الاكاديمية العربية الدولية

اسم الطالب/ عماد منير محمد خضر

الاسم بالانجليزي/EMAD MONIR MOHAMED KHEDR

تاريخ الميلاد/ ٧/١٢/١٩٧٤

التخصص/ بكالوريوس هندسة مساحية

رقم الجلوس/ ٢٠٠٠٢١

تاريخ التسجيل/ ١/٦/٢٠١٩

البريد الالكتروني /emadaltradv@yahoo.com

اسم المادة/ بحث تخرج

موضوع البحث/مراحل الرفع والتوقيع المساحي والتغلب على العوائق

Scanned with CamScanner

الرفع المساحي

ينقسم العمل المساحي في الطبيعة بصورة عامة إلى قسمين رئيسين هما :

١- أعمال الرفع المساحي
٢- أعمال التوقيع المساحي

١- ١ أعمال الرفع المساحي

تعرف أعمال الرفع المساحي بأنها مجموعة من الأعمال الحقلية الخاصة بجمع القياسات الخطية والزاوية اللازمة (Data Gathering) لتحديد مواقع المعالم والأهداف المختلفة سواء كانت طبيعية أو صناعية . وتختلف أعمال وطرق الرفع المساحي تبعا لمجموعة من العوامل منها :

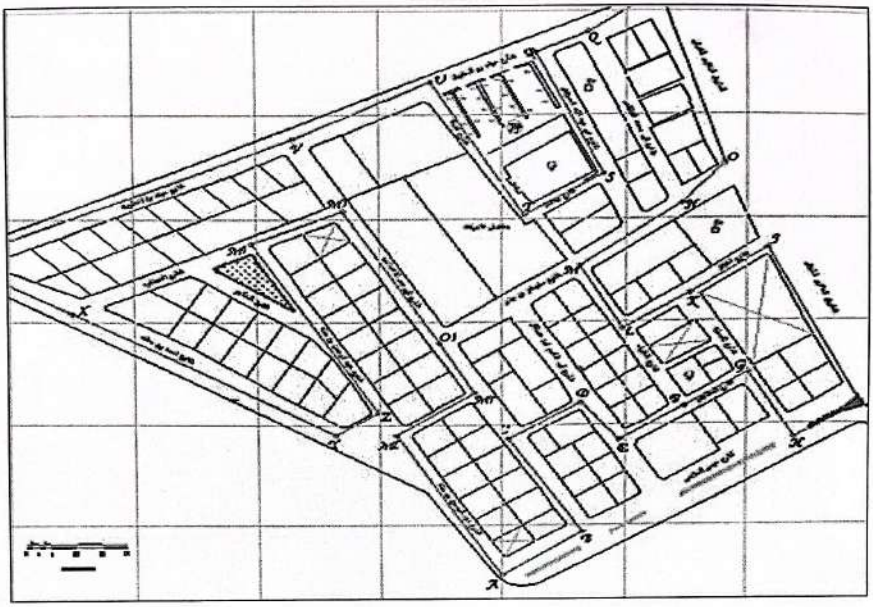
١. نوع الأهداف المرصودة .
٢. اتساع المنطقة المراد رفعها .
٣. الدقة والغرض المطلوب من العمل .
٤. الإمكانات المتوفرة .

وتنقسم أعمال الرفع المساحي إلى قسمين رئيسين هما :

أولا : أعمال الرفع التفصيلي :

وهي أعمال جمع القياسات الخاصة بالتفاصيل الموجودة في الموقع كالمباني والطرق وحدود الملكيات وكافة المنشآت الأخرى ، ويستخدم هذا النوع من الرفع المساحي داخل المدن والقرى وحول الأنشطة العمرانية والمدنية المختلفة وتعتبر الخرائط الناتجة عنه من أهم الخرائط في عملية التخطيط الشامل للمدن والدول وعادة ما تكون مقاييسها كبيرة لتعطي رؤية واضحة عن تلك المواقع شكل (١- ١) .

Scanned with CamScanner



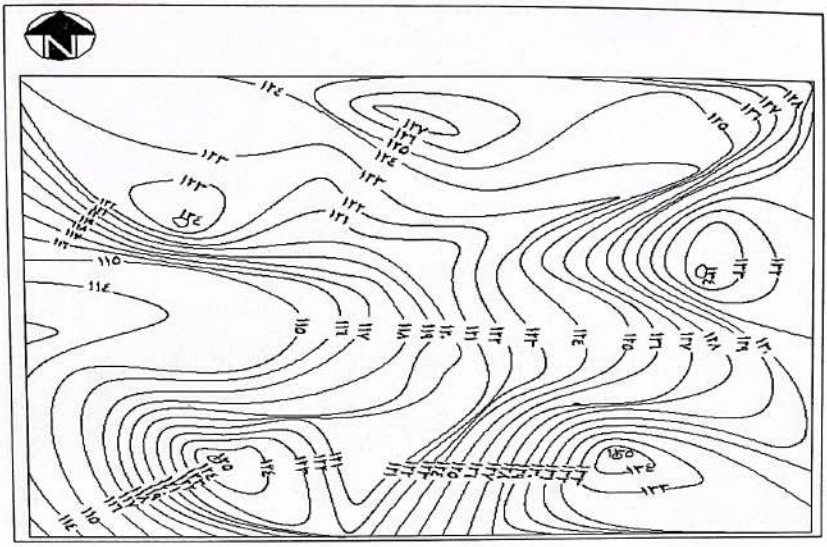
شكل (١- ١)

ثانيا : أعمال الرفع الطبوغرافي :

وهي أعمال جمع القياسات الخاصة بتحديد شكل سطح الأرض وبيان التضاريس الموجودة فيها وذلك بمعلومية الارتفاعات وفروق الارتفاعات بين بعض النقاط المختارة وتكون القياسات السائدة في هذا النوع من أعمال الرفع المساحي هي المسافات الرأسية وهذا لا يمنع من إجراء القياسات الطولية والزاوية الضرورية للمعالم الطبيعية والصناعية الموجودة في الموقع إن وجدت ، وعادة ما تكون الخرائط المنتجة بأعمال الرفع الطبوغرافي صغيرة المقياس وهذا يعني أنها تغطي مناطق واسعة وكبيرة وتحتوي على ما يسمى بخطوط الكنتور والتي تمثل مناسيب النقاط المرفوعة بحيث يصل كل خط كنتور بين النقاط ذات الارتفاع الواحد وعادة ما تستخدم هذه الخرائط لتحديد الحجوم والميول اللازمة لأعمال الطرق ونقل الطاقة والمياه والسدود وللأغراض الجيولوجية وفي الأعمال العسكرية .

وتشترك كل طرق وأعمال الرفع المساحي في المنتج النهائي لها وهو عبارة عن خريطة بمقياس رسم مناسب لبيان جميع المعالم والتفاصيل في المنطقة التي تم رفعها والشكل (١- ٢) يمثل خريطة طبوغرافية موضح فيها خطوط الكنتور شكل (١- ٢)

Scanned with CamScanner



شكل (١- ٢)

١- ٢ الأجهزة المستخدمة في الرفع المساحي :

تتطلب أعمال الرفع المساحي أجهزة مساحية متنوعة تتدرج من البسيطة إلى الأجهزة المتقدمة مثل الأشرطة والبوصلة وأجهزة قياس الزوايا وأجهزة القياس الإلكترونية ويجب أن تكون هذه الأجهزة معايرة وصالحه للعمل ، وتستخدم التقنيات والأجهزة الحديثة في أعمال الرفع المساحي بكثرة في وقتنا الحاضر وذلك لتوفير الوقت الجهد والتكلفة خاصة وإن أعمال الرفع المساحي تكون فيها كثير من التفاصيل والأهداف المطلوب رفعها منها ما يمكن قياسه وتحديد موقعه مباشرة ومنها ما لا يمكن قياسه مباشرة ، وتلعب بعض العوامل دور هام في اختيار الجهاز المناسب للعمل ومنها :

- دقة العمل ومقياس رسم الخريطة المطلوبة .
- طبوغرافية وتضاريس المنطقة .
- نوع ووضوح الأهداف المرصودة.
- الوقت اللازم لإنجاز العمل .
- الميزانيات المقررة للعمل .

ومن أهم الأجهزة والأدوات المستخدمة في أعمال الرفع المساحي مايلي:

Scanned with CamScanner

الحل الثاني :

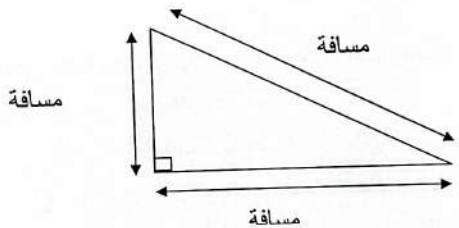
يعتمد هذا الحل على برنامج معد في الجهاز يسمى برنامج الخط المفقود (Missing Line) حيث باستخدام هذا البرنامج وبنفس الخطوات الموضحة سابقا يتم تعيين المسافة الأفقية مباشرة وكذلك فرق المنسوب بين النقطتين (أ) ، (ب) .

١- ٤ طرق الرفع المساحي

١- ٤- ١ أنواع القياسات (الأرصاد) المساحية :

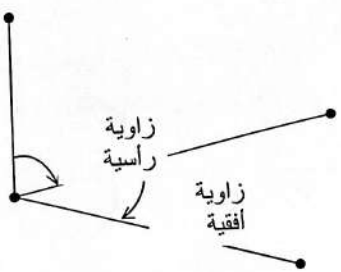
يوجد نوعان من القياسات المساحية التي تستخدم في أعمال المساحة بصورة عامة هي :

أ- القياسات الخطية وهي المسافات بأنواعها الأفقية والرأسية والمائلة شكل (١- ٨)



شكل (١- ٨)

ب- القياسات الزاوية وهي الزوايا في الاتجاه الأفقي والرأسي شكل (١- ٩)

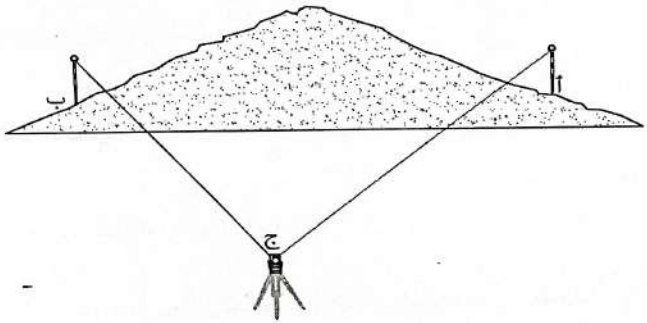


شكل (١- ٩)

Scanned with CamScanner

- عائق يعترض التوجيه ولا يعترض القياس أو عائق يعترض التوجيه والقياس معا .

يعتمد هذا الحل على قياس الضلعين والزاوية المحصورة بينهما ثم بحل المثلث يمكن الحصول على المسافة المطلوبة



شكل (١- ٧)

١. نختار النقطة (ج) بحيث ترى النقطتان الأخرى (أ) ، (ب)
٢. نثبت الجهاز فوق ج ونعده للرصد .
٣. نوجه المنظار نحو النقطة ، (ب) ونجعل قراءة الدائرة الأفقية صفر
٤. نضغط المفتاح الخاص بقياس المسافة ونسجل المسافة الأفقية (ج ب)
٥. نحرك العاكس إلى النقطة (أ) بحيث تكون تقاطع الشعرات في منتصف العاكس أثناء القياس .
٦. نقيس المسافة الأفقية إلى النقطة (أ) ونسجل المسافة (ج أ)
٧. تقاس الزاوية الأفقية (ا ج ب)
٨. بمعرفة المسافة الأفقية للضلعين (ج أ) ، (ج ب) والزاوية الأفقية (ا ج ب) المحصورة بينهما يمكن استخدام القانون الرياضي التالي لحساب المسافة الناقصة

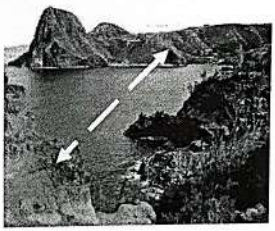
$$أ ب = \sqrt{(ج أ)^{٢} + (ب ج)^{٢} - ٢ \times (ج أ) \times (ب ج) \times جتا ج^{\wedge}}$$

Scanned with CamScanner

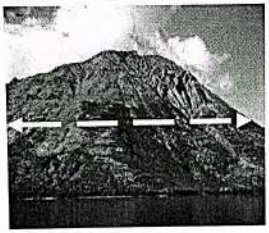
١- ٢ عوائق عملية الرفع المساحي

العوائق هي تلك المعالم الصناعية والطبيعية التي تعترض العمليات المساحية أثناء الرفع والتوقيع شكل (١- ٥) ولها عدة أنواع منها :

١. عائق يعترض القياس ولا يعترض التوجيه (الرؤيا) وينقسم إلى : عائق يمكن الدوران حوله مثل البرك والمستنقعات وعائق لا يمكن الدوران حوله مثل الأنهار والمجاري المائية .
٢. عائق يعترض التوجيه ولا يعترض القياس مثل الجبال والوديان .
٣. عائق يعترض التوجيه القياس معا مثل المباني والأشجار وغيرها .



عائق يعترض القياس ولا يعترض التوجيه



عائق يعترض التوجيه ولا يعترض القياس

عائق يعترض القياس والتوجيه

شكل (١- ٥)

١- ٣- ١ الأسس الهندسية والقواعد الرياضية في التغلب على العوائق :

نستطيع التغلب على العوائق باستخدام عدة طرق تعتمد معظمها على القواعد الرياضية والهندسية المختلفة منها :

١. حل المثلث وحالات تشابه وتطابق المثلثات .
٢. نظرية فيتاغورس.
٣. طرق إقامة عامود على خط .
٤. طرق إسقاط عمود من نقطة على خط.
٥. عمل خط يوازي آخر .
٦. التوجيه الأمامي والخلفي .
٧. تحديد طول خط بمعلومية إحداثيات بدايته ونهايته .

Scanned with CamScanner

ويعتمد اختيار أي من الطرق السابقة على:

- نوع الجهاز أو أداة القياس المستخدمة
- نوع العائق
- سهولة تطبيق القاعدة الرياضية .

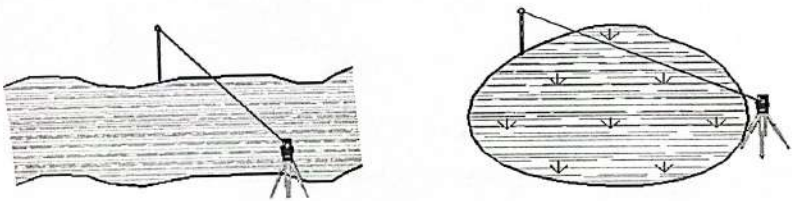
ويمكن استخدام الشريط أو الثيودليت والشريط معا في التغلب على العوائق كما يمكن استخدام أجهزة المحطة الشاملة والتي تعتبر الأسهل والأفضل في التغلب على عوائق القياس في الرفع والتوقيع .

١- ٣- ٢ التغلب على العوائق باستخدام جهاز المحطة الشاملة (Total Station) :

يعتبر جهاز المحطة الشاملة من الأجهزة المثالية لتغلب على العوائق المساحية بأنواعها المختلفة وذلك لأنها تقيس المسافات والمناسيب والزوايا في نفس الوقت كما أنها مزودة بحاسب مبرمج لأجراء العديد من الحسابات والعمليات المساحية .

- عائق يعترض القياس ولا يعترض التوجيه (الرؤيا)

باستخدام المحطة الشاملة أصبحت العوائق التي تعترض القياس لا تمثل عائق كما في الشكل (١- ٦) حيث تقاس المسافة مباشرة بين بداية الخط ونهايته .



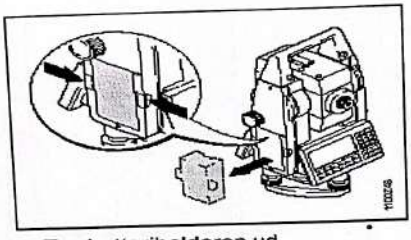
شكل (١- ٦)

حيث يوضع الجهاز بالقرب من حافة العائق والعاكس في الجهة المقابلة عند نهاية الخط ويضبط الجهاز ويعد للرصد ويوجه المنظار إلى العاكس وتوضح الرؤيا ثم تقاس المسافة .

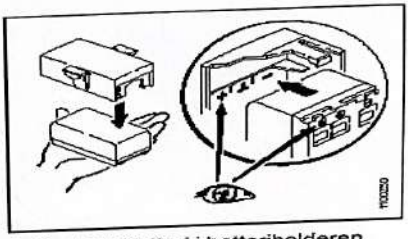
Scanned with CamScanner

طريقة إعداد جهاز المحطة الشاملة للعمل :

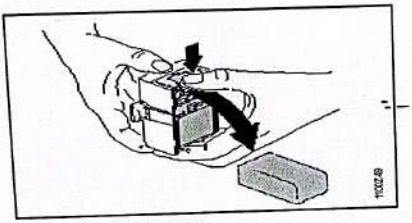
١- تركيب بطارية الجهاز شكل (١- ٢٠) حسب ترقيم الخطوات ١، ٢، ٣، ٤



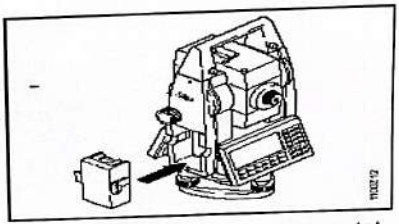
1. Tag batteriholderen ud.



3. Sæt nyt batteri i batteriholderen.



2. Tag batteriet ud.



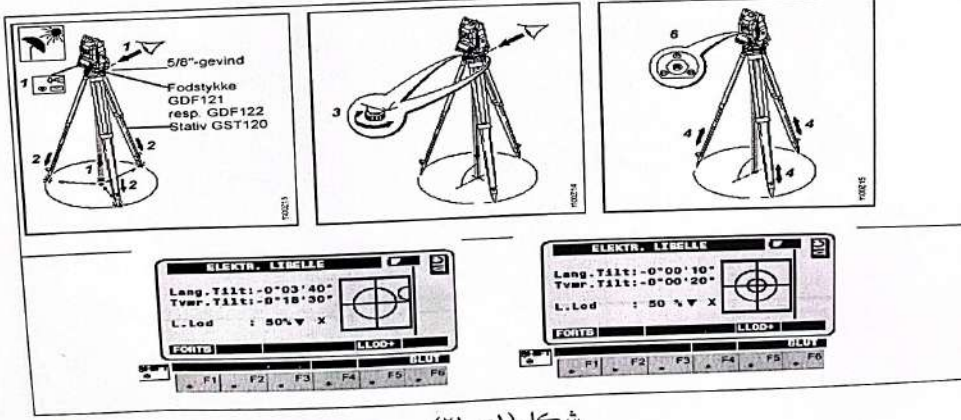
4. Sæt batteriholderen i instrumentet.

شكل (١- ٢٠)

٢- ضبط أفقية الجهاز (الأفقية والتسامت) مثل إجراءات ضبط الثيودليت

ابتداء من اليسار إلى اليمين وحسب الترقيم والتحقق من الضبط عن طريق الجهاز

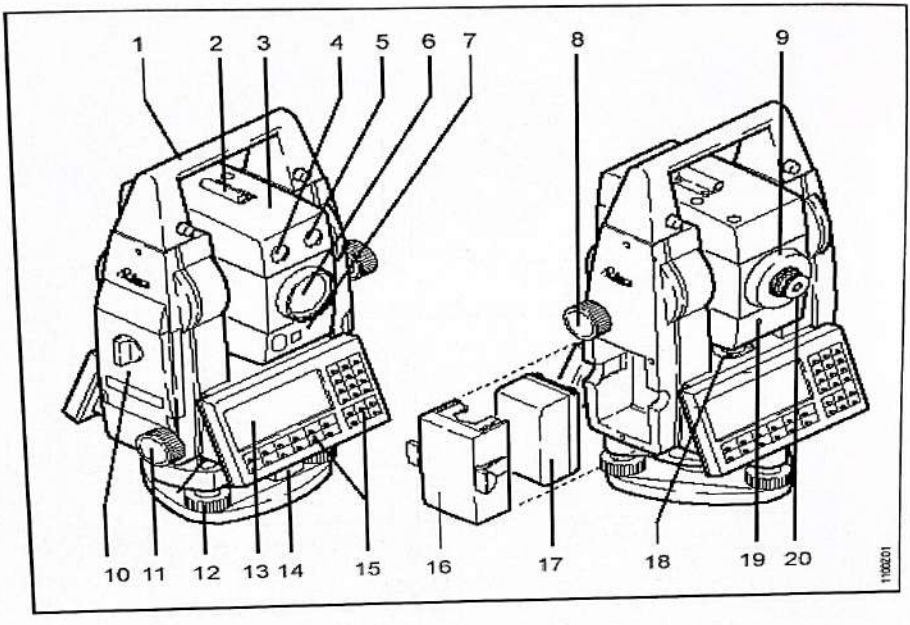
حتى تكون الفقاعة على الشاشة في المنتصف تماما شكل (١- ٢١)



شكل (١- ٢١)

Scanned with CamScanner

ويتركب جهاز المحطة الشاملة كما في الرسم شكل (١- ١٩) من التالي :



شكل (١- ١٩)

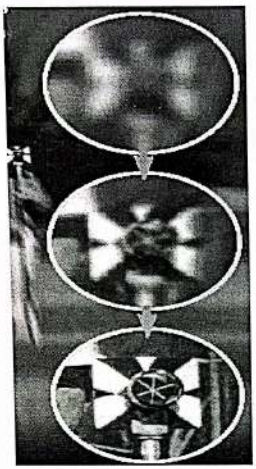
١) يد الجهاز
٢) منظار التوجيه الخارجي
٣) مولد الأشعة EDM
٤) منفذ خروج الأشعة
٥) منفذ خروج الأشعة
٦) منظار
٧) حساس الطاقة
٨) مسمار الحركة الرأسية
٩) مسمار توضيح الرؤيا
١٩) مسمار ضبط

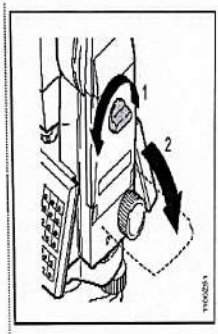
١٠) مسمار فتح ماسك البطارية
١١) مسمار الحركة الأفقية
١٢) مسامير التسوية
١٣) الشاشة
١٤) مفتاح ربط الجهاز
١٥) لوحة المفاتيح
١٦) حافظة البطارية
١٧) البطارية
١٨) قفاعة التسوية
٢٠) مسمار توضيح حامل الشعرات

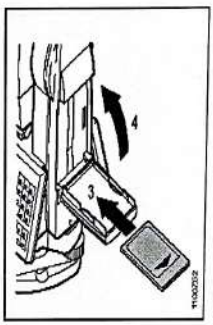
Scanned with CamScanner

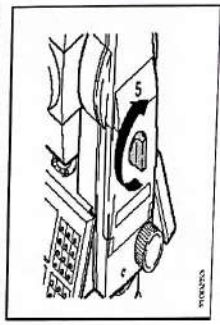
٣- إزالة البرلاكس :وذلك بتوضيح الرؤيا على العاكس إلى أفضل ما يمكن بواسطة تحريك العدسة العينية للجهاز. شكل (١- ٢٢)

٤- تركيب كارت التخزين حسب الخطوات ١، ٢، ٣، ٤، ٥ استعداد للرصد المعالم المطلوبة وتخزين قياساتها . شكل (١- ٢٢)









شكل (١- ٢٢)

وسوف نستخدم جهاز المحطة الشاملة في أعمال الرفع والتوقيع المساحي نظرا لميزاته المذكورة سابقا ، أما خطوات الرفع بجهاز المحطة الشاملة فتتلخص فيما يلي :

١- يوضع جهاز المحطة الشاملة فوق المنطقة المراد رفع التفاصيل من خلالها ثم نقوم بعمل الضبط المؤقت للجهاز ويسجل ارتفاع الجهاز من محور المنظار وحتى النقطة المحتلة وكذلك ارتفاع العاكس وذلك في حالة إن كانت المناسيب مطلوبة في الرفع.

