حبابي

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ألجامعه التكنولوجية

قسم هندسة البناء و الإنشاءات

فرع هندسة الطرق والجسور

كفاءة جهاز المحطة المتكاملة (Total Station) في عمل نظام سيطرة ثلاثي الإبعاد

مشروع بحث مقدم إلى ألجامعه التكنولوجية قسم هندسة البناء والإنشاءات فرع هندسة الطرق والجسور كجزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في علوم هندسة البناء والإنشاءات

من إعداد

اسعد حمدان مريوش

احمد خير الله عبد العزيز

بإشراف

أ.م.د عباس زيدان خلف

22/5/2011

2010 - 2011

شكر وتقدير

ان اول من يستحق الشكر والحمد هو الله سبحانه وتعالى لما الهمنا وانعم علينا في اعداد هذا المشروع.

ولا يسعنا الا ان نتقدم بالشكر الجزيل اساتذتنا الافاضل في قسم هندسة البناء والانشاءات لما قدموه لنا من جهد طيلة سنوات الدراسه.

وامتناننا الكبير الى استاذنا الفاضل أ.م.د. عباس زيدان خلف الذي مد لنا يد العون والمساعدة ولم يتوان عن تقديم أي مساعده او أي مشوره علميه في سبيل انجاز وانجاح هذا المشروع.

كما ونود ان نتوجه بفائق الشكر الى جميع كادر مختبر المساحه في قسم هندسة البناء والانشاءات وعلى وجه الخصوص الست بثينه التي لولا جهدها المتواصل معنا ماكان لهذا المشروع ان ينجز

وفقهم الله

طلبة المشروع

اسعد حمدان مريوش　　احمد خير الله عبد العزيز

الاهداء

الى من بعثه الله رحمه للعالمين ليخرج الناس من الظلمات الى النور

....سيدنا محمد(صلى الله عليه واله)

الى تراب ارضي الطاهره بلدي الجريح.............................. العراق

الى من كلله الله بالهيبه والوقار

الى من علمني العطاء بدون انتظار

الى من احمل اسمه بكل افتخار

ارجو من الله ان يمدد في عمرك

لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار.................................ابي

الى ملاكي في الحياة

الى معنى الحب والى معنى التفاني

الى بسمة الحياه وسر الوجود

الى من كان دعائها سر نجاحي

وحنانها بلسم لجراحي

الى اغلى انسانه بالوجود ....امي

الى كل من اضاء شمعه بدل ان يلعن الظلام ....اساتذتي الافاضل

الى من فزت بهم في حياتي فاصبحت سعيدا بصحبتهم............................اصدقائي

اليكم جميعا نهدي هذا العمل المتواضع

الفصل الاول

المقدمه والغرض من المشروع

1- المقدمه:

لغرض مسح او اسقاط أي مشروع هندسي يتطلب ذلك اجراء عمل في مرحلتين اساسيتين الا وهما :

1- عمل نظام سيطره افقيه (X,Y) ونظام سيطره شاقوليه (Z) او بشكل عام نظام سيطره ثلاثي الابعاد (,X,Y,Z)
2- اجراء القياسات الحقليه اللازمه لمسح اواسقاط المنشاء المطلوب .

وعليه فأن دقه اسقاط ومسح المنشأت يعتمد بالدرجه الاساس على دقة احداثيات (X,Y,Z) نقاط السيطره (CONTROL POINTS) ولذلك يتوجب في بادئ الامر اجراء مسح استطلاعي للموقع يتم من خلاله تحديد افضل المواقع لنقاط نظام السيطره ومن ثم يتم اجراء اعمال المسح اللازمه لتحديد الاحداثيات الافقيه وارتفاعات نقاط نظام السيطره.

تحديد الاحداثيات الافقيه لنقاط السيطره كان يتم بشكل عام بطريقة التثليث (TRANGULATION) من خلال قياس الزوايا الافقيه باستخدام جهاز الثيودلايت .

بعد اختراع جهاز قياس المسافات الكترونيا (EDM)(ELECTRONIC DISTANCE MEASURMENT) اصبح بالامكان تحديد احداثيات افقيه لنقاط نظام السيطره بطريقة التثليث من خلال قياس المسافات فقط وتسمى (TRILATERATION) .

ويتم تحديد ارتفاع (ELEVATION) نقاط السيطره الشاقوليه باستخدام جهاز التسويه (LEVEL) .

في الوقت الحاضر وبعد اختراع جهاز المحطه المتكامله (TOTAL STATION) الذي يتميز بدقة عاليه في قياس الزوايا الافقيه والعموديه وكذلك قياس المسافات الكترونيا من خلال تطبيق مبدأ (EMD) بالامكان تحديد البعد الثلاثي (X,Y,Z) للنقاط المرصوده من خلال استخدام جهاز المحطه المتكامله (TOTAL STATION).

الغرض من هذا المشروع هو تقييم كفاءة جهاز المحطه المتكامله (TOTAL STATION) في تحديد البعد الثلاثي في نقاط السيطره التي يجب ان تكون بدقه عاليه من خلال اجراء ثلاث تجارب عمليه (CASE STUDIES) وتبين لنا انه بالامكان الحصول على الدقه المطلوبه باستخدام جهاز المحطه المتكامله (TOTAL STATION) من خلال اجراء الرصد بالظروف المناسبه .

الفصل الثاني

التضليع (Traversing)

2-التضليع " Traversing " :-

2-1 مقدمه:

اهم الطرق العمليه "practical " في المساحة المستوية plane surveying لعمل نظام سيطرة افقية "Horizontal control system" في المشاريع الهندسية الانشائية " construction projects هي طريقة التضليع " traversing " لذلك فان الغرض الاساسي من التضليع هو تحديد "determining" الاحداثيات (X,Y) الافقية لنقاط

"Horizontal control point"جديدة معرفة وموزعة بشكل جيد

"Well defined and distribution point" في موقع المشروع.

المضلع هو عبارة عن سلسلة من الخطوط المربوطة مع بعضها ، يتم قياس اطوال

(المسافة الافقية) هذه الخطوط [اضلاع المضلع Traverse lines] وكذلك الزاوية الافقية

"Horizontal angles" بين كل خطين متجاورين في جميع محطات المضلع

"Traverse stations" .

لذلك هناك نوعين من القياسات في التضليع " Traversing" :-

1. قياس المسافة الافقية بين كل نقطتين متجاورتين من النقاط المضلع
2. قياس المسافة الافقية بين كل ضلعين (خطين) متجاورين في كل محطة (نقطة) من محطات المضلع .

2-2 أنواع المضلعات Type of traverses :-

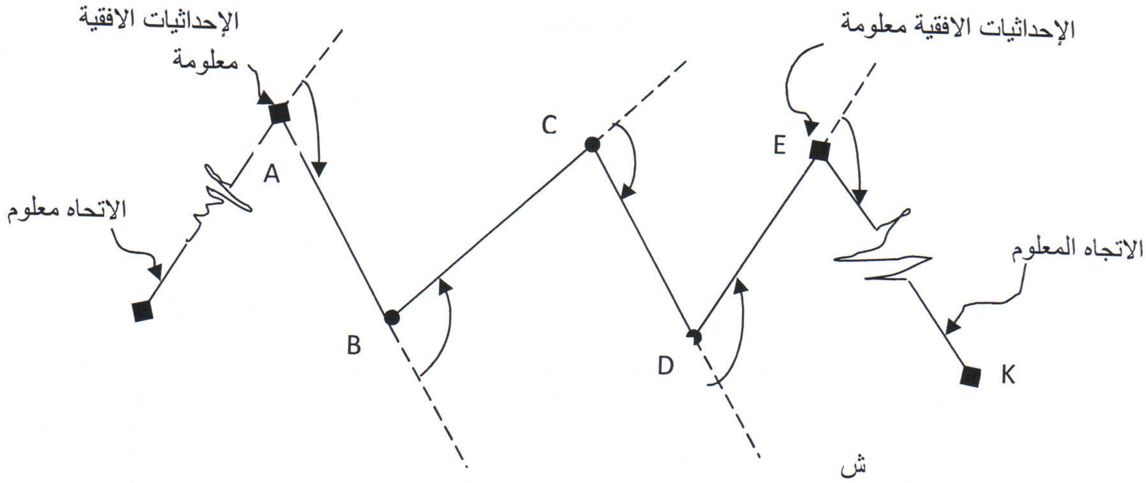
يمكن تقسيم المضلعات الى نوعين

<u>المضلع المفتوح Open traverse</u>

يبدا بنقطة معلومة الاحداثيات (X,Y) الافقية (نقطة سيطرة افقية (Horizontal control point) وينتهي بنقطة مجهولة الاحداثيات الافقية ، اضافة الى ذلك يتوفر اتجاه واحد معلوم " one known Azimuth" في هذا النوع[الشكل (2-1)] يمكن حساب قيمة واحدة للاحداثيات (X,Y) الافقية لنقاط المضلع ، لذلك لايمكن اجراء التعديل "Adjustment " للاحداثيات الافقية وعليه يجب تجنب العمل في مثل هذا النوع قدر المستطاع .

في هذا النوع يمكن تعدي "Adjustment " للاحداثيات الافقية بطريقة المربعات الصغرى "least squares method" .

