		1.58			99.996	
CPK	0.556		0.785	101.347	100.791	B.M K
L		1.47			99.877	
1+000		1.55			99.797	
R		1.45			99.897	
L		1.518			99.829	
1+050		1.565			99.782	
R		1.513			99.834	
L		1.59			99.757	
1+100		1.71			99.637	
R		1.68			99.667	
CPL	1.534		1.605	101.276	99.742	B.M L
L		1.505			99.771	
1+150		1.53			99.746	
R		1.518			99.758	
L		1.54			99.736	
1+200		1.54			99.736	
R		1.53			99.746	
L		1.37			99.906	
1+225		1.4			99.876	
R		1.325			99.951	
CPM			1.218		100.058	B.M M

التحقيق الحسابى (computational check)

2. مجموع الخلفيات – مجموع الأماميات = المنسوب المحسوب – المنسوب المعلوم
   - مجموع الخلفيات = 13.404
   - مجموع الوسطيات = 118.49
   - مجموع الأماميات = 13.346

13.404-13.346 = 100.058-100.000 = 0.058

3. مجموع المناسيب عدا الأول +مجموع الأماميات +مجموع الوسطيات =

المجموع الجبرى لحاصل ضرب ارتفاع الجهاز فى عددد القراءات المطروحة منه

ا–الطرف الأيمن للمعادلة =

8771.385+13.346+118.49= 8903.221

الطرف الأيسر للمعادلة =

((101.319*13)+(100.955*10)+(101.116*7)+(100.933*10)+(101.02*7)+(100.949*4)+(101.224*13)+(101.576*4)+(101.347*10)+(101.276*10))= 8903.221

قبول الميزانية =

- خطأ الميزانية = 58 mm
- الخطأ المسموح به = بالكيلومتراتالمسافة$\sqrt[25]{}$

30 mm = $\sqrt[25]{1.375}$

11-3القطاعات الطولية :

تم أستخدام برنامج Autodesk AutoCAD civil 3D 2017 لعمل خريطة plan لتوضيح الطريق المقترح كما مبين في الملحق A وتم رسم القطاع الطولي PROFILE من المناسيب كما مبين في الملحق B .

12-3القطاعات العرضية:

تم تصمييم المقطع العرضي بطول 6 أمتار وتحديد طبقة ال ASPHALT بسمك 0.05 m وطبقة ال BASE بسمك 0.m2 وطبقة ال SUB BASE بسمك25 0.m ، وتم رسم القطاعات العرضية للطريق كل 50 m كما مبين في المحلق C .

13-3 المساحات والحجوم للقطاعات :

تم حساب المساحات والحجوم للقطاعات بإستخدام برنامج Autodesk AutoCAD civil 2017 بمعلومية القطاعات العرضية كما مبين في الملحق D .

14-3 المساحات والحجوم للطبقات :

تم حساب المساحات والحجوم للطبقات بإستخدام برنامج Autodesk AutoCAD civil 3D 2017 ، كما هو مبين في الملحق B والحجم الكلي المطلوب لكل طبقة لتنفيذ المشروع .

كما هو مبين في الجدول(3–6) التالى :

جدول (3–6) كميات الحجوم للطبقات

Surface	Volume (m^3)
Asphalt	**360.00**
Base	**1766.09**
Sub Base	**2778.26**
	$\sum$ = **4904.35**

الباب الرابع

الخلاصة والتوصيات

الباب الرابع

الخلاصة والتوصيات

1 –5 الخلاصة:

- استخدام صور الاقمار الأصطناعية تساعد فى انتاج الخرائط بدقة عالية .
- انتاج الخرائط باستخدام برنامج ال Arcgis يؤدى الى نتائج ممتازة.
- عملية التصميم (design) تكون أكثر سهولة ومرونة ولها قابلية للتعديل والحذف في أي وقت عند إستخدام برامج الرسم بواسطة الحاسوب مثال لذلك برنامج Autodesk AutoCAD civil 3D 2017 .

4-2التوصيات:

من خلال النتائج المتحصل عليها نوصي في الدراسات المستقبلية ،بإستخدام نظام التوقيع العالمي GPS في تحديدالمسارات ودراسة الطريق ومقارنتهبالطرق التقليدية .

المراجع :

- داؤود ، جمعة محمد ، المبادئ في علم المساحة ، 2012م ، جامعة أم القري ، جمهورية مصر العربية .
- محمد ، ناجي زمراوي ، أساسيات الأستشعار عن بعد والخرائط الرقمية ، مدخل الى علم الخرائط الرقمية ، 2011م ، المكتبة الوطنية ، الخرطوم – السودان .
- هجو ، دفع الله حمدان ، مقالات في التصميم الهندسي للطرق ، 2007م ، الخرطوم – السودان .
- صيام ، يوسف مصطفي ، مبادئ في التقنيات المساحية الحديثة ، 2006م ، عمان – الاردن .
- الشافعي ، شريف فتحي ، التصميم الهندسي للطرق داخل وخارج المدن ، 2004م ، دار الكتب العلمية ، القاهرة –جمهورية مصر العربية .
- سالم ، محمود توفيق ، هندسة الطرق والمطارات (2) ، 1985م ، دار الراتب الجامعية ، بيروت – لبنان .
- غانم ، محمد فتحي ، هندسة الطرق ، 1980م ، دار الراتب الجامعية ، بيروت – لبنان .
- صيام ، يوسف مصطفي وأخرون تغطية مساحية للطرق ،1999 ، عمان – الأردن .
- بابكر ، محمد الأمين أحمد ، ملخصات في التقنيات المساحية الحديثة ، 2013م ، كلية الهندسة ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، الخرطوم– السودان .