٢ . بعد عملية ضبط الجهاز يقوم الطالب بعمل تسميه خاصة لمشروع الرفع ثم يقوم بالدخول إلى برنامج الرفع مع ملاحظة أن مسمى الرفع يختلف من جهاز إلى أخر ويبدأ في إدخال إحداثيات النقطة المحتلة (E,N,H SATION POINT) ويقوم بالتوجيه على إحدى نقاط المضلع المعلومة الإحداثيات ويدخل إحداثياتها (E,N,H) وذلك في خانة BACK SIGHT ويدخل أيضا ارتفاع الجهاز INS HIGHT وارتفاع العاكس TARGT HIGHT بعدها نقوم برفع كل الأهداف المطلوبة والتي نراها من النقطة المحتلة وذلك بوضع العاكس عندها وأخذ القراءة وتسجيلها في الجهاز أما في الأجهزة التي لا نستطيع التخزين عليها وإن كانت نادرة فإننا نسجل الأرصاد المرفوعة في الجداول المعدة لذلك .

Scanned with CamScanner

١- ٥ مراحل الرفع المساحي

تتم أعمال الرفع المساحي من خلال عدد من الخطوات مرتبة كما يلي :

١- استكشاف المنطقة

٢- رسم كروكي لمنطقة العمل

٣- اختيار وتثبيت النقاط المرجعية الخاصة بالمضلع .

٤- جمع القياسات وإجراء الحسابات الخاصة بالمضلع وضبطه .

٥- رفع التفاصيل والمعالم الموجودة في الموقع.

٦- تسجيل الأرصاد والقياسات .

٧- إدخال الأرصاد إلى الحساب الآلي.

٨- إنتاج الخريطة مستكملة العناصر الفنية .

وسنتناول كلا من الخطوات السابقة بإيجاز :

١- عملية الاستكشاف

وهي جمع المعلومات المطلوبة عن تلك المنطقة المراد رفعها ويكون ذلك بإحدى الطرق الآتية:

أ. الاستعانة بالخرائط الطبوغرافية لتلك المنطقة

ب. الاستعانة بالخرائط التفصيلية القديمة لتلك المنطقة

ت. المرور في تلك المنطقة وتكوين فكرة شاملة عن حالة المنطقة ومواقع التفاصيل داخلها بالنسبة لبعضها البعض وما تحتوي عليه المنطقة من معالم طبيعية كالوديان والأنهار أو معالم صناعية كالمباني والشوارع والكباري أو شبكات المياه والهاتف والصرف الصحي . وتعد عملية الاستكشاف أولى خطوات العمل لما لها من أهمية كبيرة في:

- اختيار نقاط المضلع الأساسية التي سوف نقوم برفع التفاصيل من خلالها وتعتبر هذه أكبر الفوائد المرجوة من عملية الاستكشاف .
- اختيار انسب الطرق لإتمام المشروع .
- تقليل الجهد المبذول في المشروع .
- تقليل الزمن المتوقع للمشروع .
- التعرف على أماكن النقاط المعلومة الإحداثيات والمثبتة من قبل .

Scanned with CamScanner

٢- رسم كروكي عام لمنطقة العمل

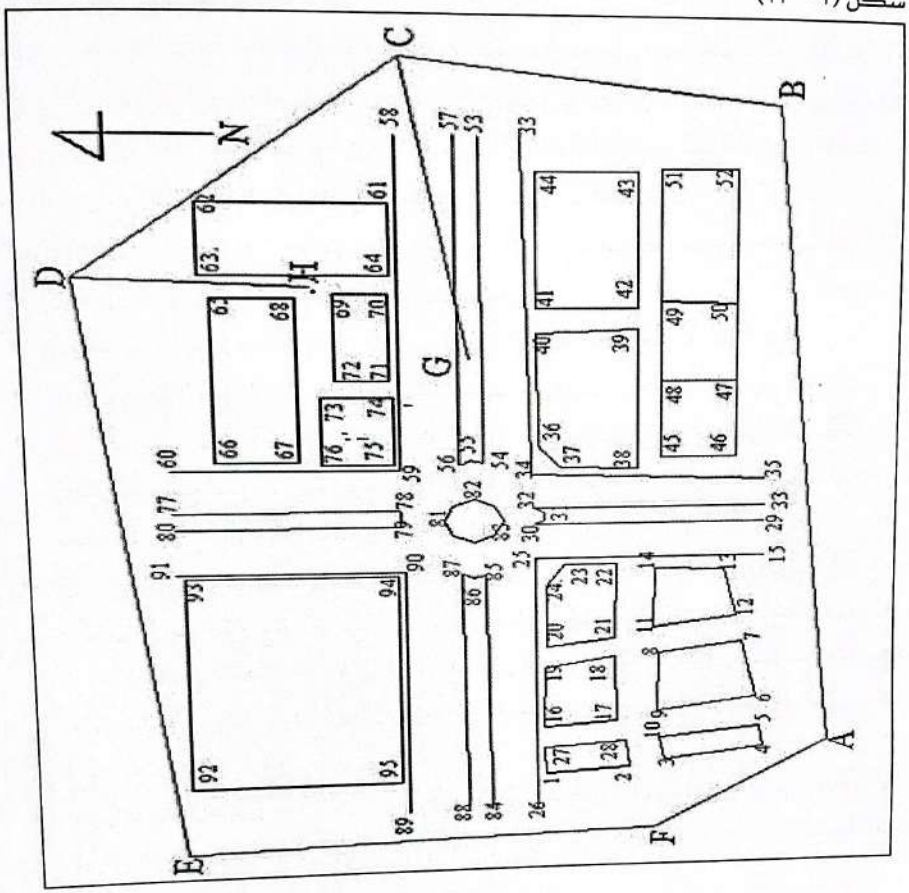
بعد إجراء عملية الاستكشاف للمنطقة يتم المرور فيها مرة أخرى ورسم كروكي لها يبين جميع تفاصيل الصناعية والطبيعية ولا يشترط أن يرسم الكروكي بمقياس رسم معين أو أدوات هندسية بل يكتفي بأن يكون مرسوماً بإتقان وممثلا للطبيعة بقدر الإمكان مع ملاحظة الجهات الأصلية أثناء الرسم وأن يمثل حرف الورقة الجانبي اتجاه الشال ويراعي في رسم الكروكي الآتي:

- أن يكون الرسم بالقلم الرصاص الخفيف لإجراء التعديلات التي قد نحتاج إليها فيما بعد .
- أن يكون الكروكي مظهراً لكل التفاصيل المطلوبة .
- أن يكتب في أحد أركانه (الموقع المرفوع - تاريخ الرفع - من الذي قام بعملية الرفع) .
- أن يراعي فيه الاتجاهات الأصلية وخاصة اتجاه الشمال مستخدمين في ذلك جهاز البوصلة.
- أن يراعي عند رسم الكروكي ترقيم كل النقاط التي سوف تقوم برفعها وأن يتطبق كل رقم في الكروكي مع نفس الأرقام الموجودة في الكروكيات الأخرى والتي تكون موجودة مع باقي مجموعات الرفع وأن يوضع للمنحنيات ثلاث نقاط على الأقل
- أن لا يكون هناك مبالغة كبيرة في رسم التفاصيل الصغيرة حيث يكون المرجع في ذلك هو مقياس الرسم الذي سوف ترسم به الخريطة فعلى سبيل المثال عند رسم لوحة بمقياس رسم ١ : ١٠٠ تكون التفصيل التي هي أقل من ٠.١ متر غير مأخوذة في الاعتبار وعند رسم الكروكي أو أثناء الرفع وعند أخذ مقياس رسم ١ :٥٠٠ يكون التفاصيل الأقل من ٠.٥ متر مهملة في الكروكي وأثناء الرفع
- أن يراعي عند تكبير جزء معين من الكروكي أن لا يكون ذلك في داخل الرسم بل يكون بعيداً عن التفاصيل وذلك حتى نراعي الشكل العام للكروكي وأن يكون فيه تماثل في نسب الرسم لكل شكل من الأشكال الموجودة في الطبيعة.

مثال : لمنطقة تم عمل كروكي لها مرقم فيه جميع التفاصيل المطلوبة شكل (١- ٢٣)

Scanned with CamScanner

شكل (١- ٢٣)



٣- تثبيت النقاط والاتجاهات المرجعية

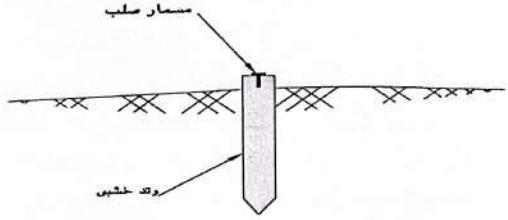
بعد قيامنا بعمل الاستكشاف ورسم الكروكي للمنطقة أصبح لدينا صورة عامة عن موقع المشروع هذه الصورة المبسطة سوف تساعدنا على اختيار نقاط المضلع في أماكنها الصحيحة لعمل الرفع من خلالها ثم رصد الزوايا بين تلك النقاط وكذلك قياس المسافة بين تلك النقاط ثم نقوم بعد ذلك بعمل التصحيحات اللازمة لتلك الأرصاد وضبطها وذلك حتى نستطيع حساب إحداثيات النقاط الخاصة بالمضلع وقد لا تكون نقاط المضلع كافية لتغطية المنطقة بالكامل لذلك فإننا نقوم بتثبيت نقاط مساعدة والقيام برصدها وتصحيح أرصادها ومن ثم حساب إحداثياتها بالإضافة إلى نقاط المضلع .

Scanned with CamScanner

نقوم بعملية تثبيت نقاط المضلع الذي سوف يتم من خلاله رفع المنطقة ويفضل ان يكون المضلع مقفل وذلك لما له من ميزة كبيرة في عملية ضبط أرصاده وتصحيحها وأن يكون المضلع مكون من عدد من النقاط لا تقل عن خمس نقاط توزع توزيعا جيدا في المنقطة لتسهيل عملية الرفع وأن يكون معنا أثناء التثبيت بوصلة صغيرة وذلك حتى نستطيع حساب الزوايا الداخلية للمضلع ونقوم بتغيير النقاط التي تعطي زوايا أقل من ٣٠ درجة أو أكبر من ١٢٠ درجة وذلك لأن الخطأ وإن كان بمقدار قليل جدا أثناء الرصد فإنه لا يؤثر على الأرصاد في حالة الزوايا من ٣٠° إلى ١٢٠° درجة أما عندما تقل الزوايا عن ذلك أو تزيد فإنها تعطي نتائج مختلفة تؤثر على الإحداثيات المحسوبة ، ويراعي في اختيار نقاط المضلع

- أن تكون الخطوط الواصلة بين تلك النقاط في الأماكن المستوية وتجنب عقبات الرصد بقدر المستطاع وذلك بالتأكد من أن كل نقطة ترى النقطتين المتجاورتين .
- أن تكون أطوال الخطوط تقريباً متساوية.
- أن تكون الخطوط أقرب ما يمكن من التفاصيل المراد رفعها .
- اختيار النقاط في أماكن يصعب إزالتها وأيضاً يسهل العثور عليها .

وبعد اختيار نقاط المضلع تثبت جيدا بواسطة أوتاد خشبية في الأراضي غير الصلبة تكون عادة بطول من ٢٠ إلى ٣٠ سم وتكون بارزة عن الأرض بمقدار ٢ سم ويثبت في منتصفها مسمار شكل (١- ٢٤) ليكون بمثابة النقطة أما في الأراضي الصلبة أو المرصوفة فيكون التثبيت بواسطة مسامير تكون بمستوى سطح الأرض وبعد الانتهاء من تثبيت النقاط في الطبيعة يتم وضعها على الكروكي بلون مختلف عن باقي الرسم ونقوم بترقيمها ثم نقوم بعمل كروكي منفصل لكل نقطة من نقاط المضلع وكذلك النقاط المساعدة شكل (١- ٢٥) وذلك برسم الجزء المحيط بالمنطقة مكبرا ونختار ثلاثة مواضع ثابتة تقاس الأبعاد بينها وبين نقاط المضلع وذلك حتى يسهل علينا العثور على النقطة والاهتداء إليها مرة أخرى عند استكمال العمل وأفضل الأبعاد هي التي تكون متعامدة مع بعضها البعض.



شكل (١- ٢٤)

Scanned with CamScanner

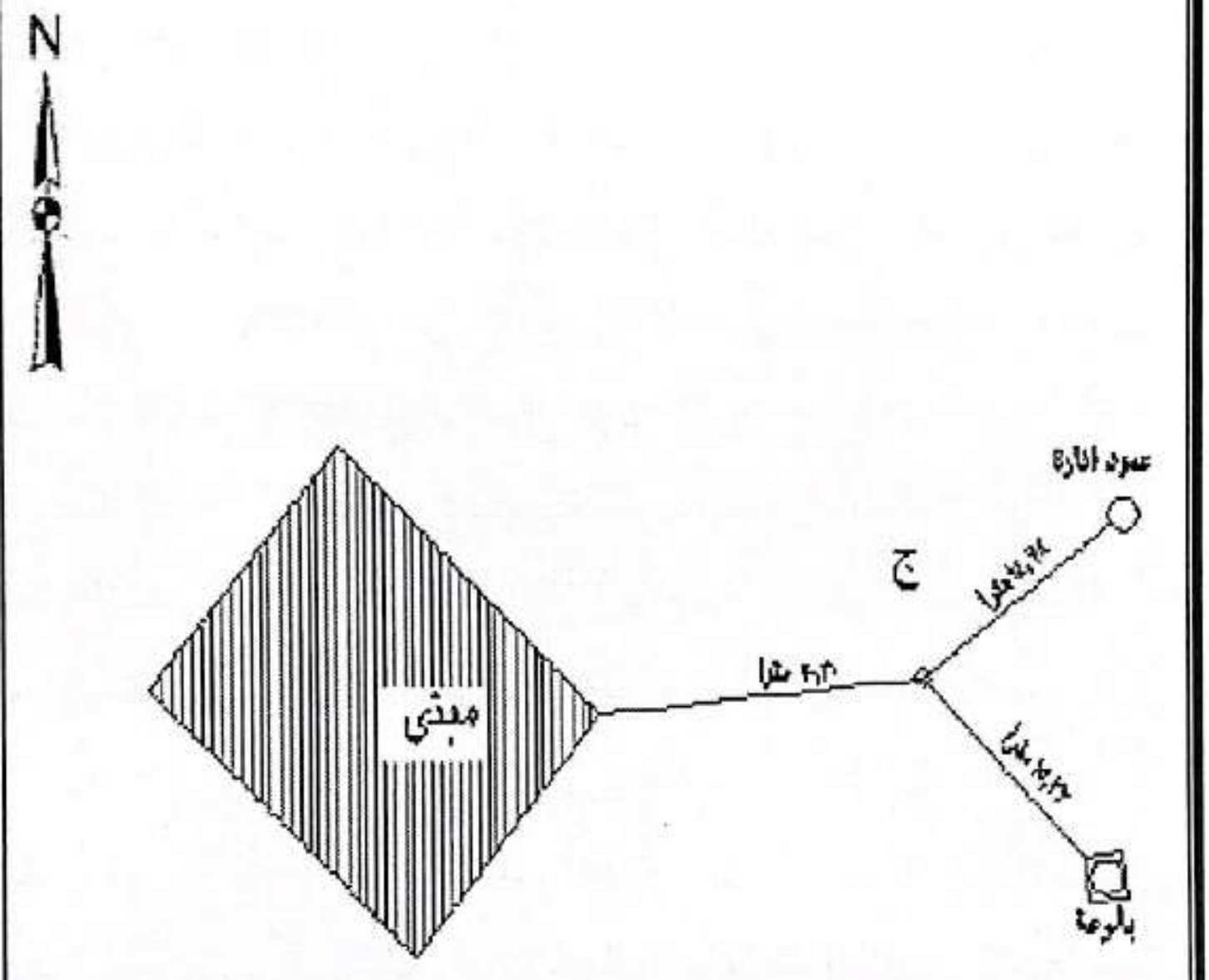
بطاقة وصف لنقطة (ج)

اسم الراصد :

تاريخ الرصد :

وصف النقطة:

كروكي ربط النقطة ببعض المعالم



Scanned with CamScanner

أ- حساب خطأ قفل المضلع في الزوايا الأفقية ومقارنتها بالخطأ المسموح به ، تصحيح الزوايا الأفقية إذا كان الخطأ مسموح .

المجموع الحقيقي للزوايا الداخلية أو الخارجية = (ن ± ٢) × ١٨٠

حيث ن= عدد النقاط ، + في حالة الزوايا الخارجية ، - في حالة الزوايا الداخلية

خطاء القفل = مجموع الزوايا المقاسه – المجمع الحقيقي للزوايا

الخطأ المسموح به في الزوايا = ٧٠″ √ ن

مقدار التصحيح لكل زاوية = - ١ × خطأ القفل / عدد الزوايا

ب- حساب الانحرافات .

انحراف الضلع المجهول = انحراف الضلع المعلوم ± ١٨٠ ± الزاوية المحصورة

+١٨٠ في حالة انحراف الضلع المعلوم أقل من ١٨٠ ، - ١٨٠ في حالة انحراف الضلع المعلوم أكبر من ١٨٠

+ الزاوية المحصورة إذا كانت في اتجاه عقارب الساعة ، - إذا كانت عكس عقارب الساعة .

ت- حساب مركبات الأضلاع وخطأ القفل الطولي ومقارنته بالخطأ المسموح وتصحيح مركبات الأضلاع إذا كان الخطأ مسموح به .

Δ س = ل × جا هـ

Δ ص = ل × جتا هـ

Scanned with CamScanner

حيث ل = طول الضلع ، هـ = الانحراف الدائري .

ويكون المجموع الجبري للمركبات الأفقية والراسية = صفر ولكن لوجود أخطاء في الرصد لا يتحقق ذلك وبالتالي فان :

Δ سَ = المجموع الجبري للمركبات الأفقية وهو يمثل المركبة الأفقية للخطاء

Δ صَ = المجموع الجبري للمركبات الرأسية وهو يمثل المركبة الرأسية للخطاء

$$\text{طول خطاء القفل} = \sqrt{(\Delta \text{سَ})^2 + (\Delta \text{صَ})^2}$$

ويتم حساب ما يسمى بنسبة خطاء القفل

$$\text{نسبة خطأ القفل} = \frac{1}{\text{(مجموع الأطوال ÷ خطأ القفل)}}$$

ويقارن بالخطاء المسموح به وهو ١/٢٠٠٠ في المضلعات الرئيسية ، ١/١٠٠٠ في المضلعات الثانوية.