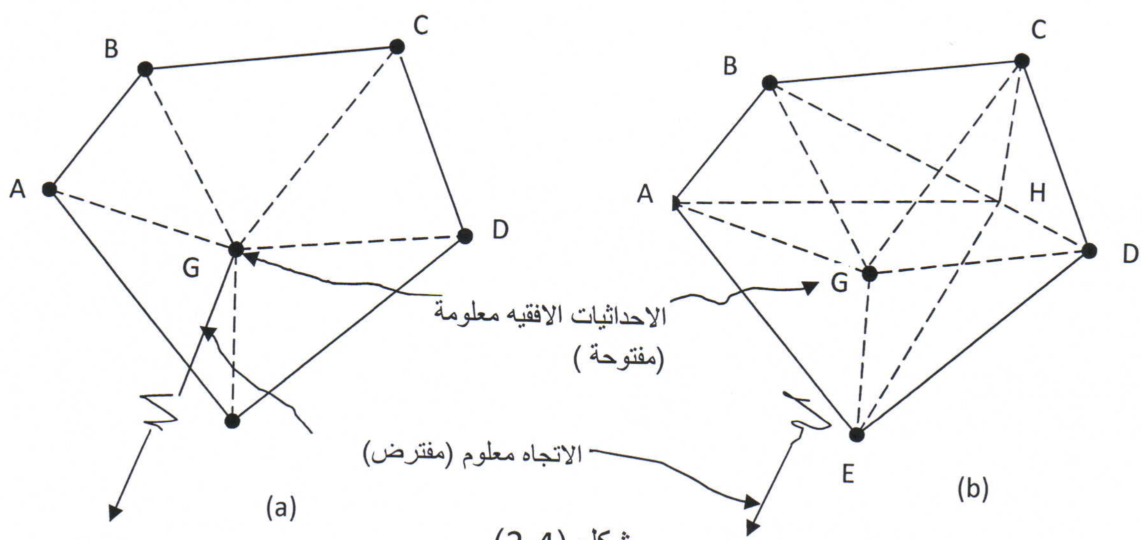
2. المضلع يبدا بنقطة معلومة الاحداثيات الافقية (نقطة سيطرة افقية) وينتهي (يغلق closed) بنقطة اخرى معلومة الإحداثيات الافقية (نقطة سيطرة افقية) ايضا ، اضافة الى ذلك يتوفر اتجاه او اتجاهين(يفضل) معلومين كما هو مبين في الشكل (3-2). هذا النوع يسمى المضلع المحكم "controlled(link) Traverse " .



شكل (3-2)المضلع المحكم

(3-2)التضليع الإشعاعي(Radial Traverse):

في حالات معينه يكون من الأكثر ملائمة من الناحية العمليه تحرير المواقع النسبية "relative positions" الافقيه للنقاط بواسطه التضليع الشعاعي .وكما مبين:



شكل (4-2)

موضح في الشكل [(2-4(a] ،يتم اختيار نقطة "G" في موقع ملائم يتم منه رؤية جميع النقاط ويتم فرض الاحداثيات (Y،X) الافقية لنقطة "G" واعتبارها معلومة ويتم ايضا فرض اتجاه "Azimuth" الخطا GK واعتباره معلوم ايضا .

باستخدام جهاز الثيوديلات او (يفضل) جهاز المحطة الكاملة Total station، يتم نصب جهاز الثيوديلات على النقطة "G" ويتم التوجيه الى النقطة (K) اولا ومن ثم يتم قياس الزاوية الافقية الى اليمين الى جميع النقاط (E,D,C,B,A) . اطوال (المسافة الافقية) الخطوط الشعاعية (GE,GD,GC,GB,GA)يتم قياسها ايضا .

وبهذا يتم عمل عدد من المضلعات المفتوحة open traverses [KGA ,KGE] ,KGB,KGC KGD والتي من خلالها يمكن حساب الاحداثيات الافقية للنقاط المطلوبة [A,B,C,D,E]

(حساب الاحداثيات في التضليع سوف يتم التطرق له لاحقا). في المضلع المفتوح لايوجد اي تدقيق "check" على الاحداثيات المحسوبة للنقاط [عدد القياسات = عدد المجاهيل] .

لغرض توفير التدقيق[يفضل] يتم اختيار نقطة ثابتة [H] في موقع ملائم يتم منه رؤية جميع النقاط ، كما مبين في الشكل [(2-4(b] . يتم قياس المسافة الافقية (GH) وكذلك من نصبة جهاز الثيوديلايت الاولى على النقطة (G) يتم ايضا قياس الزاوية الافقية الى اليمين الى النقطة (H).

يتم نصب جهاز الثيوديلايت على النقطة(H) ويتم قياس الزاوية الافقية الى اليمين الى جميع النقاط (E,D,C,B,A) وكذلك نقطة G بنفس الاسلوب الذي تم في نصبه الجهاز الاولى على النقطة (G) وكذلك يتم قياس اطوال (المسافة الافقية) الخطوط الشعاعية (HE,HD,HC,HB,HA).

وبهذا تم عمل المضلعات [KGEH,KGDH,KGCH,KGBH،KGAH] والتي منها يمكن حساب افضل قيمة "Adjusted" للاحداثيات الافقية للنقاط المطوبة بطريقة المربعات الصغرى .

2-4 الاسلوب الحقلي للتضليع Field procedure of Traversing :-

الاسلوب الحقلي للتضليع يعتمد على الاسلوب الذي يتم اتباعه في قياس اطوال (المسافة الافقية) اضلاع المضلع وكذلك اسلوب قياس زوايا المضلع (الزاوية الافقية بين كل ضلعين متجاورين من اضلاع المضلع).

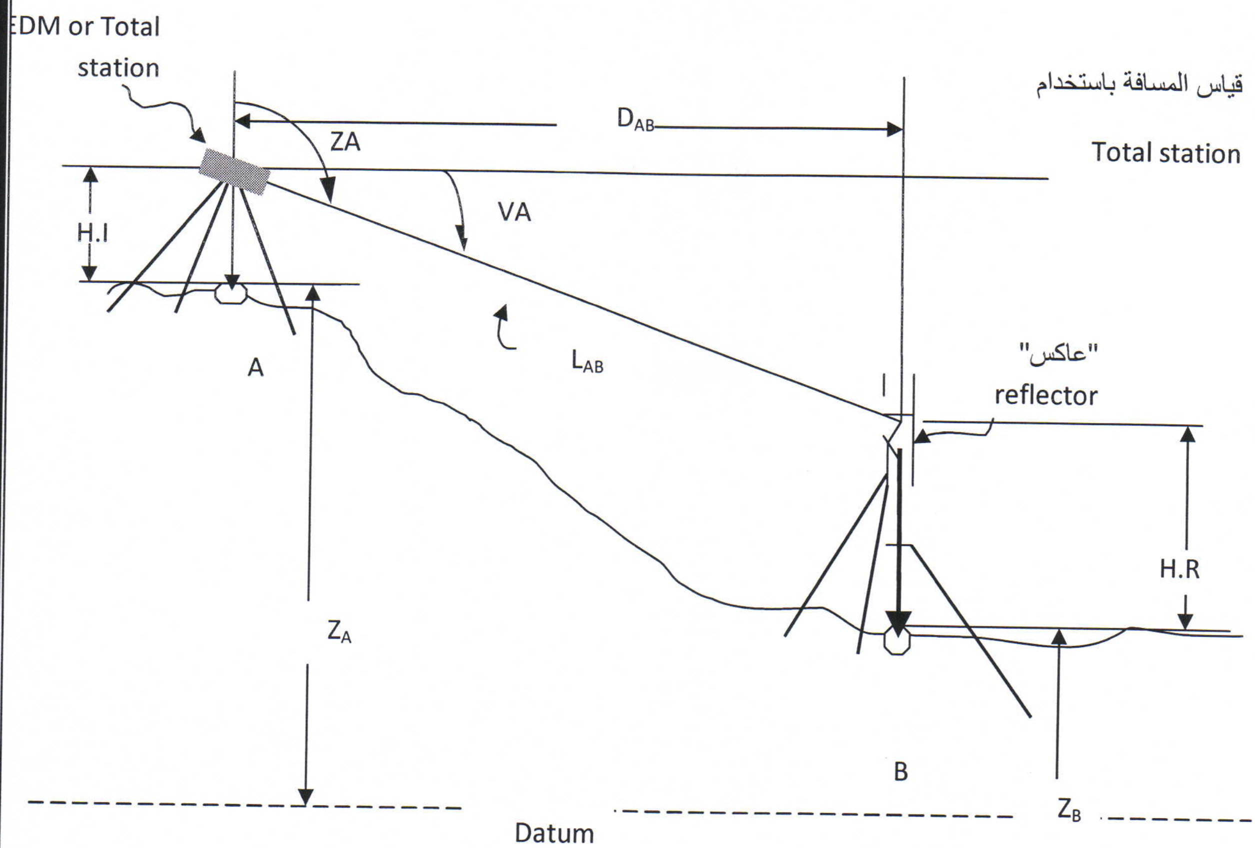
قياس اطوال اضلاع المضلع

" measuring the lengths of Traverse lines"

يتم قياس طول (المسافة الافقية) كل ضلع من اضلاع المضلع وذلك باستخدام اسهل الطرق واكثرها اقتصادا وتؤدي الغرض في الحصول على الاتقان precision المطلوب في المشروع project.