ويتم تصحيح المركبات الأفقية والراسية وتكون إشارة التصحيح عكس أشارة الخطأ:

ويكون المجموع الجبري للمركبات الأفقية والراسية بعد التصحيح = صفر .

$$\text{مقدار التصحيح في المركبة الأفقية للخط} = \frac{\Delta \text{سَ}}{\text{المجموع العددي للمركبات الأفقية}} \times \text{طول المركبة الأفقية للخط}$$

$$\text{مقدار التصحيح في المركبة الرأسية للخط} = \frac{\Delta \text{صَ}}{\text{المجموع العددي للمركبات الرأسية}} \times \text{طول المركبة الرأسية للخط}$$

ث- حساب الإحداثيات الأفقية (الشرقي ، الشمالي) لنقاط المضلع .

(س) للنقطة = س (للنقطة السابقة) ± المركبة الأفقية المصححة للخط الواصل بين النقطتين

(ص) للنقطة = ص (للنقطة السابقة) ± المركبة الرأسية المصححة للخط الواصل بين النقطتين

Scanned with CamScanner

٥- رفع التفاصيل و المعالم الموجودة في الموقع

الرفع التفصيلي له طرق عديدة ومختلفة في الأسلوب وإن كانت جميعها تدور حول فكرة واحدة هي ربط التفاصيل الموجودة في الطبيعة بالمضلع الذي قمنا بتثبيته وإيجاد علاقة بين كل منهما نستطيع من خلالها أن نقوم برسم التفاصيل في لوحة تفصيلية تحتوي على جميع المعالم المراد رفعها وهذه العلاقة إما أن تكون مسافات فقط أو زوايا فقط أو زوايا وأطوال وتسمى الطريقة الأخيرة بطريقة الإشعاع وهي ما سوف ندرسه بالتفصيل حيث إننا نعتمد في هذه الطريقة على إيجاد زاوية وطول لكل نقطة يراد رفعها وهذا الطول يؤخذ من إحدى نقاط المضلع التي قمنا بحساب إحداثياتها أما الزاوية فتؤخذ من أحد أضلاع المضلع إلى الخط الواصل بين النقطة المراد رفعها وإحدى نقاط المضلع ويجب علينا أن نأخذ بعين الاعتبار عند الرفع كل من الآتي:-

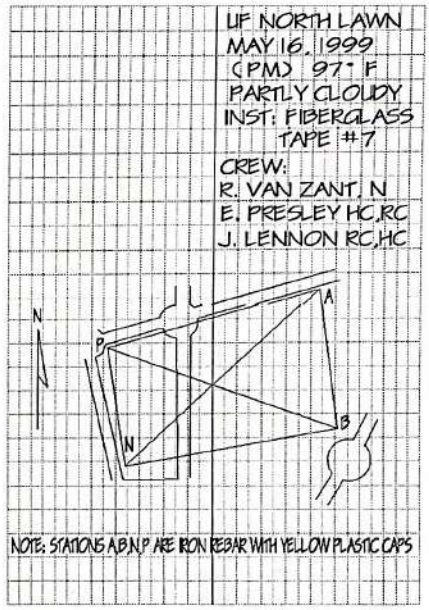
- ما شكل التفاصيل المراد رفعها وهل هي مجرد مبان مربعة أو مستطيلة فنقوم برفع أركان تلك المباني فقط أما أن كان من بين تلك المباني ما هو على شكل دائرة فنقوم برفع مركزها وإحدى النقاط عليها وأن كان الوصول إلى المركز صعب فإننا نأخذ ثلاث نقاط على الأقل من هذه الدائرة وإذا كان جزءاً من التفاصيل عبارة عن قوس أو منحنى فإننا يلزم أن نأخذ نقطة على أول المنحنى ونقطة أخرى تكون في منتصفه وثالثه تكون في آخر المنحنى .
- هل اللوحة التفصيلية المطلوبة للإحداثيات الأفقية فقط أم مطلوب ألإحداثي الراسي أيضاً فمن المعلوم أن أغلب اللوح التفصيلية تهتم بالإحداثيات الأفقية أكثر من اهتمامها بالإحداثيات الرأسية التي لا تطلب في معظم الأحيان فإن كانت الإحداثيات الراسية غير مطلوبة فإننا نقوم بعملنا كالمعتاد أما إذا احتجنا الإحداثي الرأسي وذلك كما في لوحات الصرف الصحي حيث تكون المناسيب عامل هام ومؤثر في تصميم شبكات الصرف الصحي حيث يتدخل الميول في تصميم تلك الشبكات فإنه يلزم علينا أن نأخذ في الاعتبار عند الرفع قياس كل من الزوايا الأفقية والزوايا الرأسية والمسافة الأفقية والمسافة الراسية وأن نسجل باستمرار أثناء الرفع ارتفاع الجهاز وكذلك ارتفاع العاكس و لا ننسى ان نربط الرفع الخاص بنا بإحدى الروبيرات الموجودة في المنقطة .

Scanned with CamScanner

HORIZONTAL DISTANCE MEASUREMENT

PARCEL 7

FROM STA.	TO STA.	FWD. DIST.	BACK DIST.	AVG. DIST.	RATIO
P	N	29.012m	29.021m	29.016m	1/3200
N	B	47.313m	47.332m	47.322m	1/2500
B	A	28.978m	28.985m	28.982m 28.992m	1/4100
A	P	42.815m	42.819m	42.817m	1/11,000
DIAGONALS					
P	B	50.226m	50.193m	50.210m	1/1500
REMEASURE					
P	B	50.199m	50.208m	50.204m	1/5600
A	N	57.755m	57.766m	57.760m	1/5300



شكل (١- ٢٦)

النسبة للأجهزة الحديثة والمتطورة كأجهزة المحطة الشاملة فيمكن تسجيل الأرصاد اليك

:

جامع البيانات (Data Collector) شكل (١- ٢٧)

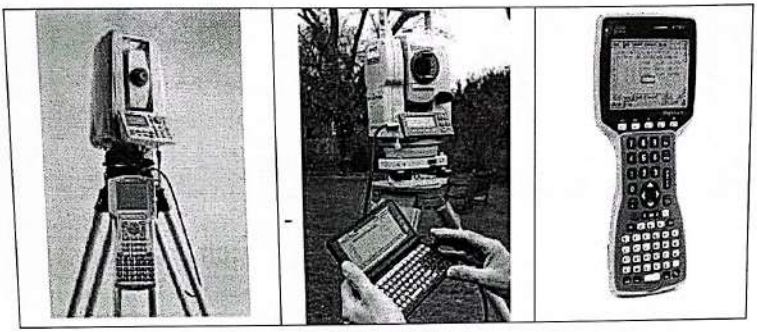
جهاز المحطة المتكاملة نفسه حيث يكون الجهاز عبارة عن نظام متكامل من حي

جيل البيانات وضبطها وتصحيحها وتكون هناك ملفات خاصة في الجهاز تستدعى أث

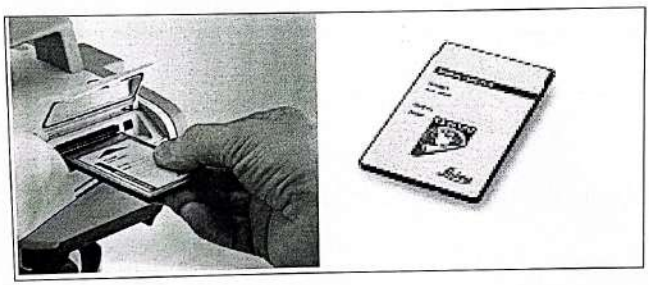
جيل القياسات عليها من خلال لوحة المفاتيح ويمكن تخزين هذه البيانات في الجهاز مباشرة

Scanned with CamScanner

ت- بواسطة كرت تسجيل (Recording Card) خاص بنوع الجهاز المستخدم ومعظم هذه الكروت المستخدمة معرفة على أجهزة الكمبيوتر وإذا كانت غير معرفة يتم استخدام قارئ الكارت (Card Reader) لتعرف عليها . شكل (١- ٢٨)



شكل (١- ٢٧)



شكل (١- ٢٨)

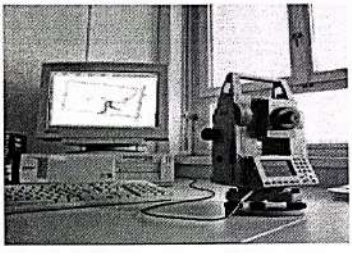
٧- نقل الأرصاد والقياسات من المحطة الشاملة للحاسب الآلي

يتم نقل البيانات والقياسات من أجهزة الرصد إلى جهاز الكمبيوتر في كثير من أجهزة المحطة المتكاملة وفق الخطوات التالية :

أ- إذا كانت القياسات مخزنة في جهاز المحطة الشاملة أوفي جامع البيانات (data collector) يتم توصيل الكيبل(RS-232) شكل (١- ٢٩) وتشغيل الجهاز وتحويل الملفات المخزن عليها البيانات في الجهاز إلى الكمبيوتر .

Scanned with CamScanner

أما إذا كانت البيانات مخزنة على كرت التسجيل فيتم تشغيل جهاز المحطة وبواسطة لوحة المفاتيح يتم تحويل البيانات إلى الكرت وينقل الكرت إلى الكمبيوتر ويعرف مباشرة أو عن طريق قارئ الكارت



شكل (١- ٢٩)

-

ب- استدعاء برنامج الإنزال (Download Program) الخاص بنوع جهاز المحطة المستخدم من الكمبيوتر .وإكمال إجراءات تحويل وإنزال البيانات من الجهاز أو من الكارت إلى الكمبيوتر.

ل توضيحي

ل نقل قياسات مساحية مخزنة في جهاز من نوع سوكيا إلى الكمبيوتر باستخدام برنامج Liscad :

تشغيل جهاز المحطة وإعداده لنقل المعلومات(ON):

Scanned with CamScanner

1. Config
2. Card
3. Code

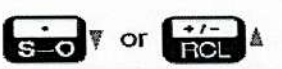
اضغط مفتاح القائمة (Menu Mode) ستظهر الخيارات الموجودة في اليسار .

اختار الكرت (card)

Card
Job / File
Yes / No (exit)

اضغط مفتاح البرنامج (PROG) ستظهر الخيارات الموجودة في اليسار .

اختار *"Data Output"*



Card
comms
Yes / No

اضغط أو لتشغيل الاتصال (comms)

Online...

Exit=>press "No"

اضغط لجعل الجهاز متصل (الكمبيوتر)

ستظهر العلامة التالية لتأكيد عملية النقل

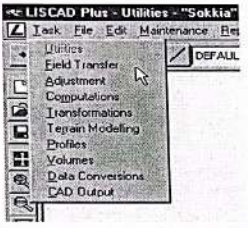
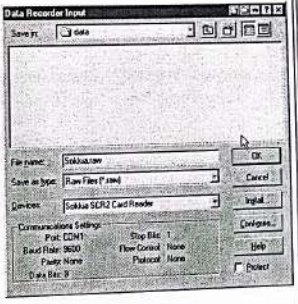
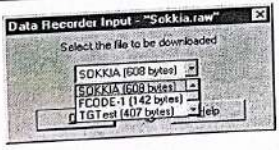
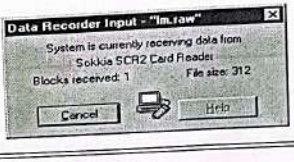
وللخروج اضغط NO

في جهاز الكمبيوتر أطلب البرنامج المتوافق مع جهاز المحطة الكاملة وذلك لإنهاء عملية إنزال ونقل البيانات

اضغط للرجوع للقائمة الرئيسية أو مفتاح NO مرتين

Scanned with CamScanner

ب- إكمال العمليات الخاصة بإنزال ونقل البيانات والقياسات (download) في جهاز الكمبيوتر بواسطة برنامج LISCAD :

يطلب برنامج LISCAD من جهاز الكمبيوتر	
	افتح ملف جديد (NEW FILE) واختار Task ومنها اختار (field transfer) .
	اختار Input > Data Recorder
	سيعطيك الصفحة المقابلة ولاختيار اسم الملف يتم اختيار أي اسم للملف لتخزين المعلومات وليكن اسم الملف هو اسم الجهاز ويتم اختيار التخزين (*Save As type*) باسم (Raw Files) يكتب في الخانة الثالثة قارئ الكرت المستخدم (Card Read) إذا كان هناك قارئ كرت أما إذا كان بدون سيعطيك المعلومات اللازمة . اضغط **Configure...** اضغط **OK**
 	لتالي هو مربع الحوار المقابل ويحتوي على أسماء الملفات التي تم تخزين لبيانات عليها والموجودة في الجهاز أو على كارت التسجيل ، يتم اختيار لف الذي تم التخزين عليه وذلك بتمرير المؤشر ثم اضغط **OK** بعد ذلك ترى مربع الحوار الثاني المقابل الذي يبين أن المعلومات والقياسات بدأت نقل من الكارت إلى الكمبيوتر .

Scanned with CamScanner

٨- إنتاج الخريطة مستكملة العناصر الفنية .

بعد الانتهاء من العمل الحقلي وكذلك الحسابات الخاصة بالمضلع وإيجاد الإحداثيات بقي لنا أن ننتج الخريطة المساحية وبذلك نكون قد أنهينا مشروع الرفع المساحي وبإيجاز شديد فإننا سوف نأخذ إحداثيات المضلع والنقط المساعدة وأرصاد الأهداف المرفوعة وندخلها في برنامج هندسي خاص بإنتاج اللوح هذا البرنامج هو برنامج الأوتوكاد (AutoCAD) ولابد ان يكون معنا أثناء العمل على البرنامج الكروكي الخاص بالموقع وكذلك إحداثيات نقاط المضلع وأرصاد الأهداف المرفوعة وذلك حتى نتمكن من رسم اللوحة المطلوبة. ومما لاشك فيه أن العمل المساحي الأكبر قد انتهى وبقي علينا أن نقوم برسم اللوحة المطلوبة وقد كان متبع في الماضي أن نأخذ تلك الأرصاد ونقوم برسمها يدويا على لوحة رسم مما يترتب عليه الكثير من المشقة والتعب بالإضافة إلى الوقت الكثير الذي كان يضيع في الرسم ناهيك عن الدقة الضعيفة المنتجة من الرسم اليدوي هذا كله أثناء إنتاج اللوحة أما بعد ذلك فإن اللوحة معرضة لأن تضيع المعالم والتفاصيل من عليها وأن يتغير مقياس الرسم بها على مدى السنين نتيجة لعوامل التمدد والانكماش أما الآن فإن الأمر قد أصبح أيسر وأسهل بكثير من ذي قبل حيث يمكننا ان نحصل على دقة عالية جدا كما يمكن التعديل على اللوحة بكل يسر وسهولة وأيضاً نستطيع أن نظهر بعض التفاصيل دون غيرها في نفس اللوحة كما أصبح ضياع التفاصيل وتغيير مقياس الرسم أمرا مستبعداً وذلك لأن اللوحة محفوظة على الحاسب الآلي ونستطيع أن نأخذ منها النسخ التي نرغب فيها في أي وقت . ومما سبق يتضح لنا أهمية الرسم بالحاسب الآلي وخاصة باستخدام برنامج الأوتوكاد وسنأخذ فكرة بسيطة عن البرنامج وكيف يعمل خلال هذه الوحدة وعلى العموم فإن الأوتوكاد برنامج كبير جدا ويستخدم في جميع المجالات الهندسية من مساحة ومدني ومعماري وكهرباء وميكانيكا لذلك فهو برنامج لا غنى عنه لمن يعمل في المجال الهندسي كما يوجد برامج خاصة بعلم المساحة دون غيرها من باقي العلوم الهندسية وتكون تلك البرامج أكثر تخصصا وتعطي نتائج عالية الدقة في علم المساحة وأغلب تلك البرامج وخاصة المشهور منها تقوم بإنتاجه الشركات التي تعمل في حقل المساحة والتي تقوم بإنتاج أجهزة مساحية ومن هذه البرامج (SURFER- SDR- LISCAD-SKI) ولابد للمساح الجيد أن يطلع باستمرار على تلك البرامج وخاصة الإصدار الحديث منها وأن يأخذ فيه الدورات التي يحتاج إليها حتى يستطيع أن يساير التطور السريع في العلوم الهندسية .

Scanned with CamScanner

التدريب العملي الأول :

رفع تفصيلي لمنطقة باستخدام جهاز محطة شاملة وذلك بإنشاء مضلع مغلق سداسي مكون من ست نقاط .

الغرض من التدريب :

- استكشاف الموقع وتحديد التفاصيل المطلوب رفعها واختيار نقط المضلع .
- رسم كروكي عام للموقع يحوي المعلومات السابقة شكل
- تثبيت نقط المضلع وعمل بطاقة وصف لكل نقطة حسب الشكل
- أخذ الأرصاد اللازمة لإنشاء المضلع المغلق وحساب إحداثياته .
- أخذ الأرصاد اللازمة لرفع الأهداف (التفاصيل) المطلوبة .
- إجراء الحسابات اللازمة لحساب الإحداثيات المصححة لنقاط المضلع .
- التعرف على طريقة رسم وتوقيع نقط المضلع والتفاصيل لإنتاج خريطة الرفع التفصيلي .

الأجهزة والأدوات المستخدمة :

- جهاز محطة شاملة مع ملحقاته .
- منشور عاكس مع الحامل .
- شواخص مع الحوامل الخاصة .
- مظلة للجهاز .
- جداول تقليدية لتسجيل الأرصاد .

Scanned with CamScanner

خطوات تنفيذ التدريب :

أولا – الأعمال الحقلية :

١. استكشاف المنطقة المطلوب رفعها وذلك من أجل تحقيق أهداف أعمال الاستكشاف .

٢. اختيار نقط المضلع المغلق بحيث ترى جميع التفاصيل المطلوب رفعها وتصلح لإنشاء مضلع مغلق وفق شروط نقاط المضلعات المحددة سابقا .

٣. رسم كروكي عام للمنطقة توضح عليه جميع المعالم والتفاصيل المطلوب رفعها وكذلك نقط المضلع المقترحة مع ترقيم الأهداف (التفاصيل) المطلوب رفعها شكل (١- ٢٣) .

٤. عمل بطاقة وصف لكل نقطة من نقط المضلعات كما هو موضح سابقا شكل (١- ٢٥) .

٥. احتلال النقطة المعلومة الإحداثي وهي A = (١٠٠,١٠٠) متر وانحراف الضلع الأول AB هو 350° درجة وإذا لم تكن هناك نقطة معلومة يتم احتلال إحدى النقاط وفرض إحداثياتها ثم يتم تثبيت البوصلة على نفس النقط وتحديد اتجاه الشمال ويوضع شاخص بعيد لتحديد هذا الاتجاه ثم يقاس انحراف الضلع الأول في المضلع ضلع AB من الشمال بواسطة جهاز المحطة الشاملة في خطوة لاحقة .

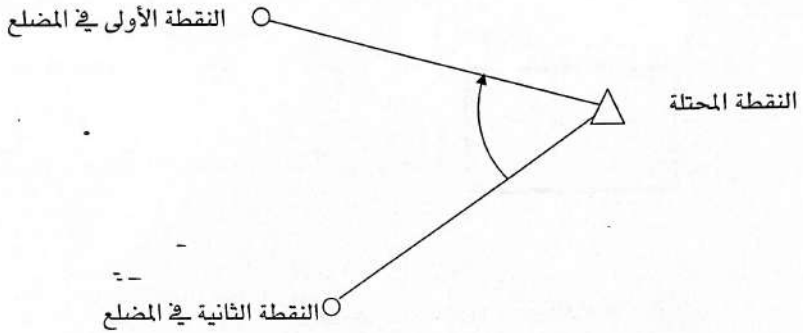
٦. يتم تثبيت الجهاز على النقطة المحتلة وإجراء الضبط المؤقت كالمعتاد (تسامت ،أفقية ، إزالة البرلاكس) ثم يشغل الجهاز وتجرى الإعدادات الأولية المطلوبة .

٧. طريقة الرصد سوف تكون طريقة الرصد المتبادل بين النقاط بحيث يتم نقل جهاز المحطة المتكاملة من نقطة إلى أخرى في المضلع وذلك للحصول على دقة أعلى في العمل ويتم عند كل نقطة ما يلي (ضبط الجهاز على النقطة – إدخال ارتفاع الجهاز – ارتفاع العاكس) ويجب هنا كذلك استخدام الجداول التقليدية لتسجيل الأرصاد عند كل نقطة .

٨. الأرصاد والقياسات التي يتم الحصول عليها بعد تثبيت الجهاز عند النقطة هي كالتالي : الزوايا الأفقية الداخلية بين أضلاع المضلع والمسافة المائلة لكل ضلع والزاوية السمتية أو الرأسية والمسافة الأفقية وفرق الارتفاع بحيث يتم تثبيت الجهاز عند النقطة المحتلة وإعداده للرصد ويكون الجهاز في الوضع المتياسر ويوجه المنظار إلى النقطة الثانية في المضلع شكل (١- ٣٠) وتصفر الدائرة الأفقية بحيث يكون التوجيه على مركز العاكس العامودي المثبت عند النقطة الثانية وتقفل الحركة الأفقية ثم تسجل القياسات المأخوذة عند النقطة الثانية (الزاوية السمتية ،المسافة المائلة ،المسافة الأفقية وتسجل) تفك الحركة الأفقية ويدار المنظار في

Scanned with CamScanner

اتجاه عقارب الساعة لرصد النقطة الأولى بحيث يكون التوجيه على وسط العاكس العامودي عليها وتقفل الحركة الأفقية ثم تسجل الزاوية الأفقية وبقية القياسات (مسافة مائلة – زاوية سمتية – مسافة أفقية) ..

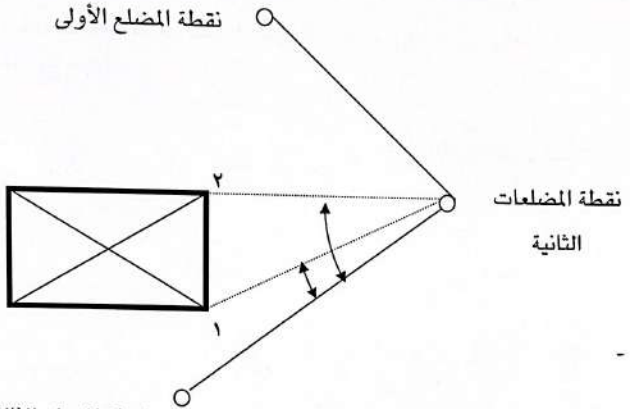


شكل (١- ٣٠)

تفك الحركة الأفقية ويعاد المنظار مرة أخرى إلى النقطة الثانية ويحول الجهاز إلى الوضع المتيامن وترصد الزاوية الأفقية بين النقطة الثانية والأولى مرة أخرى ثم تسجل في الجدول المخصص لذلك (ويمكن أن يتم قفل الأفق حول النقطة بمعلومية الزاوية الخارجية للتحقيق) ثم تحسب قيمة الزاوية المتوسطة من الرصد المتياسر والمتيامن بين النقطتين ويكرر الرصد بهذه الطريقة بين جميع نقاط المضلع جميعا ويتم التسجيل في الجهاز أوفي الجدول المخصص لذلك انظر جدول (١- ١).

إما بالنسبة لزاوية الرأسية أو السمتية والمسافة المائلة والأفقية التي يقيسها الجهاز سيكون هناك قيمتان لكل ضلع لأنه سيتم احتلال طرفا الضلع بالجهاز وبالتالي سيكون القياس ذهابا وإيابا ويؤخذ المتوسط لهما وخاصة المسافة الأفقية وبالنسبة للزاوية السمتية فيكتفى بتسجيلها مرة واحدة جدول (١- ٣).

Scanned with CamScanner



شكل (١- ٣١)

بعد أجراء قياس الزوايا الأفقية الداخلية للمضلع وأطوال أضلاعه يتم استكمال رفع التفاصيل من نقط المضلعات وكمثال في الشكل (١- ٣١) وبنفس أعدادات الجهاز يوجه المنظار من نقطة المضلعات الثانية إلى وسط العاكس المثبت عند نقطة المضلع الثالثة وتصفر الدائرة الأفقية في هذا الاتجاه ثم يدار منظار الجهاز في اتجاه عقارب الساعة إلى العاكس المثبت راسيا فوق الهدف رقم (١) مع إدخال ارتفاع العاكس في الجهاز عند كل هدف ورقم الهدف ويقصد بالهدف هو نقطة التفاصيل المطلوب رفعها وتسجل قيمة الزاوية الأفقية في الجهاز وفي الجداول ثم تقاس المعلومات الأخرى وهي المسافة المائلة – الزاوية السمتية – المسافة الأفقية – فرق الارتفاع بين نقطة المضلع والهدف وتسجل وتكرر الطريقة السابقة مع كل التفاصيل المطلوبة والتي يمكن رؤيتها من نقطة المضلع الثانية ، ينقل الجهاز إلى نقطة المضلع الأولى وتصفر الدائرة الأفقية في اتجاه النقطة الثانية وترصد التفاصيل التي يمكن رويتها من نقطة المضلع الأولى كما تم شرحه وتسجل في الجدول المخصص وتكرر الخطوات السابقة عند نقل الجهاز من نقطة مضلع إلى أخرى حتى يتم رفع كافة التفاصيل المطلوبة .

ويمكن تلخيص الأعمال الحقلية كما يلي :

- إعداد الجهاز للرصد (الضبط المؤقت – إدخال رقم النقطة المحتلة – ارتفاع الجهاز – ارتفاع العاكس – التصحيحات الجوية –التصحيحات الهندسية).
- رصد الزوايا الأفقية الداخلية عند كل نقطة وطول كل ضلع من المضلع والزاوية السمتية وتسجيلها في جدول أرصاد المضلع كما يتم تسجيلها في ملف خاص بأرصاد المضلع في الجهاز.

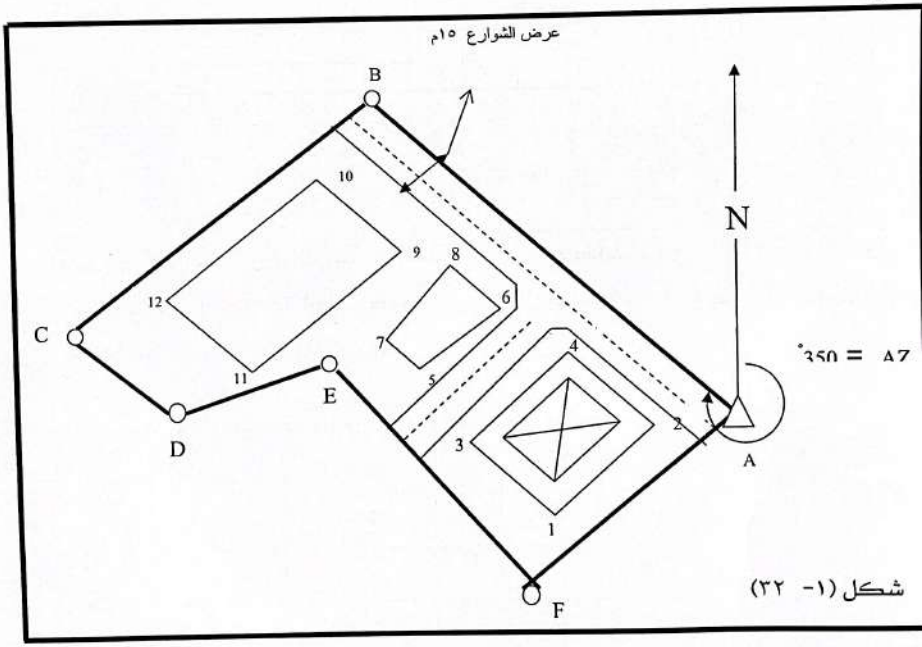
Scanned with CamScanner

○ رفع التفاصيل المجاورة لنقاط المضلع كما تم شرحه وتسجيلها في الجداول الخاصة بالرفع التفصيلي و تسجيلها في ملف خاص بأرصاد الرفع التفصيلي في الجهاز .

عد الانتهاء من رفع جميع نقاط المضلع وجميع التفاصيل تنقل الأرصاد المسجلة في جهاز المحطة إلى الحاسب آلي (Download) بالطرق المشروحة سابقا حسب نوع الجهاز المستخدم والبرنامج المساحي المتوافق معه ثم دأ الأعمال المكتبية المشروحة سابقا .

خرجات النهائية للعمل الحقلي والمكتبي كما يلي :

أولاً : كروكي الموقع المطلوب رفعة شكل (١- ٣٢) موضح عليه نقاط المضلع والتفاصيل المطلوب رفعها مرقمة :



شكل (١- ٣٢)

△ نقطة معلومة الإحداثي والانحراف .

○ نقط مضلعات .

1,2,3... نقاط تفاصيل مطلوب رفعها.

Scanned with CamScanner

ثانيا : مجموع الزوايا الداخلية الحقيقي = (ن- ٢) × ١٨٠ = (٦ - ٢)×١٨٠=٧٢٠ درجة

ثالثا : جدول أرصاد الزوايا الأفقية للمضلع جدول (١- ١) :

المحطة المحتلة	نقطة مرصودة	وضع متياسر Face left			وضع متيامن Face right			القراءة المتوسطة		
		ثانية	دقيقة	درجة	ثانية	دقيقة	درجة	ثانية	دقيقة	درجة
A	F	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	١٨٠	٣٠	٥٢	١٠٠
	B	٤٠	٥٢	١٠٠	٢٠	٥٢	٢٨٠			
B	A	٠٠	٠٠	٠٠	٢٠	٠٠	١٨٠	٢٠	٢٩	١٠٦
	C	٠٠	٢٩	١٠٦	٠٠	٣٠	٢٨٦			
C	B	٠٠	٠٠	٠٠	٤٠	٥٩	١٧٩	٣٠	٤٢	٥٦
	D	٢٠	٤٢	٥٦	٢٠	٤٢	٢٣٦			
D	C	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	١٨٠	٠٠	١٢	١٣٨
	E	٠٠	١٢	١٣٨	٠٠	١٢	٣١٨			
E	D	٠٠	٠٠	٠٠	٢٠	٠٠	١٨٠	٣٠	٢٥	٢٥١
	F	٤٠	٢٥	٢٥١	٤٠	٢٥	٧١			
F	E	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	١٨٠	١٠	١٧	٦٦
	A	٢٠	١٧	٦٦	٠٠	١٧	٢٤٦			
المجمـــــــوع								٠٠	٥٩	٧١٩
								٦٠	٠٠	٠٠
								٠٠	٠٠	٧٢٠

الخطأ المسموح به في أرصاد الزوايا الأفقية = ٧٠ ثانية × $\sqrt{\text{عدد نقاط المضلع}}$ = ٧٠ × $\sqrt{٦}$ =١٧١,٥ ثانية وبالمقارنة مع الخطأ هنا = ٦٠ ثانية يكون العمل مقبول ويضاف لكل زاوية (+١٠ ثانية) أنظر جدول الزوايا الأفقية المصححة وزوايا الانحراف .

رابعا : جدول الزوايا الأفقية المصححة وزوايا الانحراف (AZ) المحسوبة جدول (١- ٢) :

الخلفية	الوسطى	الأمامية	الزاوية الأفقية المصححة			الخط	الانحراف (AZ)		
			ثانية	دقيقة	درجة		ثانية	دقيقة	درجة
--	---	-----	--	--	--	AB	٠٠	٠٠	٣١٥
A	B	C	٣٠	٢٩	١٠٦	BC	٣٠	٢٩	٢٤١
B	C	D	٤٠	٤٢	٥٦	CD	١٠	١٢	١١٨
C	D	E	١٠	١٢	١٣٨	DE	٢٠	٢٤	٧٦
D	E	F	٤٠	٢٥	٢٥١	EF	٠	٥٠	١٤٧
E	F	A	٢٠	١٧	٦٦	FA	٢٠	٧	٣٤
F	A	B	٤٠	٥٢	١٠٠	AB	٠٠	٠٠	٣١٥
		المجموع	٠٠	٠٠	٧٢٠				

انحراف الضلع المجهول = انحراف الضلع المعلوم ±١٨٠ درجة ± الزاوية الأفقية الداخلية من المعلوم المجهول تكون الزاوية موجبة إذا كانت من الضلع المعلوم للضلع المجهول مع حركة عقارب الساعة والعكس.

Scanned with CamScanner

خامسا: جدول قيم المسافات المائلة المتوسطة والزاوية السمتية والمسافات الأفقية جدول (١- ٣) :

الخط	❖ المسافة المائلة المتوسطة Mean of Slop dist. (m)	الزاوية السمتية			المسافة الأفقية Hori.dist (m)
		ثانية	دقيقة	درجة	
AB	٤٩,٤١٣	٠٠	٢٨	٨٨	٤٩,٣٩٥
BC	٤١,١٤٧	٠٠	٠٩	٩٣	٤١,٠٨٥
CD	١٣,٤٥٠	٠٠	٥٩	٨٩	١٣,٤٥٠
DE	١٧,٥٩٠	٠٠	٠٦	٨٩	١٧,٥٨٨
EF	٤٦,١٤٠	٠٠	٣٤	٩٣	٤٦,٠٥٠
FA	٣١,٥٣٥	٠٠	٤٥	٨٣	٣١,٣٤٨

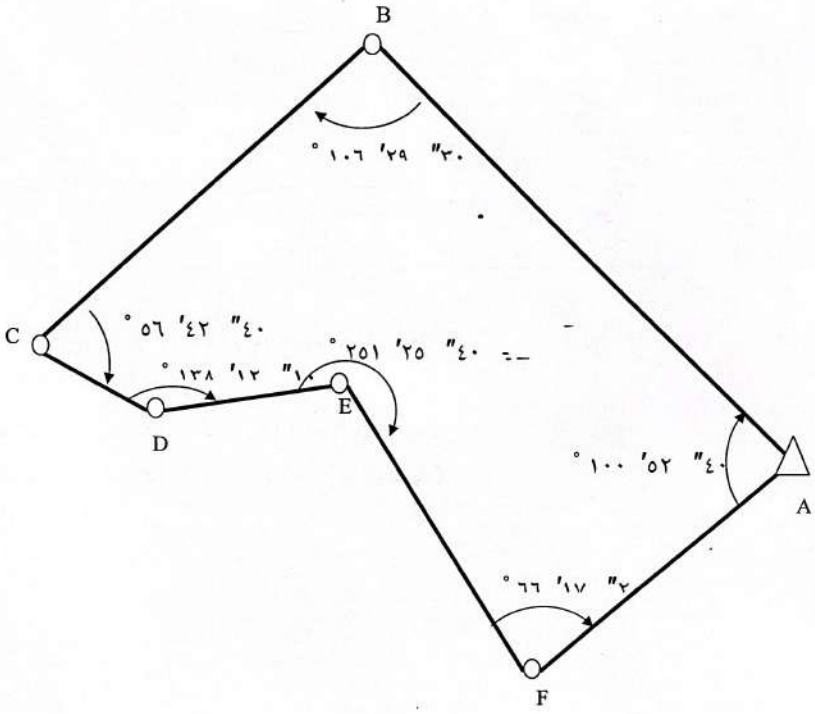
❖- ترصد المسافة مرتان ذهابا وإيابا ويؤخذ المتوسط

المسافة الأفقية = المسافة المائلة × جا (الزاوية السمتية)

المسافة الأفقية = المسافة المائلة × جتا (الزاوية الرأسية)

Scanned with CamScanner

سادسا: كروكي المضلع موضح علية الزوايا الأفقية . شكل (١- ٣٣)



سابعا : الحسابات الخاصة بتصحيح إحداثيات المضلع المغلق جدول (١- ٤):

الخط	المسافة الأفقية	انحراف الخط			فرق الشرقيات	فرق الشماليات	تصحيح فرق الشرقيات	تصحيح فرق الشماليات
		\\ ثانية	\ دقيقة	O درجة				
AB	٤٩,٣٩٥	٠٠	٠٠	٣١٥	٣٤,٩٢٨ -	٣٤,٩٢٨	٠,٠٠٤ -	٠,٠١٨ -
BC	٤١,٠٨٥	٣٠	٢٩	٢٤١	٣٦,١٠٣ -	١٩,٦٠٩ -	٠,٠٠٥ -	٠,٠١٠ -
CD	١٣,٤٥٠	١٠	١٢	١١٨	١١,٨٥٣	٦,٣٥٦ -	٠,٠٠٢ -	٠,٠٠٣ -
DE	١٧,٥٨٨	٢٠	٢٤	٧٦	١٧,٠٩٥	٤,١٣٤	٠,٠٠٢ -	٠,٠٠٢ -
EF	٤٦,٠٥٠	٠	٥٠	١٤٧	٢٤,٥١٦	٣٨,٩٨١ -	٠,٠٠٣ -	٠,٠٢٠ -
FA	٣١,٣٤٨	٢٠	٠٧	٣٤	١٧,٥٨٥	٢٥,٩٥١	٠,٠٠٢ -	٠,٠١٤ -
المجموع	١٩٨,٩١٦				٠,٠١٨ +	٠,٠٦٧ +	٠,٠١٨ -	٠,٠٦٧ -

Scanned with CamScanner

- فرق الشرقيات = المسافة الأفقية للخط × جا (انحراف الخط) .
- فرق الشماليات = المسافة الأفقية للخط × جتا (انحراف الخط)

- طول خطأ القفل = $\sqrt{\text{(المجموع الجبري لفرق الشرقيات)}^{2} + \text{(المجموع الجبري لفرق الشماليات)}^{2}}$

طول خطأ القفل = ٠,٠٦٩٤

- ودقة العمل = ١ : (مجموع أطوال المضلع ÷ طول خطا القفل)
- **دقة العمل** = ١ : ٢٨٦٦ مقارنة مع الخطأ المسموح =١ : ٢٠٠٠ إذا العمل مقبول ويوزع الخطأ
- تصحيح فرق الشرقيات = معامل تصحيح الشرقيات × فرق الشرقيات

معامل تصحيح الشرقيات = المجموع الجبري لفرق الشرقيات ÷ المجموع العددي لفرق الشرقيات

معامل تصحيح الشرقيات = ٠,٠٠٠١٢٦٧

- تصحيح فرق الشماليات = معامل تصحيح الشماليات × فرق الشماليات

معامل تصحيح الشماليات = المجموع الجبري لفرق الشماليات ÷ المجموع العددي لفرق الشماليات

معامل تصحيح الشماليات = ٠,٠٠٠٥١٥٥

- الحسابات الخاصة بتصحيح إحداثيات المضلع المغلق جدول (١- ٥):

فرق الشرقيات المصحح	فرق الشماليات المصحح	النقطة	الأحداثي الشرقي	الأحداثي الشمالي
٣٤,٩٣٢ -	٣٤,٩١٠	A	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠
٣٦,١٠٨ -	١٩,٦١٩ -	B	٦٥,٠٦٨	١٣٤,٩١٠
١١,٨٥١	٦,٣٥٩ -	C	٢٨,٩٦٠	١١٥,٢٩١
١٧,٠٩٣	٤,١٣٢	D	٤٠,٨١١	١٠٨,٩٣٢
٢٤,٥١٣	٣٩,٠٠١ -	E	٥٧,٩٠٤	١١٣,٠٦٤
١٧,٥٨٣	٢٥,٩٣٧	F	٨٢,٤١٧	٧٤,٠٦٣
٠ ٠,٠٠	٠٠,٠٠	A	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠

- فرق الشرقيات المصحح = فرق الشرقيات + تصحيح فرق الشرقيات
- فرق الشماليات المصحح= فرق الشماليات+ تصحيح فرق الشماليات
- الإحداثي الشرقي (E) = فرق الشرقيات المصحح + الإحداثي الشرقي للنقطة السابقة .
- الإحداثي الشمالي (N) = فرق الشماليات المصحح + الإحداثي الشمالي للنقطة السابقة .

Scanned with CamScanner

المشروع :..... الجهاز المستخدم:..... النقطة المحتلة :.....

تاريخ الرصد : / / هـ :..... إحداثياتها: الشرقي:.....م

/ / م ا سم الراصد:..... الشمالي:.....م

حالة الجو:..... ارتفاع الجهاز :..... منسوبها :.....م

النقطة المحتلة	الخط المرجع	الأهداف المرصودة	قراءة الدائرة الأفقية			قراءة الدائرة الرأسية			المسافة المائلة	المسافة الأفقية	فرق الارتفاع	ملاحظات
			ثانية	دقيقة	درجة	ثانية	دقيقة	درجة				
F	FA		٠٠	٠٠	٠٠							BS
		p1	٢١	١٥	٣٣٥	٥٩	٠٨	٨٨	١٤,٣٢ ١	١٤,٣١٤	+ ٠,٤٦	ركن مبنى
		p3	٤٤	٠٨	٣١٥	١٥	٢٢	٨٨	٢٢,٦٤	٢٢,٦٢٩	+ ٠,٦٤٤	= =
		p5	٥٥	٥٤	٣٠٠	٤٧	٤٥	٩١	٣١,٨٨ ٤	٣١,٨٧٠	- ٠,٩٨١	= =
A	AB		٠٠	٠٠	٠٠							BS
		p2	٠٦	١٨	٣١٠	١١	٤٤	٨٨	١١,٨٥ ٢	١١,٨٥	+ ٠,٢٦١	ركن مبنى
		p4	٥٢	٤٧	٣٣١	٠٢	٠٧	٨٨	٢١,٣٢ ١	٢١,٣١٠	+ ٠,٧٠٠	= =
		p6	٤١	٥٠	٣٤٤	٤٢	٤٥	٩٠	٢٨,٣٤ ٤	٢٨,٣٤٢	- ٠,٣٧٧	= =
E	ED		٠٠	٠٠	٠٠							BS
		p7	٣٣	١٢	١٩٠	٠١	١٤	٩١	٦,٢٢	٦,٢١٨	- ٠,١٣٤	ركن مبنى
		p8	٤٧	٢٢	١٨١	٤٧	٥٥	٩٠	١٣,٤١ ٢	١٣,٤١٠	- ٠,٢٢	= =
		p9	٣١	٠١	١٥٠	٤٧	٠٢	٩٢	١٠,٤٦ ٢	١٠,٤٥٥	- ٠,٣٧٤	= =
D	DC		٠٠	٠٠	٠٠							BS
		p11	٥٥	٤٦	٧٥	١١	٢٣	٩٢	١٦,٢٨ ٤	١٦,٢٧	- ٠,٦٨	ركن مبنى
		p12	١٦	٢٥	١٧	٥٦	٤٤	٩٣	٢٧,٢٧ ٣	٢٧,٢١٥	- ١,٧٨	ركن مبنى
B	BA											BS
		p10	٢٨	٣٠	٦٣	٢٣	١٢	٨٥	١٣,٥٤ ٠	١٣,٥١٠	+٠,٨٩٦	ركن مبنى

Scanned with CamScanner

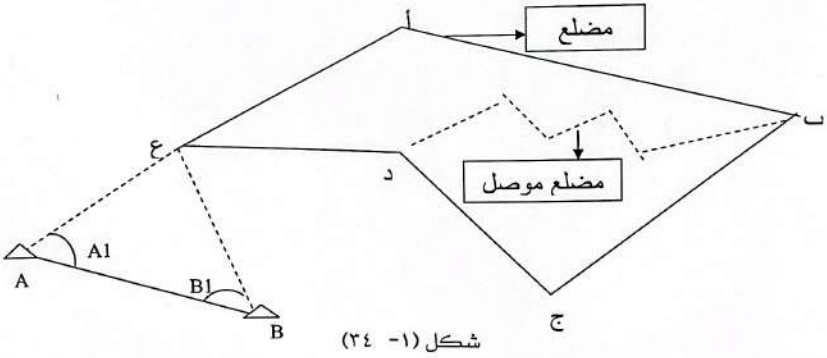
ثامنا : ربط المضلع بنقاط ضبط أرضية معلومة الإحداثي

لربط المضلع بشبكة مثلثات أو شبكة من النقاط الأرضية المعلومة الإحداثي يتم أولا ربط احد نقـــاط المضلع ولتكن ع بهذه الشبكة وذلك عن طريق :

- أرصاد الأقمار الصناعية GPS
- أعمال المساحة الأرضية : التثليث ، التضليع ، التقاطع العكسي (Resection) ، التقاطع الأمامي (Intersection) . فإذا تم الرصد من نقطتين معلومة الإحداثي A,B شكل (١- ٣٤) يمكن بطريقة التقاطع الأمامي (Intersection) حساب إحداثيات النقطة ع (إحدى نقاط المضلع) كما يلي :

$$\text{الإحداثي الشرقي ع} = \frac{\text{س A} \times \text{ظا } B_1 + \text{س B} \times \text{ظا } A_1 + (\text{ص A} - \text{ص B})}{\text{ظا } B_1 + \text{ظا } A_1}$$

$$\text{الإحداثي الشمالي ع} = \frac{\text{ص A} \times \text{ظا } B_1 + \text{ص B} \times \text{ظا } A_1 + (\text{س B} - \text{س A})}{\text{ظا } B_1 + \text{ظا } A_1}$$



شكل (١- ٣٤)

وينقل الانحراف بمعلومية انحراف الخط (A ع) ومعلومية الزاوية الأفقية الداخلية المرصودة عند ع وبالتالي أصبحت النقطة الأولى في المضلع المغلق معلومة الإحداثي والانحراف حيث يمكننا بعد ذلك إجراء حسابات المضلع وتحديد إحداثي النقاط الباقية الأخرى منسوبة إلى شبكة المثلثات الرئيسية .