حيث توجد عدة طرق لقياس اطوال اضلاع المضلع اهمها :-

1. **استخدام شريط القياس :-**
يستخدم شريط القياس الحديدي"steel Tape" في قياس طول (المسافة الافقية) كل ضلع من اضلاع المضلع مرتان "Two Times" على الاقل (ذهاب واياب) ويتم حساب المعدل ليمثل افضل قيمة لطول كل ضلع وكذلك يتم حساب الخطاء القياسي لها.
2. **القياس الالكتروني :-**
في هذه الطريقة يتم استخدام جهاز القياس الالكتروني للمسافات
(EDM) "Electronic Distance measurement" او جهاز المحطة الكاملة Total station.
تتميز هذه الطريقة بالسرعة والاتقان العالي "high precsion "



شكل(5-2)

لغرض قياس طول (المسافة الافقية D_{AB}) الضلع AB من اضلاع المضلع يتم نصب الجهاز "EDM" او "Total station" على المحطة A ويتم نصب العاكس "Reflector" في المحطة B ويتم قياس المسافة المائلة "slope Distance" (L_{AB}) . لغرض حساب المسافة الافقية (D_{AB}) المطلوبة يتم استبدال جهاز ال EDM بجهاز ثيوديلايت لغرض لقياس الزاوية العمودية (VA) او ال Zenith angle (ZA). ويتم قياس الزاوية العمودية مرتان ، الاولى والتلسكوب في وضع مباشر D والثانية والتلسكوب في وضع مقلوب R. ومن ثم يتم حساب المسافة الافقية (D_{AB}) ، حيث ان:-

$D_{AB}=L_{AB}\sin ZA$.......... (2-1)

وكذلك :-

$D_{AB}=L_{AB}\cos VA$.........(2-2)

اما في حالة استخدام جهاز Total station والذي هو عبارة عن (جهاز Digital theodolites+جهاز EDM) يتم قياس الزاوية العمودية مباشرة من خلال الجهاز وتعرض القيمة الرقمية لها ، اضافة الى حساب المسافة الافقية (D_{AB}) وتعرض "display" القيمة الرقمية لها أيضا .

وبنفس الاسلوب يتم قياس اطوال جميع اضلاع المضلع ، ويتم تكرار القياس(ذهاب واياب) لتقليل تاثير الاخطاء المنتظمة الناجمه عن تكور الارض وانكسار الضوء اضافة الى الحصول على اتقان افضل للقياسات .

3. <u>القياس التاكيومترى Tachometry</u>

يمكن قياس طول (المسافة الافقية) كل ضلع من اضلاع المضلع باحدى الطرق التايكومترية الاتية :-

1. طريقة الستيديا stadia methodمن خلال استخدام جهاز الثيوديلايت ومسطرة التسوية.
2. طريقة الضلال tangential method من خلال استخدام جهاز الثيوديلايت ومسطرة التسوية

طريقة ذراع الاسناد substance barوذلك من خلال استخدام ذراع اسناد وجهاز ثيوديلايت .

الفصل الثالث

التسويه (Leveling)

3-التسويه (Leveling) :-

3-1 مقدمه:

وهي عمليه تحديد"Determining" او تعين "establishing" ارتفاع "Elevation" النقاط والذي يعتمد اساسا على تحديد فرق الارتفاع بين نقطتين .

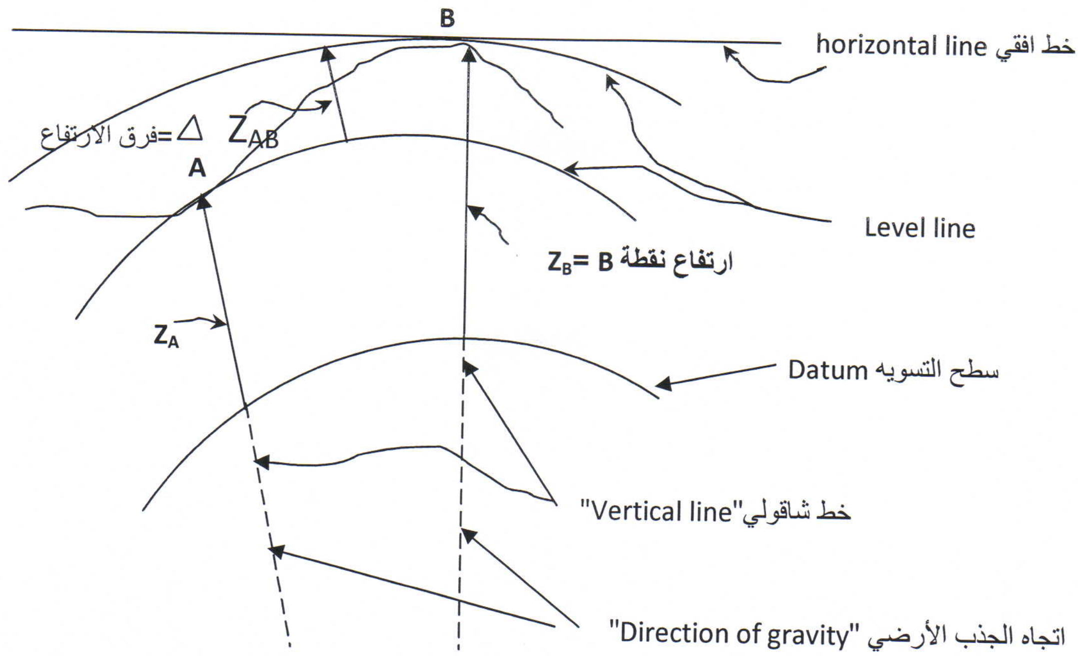
في المساحة المستوية plane surveying ارتفاع Elevation اي نقطة يمثل الاحداثي الشاقولي (Z-coordinate) للنقطة فوق (+) او تحت (-) سطح المرجع

[عادة يمثل بمعدل مستوى سطح البحر Mean sea level] .

3-2 المتغيرات الأساسيه في التسويه (Basic variable in leveling):-

ان التسويه تمثل احد الاركان الاساسيه في موضوع المساحه"Surveying".

قبل البدء في تناول مفردات موضوع التسويه ، لابد من اعطاء صوره هندسيه واضحه للعلاقات الرياضيه بين المتغيرات " Variables" الاساسيه في التسويه "Levelling" وكما مبين في الشكل ادناه.



شكل(2-1) المتغيرات الاساسية في التسوية

يمكن تعريف المتغيرات " Variable" الاساسيه في التسويه على النحو الاتي:-

خط شاقولي" Vertical Line"

هو عباره عن خط مستقيم يكون باتجاه الجذب الارضي"direction of gravity" ، لذلك هنالك خط شاقولي واحد في كل نقطه.

خط افقي" Horizontal Line"

الخط الافقي في اي نقطه هو عباره عن الخط العمودي "Perpendicular" على الخط الشاقولي "Vertical Line" في تلك النقطه ، لذلك هنالك مالانهايه من الخطوط الافقيه في اي نقطه.

سطح التسويه"Level Surface"

هوعباره عن سطح مستمر له ارتفاع"Elevation" ثابت ويكون متعامد مع اتجاه الجذب الارضي في كل نقطه من نقاطه ، لذلك فان سطح التسويه عباره عن سطح منحني "Curved" جميع نقاطه لها نفس الارتفاع.

خط التسوية "level line"

وهو عبارة عن خط منحني "curved line" جميع نقاطه لها نفس الارتفاع "Elevation" لذلك فأن خط التسوية هو احد خطوط سطح التسوية وانه هنالك ما لانهاية من خطوط التسوية في سطح التسوية .

سطح المرجع "Datum "

وهو عبارة عن سطح التسوية الذي يستخدم كمرجع "Datum" في اعمال التسوية .

من الممكن ان يكون سطح المرجع سطح حقيقي متمثلاً بسطح الماء لبحيرة راكدة ≈ متوسط مستوى سطح البحر "mean sea level" ، ويمكن ان يكون سطح المرجع "Datum" سطح خيالي (مفترض"assumed") .

ارتفاع نقطة "Elevation of a point"

هو عبارة عن المسافة الشاقولية للنقطة فوق او تحت سطح المرجع ، لذلك فأن ارتفاع النقطة عبارة عن كمية متجهة [موجبة + او سالبة –] .

فرق الارتفاع "Difference in Elevation"

فرق الارتفاع بين نقطتين هو عبارة عن المسافة الشاقولية بين خطي التسوية اللذان يحتويان النقطتين ، وهو عبارة عن كمية متجهة (+ او -) ، اي ان :

$$\Delta Z_{AB} = Z_B - Z_A$$

راقم التسوية "Bench Mark "B.M

هو عبارة عن نقطة معلومة الارتفاع ومثبتة في الطبيعة ومعرفة بشكل جيد .

3-3 طرق التسوية :- Methods of leveling:-

بشكل عام هنالك اربع طرق للتسوية :-

1. التسوية المباشرة Direct leveling "

وهي الطريقة الاعتيادية في التسوية . قياس المسافة الشاقولية يتم بصورة مباشرة من خلال استخدام جهاز التسوية "level" ومسطرة تسوية "level rod" .

2. التسوية المثلثية "Trigonometric leveling"

في هذة الطريقة يتم قياس المسافة الافقية والزاوية العمودية "vertical angle". تقاس الزاوية العمودية بأستخدام جهاز الثيودلايت . وتقاس المسافة الافقية بأستخدام شريط القياس (او EDM) لذلك فأن الاجهزة المستخدم في هذة الطريقة هي :-

ثيودلايت "theodolite" + شريط القياس "Tape" او جهاز الكتروني "EDM" + مسطرة تسوية "level Rod" .

3. التسوية البارومترية "Barometric leveling"

في هذة الطريقة يتم تحديد ارتفاع "Elevation" النقاط من خلال قياس الضغط الجوي "air pressure" وتعتمد هذة الطريقة على مبدأ ان الضغط الجوي " air pressure" يقل مع زيادة الارتفاع والعكس صحيح .

4. التسوية بطريقة الستيديا "stadia leveling"

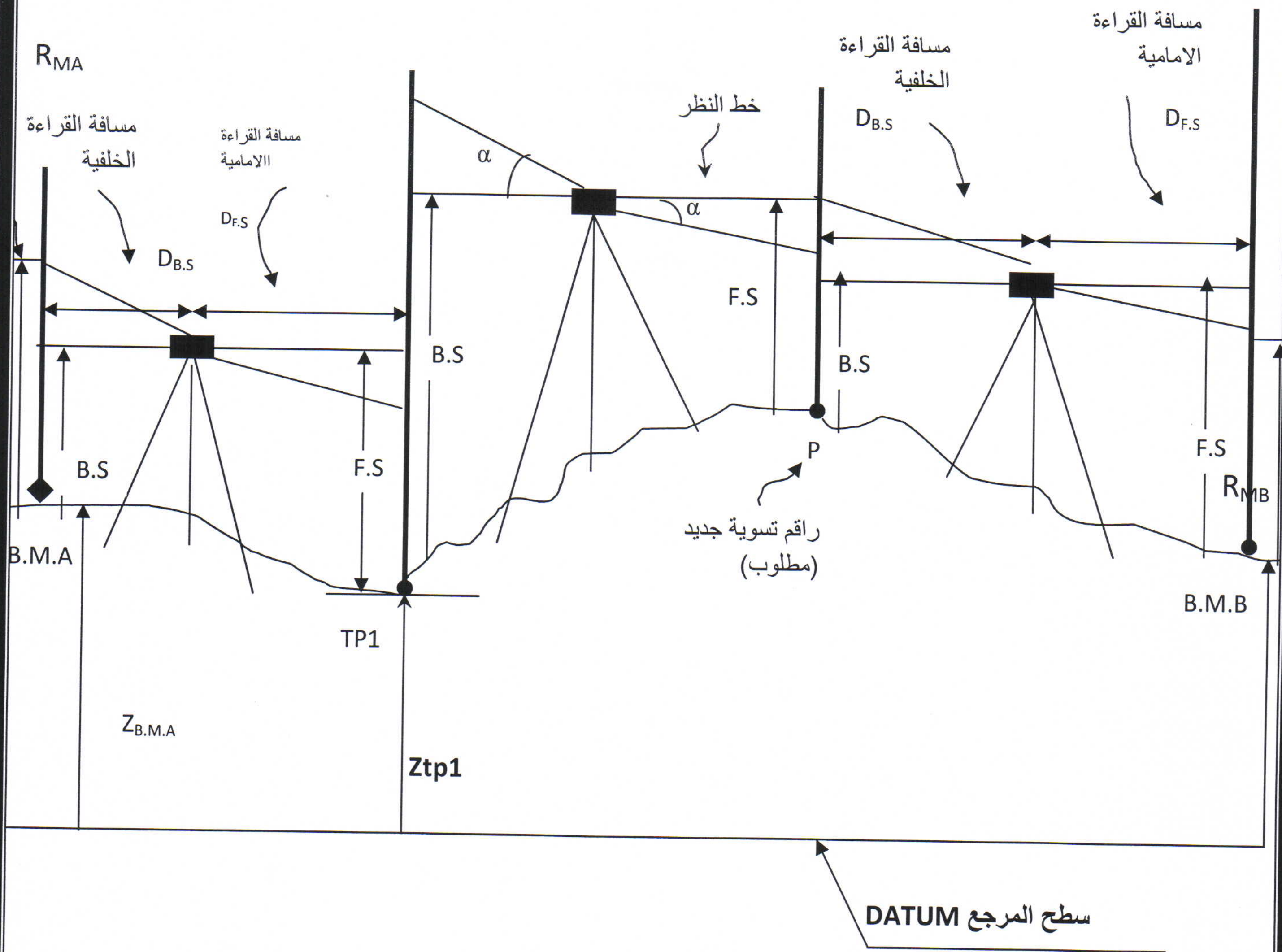
هذة الطريقة مشابهة الى التسوية المثلثية "Trigonometric leveling" ماعدا المسافة الافقية يتم قياسها بصورة غير مباشرة بطريقة الستيديا " staidia method" . ان افضل الطرق اعلاه واكثرها اتقان "precise" في تحديد ارتفاعات "Elevations" النقاط هي طريقة التسوية المباشرة " Direct leveling"باستخدام جهاز التسوية "Level" ،تليها في الاتقان طريقة التسوية المثلثية " Trigonometric leveling"

[بالامكان الحصول على اتقان عالي والذي قد يكون افضل من التسوية المباشرة من خلال استخدام اجهزة متطورة عالية الاتقان في قياس الزاوية العمودية والمسافة الافقية]. اما التسوية البارومترية والتسوية بطريقة الستديا فان نتاجها تقريبيه وتستخدم لاغراض الاستطلاع والاعمال التقريبيه فقط .

3-3 "التسوية المثلثية " Trigonometric Leveling "

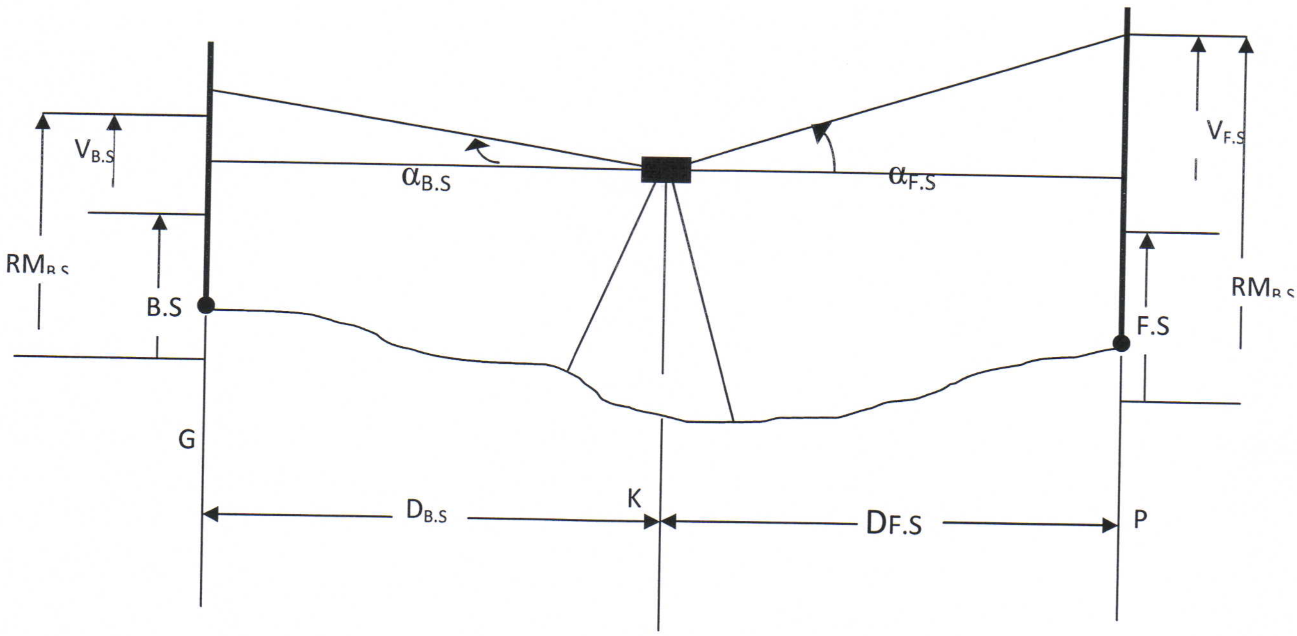
الفرق الرئيسي والوحيد مابين التسوية المثلثية " Trigonometric Leveling" باستخدام جهاز الثيوديلايت(theodolite)والتسوية المباشرة "Direct Leveling" باستخدام جهاز التسوية Level هو كون خط النظر في التسوية المثلثية مائل بينما يكون خط النظر أفقي في التسوية المباشرة .

وعليه يمكن تحويل التسوية المثلثية إلى تسوية مباشرة من خلال حساب قراءة المسطرة في حالة كون خط النظر في للثيوديلايت هو عبارة عن خط أفقي ومن ثم يتم إتباع نفس الأسلوب والخطوات في التسوية المباشرة بأستخدام جهاز التسوية Level لتحديد ارتفاع النقاط



R_{MA}
مسافة القراءة
الخلفية
$D_{B.S}$
مسافة القراءة
الاامامية
$D_{F.S}$
B.S
F.S
B.M.A
TP1
$Z_{B.M.A}$
Ztp1
α
خط النظر
α
B.S
F.S
مسافة القراءة
الخلفية
$D_{B.S}$
B.S
P
راقم تسوية جديد
(مطلوب)
مسافة القراءة
الامامية
$D_{F.S}$
F.S
R_{MB}
B.M.B
DATUM سطح المرجع

شكل (3-2)



شكل(3-3)

تحديد ارتفاع نقطة P بإتباع أسلوب التسوية المثلثية تم نصب جهاز الثيوديلايت في المحطة K وتم اخذ قراءة المسطرة الوسطية (R_m) والزاوية العمودية (α) لكل من النقطتين

P , G .