مما يجعل نقاط المضلع المغلق المحسوبة تصبح نقط ضبط أرضية ولكن بدرجة دقة أقل من النقط الرئيسة A,B .

Scanned with CamScanner

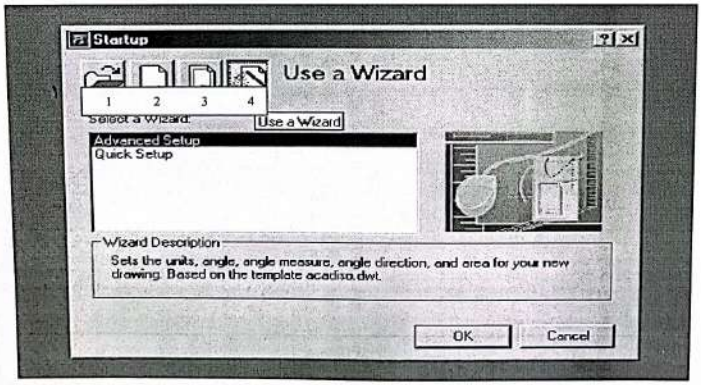
تاسعا : رسم الخريطة التفصيلية المطلوبة :

بعد الانتهاء من العمل الحقلي وكذلك الحسابات الخاصة بالمضلع ورفع التفاصيل والأرصاد المطلوبة بقي لنا أن ننتج الخريطة التفصيلية وبذلك نكون قد أنهينا مشروع الرفع التفصيلي ، وسنستخدم في ذلك برنامج الرسم الأوتوكاد (AutoCAD) ولابد أن يكون معنا أثناء العمل على البرنامج الكروكي الخاص بالموقع وكذلك إحداثيات نقاط المضلع وأرصاد الأهداف المرفوعة وذلك حتى نتمكن من رسم اللوحة المطلوبة.

إعداد الصحيفة الالكترونية

بعد فتح جهاز الحساب فإنه يلزم لكل طالب أن يجعل له مجلداً خاصاً به يحفظ فيه جميع أعماله ورسوماته ويفضل أن يكون ذلك المجلد باسم الطالب وأن يوضع على القرص المحلي D ويكون ذلك عن طريق فتح أيقونة جهاز الكمبيوتر من على سطح المكتب ثم بعد ذلك فتح القرص المحلي D بالضغط عليه مرتين متتاليتين ثم من أي مكان خالٍ نضغط على يمين الفارة ونختار جديد ثم مجلد ثم نقوم بتسميته ثم نضغط على ENTER وهذا سوف يساعدنا على ضمان عدم ضياع تمارين الطلاب ثم بعد ذلك نغلق جميع النوافذ ونضغط على إيقونة برنامج الأوتوكاد .

بعد اختيارنا لـ أيقونة التشغيل الخاصة ببرنامج الأوتوكاد فإنه سوف يستعرض لنا عدة اختيارات لفتح البرنامج هذه الخيارات سوف تكون في الأعلى على اليسار.



شكل (١- ٣٥)

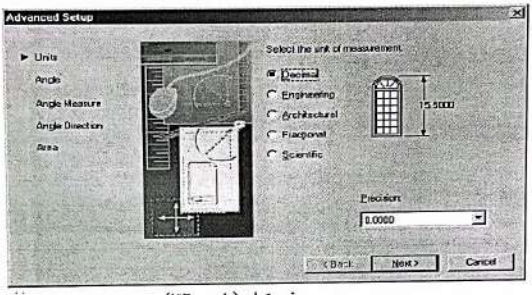
Scanned with CamScanner

١- يشير هذا الرمز إلى ان البرنامج سوف يقوم بفتح ملف سابق من أحد ملفات الأوتوكاد .

٢- تشير هذه الأيقونة إلى إننا سوف نقوم بفتح صحيفة الكترونية دون مساعدة من برنامج الأوتوكاد ويكون استخدام هذه الأيقونة للمحترفين.

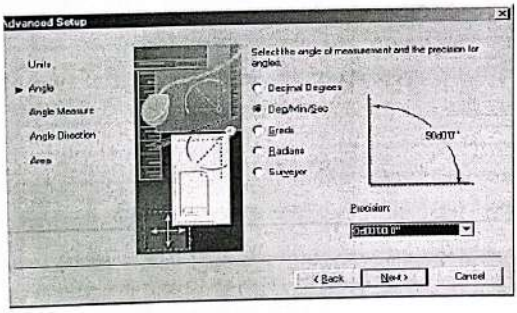
٣- تشير الأيقونة الثالثة إلى فتح صحيفة الكترونية سبق إعداد مسبق لمواصفاتها من قبل .

٤- والأيقونة الرابعة تشير إلى إننا سوف نقوم بفتح صحيفة الكترونية ذات مواصفات سوف نقوم بإعدادها واختيارها ويكون ذلك على خطوات متتابعة واحدة تلو الأخرى لذا فإننا سوف نضغط عليها ثم بعد ذلك نضغط على OK وذلك لكي يظهر لنا مربع الحوار التالي لتلك الصفحة ومربع الحوار هذا هو الذي أمامنا الآن:



شكل (١- ٣٦)

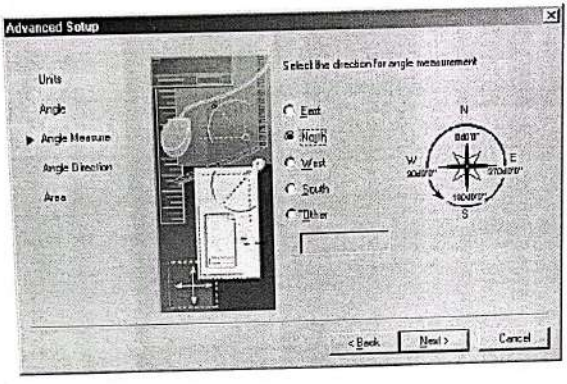
حيث يخبرنا البرنامج عن الوحدات التي سوف نقوم باستخدامها وعادة فإننا نختار الوحدات العشرية لأنها الأنسب في العمل المساحي كما إننا نقوم باختيار الدقة المطلوبة وهي عدد الأرقام العشرية التي سوف تظهر بعد الفاصل وعادة تكون ثلاث أرقام بعد العلامة ثم نضغط على next فيظهر مربع الحوار التالي



شكل (١- ٣٧)

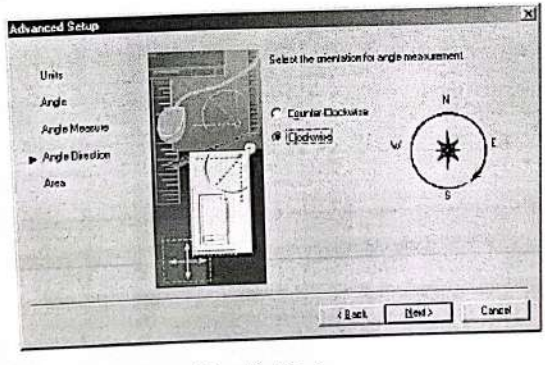
Scanned with CamScanner

وهذا المربع يعطينا الطريقة التي سوف ندخل بها الزاوية إلى البرنامج وكذلك الصورة التي سوف تظهر لنا بها تلك الزاوية وبما إننا قد اخترنا في جهاز الـ Total station الزاوية بالدرجات فإننا سوف نفعل نفسي الشيء في الأوتوكاد ثم نختار أن يظهر لنا الدرجة والدقيقة والثانية من خلال مربع الدقة ثم بعد ذلك نضغط على next لكي يظهر التالي



شكل (١- ٣٨)

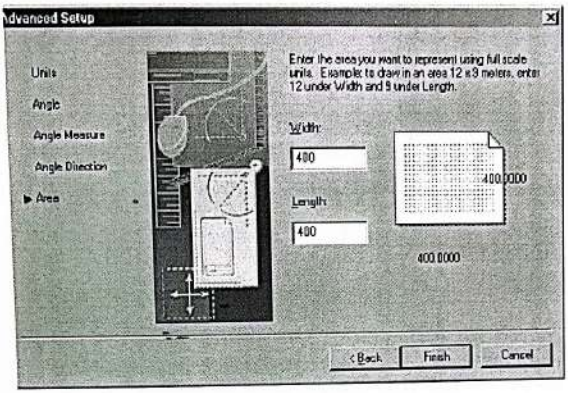
وهذا المربع يشير إلى الاتجاه الذي سوف نبدأ منه قياس الزاوية الأفقية والذي دائماً نختاره الشمال وذلك لأن الانحرافات التي تقاس بالبوصلة على سبيل المثال تبدأ قياسها من الشمال ثم نضغط على next ليظهر المربع التالي



شكل (١- ٣٩)

Scanned with CamScanner

وهذا المربع يشير إلى طريقة قياس الزاوية مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة فنقوم باختيار مع عقارب الساعة حيث إنها المناسبة في العمل المساحي ثم نضغط على next فيظهر المربع التالي



شكل (١- ٤٠)

والذي يظهر فيه أبعاد الصفحة التي سوف نستخدمها في الرسم وعادة ما نختار ابعاد الصحيفة أكثر قليلاً من أكبر مسافة في الاتجاه السيني وأكثر قليلاً من أكبر مسافة في الاتجاه الصادي ثم نقوم بعد ذلك بالضغط على إنهاء finish لكي يكون قد اكتمل إعداد الصحيفة الالكترونية .

الآن فإن الصحيفة الإلكترونية قد تم إعدادها لكي نبدأ الرسم ولكننا سوف نقوم بعمل بعض الخطوات قبل البدء في الرسم وتلك الخطوات هي:

١ - التأكد من أن الرسم الذي سوف نقوم برسمه سوف يحفظ في المجلد الخاص بنا حتى يسهل الحصول

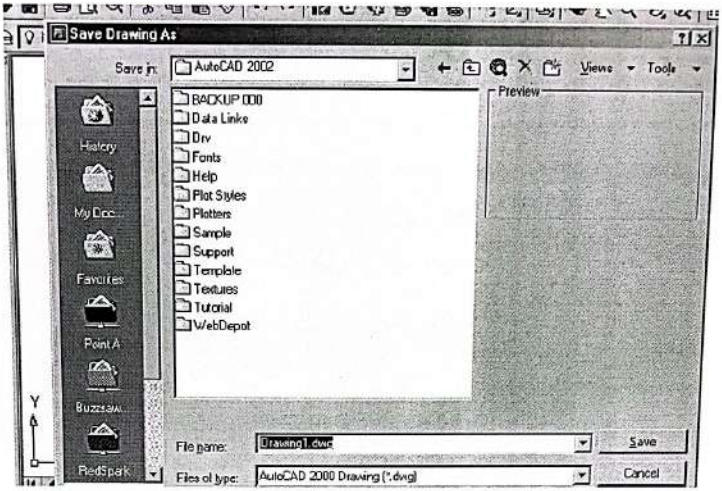
٢ - إظهار كل حدود الصحيفة الإلكترونية.

٣ - وضع شكل مميز للنقطة يساعدنا أثناء الرسم.

ولتنفيذ الخطوة الأولى فإننا نقوم بالضغط على file ثم save as مربع الحوار التالي فنقوم بالضغط على AutoCAD ثم بعد ذلك القرص D ثم نضغط على الملف الذي يحتوي على اسم الطالب ونسمي الملف في خانة تسمية الاسم بتمرين رقم ١ مثلا ثم نضغط على save

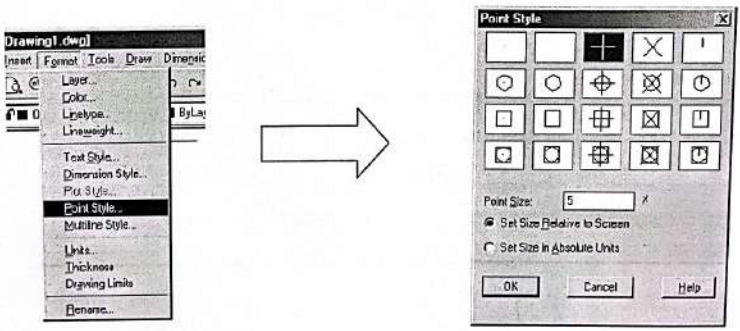
ولتنفيذ الخطوة الثانية فإننا نضغط على view ثم all ثم enter وبذلك تظهر كل حدود الصحيفة الالكترونية.

Scanned with CamScanner



شكل (١- ٤١)

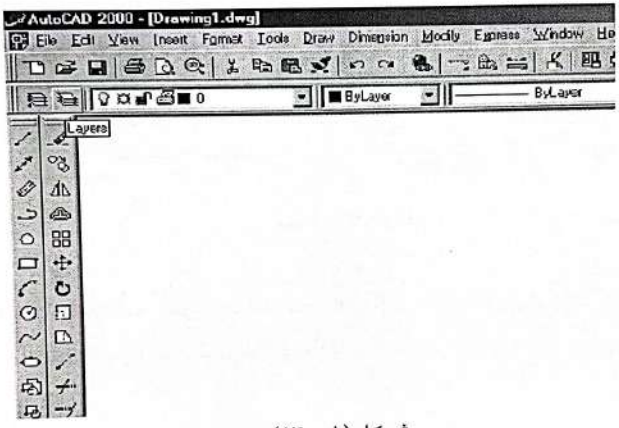
أما الخطوة الثالثة فتتم عن طرق الضغط على format ثم point style ثم نأخذ الشكل الذي نريده من القائم التي سوف تظهر بعد ذلك نضغط على OK .



شكل (١- ٤٢)

Scanned with CamScanner

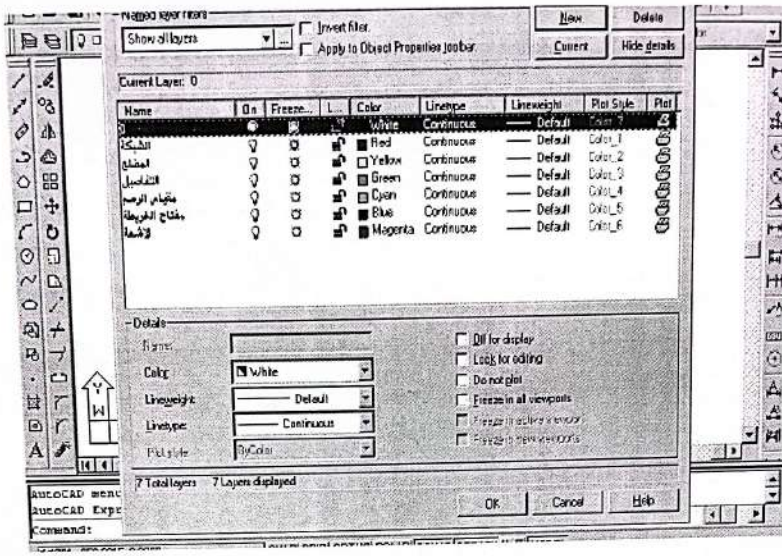
قبل البدء في رسم اللوحة التفصيلية لابد أن نقوم بعمل طبقات مختلفة لكل جزء من الرسم وذلك حتى نستطيع التعامل مع الرسم بكل يسر وسهولة والطبقات تشبه في عملها الشفافة أي أننا نقوم برسم كل جزء على شفافة خاصة به حتى نستطيع إخفاءها أو إظهارها أو تجميدها فمثلا المضلع يكون له طبقة تسمى باسم المضلع والتفاصيل كذلك يتم عمل لها طبقة التفاصيل وكذلك الأبعاد ومقياس الرسم ومفتاح اللوحة وكل طبقة تكون باسم مختلف ولون مختلف وأيضاً خط مختلف أما عن كيفية عمل الطبقات فتتم بالطريقة الآتية اضغط بيسار الفارة على أيقونة الطبقات Layer الموجودة في شريط الأوامر الخاص بالطبقات وذلك كما هو مبين في الشكل الموجود على اليمين.



شكل (١- ٤٣)

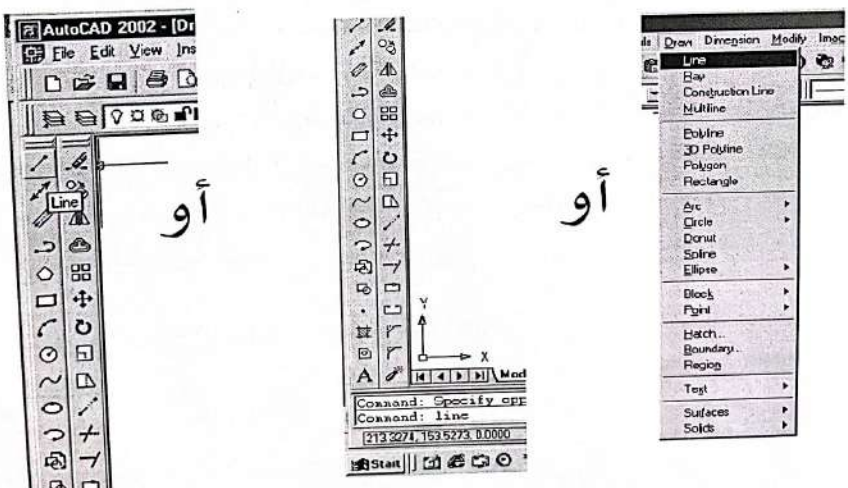
فيظهر لنا بعد ذلك مربع الحوار الخاص بالطبقات وذلك كما هو موجود في الشكل الذي أسفل والذي سوف نستطيع من خلاله عمل الطبقات وذلك بالضغط على كلمة new ثن نقوم بكتابة اسم الطبقة في خانة name وليكن الشبكة ثم نقوم باختيار لون مميز لتلك الطبقة عند خانة color وليكن أحمر مثلا ونقوم بعد ذلك بالضغط على new لاختيار الطبقة الثانية المضلع وننفذ ما نفذناه في الشبكة ونكرر تلك الخطوات حتى نحصل على جميع الطبقات المطلوبة بعدها نضغط على ok .

Scanned with CamScanner



شكل (١- ٤٤)

الآن نستطيع أن نقوم برسم اللوحة التفصيلية وسوف نبدأ برسم المضلع حيث إننا سوف نستخدم أمر رسم خط لرسم المضلع وأمر رسم الخط يأتي من إحدى الطرق الآتية :



شكل (١- ٤٥)

Scanned with CamScanner

اختيار أمر الخط من شريط أدوات الرسم أو كتابة أمر خط في سطر الأوامر أو من القوائم المنسدلة draw نختار أمر Line ثم نبدأ في كتابة إحداثيات النقطة الأولى ثم enter ثم إحداثيات النقطة الثانية ثم enter ثم النقطة الثالثة إلى الانتهاء من جميع النقاط الخاصة بالمضلع الآن بقي لنا أن نقوم بالآتي:

١ ـ رسم نقاط التفاصيل.

٢ ـ توصيل نقاط التفاصيل لكي نحصل على اللوحة.

يتم رسم نقاط التفاصيل وذلك بإتباع الآتي:

أولاً : نحدد التفاصيل أو الأهداف المرفوعة من مرصد واحد وليكن المرصد A فنجد أنها هدف رقم ٢ ، ٤ ، ٦ وذلك حسب المثال الذي رفعناه .

ثانياً : نأخذ أمر رسم خط ونقف بالمؤشر عند النقطة A ونضغط enter ثم نقوم بتوجيه المؤشر ناحية النقطة B وهي النقطة التي قمنا بتصفير الجهاز عندها عند البدء في الرفع ثم نقوم بكتابة طول المسافة الخاصة بالنقطة ٢ ثم نضغط enter ثم enter .