بما إن نقطة G معلومة الارتفاع فأن قراءة المسطرة عليها باستخدام جهاز التسوية "Level" هي (B .S) والمسافة الأفقية D_{KG} هي قراءة المسافة الخلفية ($D_{B.S}$) وكذلك بما إن نقطة P مجهولة الارتفاع فان قراءة المسطرة عليها باستخدام جهاز التسوية "Level' هي (F . S) وان المسافة الأفقية D_{KP} هي مساحة القراءة الأمامية ($D_{F.S}$)

يمكن الحصول على العلاقات الرياضية :-

$$B.S = Rm_{B.S} - V_{B.S}$$
$$\therefore B.S = Rm_{B.S} - [D_{B.S} \times \tan\alpha_{B.S}]$$
$$F.S = Rm_{F.S} - V_{F.S}$$
$$\therefore F.S = Rm_{F.S} - [D_{F.S} \times \tan\alpha_{F.S}]$$

تستخدم المعادلات اعلاه لتحديد قيم (F.S , B.S) لجميع نصبات جهاز الثيوديلايت ومن ثم يتم حساب ارتفاعات النقاط المطلوبة بأسلوب التسوية المباشرة باستخدام جهاز التسوية بنفس الأسلوب الذي تم استخدامه سابقا في الفصل الأول.

**** ملاحظة مهمة : تطبيق المعادلات اعلاه حرفيا وتؤخذ الإشارة بنظر الاعتبار حيث من الممكن إن تكون قيم B . S و F . S (+ أو -) في حالة رصد النقطة مباشرة دون وجود مسطرة تسوية فان هذا يعني إن(R_M=zero)

الفصل الرابع:

جهاز الـ(TOTAL STATION)

4- جهاز الـــــ(TOTAL STATION) ومميزاته :-

4-1 مقدمه:

يقبل العاملون في مجالات المساحة المختلفة على استخدام اجهزة المساحة الالكترونية بحماس وثقة وبشكل مكثف وتزايد مضطرد . ولعل السبب الرئيسي يعود الى السرعة الهائلة في انجاز القياسات للمسافات القصيرة والطويلة مقارنة بالطرق التقليدية والسهولة الكبيرة في الاستعمال والدقة العالية في النتائج . وفوق ذلك كله هناك تطوير مستمر وشامل على طرق استخدامها وتنوع استعمالها وسبل تخزين المعلومات واخراجها .

يتكون جهاز المحطة المتكاملة أو الشاملة من وحدتين متكاملتين لقياس الزوايا (وحدة الثيودولايت الالكتروني) والمسافات (وحدة قياس المسافات الكترونيا)، اي الدستومات EDM اختصار المصطلح (Electronic Distance Measurement) بالاضافة الى وحدة تخزين المعلومات والقياسات الكترونيا ليجري فيما بعد قراءة استخراج المعلومات المسجلة في الذاكرة (والتي قد تكون على هيئة كرت تخزين أو ذاكرة داخلية) الى جهاز الحاسب الالي ومن ثم تجري عملية التصحيحات والتعديلات اللازمة لغاية استخراج العديد من البيانات على شكل رسومات وجداول بمختلف اشكال المعلومات وفقا لبرامج محددة .

ومن اهم مميزات جهاز المحطة المتكاملة السرعة والدقة وسهولة الاستعمال وامكانية الربط المباشر والغير مباشر مع جهاز الحاسب الالي والتسجيل التلقائي للمعلومات وبالتالي الاستغناء عن دفتر الحقل التقليدي .

وان كانت الغاية واحدة الا انه توجد انواع مختلفة من اجهزت المحطة المتكاملة تختلف مواصفاتها الفنية والتقنية وحسب الغرض من استخدامها ، علما ان الجهاز المستخدم في مشروعنا هذا هو جهاز (Leica TPS 400) .

4-2 مجالات استخدام اجهزة المحطة المتكاملة :-

تستخدم أجهزة المحطة المتكاملة في اعمال متعددة منها :-

1 . اعمال المسح التفصيلي .

2 . المشاريع الهندسية (توقيع المباني والطرق وخطوط المياه والمجاري وأقنية الري .....)

3 . التضليع .

4 . اعمال المسح الدقيقة .

5 . اعمال المسح الطوبغرافي .

4-3 مساوئ استخدام أجهزة المحطة المتكاملة :-

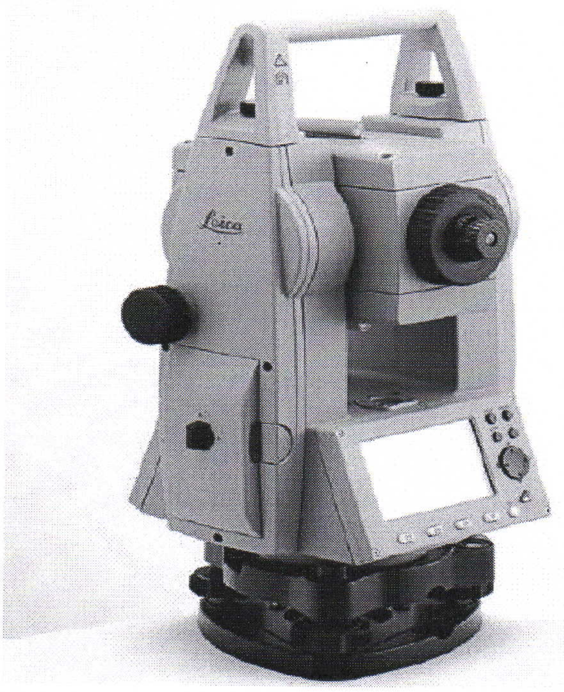
يمكن تلخيص مساوئ استخدام اجهزة المحطة المتكاملة على النحو التالي :-

1 . يصعب اجراء التحقيق الميداني أثناء أخذ القياسات اذ لابد من العودة الى المكتب واخراج الحسابات والروسومات ومن ثم اجراء تحقيق شامل (وان كان هناك مؤخرا محاولة للتغلب على هذه المشكلة بتزويد الاجهزة بشاشة قياس كبيرة يمكن من خلالها استعراض مواقع النقاط المرفوعة بشكل مبدئـي) .

2 . في بعض الاحيان تنعكس الاشارة الكهرومغناطيسية من سطح ما غير العاكس نفسه .

4-4 جهاز (Leica TPS 400):-

لقد تم تصميم هذا الجهاز ذو الجودة العالية ليتناسب مع مواقع الانشاء والبناء ان التقنية الحديثة المستخدمة في هذا الجهاز تجعل الاعمال المساحية اليومية اسهل . يتناسب هذا الجهاز الاعمال المساحية البسيطة لمواقع الانشاء واعمال توقيع النقط . كذلك يمكن تعلم وظائف هذا الجهاز واتقانها في فترة وجيزة .



Leica TPS400 Series

Leica Geosystems

4-5 المميزات الخاصة لجهاز Leica TPS 400 :-

يتميز الجهاز بالمواصفات الاتية :-

1 . سهولة وسرعة تعلم الاستخدام .

2 . مفاتيح تفاعلية وشاشة واضحة كبيرة .

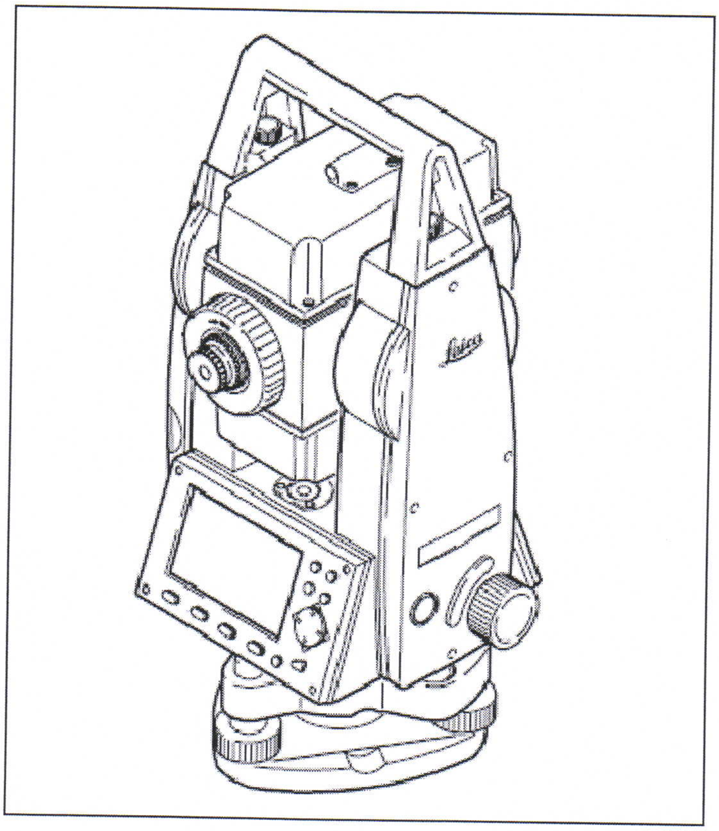
3 . صغر الحجم وخفة الوزن وسهولة الاستخدام .