ثالثاً : نختار أمر دوران من القائمة المنسدلة modify ثم نضغط على لوحة المفاتيح L ثم enter ثم نحدد نقطة الدوران من عند النقطة A ثم نكتب الزاوية بالدرجة والدقائق والثواني ثم enter نكرر ثانياً وثالثا مع كل نقطة مأخوذة من المرصد A ثم بعد الانتهاء من النقاط المأخوذة من المرصد A نكرر أولاً وثانياً وثالثاً مع كل النقاط حتى ننتهي من رسم جميع النقاط .

ثم بعد ذلك نقوم بتوصيل النقاط الموجودة على الشاشة وذلك حسب الكروكي الذي معنا وذلك عن طرق أمر خط أو منحنى أو دائرة أو أي أمر أخر نحتاجه في الرسم.

ويجب أن لا ننسى أن نضع الرموز المتعارف عليها شكل (١- ٤٨) على الكروكي فكل مبنى له رمز معين يختلف عن باقي المباني فرمز المدرسة مختلف عن المسجد مختلف عن المستشفى وهذه الرموز سوف تفيدنا كثيراً أثناء رسم اللوحة ببرنامج الأوتوكاد وإليك بعض أشهر تلك الرموز للتذكير بها فأنت قد درستها سابقا في مادة الرسم الهندسي.

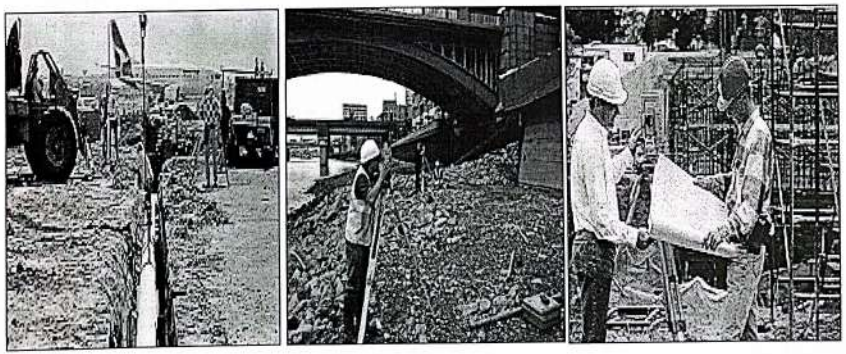
Scanned with CamScanner

التوقيع المساحي

٢- ١ مقدمة

يعرف التوقيع المساحي بأنه نقل إسقاط القياسات بأنواعها الخطية والزاوية من الرسومات والمخططات إلى الطبيعة ، حيث تمثل هذه القياسات الموقعة التفاصيل المطلوب إنشاءها في الموقع . وتعتبر أعمال التوقيع المساحي من أهم الأعمال الفنية التي يقوم بها المساح حيث إن حوالي ٦٠٪ من ساعات أعمال المساحة تكون مخصصة لأعمال التوقيع المساحي.

وتمثل أعمال التوقيع المساحي الخطوة الأولى لتحويل المنشآت والمشاريع من التصميم إلى التنفيذ وتستلزم أعمال التوقيع معرفة وخبرة جيدة في مجال المشروع المطلوب توقيعه فمثلا المهارات والخبرات المطلوبة لتوقيع محور طريق أو خط أنابيب تختلف عنها في أعمال توقيع مخططات أراضي، أو توقيع نقاط ضبط أفقية ورأسية حتى وإن كان الهدف واحد وهو توقيع قياسات وإحداثيات، لذا يلزم المعرفة الجيدة بالمشروع المطلوب توقيعه من خلال فرق العمل المتخصصة المشاركة في التنفيذ ومن خلال الخبرات الشخصية شكل (٢- ١) .



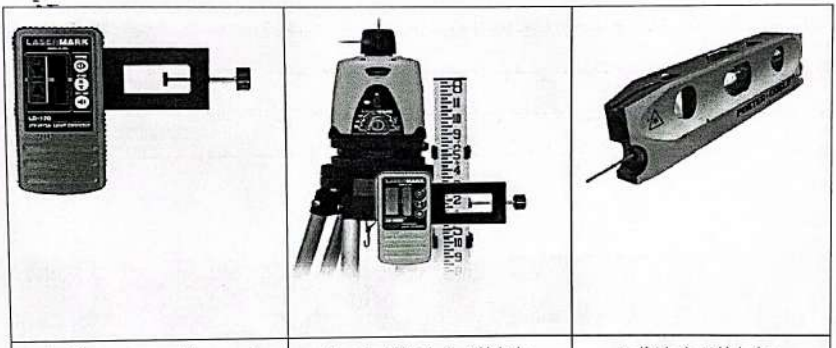
شكل (٢- ١)

Scanned with CamScanner

٢- ٢ الأجهزة المستخدمة في عملية التوقيع المساحي :

تتطلب أعمال التوقيع المساحي إسقاط المسافات والزوايا أو الاتجاهات والارتفاعات الموجودة في الخرائط والرسومات على الطبيعة مما يتطلب إنشاء مضلعات مرتبطة بنقاط ضبط معلومة الإحداثي والارتفاع لذلك تتطلب أعمال التوقيع توظيف الأجهزة المساحية التقليدية والمتطورة ومنها :

- أشرطة القياس لتوقيع المسافات القصيرة وإقامة الأعمدة
- أجهزة قياس الارتفاعات مثل جهاز الميزان العادي واليكتروني وميزان الليزر شكل (٢- ٢)
- لتوقيع الارتفاعات على منسوب ثابت وخاصة في المشاريع الإنشائية



جهاز إطلاق شعاع ثابت	جهاز إطلاق شعاع قابل للدوران	متحسس خاص يركب في القامة

شكل (٢- ٢)

- أجهزة الثيودوليت لتوقيع الزوايا والاتجاهات
- أجهزة المحطة الشاملة (**Total Station**) تستخدم لتوقيع المسافات والزوايا أو الاتجاهات كما تستخدم في توقيع المناسيب المطلوبة في نفس الوقت وبالتالي يختصر الجهد والزمن اللازم لانجاز الأعمال المطلوبة .

Scanned with CamScanner

٢- ٣ النقاط والاتجاهات المرجعية في أعمال التوقيع :

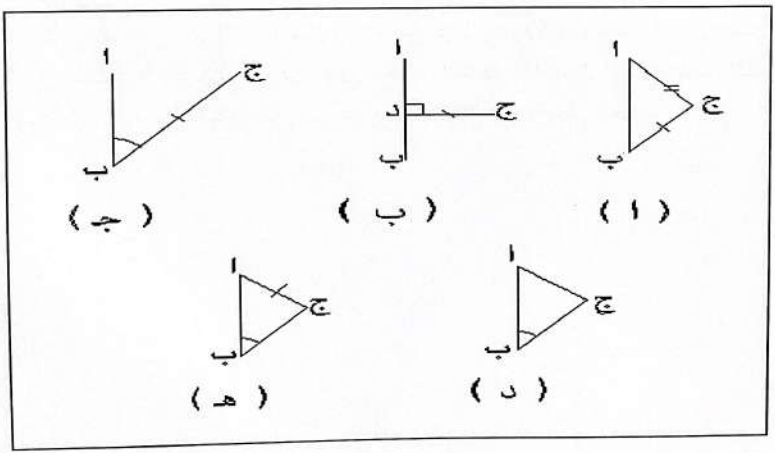
تتكون الاتجاهات والنقط المرجعية المستخدمة في أعمال التوقيع المساحي من :

أ- نقط تحكم معلومة الإحداثيات (نقط ضبط أفقي ورأسي) سواء نقط مثلثات أو نقط مضلعات مضبوطة مرتبطة بشبكة الضبط الرئيسية .

ب- مخططات سابقة موقع أجزاء منها وهذا هو الأكثر شيوعاً حيث يتم ربط القطع التي لم توقع بعد بالقطع الّتي تم توقيعها من قبل بالطبيعة وهذا الربط عبارة عن أطوال واتجاهات و سيتم شرحها بالتفصيل في التمارين العملية القادمة.

ت- اتجاه الشمال أو إي اتجاه واضح ومحدد في الطبيعة وموجود على الخرائط والمخططات المطلوب توقيعها .

ولتوقيع نقطة مجهولة بدلالة نقطتين معلومتين أ ، ب يتم قياس طول المسافة بين النقطتين أ ب (كخط قاعدة). ويمكن تطبيق أحدى الطرق التالية لتوقيع النقطة المجهولة شكل (٢- ٣):



شكل (٢- ٣)

Scanned with CamScanner

أ . قياس المسافتين أ ج ، ب ج :

وعندئذ يمكن توقيع نقطة (ج) المطلوبة من تقاطع القوسين ب ج ، أ ج وهذه الطريقة تستخدم في المساحة بالشريط.

ب . إقامة عمود من خط القاعدة أب حتى النقطة ج :

يمكن قياس المسافة (أ د) ثم إقامة العمود (د ج) على خط القاعدة (أ ب) بإحدى الطرق التي سبق دراستها ثم تقاس المسافة (د ج) بالشريط حيث (د) مسقط العمود (ج د) على خط القاعدة (أ ب) على المخطط.

ج . قياس المسافة (ب ج) والزاوية (أ ب ج) :

تقاس المسافة (ب ج) بالشريط والزاوية (أ ب ج) بالثيودوليت وتستخدم هذه الطريقة في مساحة المضلعات .

د . قياس الزاويتين (أ ب ج) ، (ب أ ج) :

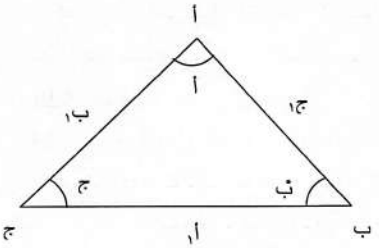
تتم بدون قياس الطولين (أ ج ، ب ج) ويمكن توقيع نقطة (ج) من تقاطع الاتجاهين (أ ج ، ب ج) وتستخدم هذه الطريقة في مساحة المثلثات .

هـ. قياس الزاوية (أ ب ج) والمسافة (أ ج) :

يتم توقيع نقطة (ج) من تقاطع الاتجاه (ب ج) مع طول الضلع (أ ج) ويمكن الحصول على الأطوال والزوايا الناقصة في المثلث الناشئ من الطرق الخمس السابقة وذلك بحل المثلث بالنسب المثلثية حيث المعلوم ثلاث عناصر من المثلث ويمكن حساب العناصر الثلاثة المتبقية أنظر شكل (٢- ٤)

Scanned with CamScanner

و. النسب المثلثية لحل المثلث



شكل (٢- ٤)

أب ج مثلث فيه :

أ ، ب ، ج ← زوايا رؤوس المثلث

أ، = الطول ب ج مقابل الزاوية أ

ب، = الطول أ ج مقابل الزاوية ب

ج، = الطول أ ب مقابل الزاوية ج

النسب المثلثية لحل المثلث :

١- قاعدة الجيب (sine low)

$$\frac{\text{أ،}}{\text{جا أ}} = \frac{\text{ب،}}{\text{جا ب}} = \frac{\text{ج ،}}{\text{جا جـ}}$$

٢- قاعدة جيب التمام (cosine low)

١- جتا أ = $(\text{ب،})^{٢} + (\text{ج،})^{٢} - (\text{أ،})^{٢} \div (٢ \times \text{ب،} \times \text{ج،})$

٢- جتا ب = $(\text{أ،})^{٢} + (\text{ج،})^{٢} - (\text{ب،})^{٢} \div (٢ \times \text{أ،} \times \text{ج،})$

٣- جتا ج = $(\text{أ،})^{٢} + (\text{ب،})^{٢} - (\text{ج،})^{٢} \div (٢ \times \text{أ،} \times \text{ب،})$

مساحة المثلث بمعلومية أطوال الأضلاع = $\sqrt{\text{ح} \times (\text{ح} - \text{أ،}) \times (\text{ح} - \text{ب،}) \times (\text{ح} - \text{جـ،})}$

حيث ح = نصف محيط المثلث = $(\text{أ،} + \text{ب،} + \text{ج،}) \div ٢$

Scanned with CamScanner

٢- ٤ طرق التوقيع المساحي

عملية التوقيع المساحي عبارة عن نقل التفاصيل بأبعادها وقياستها من الرسومات والمخططات إلى الطبيعة ويعتبر التوقيع المساحي من أهم الأعمال التي تفيد المهندسين في كافة التخصصات لأنها الخطوة الأولى لتحويل المنشأ من التصميم إلى التنفيذ.

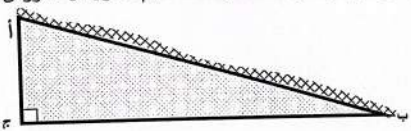
وتتلخص عملية التوقيع المساحي في تثبيت أوتاد أو علامات في الطبيعة طبقا للمخطط المرسوم بمقياس رسم بحيث يراعي في ذلك تخفيض النفقات والوقت مع تأمين الدقة الكافية ، وهذا بالطبع يختلف طبقا لنوع المشروع المطلوب توقيعه مساحيا ويعتمد ذلك أيضا على خبرة ومهارة المهندس أو المساح المتخصص وتلك من أهم العناصر اللازمة للحصول على عمل مساحي دقيق.

وأهم الطرق المستخدمة في أعمال التوقيع المساحي مايلي :

١- التوقيع باستخدام الشريط :

الهدف الرئيسي من استخدام الأشرطة هو قياس المسافات وعادة ما تستخدم في أعمال التوقيع بهدف قياس مسافات أفقية محددة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة كما في استخدام قانون فيتاغورس حيث:

$$أب = \sqrt{(أج)^{٢} + (ب ج)^{٢}}$$



شكل (٢- ٥)

كما ان أعمال التوجيه الأمامي والخلفي ضرورية جدا عند استخدم الشريط في أعمال التوقيع وذلك للحصول على مسافات في خط مستقيم وخاصة للمسافات الطويلة شكل (٢- ٦) ويتم ذلك باستخدام مجموعة من الشواخص وجعلها على استقامة واحدة ، أو باستخدام المنشور مباشرة إذا توفر كما يستخدم الشريط في ربط النقاط الموقعة عاموديا (إقامة الأعمدة بالشريط) بخط الأساس أو بالنقطة المرجع .

Scanned with CamScanner

٢- ٥ مراحل التوقيع المساحي للمخططات

تتم عملية التوقيع المساحي من خلال عدد من المراحل تختلف طبقا لنوع المشروع المطلوب توقيعه في الطبيعة وتعتمد كذلك على خبرة ومهارة المهندس أو المساح المتخصص وتلك من أهم العناصر اللازمة للحصول على عمل مساحي دقيق.

توقيع المخططات

عملية توقيع المخططات تتم من خلال مرحلتين أساسيتين :

٢- ٥- ١ العمل المكتبي :

وهو عبارة عن دراسة المخطط الذي تم تصميمه على الخارطة بمقياس رسم للحصول على المعلومات اللازمة لتوقيع المخطط وذلك كما يلي:

١- يتم على المخطط اختيار مضلع مناسب يحيط بقطع الأراضي الموجودة بالمخطط بحيث يمكن ربط هذا المضلع على نقطة مثلثات قريبة أو أكثر يمكن الحصول عليها من الجهة المختصة.

٢- يتم ربط قطع الأراضي أو البلوكات الموجودة بالمخطط بالمضلع الذي تم اختياره وذلك بإيجاد علاقة بين أركان هذه القطع وخطوط المضلع المختار بواسطة الزاوية والمسافة وهذا العمل يحتاج لخبرة عالية ووقت طويل للتنفيذ حيث يتم العمل من الكل إلى الجزء ، أما في حالة وجود مخطط سبق توقيع أجزاء منه على الطبيعة والمطلوب توقيع أجزاء أخرى و هو الأكثر شيوعاً في أعمال المساحة لدى البلديات والمحاكم الشرعية فتكون دراسة المخطط في هذه الحالة للحصول على أبسط الطرق لربط القطع التي لم توقع بعد بالقطع التي تم توقيعها من قبل بالطبيعة وهذا الربط عبارة عن أطوال واتجاهات والتي سيتم شرحها تفصيلاً في التمارين العملية القادمة.

Scanned with CamScanner

٢- ٥- ٢ العمل الحقلي:

يقوم العمل هنا على مبدأ العمل من الكل إلى الجزء وهذا يستلزم أولاً تحديد نقاط تحكم بدقة عالية من خلال أعمال الاستكشاف ومن ثم يمكن تثبيت نقاط تحكم أخرى بالنسبة للأولى ولكن بدقة أقل، ومن هذه الأخيرة نقوم بإنشاء المضلعات المقترحة في العمل المكتبي ومنها يتم توقيع جميع التفاصيل المرسومة على الخرائط وهذه الطريقة تؤمن عملا دون تراكم الأخطاء بعكس لو تم العمل من الجزء إلى الكل فإنه يسبب تعاظم الأخطاء وصعوبة التحكم بها في نهاية العمل، وعند توقيع المخطط في الطبيعة يتم الاعتماد على المعلومات المأخوذة من المخطط بعد دراسته بالمكتب بدءا بتوقيع نقاط المضلع أن تم اختيارها على المخطط في مرحلة العمل المكتبي ثم بعد ذلك يمكن توقيع أركان البلوكات بقياس الزوايا والمسافات في الطبيعة من نقاط المضلع الموقع .

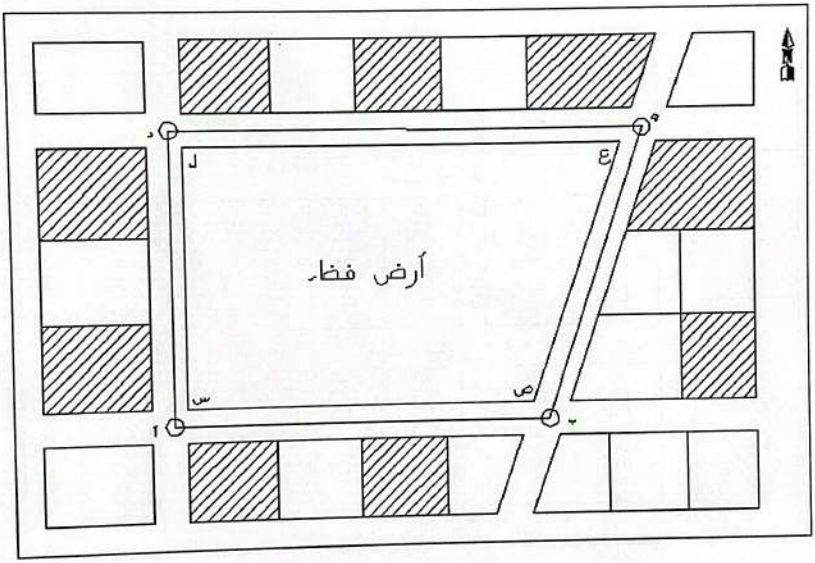
أما بالنسبة للمخططات التي سبق توقيع أجزاء منها على الطبيعة فإن العمل الحقلي في هذه الحالة عبارة عن توقيع أركان القطع التي لم توقع بعد وذلك بأخذ المسافات والاتجاهات بينها وبين القطع السابق توقيعها.

Scanned with CamScanner

تمرين نظري

موضوع التمرين :

رفع قطعة أرض فضاء تصلح لعمل مخطط بها وحساب مساحة قطعة الأرض وتوقيعها على الرسم وعمل مخطط لها يشمل تقسيم قطعة الأرض المرفوعة إلى قطع أراضي مناسبة بينها شوارع وأخذ البيانات اللازمة لتوقيع المخطط بالطبيعة شكل (٢- ٨) .



شكل (٢- ٩)

خطوات التمرين:

١ . تحديد أركان قطعة الأرض الفضاء المطلوب رفعها بالطبيعة لدق أوتاد عند النقاط (س، ص ، ع ، ل) و التي تمثل حدود الأرض.

٢ . اختيار نقاط المضلع (أ ب ج د) والذي يحيط بقطعة الأرض الفضاء (س، ص ، ع ، ل) ، ثم نثبت نقاط المضلع في أماكن مناسبة وقريبة من حدود قطعة الأرض الفضاء وبعيدة عن حركة المرور.

Scanned with CamScanner

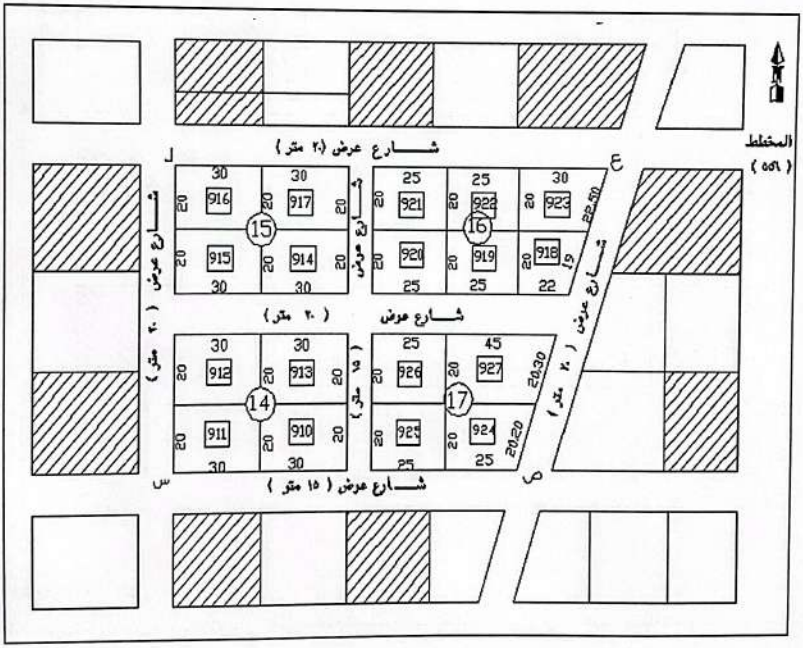
٣ . أخذ الأرصاد اللازمة لإنشاء المضلع وحساب إحداثيات نقاطه وتصحيحها.