4 . يمكن استخدامه بدون عاكس وذلك بواسطة شعاع الليزر المرئي .

5 . مفتاح جانبي اضافي .

6 . الحركتان الافقية والراسية مستمرة وغير محددة .

7 . الجهاز مزود بعينية ليزر .



4-6 بعض الاجزاء المهمة في الجهاز:-

1 . التوجيه المبدئي .

2 . الشعاع الموجه المدمج EGL .

3 . مفتاح الحركة الراسية .

4 . البطارية .

5 . حامل للبطارية GEB111 .

6 . غطاء البطارية .

7 . العينية : لتوضيح الشعرات .

8 . توضيح الرؤية .

9 . مقبض حمل الجهاز القابل للفك والمثبت بمسامير .

10 . منفذ الاتصال على التوالي RS232 .

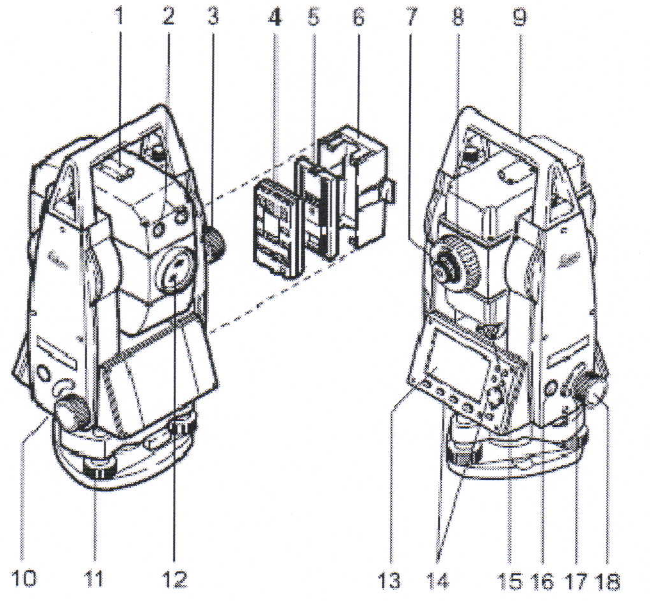
11 . مسامير القاعدة .

12 . العدسة الشيئية والدستومات ومخرج الاشعة .

13 . الشاشة .

14 . لوحة المفاتيح .

15 . ميزان التسوية .



4-7 بعض المصطلحات الفنية والاختصارات :-

ZA = خط النظر \ محور خط النظر .

محور التلسكوب = الخط الواصل من تقاطع الشعرات الى منتصف العدسة الشيئية .

SA = المحور الرأسي .

محور الدوران الرأسي للتلسكوب .

KA = محور الدوران الافقي للجهاز .

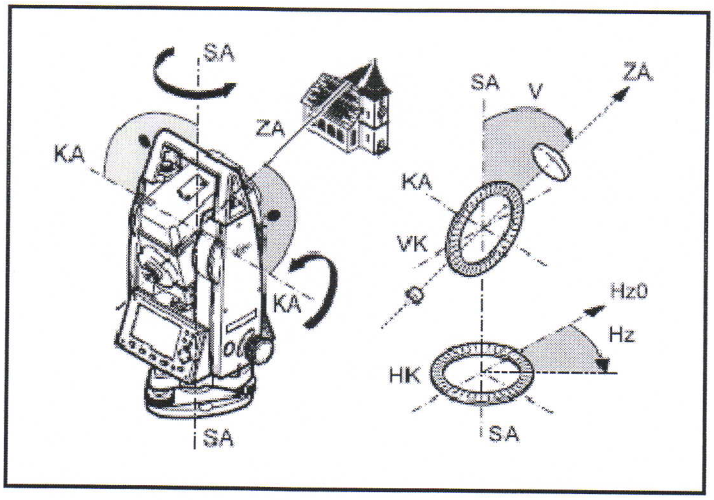
V= الزاوية الراسية \ زاوية التسامت الراسي .

VK= الدائرة الراسية .

منقلة راسية مدرجة لقياس الزاوية الراسية .

HZ= الزاوية الافقية

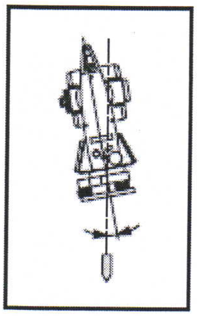
منقلة افقية مدرجة لقياس الزاوية الافقية .



4-8 الاخطاء الناجمة عن الجهازوالمتوقع حصولها :-

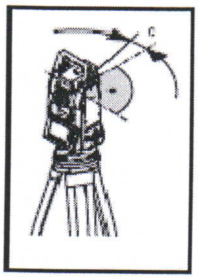
1) *ميل المحور الراسي :-*

الزاوية بين محور التسامت والمحور الراسي . لايعد ميل ميل المحور الرأسي خطأ في الجهاز ولايمكن تلاشيه بالرصد باستخدام وجهي الجهاز . ويمكن تلاشي أي تاثير محتمل عن طريق استخدام المكافا المعوض في اتجاه المحورين .



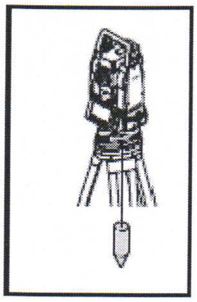
2) خطأ خط النظر:-

الزاوية الرأسية بين المحور الرأسي وخط النظر يجب ان تساوي 90 درجة والانحراف عن هذه القيمة يسمى خطأ الزاوية الرأسية .



3) خطأ التسامت \ المكافأ :-

هو اتجاه الجاذبيه الارضية. يقوم المكافأ بتعريف اتجاه الجاذبيه داخل الجهاز .



4-9 كيفية حساب (x,y,z) باستخدام جهاز الـ (total station) :-

لغرض حساب احداثيات نقطة معينه يجب ان تكون لدينا نقطة معلومة الاحداثيات او يتم فرض احداثياتها في بداية عملنا الحقلي ادخلنا عن طريق Input (E0,N0,H0) حيث ان :-

E0 :- الاحداثي الشرقي لمحطه الجهاز المفروضه صفر(او المعلومه مسبقا).

N0 :- الاحداثي الشمالي لمحطه الجهاز المفرض ايضا صفر(او المعلومه مسبقا).

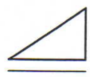
HO :- ارتفاع محطه الجهاز بالنسبه لمستوى سطح المرجع DATUM

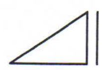
وكذلك ان الـ (E,N,H) هي تمثل كما يلي :-

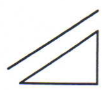
E :- الاحداثي الشرقي للمحطه المرصوده .

N :- الاحداثي الشمالي للمحطه المرصوده .

H :- ارتفاع المحطه المرصوده بالنسبه لمستوى سطح المرجع DATUM

 المسافة الافقية المصححة .

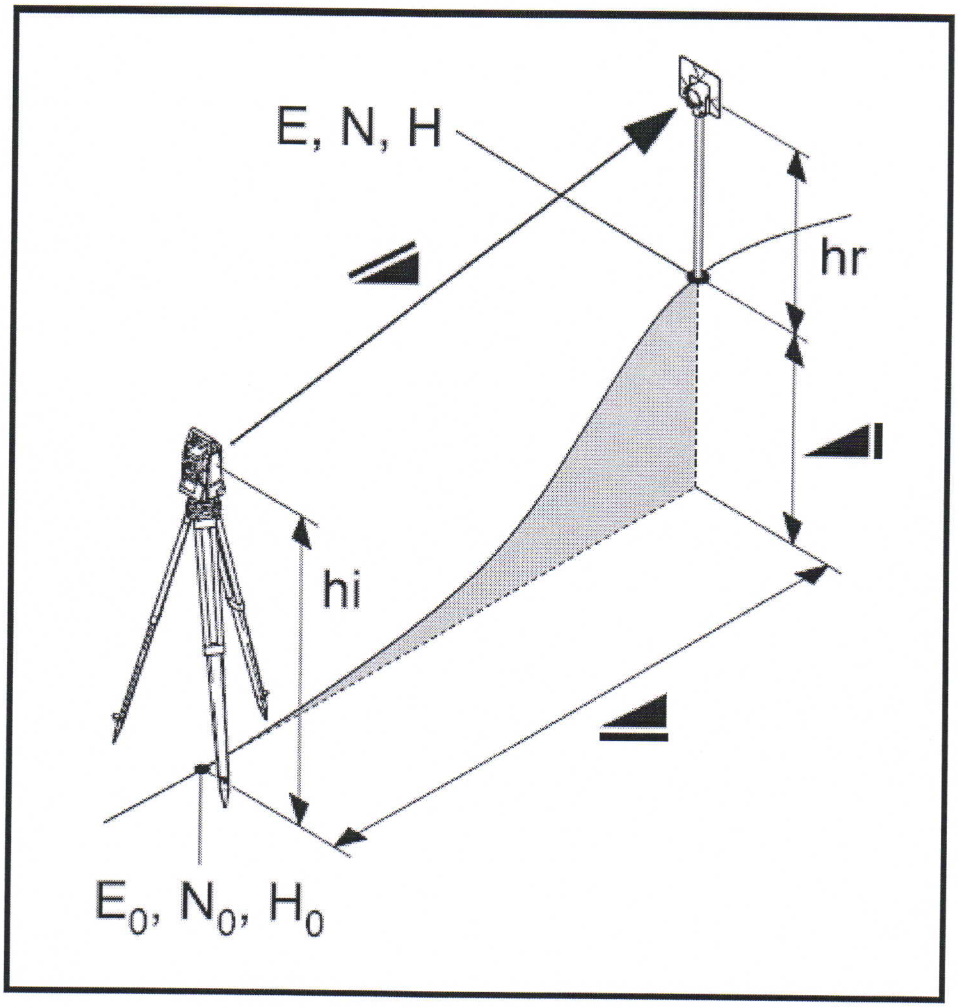
 فرق الارتفاع بين محطة الرصد ونقطة الهدف .

 المسافة المائله المصححه بين المحور الافقي للجهاز ومركز العاكس .

hr : - ارتفاع العاكس عن سطح الارض .

Hi : - ارتفاع الجهاز عن سطح الارض .

وكما هو موضح بالرسم التالي : -



* وبعد ادخال احداثيات محطة الجهاز (E0,N0,H0) نقوم بتعيين اتجاه مفترض والتصفير عليه على اساس عندما يراد معرفة احداثيات نقطة معينة يجب ان يكون لدينا مسبقا اما نقطة معلومة الاحداثيات واتجاه معلوم او يكون لدينا نقطتين معلومتي الاحداثيات .

4-10 خطوات العمل التفصيلية باستخدام جهاز الـ(Total Station)

4-10-1 خطوات الـ(Input Data)

1 . نصب جهاز المحطة الكاملة على نقطة الانطلاق .

F1	تحديد المشروع	[•]
F2	تحديد محطة الجهاز	[•]
F3	تحديد التوجيه	[ ]
F4	ابدا	

F1	F2	F3	F4

2 . من خلال الـ(Survying) يتم عن طريق ال (Set Station) ادخال الـ(Hi) للمحطة بواسطة شريط قياس خاص بالجهاز كذلك نقوم بادخال احداثيات نقطة الانطلاق (E0,N0,H0)التي يتم افترضها او تكون معلومة مسبقا .

3 . بعد ادخال احداثيات نقطة الانطلاق يتم بعد ذلك تعين اتجاه مفترض يتم التصفير عليه عن طريق (Set Orientation) وبعدها الذهاب الى (Manual) يتم تصفير الزاوية الافقية بحيث تكون (HZ =0°0́ 0˝) . وفي محطة مثلا غير نقطة الرصد نقوم باستدعاء اتجاه معلوم من محطة سابقة معلومة الاحداثيات نقوم باستدعاءها عن طريق (Set Orientation) وبعدها نذهب الى (Coordinate) لتحديد الاتجاه .

4 . الان وبعد ان تم ادخال احداثيات المحطة نقوم بالضغط على (Start) للبدا بعملية المسح .

5 . ادخال ارتفاع العاكس ويرمز له بـ (hr) ومختصره (Refletor Hight) للمحطة المرصودة .

الفصل الخامس

(CASE STUDIES)

5-1 المقدمة :

أن جهاز إل (Total Station) مزود ببرامج لغرض حساب الإحداثيات ألأفقيه وارتفاع النقاط المرصودة لمرة واحده إي انه عند تكرار القياس يتم إلغاء القياس السابق تلقائيا وهذا يعني عدم إمكانية اخذ أكثر من قياس لنقطه معينه مثلا بوضع متياسر (F.L) أو بوضع متيامن (F.R) فان الجهاز يقوم بحفظ أخر قياس للنقطة فقط ولا يتم حساب أفضل قيمه للإحداثيات المتأتية نتيجة قياس الزاوية الافقيه والشاقوليه لأكثر من مره.

وعليه لغرض تقييم كفاءة جهاز(Total Station) بشكل دقيق تم إجراء ثلاث تجارب عملية **(Case Studies)** وعلى النحو الأتي:

1- عمل نظام سيطرة (**3-Di**mention)للجامعة .
2- عمل نظام سيطرة مختبري (يتألف من ثلاث نقاط بإبعاد متقاربة).
3- تقييم قياس المسافة مختبرينا (بعاكس وبدون عاكس).

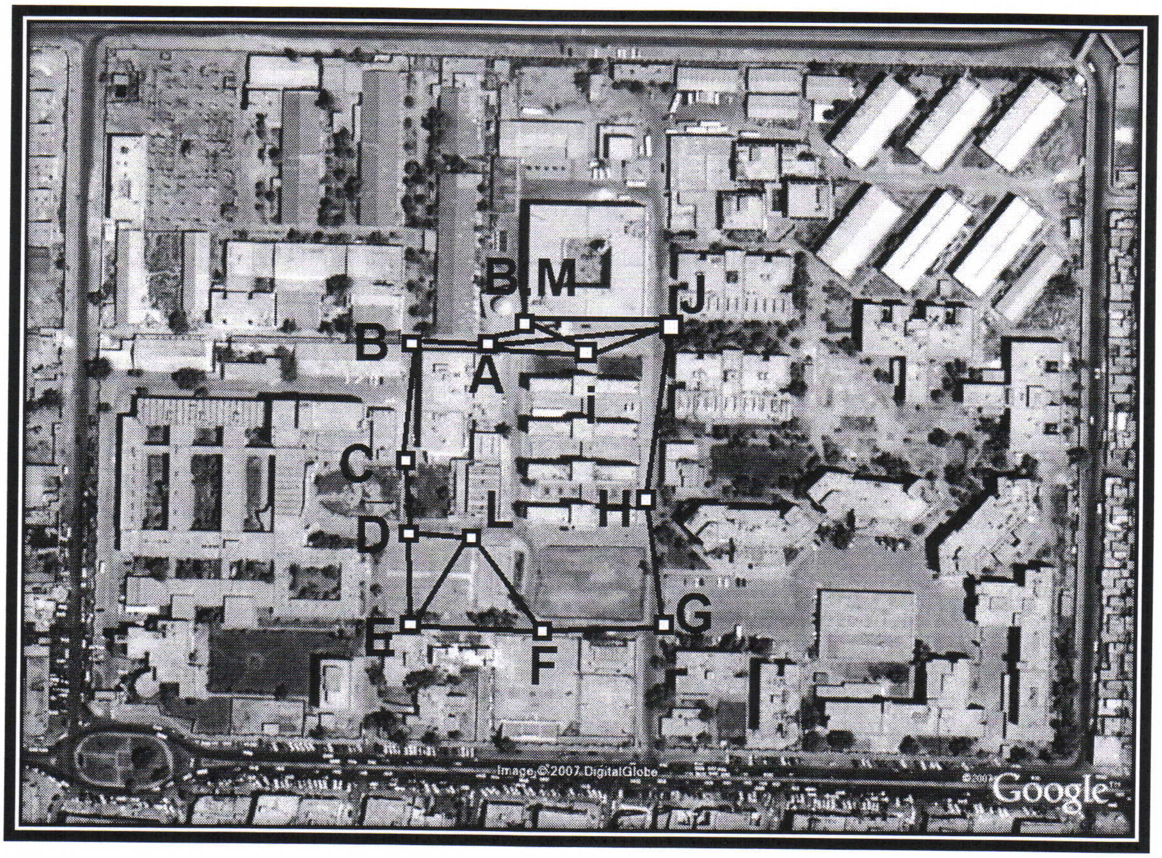
في كل من هذه التجارب تم اخذ عدد من الراصدات لكل نقطة باستخدام العاكس أو مباشرة بدون عاكس من خلال تغيير اسم النقطة والاحتفاظ وخزن جميع القياسات في ذاكرة الجهاز على أساس أنها تعود إلى نقاط مختلفة كما هو مبين تفصيليا في (Cases Study) اللاحقه.

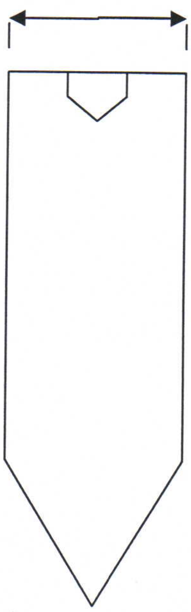
(5-2) عمل نظام سيطرة (3-Dimention) للجامعة التكنولوجيه(CASE 1) :

بشكل عام إن عمل نظام سيطرة لأي مشروع هندسي يتطلب

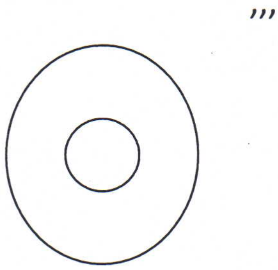
أولا: إجراء مسح استطلاعي للموقع يتم من خلاله اختيار أفضل المواقع للنقاط وتثبيتها بشكل جيد.