٤ . يتم رفع قطعة الأرض الفضاء من خلال المضلع المغلق المحيط بها ثم حساب مساحة قطعة الأرض الفضاء المرفوعة.

٥ . رسم وتوقيع المضلع وقطعة الأرض الفضاء المرفوعة على لوحة الرسم بمقياس رسم مناسب.

٦ . تصميم مخطط على الرسم وذلك بتقسيم قطعة الأرض الفضاء المرفوعة إلى قطعة أراضي مناسبة وبينها شوارع شكل (٢- ٩) .

٧ . توقيع هذا المخطط بالطبيعة وسيتم شرح هذه الخطوة من خلال التمارين العملية القادمة .



شكل (٢- ١٠)

Scanned with CamScanner

١- توقيع مخطط مباني باستخدام الشريط

توقيع بلوك مكون من أربع قطع بالشريط

الأدوات المستعملة في التمرين

١. شريطي قياس .

٢. أوتاد ومطرقة .

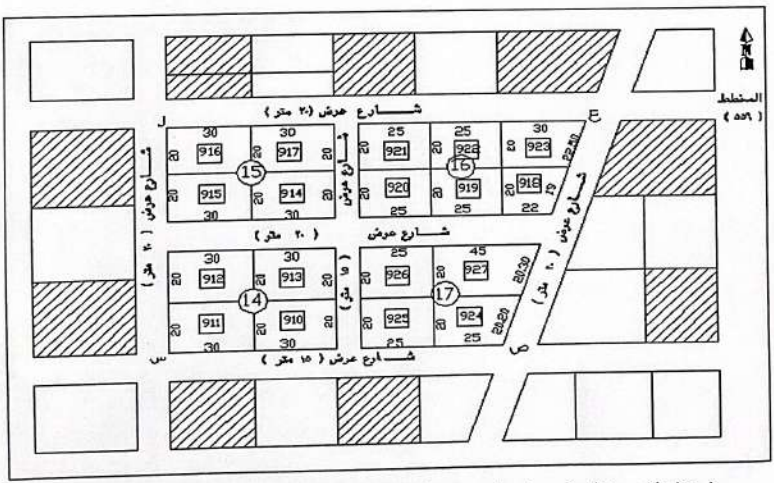
٣. شواخص للتوجيه.

٤. مخطط المنطقة وعليه البلوك المطلوب توقيعه.

٥. دفتر كروكيات وملاحظات.

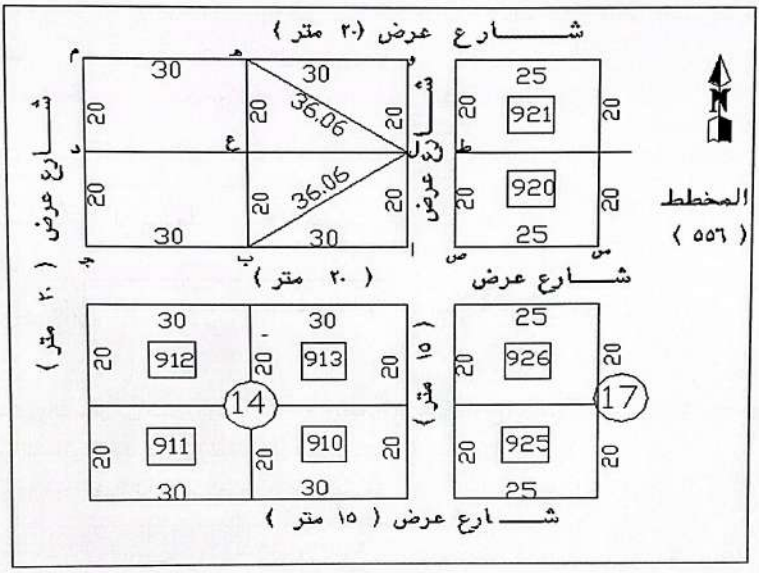
خطوات العمل :

١ . دراسة مخطط المنطقة لتحديد المعلومات اللازمة لتوقيع البلوك رقم ١٥ بالمخطط رقم ٥٥٦ كما في شكل (٢- ١١) ، (٢- ١٢)



شكل (٢- ١١) كروكي لجزء من المخطط ٥٥٦ وعلية البلوك رقم ١٥ المطلوب توقيعه

Scanned with CamScanner



شكل (٢- ١٢) كروكي لخطوات توقيع البلوك رقم ١٥ بالشريط

٢ ـ نتحقق من أبعاد القطعة الموقعة رقم ٩٢٠ ونتأكد من مطابقتها للمخطط قبل الاعتماد عليها في توقيع البلوك رقم ١٥.

٣ ـ بالتوجيه يمكن تحديد النقطة (أ) (الركن الجنوبي الشرقي للبلوك) وذلك على امتداد الحد الجنوبي للقطعة الموقعة (س ص) حيث المسافة (ص أ = ١٥ متراً) التي تمثل عرض الشارع الشرقي للبلوك كما بالمخطط وتقاس بالشريط ثم نثبت وتداً في موقع (أ).

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (أ) بقياس طول (ط أ) حيث :

$$ط\ أ = \sqrt{(ص\ أ)^2 + (ص\ ط)^2}$$

$$ط\ أ = \sqrt{(١٥)^2 + (٢٠)^2} = ٢٥ \text{ متراً} .$$

Scanned with CamScanner

٤ - يمكن توقيع النقطتين (ب ، ج) على استقامة (س ص أ) بالتوجيه والقياس بالشريط حيث أ ب = ب ج = ٣٠ متراً . فنثبت وتداً في كل من (ب ، ج) .

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (ب) بقياس طول (ط ب) حيث :

$$ط ب = \sqrt{(ص ط)^{٢} + (ص ب)^{٢}}$$

$$ط ب = \sqrt{(٢٠)^{٢} + (١٥+٣٠)^{٢}} = ٤٩,٢٤ \text{ متراً.}$$

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (ج) بقياس عرض الشارع الغربي للبلوك (٢٠ متراً) وعرض الشارع الجنوبي للبلوك عند نقطة (ج) أن أمكن ذلك.

٥ - نحدد موقع نقطة (ل) باستخدام شريطين عند كل من (أ ، ب) حيث أ ل = ٢٠ متراً .

$$ب ل = \sqrt{(أ ب)^{٢} + (أ ل)^{٢}}$$

$$ب ل = \sqrt{(٣٠)^{٢} + (٢٠)^{٢}} = ٣٦,٠٦ \text{ متراً.}$$

ثم نثبت وتدا عند النقطة (ل).

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (ل) بقياس عرض الشارع الشرقي للبلوك عند النقطة (ل) ويجب أن يكون (ل ط) = ١٥ متراً.

٦ - يمكن توقيع نقطة (و) على امتداد (أ ل) وذلك بالتوجيه واستخدام الشريط حيث (ل و) = ٢٠ متراً ثم نثبت وتداً عند نقطة (و).

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (و) بقياس طول (ط و) حيث :

$$ط و = \sqrt{(ط ل)^{٢} + (ل و)^{٢}}$$

$$ط و = \sqrt{(١٥)^{٢} + (٢٠)^{٢}} = ٢٥ \text{ متراً.}$$

Scanned with CamScanner

❖ يمكن التحقق من صحة توقيع نقطة (و) بقياس عرض الشارع الشمالي للبلوك عند (و) = ٢٠ متراً والشارع الشرقي للبلوك عند نقطة (و) إن أمكن ذلك.

❖ يمكن التحقق من صحة توقيع نقطة (و) بقياس طول (ب و) حيث:

$$ب\ و = \sqrt{(أ\ و)^{٢} + (أ\ ب)^{٢}}$$

$$ب\ و = \sqrt{(٢٠+٢٠)^{٢} + (٣٠)^{٢}} = ٥٠ \text{ متراً.}$$

٧ ـ نحدد موقع نقطة (هـ) باستخدام شريطين عند كل من (و ، ل) حيث و هـ = ٣٠ متراً .

$$ل\ هـ = \sqrt{(و\ هـ)^{٢} + (و\ ل)^{٢}}$$

$$ل\ هـ = \sqrt{(٣٠)^{٢} + (٢٠)^{٢}} = ٣٦,٠٦ \text{ متراً.}$$

فنثبت وتداً عند نقطة (هـ).

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (هـ) بقياس طول (أ هـ) ، (ج هـ) حيث:أ هـ = ج هـ= ب و = ٥٠ متراً .

❖ يمكن قياس عرض الشارع الشمالي للبلوك عند نقطة (هـ) ويجب أن يكون ٢٠ متراً.

٨- نحدد موقع النقطة (م) (الركن الشمالي الغربي للبلوك) وذلك بالتوجيه حيث (م) على استقامة (وهـ) وطول (هـ م) =٣٠ متر وتقاس بالشريط ونثبت وتدا في (م) .

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (م) بقياس طول (ب م) بالشريط حيث ب م = ب و = ٥٠ متراً .

❖ يمكن التحقق أيضاً من صحة موقع نقطة (م) بقياس طول (ج م) بالشريط ، ويجب أن يكون ٤٠ متراً .

❖ يمكن أيضاً التحقق من صحة موقع (م) بقياس عرض الشارع الشمالي للبلوك عند نقطة (م) ويجب أن يكون ٢٠ متراً ، وكذلك الشارع الغربي للبلوك عند نقطة (م) ويجب أن يكون ٢٠ متراً .

٩ ـ نوقع نقطة (د) في منتصف (م ج) بالشريط ونثبت عندها وتداً حديدياً.

Scanned with CamScanner

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (د) بقياس أطوال الأوتاد (ب د) ، (هـ د)حيث : ب د = هـ د = ٣٦،٠٦ متراً . وقياس عرض الشارع الغربي للبلوك عند نقطة (د) ويجب أن يكون (٢٠ متراً) .

١٠ ـ نوقع نقطة (ع) في منتصف (ل د) بالشريط ونثبت عندها وتداً حديدياً.

❖ يمكن التحقق من صحة موقع نقطة (ع) بقياس أطوال الأوتار أ ع ، ج ع ، م ع ، و ع حيث أ ع = ج ع = م ع = و ع = ب ل= ٣٦،٠٦ متراً.

١١ ـ يمكن التحقق من أركان البلوك الأربعة بقياس الوتر الكلي أ م ، ج و حيث:

$$\text{أ م} = \text{ج و} = \sqrt{(٣٠+٣٠)^{٢} + (٢٠+٢٠)^{٢}} = ٧٢،١١ \text{ متراً.}$$

- ١٢ ـ يتم حساب مساحة البلوك:

المساحة الكلية للبلوك = ٦٠ × ٤٠ = ٢٤٠٠م٢

١٣ ـ يتم عمل تقرير مساحي موضح عليه أبعاد البلوك وحدوده الأربعة واتجاه الشمال والمساحة الكلية .

شكل (٢- ١٣)

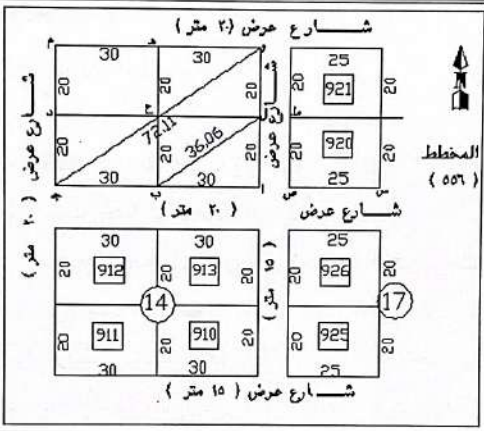
Scanned with CamScanner

تقرير مساحي

أرض المواطن /

منطقة /

مخطط رقم / ٥٥٦ بلوك رقم / ١٥ رقم القطعة (٩١٤ ، ٩١٥ ، ٩١٦ ، ٩١٧)



حدود الأرض :

- شمالا : شارع عرض ٢٠ متراً بطول ٦٠ متراً.
- جنوبا : شارع عرض ٢٠ متراًبطول٦٠ متراً.
- شرقا : شارع عرض ١٥ متراً بطول ٤٠ متراً.
- غـربا : شارع عرض ٢٠ متراً بطول ٤٠ متراً.
- المساحة الكلية للبلوك = ٢٤٠٠ متراً^{٢} (ألفان وأربعمائة متراً مربع) .

توقيع المساح يعتمد ،،،،

Scanned with CamScanner

٢- توقيع بلوك مكون من أربع قطع بالثيودوليت والشريط

الأدوات المستعملة في التمرين:

١ ـ شريطي قياس.

٢ ـ جهاز ثيودوليت بالحامل.

٣ ـ أوتاد ومطرقة.

٤ ـ دفتر كروكيات وملاحظات.

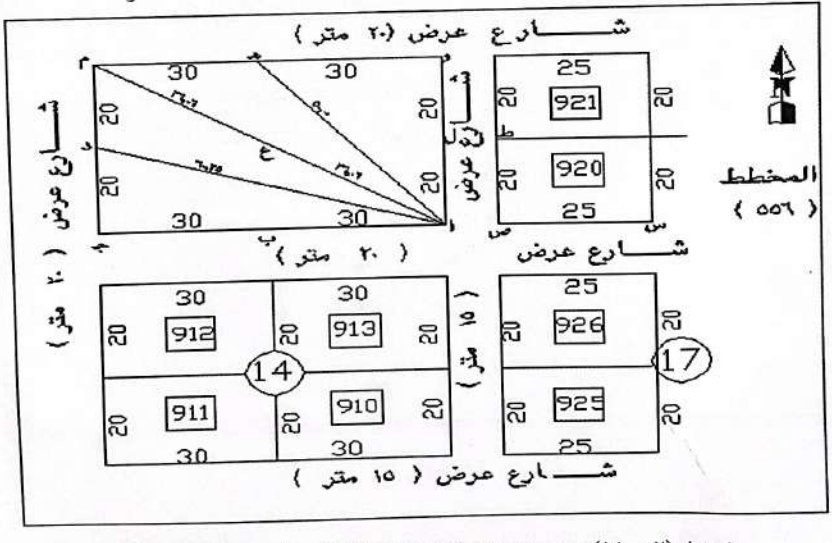
٥ ـ مخطط المنطقة وعليه البلوك المطلوب توقيعه.

خطوات العمل:

١ ـ دراسة مخطط المنطقة شكل (٢- ١٤) لتحديد المعلومات اللازمة لتوقيع البلوك باستخدام الثيودوليت مع الشريط وليس بالشريط فقط كما في الحالة السابقة.

٢ ـ بالتوجيه يمكن تحديد موقع النقطة (أ) (الركن الجنوبي الشرقي للبلوك) وذلك على امتداد الحد الجنوبي للقطعة الموقعة (س ص) حيث المسافة ص أ =١٥ متراً وهي تمثل عرض الشارع الشرقي للبلوك ، كما بالمخطط ، وتقاس بالشريط ثم يثبت في موقع المنطقة (أ) وتداً حديدياً .

❖ يمكن التحقق من موقع صحة نقطة (أ) بقياس طول (ط أ) حيث ط أ = ٢٥ متراً.



شكل (٢- ١٤) كروكي لخطوات توقيع البلوك رقم ١٥ بالثيودوليت والشريط

Scanned with CamScanner

٣- توقيع مخطط مساحي بطريقة الإحداثيات بالمحطة الشاملة

توقيع مخطط مباني بالإحداثيات باستخدام جهاز المحطة المتكاملة:

الأدوات المستخدمة في التمرين:

١ ـ جهاز المحطة المتكاملة بالحامل.

٢ ـ عاكس.

٣ ـ أوتاد ومطرقة.

٤ ـ شريط قياس.

٥ ـ مخطط المنطقة وعليه البلوك المطلوب توقيعه.

٦ ـ قائمة بأرقام النقط المطلوب توقيعها وإحداثياتها.

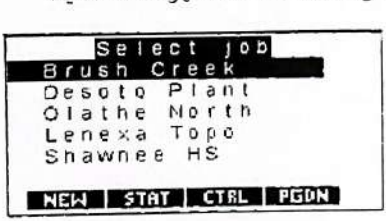
خطوات العمل :

بعد وضع جهاز المحطة المتكاملة على إحدى نقط الثوابت الأرضية القريبة من المخطط المطلوب توقيعه وإجراء الضبط المؤقت له والضغط على المفتاح ON تتبع الخطوات التالية لتنفيذ عملية التوقيع:

أولاً : يتم فتح مهمة جديد لوضع إحداثيات النقط المطلوب توقيعها سواء كانت محسوبة أو مسجلة (creating new job) أو يتم اختيار مهمة موجودة أصلا داخل ذاكرة الجهاز وفتحها (opening an existing job)حيث يتم استئناف العمل والتسجيل داخل هذه المهمة أو الاستدعاء لإحداثيات أي نقطة من هذه المهمة في أي وقت حتى في حالة التسجيل على مهمة أخرى.

يتم فتح مهمة جديدة كما هو موضح (creating new job)

يتم اختيار job من قائمة function فتظهر الشاشة الآتية:

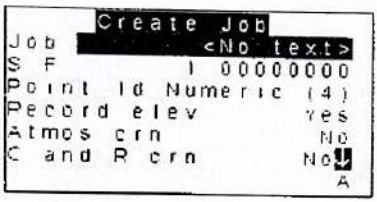


ـ ملاحظة :

١ـ في حالة عدم وجود أي مهمة تظهر شاشة (create job) عند اختيار job من قائمة function .

Scanned with CamScanner

٢ ـ يتم الضغط على new soft key لتظهر شاشة create job التالية:



٣ ـ يتم إدخال المعلومات في الحقول الموضحة بالشاشة كما سيرد ذكرها.

ـ في الحقل (job) يتم إدخال اسم المهمة الجديدة ويتم إدخاله بأي مزج بين الحروف والأرقام حتى ١٦ حرف.

ـ في الحقل (S.F.SCALE FACTOR) : يتم إدخال هذا المعامل وهو يمكن الحصول عليه من البيانات الهامشية لخريطة المنطقة المطلوب توقيعها.

ـ في الحقل POINT ID : يتم إدخال رقم النقطة أو تعريف النقطة وهناك اختياران :

- ❖ NUMERIC (4) في هذه الحالة يكون اسم النقطة عبارة عن أربعة أرقام فقط ولا يتم كتابة أي حروف.
- ❖ ALPHA (14) في هذه الحالة يكون اسم النقطة عبارة عن أربعة عشر حرفاً سواء كانت أرقاما أو حروفا أو مزيجا من الحروف والأرقام.

ـ في الحقل: RECORD ELEV يفترض الجهاز عامة بأن النقاط في فراغ ثلاثي الأبعاد أما في حالة أن كل النقاط أو بعضها تقع في مستوى واحد فإنه يتم اختيار هذا الحقل بعدم الموافق (NO).

ـ في الحقل (ATMOS CRN) : في حالة اختيار (YES) في هذا الحقل فإن الجهاز يأخذ معامل التصحيح الجوي في الاعتبار للأرصاد معتمداً على درجة الحرارة والضغط بالقيم المعطاة للجهاز.

ـ الحقل (PPM SET UP) : وهذا يظهر فقط عند اختيار (YES) في الحقل السابق وفيه يتم إدخال قيم الضغط و درجة الحرارة.

ـ في الحقل (CAND R CRN) : في حالة اختيار YES في هذا الحقل فإن الجهاز يأخذ في الاعتبار تصحيح كروية الأرض و انعكاس الشعاع الصادر من (EDM) خلال طبقات الجو.

ـ في هذا الحقل : REFRACT CONST يظهر هذا البند فقط عند اختيار YES في البند السابق وهو يعطي قيمة لمعامل انحناء الأرض والانعكاس.

Scanned with CamScanner

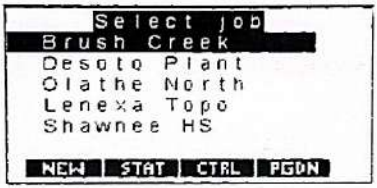
- في الحقل : (SEA LEVEL CRN) يتم الاختيار بين YES, NO وذلك لإدخال هذا التصحيح في الاعتبار أم لا.

٤ - عند اختيار كل الحقول السابقة يتم الضغط على المفتاح ENTER

٥ - تظهر شاشة الملاحظات NOTE SCREEN بعد الانتهاء من إدخال هذه الملاحظات.

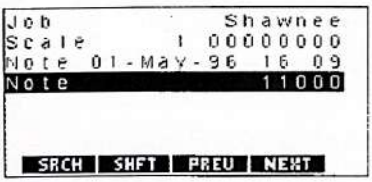
فتح مهمة موجودة سابقاً (OPENING AN EXISTING JOB) : في هذه الحالة يتم اختيار مهمة موجودة أصلاً لاستئناف العمل على هذه المهمة كما سيوضح بالخطوات التالية:

١- يتم اختيار (JOB) من قائمة (FUNCIN) فتظهر الشاشة التالية:



٢ - يتم استخدام الأسهم للتحرك للأعلى أو الأسفل لاختيار اسم المهمة المطلوبة.

٣ - عندما يتم اختيار المهمة المطلوبة نضغط على المفتاح VIEW لاسترجاع البيانات.



٤- يتم الضغط على المفتاح ENTER أو ESC للرجوع إلى الشاشة اختيار المهمة.

- ID يتم في هذا الحقل عرض اسم المهمة الذي يتم العمل فيها.

- JOB SIZE (K) يعرض هذا الحقل حجم المهمة بالكيلوبايت في ذاكرة الجهاز.

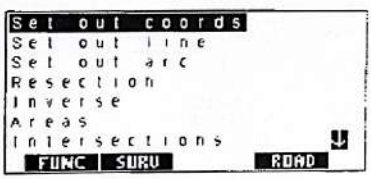
Scanned with CamScanner

- RECS USED يعرض هذا الحقل عدد التسجيلات في هذه المهمة سواء كانت (POINT, POSITION, OBSERVATION, NOTES, ETC)
- DATE AND TIME يعرض هذا الحقل التاريخ والوقت عند آخر فتح لهذه المهمة والعمل عليها ولذلك فإن التاريخ والوقت ليس له علاقة بالتاريخ أو الوقت الجاريين.
- POINT COUNT يوضح هذا الحقل عدد النقط التي تم تسجيلها في هذه المهمة ، وعندما تكون المهمة جديدة في هذه الحالة يأخذ الرقم صفر ، ثم بعد هذا يتم الضغط على المفتاح ESC, ENTER للرجوع إلى شاشة اختيار المهمة.

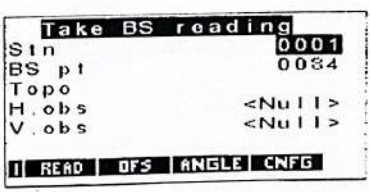
ثانياً : يتم تسجيل إحداثيات النقطة المحتلة (STATION DATA) وكذلك النقطة الخلفية (BACK SIGHT) سواء كإحداثيات أو كانحراف الخط الواصل بين النقطة المحتلة والنقطة الخلفية وبذلك يكون الجهاز مهيئا لتوقيع تفاصيل الموقع وأخذ أرصاد للنقط أياً كان شكل هذه الأرصاد.

ولإجراء هذه الخطوة وإتمام عملية التوقيع يتم إتباع الخطوات الآتية:

- يتم الضغط على REC SOFT KEY للوصول إلى هذا النمط من التشغيل.
- يتم اختيار SET OUT COORDINATE من قائمة COGO .

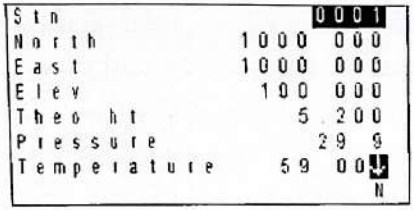


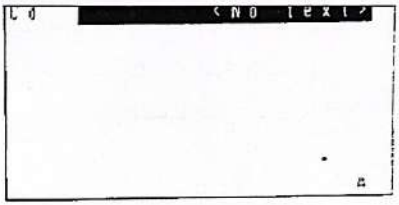
- تظهر الشاشة التالية :



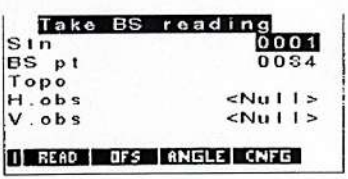
Scanned with CamScanner

- يتم إدخال اسم النقطة المحتلة في بند (STN) فإذا كانت مسجلة من قبل في هذه المهمة تسجل تلقائياً أو تدخل إحداثياتها عند ظهور الشاشة التالية:

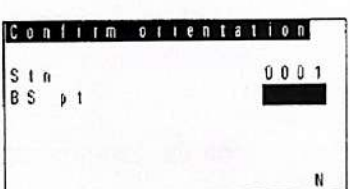




- STN يتم إدخال اسم النقطة المحتلة في هذا السطر.
- NORTH ,EAST, ELEV إحداثيات النقطة المختلفة.
- (CD) لوصف النقطة المحتلة وتسميتها بأي اسم ويمكن أن يصل إلى ١٦ حرف سواء كانت حروف أو أرقام.
- ثم يتم الضغط على ENTER حتى يتم تسجيل STATION DATA.
- لإدخال النقطة الخلفية إلى الذاكرة نتبع الخطوات التالية:
- يتم إدخال اسم النقطة الخلفية عند ظهور هذه الشاشة:

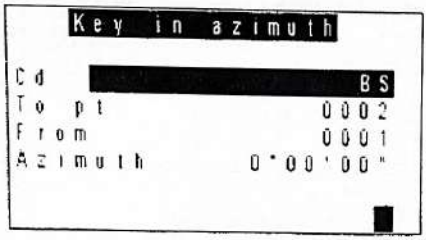


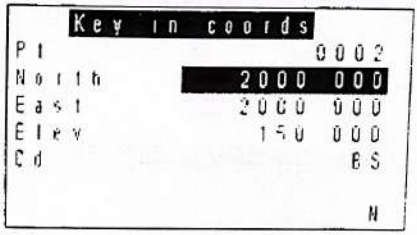
- إذا كانت النقطة الخلفية غير مسجلة في هذه المهمة فإن الجهاز يظهر القائمة التالية:



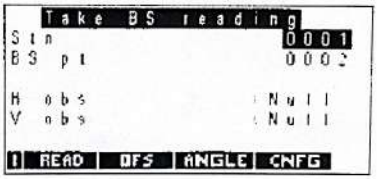
Scanned with CamScanner

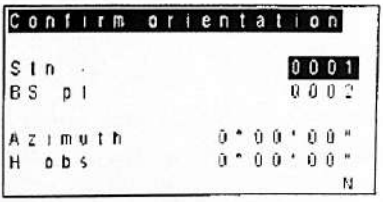
- يمكن إدخال إحداثيات النقطة الخلفية (KEY IN COORDS) أو انحراف الخط الواصل لها من النقطة المحتلة (KEY IN AZIMUTH) بطريقتين والشاشتان توضحان لنا هاتين الطريقتين.





- وبمجرد الانتهاء من إدخال بيانات النقطة الخلفية تظهر الشاشة التالية للقياس على النقطة الخلفية ويتم التوجيه على النقطة الخلفية.

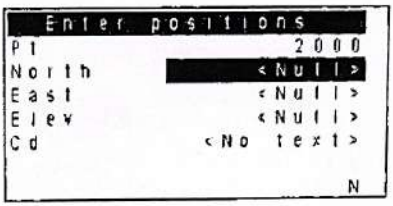




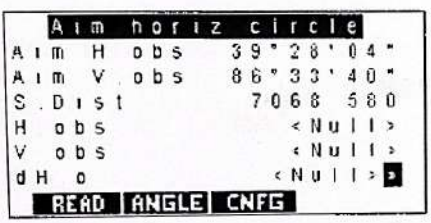
- بمجرد الانتهاء من إدخال النقطة الخلفية ورصدها بالضغط على المفتاح READ وإجازة الجهاز لعملية التوجيه بين النقطة المحتلة والنقطة الخلفية تظهر في الشاشة العبارة التالية: CONFIRM ORIENTATION وبالضغط على المفتاح YES تظهر في الجهاز قائمة النقاط المطلوب توقيعها في هذه المهمة أما إذا لم نجد هذه القائمة فيظهر قائمة خالية ومن خلال هذه الشاشة يمكن إدخال النقط

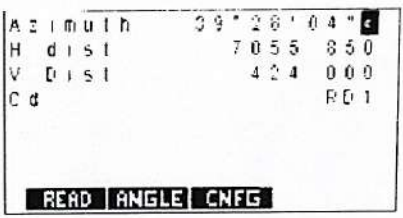
Scanned with CamScanner

المطلوب توقيعها كما يمكن إدخال مجموعة من النقط تنحصر أرقامها بين رقمين معينين أو إضافة نقط تقع في حدود مسافة معينة من النقط المحتلة أو إضافة نقط لها كود معين.



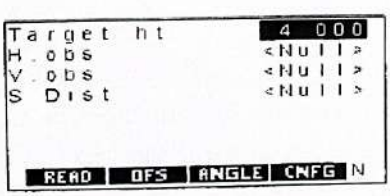
- ولبداية توقيع نقطة معينة نختار رقم النقطة المطلوبة من قائمة النقط لكي تيم توقعيها ثم يتم الضغط على ENTER.





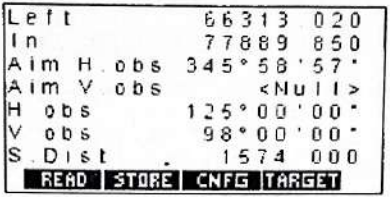
- يقوم الجهاز بإظهار كل المعلومات المطلوبة لتوقيع هذه النقطة (الزاوية الأفقية المطلوبة وكذلك الزاوية الرأسية والمسافة المائلة من الجهاز للنقطة المطلوبة).
- يتم التوجيه على الزاوية الأفقية المطلوبة لتوقيع هذه النقط AIM H.obs عن طريق دوران الجهاز أفقياً حتى تصبح القراءة (d H O=o) وهي الفرق بين الزاوية الفعلية التي عليها الجهاز والزاوية المطلوبة لتوقيع النقطة وبعد ذلك نبدأ في توجيه العاكس على هذا الخط الذي تم التوجيه عليه.
- تتم القراءة على العاكس والضغط على READ SOFT KEY

فتظهر الشاشة التالية:



Scanned with CamScanner

- فيتم إدخال قيمة ارتفاع العاكس ويتم الضغط على ENTER
- تظهر المعلومات اللازمة لتوقع النقطة كما في الشاشة التالية:



- (RIGHT/LEFT) المسافة التي يجب أن يتحركها العاكس يميناً أو يساراً حتى يصبح في اتجاه النقطة المطلوب توقيعها ويكون الاتجاه بالنسبة للترصد على الجهاز.
- IN/OUT يوضح المسافة التي يجب أن يتحركها العاكس لتوقع النقطة المطلوبة سواء في اتجاه الجهاز IN أو بعيد عن الجهاز OUT وهكذا حتى نصل للنقطة المطلوبة.
- AIM H. obs الزاوية الأفقية المطلوبة لتوقع النقطة المطلوب توقعيها.
- AIM V. obs الزاوية الرأسية المطلوبة لتوقع النقطة المطلوب توقعيها.
- H. obs الزاوية الأفقية التي عليها الدائرة الأفقية للجهاز في الوضع الحالي.
- V. obs الزاوية الرأسية التي عليها الدائرة الرأسية للجهاز في الوضع الحالي.
- S.DIST يوضح هذا البند المسافة المائلة.
- بالضغط على READ مع تغيير وضع العاكس (IN OR OUT) في اتجاه الجهاز أو بعيد عن الجهاز حتى يتم الوصول للنقطة المطلوب توقعيها.
- بالضغط على ENTR يتم الاستمرار في توقيع النقطة رأسياً بعد توقيعها كإحداثيات فتظهر الشاشة:

- بعد الانتهاء من توقيع النقطة يكون هناك اختياران:
- إما الضغط على ESC للرجوع إلى الشاشة SETTING

الضغط على STORE SOFT KEY لتسجيل النقطة التي تم توقيعها فيقوم الجهاز بتسجيلها.

Scanned with CamScanner

تمرين على توقيع بلوك مكون من أربع قطع بالمحطة الشاملة

الأدوات المستعملة في التمرين:

١. جهاز المحطة المتكاملة بالحامل.

٢ . عاكس.

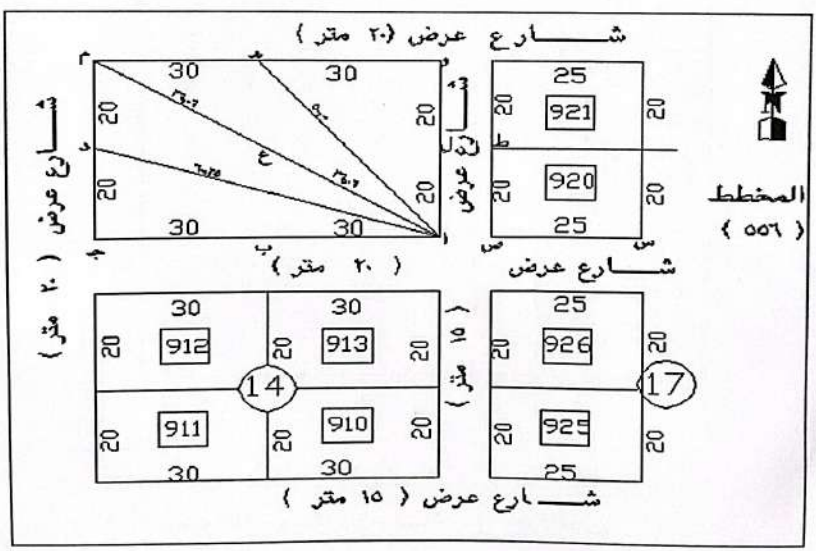
٣ . أوتاد ومطرقة.

٤ . شريط قياس.

٥ . مخطط المنطقة وعليه البلوك المطلوب توقيعه.

٦. قائمة بأرقام النقط المطلوب توقيعها وإحداثياتها.

خطوات العمل : المخطط كما بالشكل (٢- ١٥) :



شكل (٢- ١٥)

Scanned with CamScanner

أولاً : العمل المكتبي :

١ ـ دراسة مخطط المنطقة لتحديد المعلومات اللازمة لتوقيع البلوك ولكن باستخدام المحطة المتكاملة وليس بالثيودوليت مع الشريط كما بالحالة السابقة.

٢ ـ يمكن اختيار موقع النقطة (ص) شكل (٢- ١٥) كنقطة محتلة (Station) لموضع الجهاز (إذا كان يمكن احتلالها) والنقطة (ط) كنقطة خلفية (Back sight) لعمل توجيه للجهاز(Orientation)

٣ ـ حساب إحداثيات نقط المخطط المطلوب توقيعها وكذلك نقطة موضع الجهاز والتوجيه الخلفي وأي نقط أخرى متاحة لتحقيق العمل كما في الجدول (٢- ١) :

جدول (٢- ١)

النقطة Point	شماليات Northing	شرقيات Easting
س	١٠٠٠	٥٠٢٥
ص	١٠٠٠	٥٠٠٠
ط	١٠٢٠	٥٠٠٠
أ	١٠٠٠	٤٩٨٥
ب	١٠٠٠	٤٩٥٥
ج	١٠٠٠	٤٩٢٥
ل	١٠٢٠	٤٩٨٥
ع	١٠٢٠	٤٩٥٥
د	١٠٢٠	٤٩٢٥
و	١٠٤٠	٤٩٨٥
هـ	١٠٤٠	٤٩٥٥
م	١٠٤٠	٤٩٢٥

ثانياً : العمل الحقلي :

نحتل النقطة (ص) بجهاز المحطة المتكاملة ونعده للعمل (إجراء الضبط المؤقت).

يتم الضغط على المفتاح ON ثم نتبع الخطوات التالية لتنفيذ عملية التوقيع.

يتم إنشاء مهمة جديدة (creating new job) يتم اختيار job من قائمة function ثم نختار (create job) .

Scanned with CamScanner

يتم إدخال معلومات المهمة الجديدة كما سبق شرحه ثم يتم الضغط على المفتاح ENTER تظهر شاشة الملاحظات NOTE SCREEN بعد الانتهاء من إدخال الملاحظات إن وجدت يتم تسجيل إحداثيات النقطة المحتلة (ص) (STATION) و نسميها بالرقم (١) في المهمة ، وكذلك النقطة الخلفية(ط) (BACK SIGHT) كإحداثيات ونسميها رقم (٢).

ولإجراء هذه الخطوة وإتمام عملية التوقيع يتم إتباع الخطوات الآتية:

- يتم الضغط على REC SOFT KEY للوصول إلى هذا النمط من التشغيل.
- يتم اختيار SET OUT COORDINATE من قائمة COGO.
- يتم إدخال اسم النقطة المحتلة في بند (STN) (وهذا البند يقبل أرقام فقط) ونسميها النقطة رقم (١) وندخل إحداثياتها كالتالي:

North 1000.000
East 5000.000

- يتم قياس ارتفاع الجهاز عند النقطة المحتلة وتسجيله في البند THEOHT.
- (CD) لوصف النقطة المحتلة وتسميتها بأي اسم ويمكن أن يصل إلى ١٦ حرف سواء كانت حروف أو أرقام.
- يتم الضغط على ENTER بعد ذلك يتم تسجيل STATION DATA
- يتم إدخال اسم النقطة الخلفية رقم (٢) حيث يتم إدخال إحداثيات النقطة الخلفية (KEY IN COORDS) وبياناتها كالتالي:

North 1020.000
East 5000.000

- وبمجرد الانتهاء من إدخال بيانات النقطة الخلفية تظهر شاشة القياس على النقطة الخلفية (BACK SIGHT) رقم ٢ ويتم توجيه منظار الجهاز على العاكس الموضوع رأسياً تماماً عليها ورصدها بالضغط على المفتاح READ ، وتتم إجازة الجهاز لعملية التوجيه بين النقطة المحتلة رقم ١ والنقطة الخلفية رقم (٢) تظهر بالشاشة بها العبارة التالية CONFIRM ORIENTATION والضغط على المفتاح YES تظهر بالجهاز قائمة خالية بالنقط المطلوب توقيعها في هذه المهمة ومن خلال هذه الشاشة يمكن إدخال النقط المطلوب توقيعها وبذلك يكون الجهاز مهيئا لتوقيع التفاصيل.
- ويتم إدخال نقط المخطط تباعاً كما سبق شرحه بأرقامها وإحداثياتها المبنية بالجدول (٢- ٢)

Scanned with CamScanner

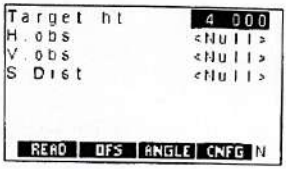
جدول (٢- ٢)

اسم النقطة Point	رقم النقطة في المهمة Point No	إحداثيات النقطة Point Coordinate	ملاحظات Remarks
س	٣	North ١٠٠٠ East ٥٠٢٥	
أ	٤	North ١٠٠٠ East ٤٩٨٥	
ب	٥	North ١٠٠٠ East ٤٩٥٥	
ج	٦	North ١٠٠٠ East ٤٩٢٥	
ل	٧	North ١٠٢٠ East ٤٩٥٥	
ع	٨	North ١٠٢٠ East ٤٩٥٥	
د	٩	North ١٠٢٠ East ٤٩٢٥	
و	١٠	North ١٠٤٠ East ٤٩٨٥	
هـ	١١	North ١٠٤٠ East ٤٩٥٥	
م	١٢	North ١٠٤٠ East ٤٩٢٥	

- تستخدم النقطة رقم (٣) للتحقق من صحة التوجيه ORIENTATION
- ولبداية توقيع النقطة (أ) رقم (٤) نختار رقمها من قائمة النقط لكي يتم توقيعها ثم يتم الضغط على ENTER .
- يقوم الجهاز بإظهار كل المعلومات المطلوبة لتوقيع هذه النقطة (الزاوية الأفقية المطلوبة وكذلك الزاوية الرأسية والمسافة المائلة من الجهاز للنقطة المطلوبة).
- يتم التوجيه على الزاوية الأفقية لتوقيع هذه النقط AIMH.obs عن طريق دوران الجهاز أفقيا حتى تصبح القراءة (d H.O=0) وهي الفرق بين الزاوية الفعلية التي عليها الجهاز والزاوية المطلوبة لتوقيع النقطة وبعد ذلك نبدأ في توجيه العاكس على هذا الخط.
- تتم القراءة على العاكس والضغط على READ SOFT KEY

Scanned with CamScanner

فتظهر الشاشة التالية:



- فيتم إدخال قيمة ارتفاع العاكس ويتم الضغط على ENTER
- تظهر شاشة تبين المعلومات اللازمة لتوقيع النقطة.
- (RIGHT/ LEFT)المسافة التي يجب أن يتحركها العاكس يمينا أو يساراً حتى يصبح في اتجاه النقطة المطلوب توقيعها ويكون الاتجاه بالنسبة للراصد على الجهاز.
- IN/ OUT يوضح المسافة التي يجب أن يتحركها العاكس لتوقع النقطة المطلوبة سواء في اتجاه الجهاز IN أو بعيد عن الجهاز OUT وهكذا حتى نصل للنقطة المطلوبة.
- بالضغط على READ مع تغيير وضع العاكس (IN OR OUT) في اتجاه الجهاز أو بعيد عن الجهاز حتى يتم الوصول للنقطة المطلوب توقعيها.
- يتم تحديد موضع النقطة بوتد حديدي ويعاد رصدها مرة أخرى للتحقق من صحة توقيعها وعند الانتهاء من توقيع النقطة يتم الضغط على ESC مرتين للرجوع إلى قائمة النقط المطلوب توقيعها ، ويتم اختيار النقطة التالية رقم (٥) ليتم توقيعها كما سبق في النقطة رقم (٤) .
- وهكذا يتم اختيار رقم النقطة التالية المطلوب توقيعها ونكرر خطوات التوقيع إلى أن يكتمل توقيع بقية نقط المخطط.
- عند عدم رؤية جميع نقط المخطط من النقطة المحتلة فيتهم اختيار نقطة تحكم أخرى ويتم احتلالها بالجهاز ويكرر العمل السابق إلى أن يكتمل توقيع المخطط.
- يراعي التحقق من النقط الموقعة من النقطة المحتلة السابقة بتوقيع إحداها مرة أخرى من النقطة الحالية حيث يجب أن تكون في نفس الموضع وإلا فيعاد العمل مرة أخرى.

Scanned with CamScanner