لذلك قمنا بمسح استطلاعي للجامعة التكنلوجيه وتم تثبيت عدد من النقاط من خلال استخدام قضبان حديديه كما في الشكل في موقع الجامعة كما هو مبين في صورة الجامعة التكنولوجية الموضحة في الشكل (5-1) وكذلك الشكل (5-2) الذي يبين الوتد المستعمل في التثبيت:

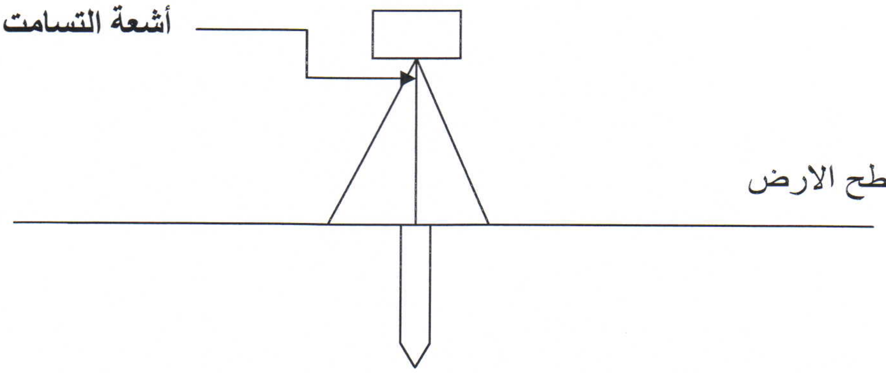




مسقط جانبي للوتد



مسقط افقي للوتد



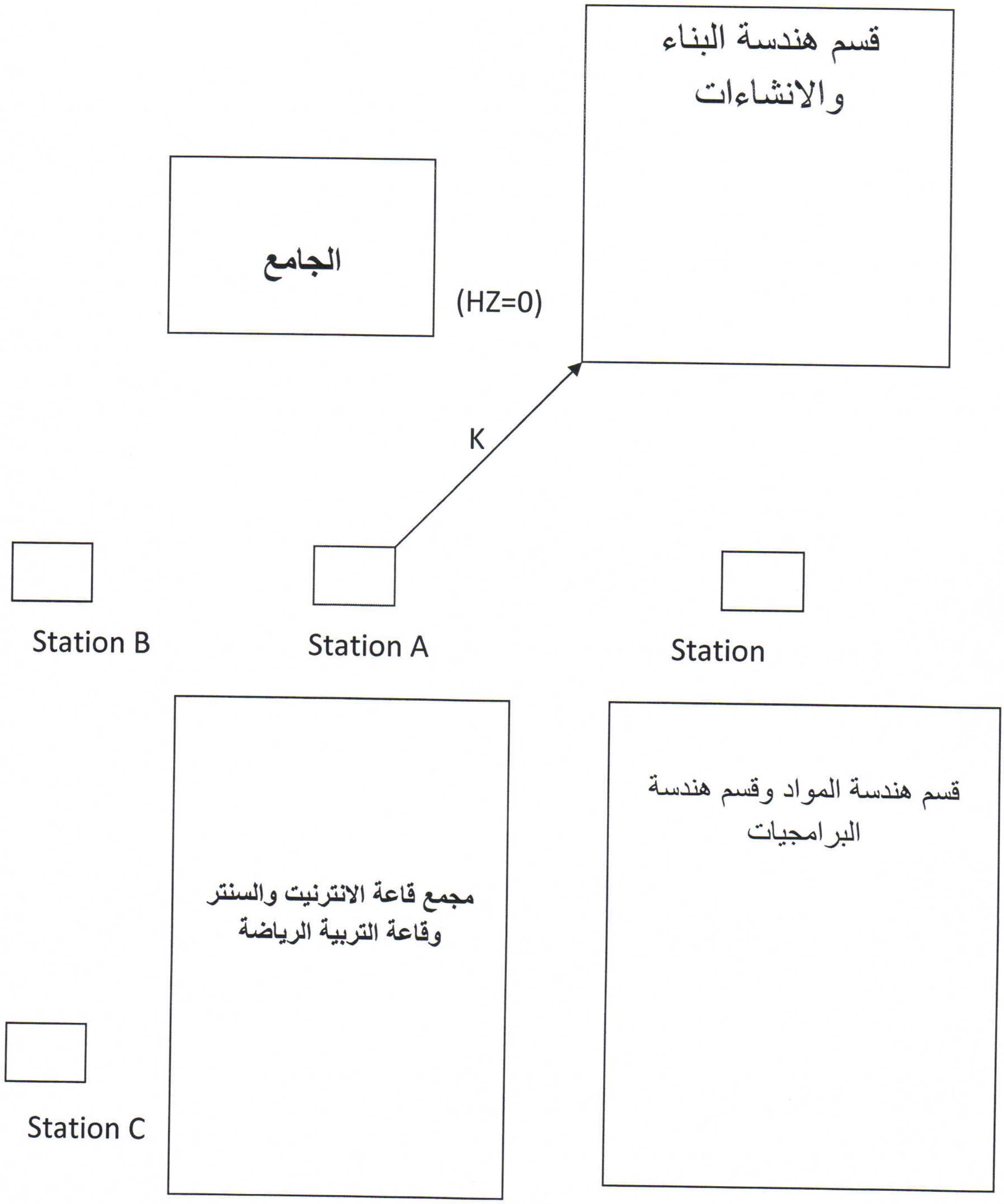
شكل (5-2)

(5-3) أسلوب المسح الحقلي :

لغرض تحديد البعد الثلاثي للنقاط باستخدام جهاز(Total Station) يتطلب العمل في بادئ الأمر نصب الجهاز في محطة معلومة الإحداثيات (X,Y,Z) ويتم إجراء التوجيه من خلال رصد محطة أخرى معلومة الإحداثيات أو الرصد باتجاه معلوم.

نظرا لعدم توفر نقاط معلومة الإحداثيات في الجامعة تم فرض إحداثيات المحطة الأولى (A) وكذلك التوجيه إلى ركن قسم هندسة البناء والإنشاءات باعتباره يمثل الشمال ورصد راقم التسوية (B.M) المثبتة قرب الجامعة كما هو مبين في المخطط الانسيابي المبين في

الشكل (5-3):


قسم هندسة البناء
والانشاءات
الجامع
(HZ=0)
K
Station B
Station A
Station
مجمع قاعة الانترنيت والسنتر
وقاعة التربية الرياضة
قسم هندسة المواد وقسم هندسة
البرامجيات
Station C

شكل (5-3)

في كل محطة تم رصد جميع النقاط التي يمكن رصدها ولكل نقطه مرصودة تم اخذ أربع راصدات رصدتان أحداهما مباشر(F.L) والأخرى مقلوب (F.R) باستخدام العاكس و رصدتان أحداهما مباشر(F.L) والأخرى مقلوب (F.R) مباشرةً بدون استخدام العاكس وتم خزن الراصدات الاربعه من خلال إعطاء رموز مختلفة لكل رصده للنقطة وعلى النحو الأتي مثلا :

A: مباشر (F.L) باستخدام العاكس

A1: مقلوب (F.R) باستخدام العاكس

A2: مباشر (F.L) بدون استخدام العاكس

A3: مقلوب (F.R) بدون استخدام العاكس

وكما هو مبين تفصيليا في المرتسم أدناه

(5-4) البيانات الحقلية :

الجداول(رقم1، رقم2) تبين القياسات الحقلية (مسافة ،اتجاه ، زاوية شاقوليه .....الخ)

وكذلك الإحداثيات الأفقية وارتفاعات جميع النقاط .

ان القياسات الحقليه المباشره لجهاز المحطه المتكامله (TOTAL STATION) هي المسافه،اتجاه ، زاويه شاقوليه .

فمثلا نأخذ نصبة الجهاز في المحطه (B) والنقطه المرصوده (A2) ووضع الجهاز كان مباشر وكانت المسافه = 53.108700 ،والاتجاه = 49.332180 ،

والزاويه الشاقوليه= 91.514770

اعتمادا على هذه القياسات يتم حساب الاحداثيات الافقيه (E,N) والارتفاع (H) للمحطات المرصوده باستخدام المعادلات التاليه:

يقوم جهاز الـ (TotalStation) بحساب منسوب النقطة **(A2)** المرصودة والتي يرمز لها (H) من خلال حسابها بالمعادلة التالية :-

$$\mathbf{H = H0 + Hi - hr}$$

$$H(A2)= 30.094537 + 2.766412 - 0.000000=32.860949$$

حيث ان :-

H :- ارتفاع النقطة المرصودة .

H0:- ارتفاع محطة الجهاز المفروضة او المعلومة احداثياتها مسبقا .

hr:- ارتفاع العاكس للمحطة المجهولة الارتفاع .

يقوم جهاز ال (**total station**) بحساب الاحداثي الشرقي ال (**E**) من المعادلة التالية :-

$$E = E0 + DE\text{-}E0 \ \sin AZ$$

E(A2)= -40.273136+53.041100* sin(49.332180) =0.023404

<u>حيث ان :-</u>

E :- الاحداثي الشرقي لمحطة المرصودة .

DE-E0 :- المسافة الافقية مابين محطة الرصد والمحطة المرصودة .

AZ :- اتجاه ال (**Azemoth**) .

اما بالنسبة للاحداثي الشمالي (**N**) فيقوم الجهاز ايضا بحسابه وفق المعادلة التالية :-

$$N= N0 + D\ N\text{-}NO \cos AZ$$

N(A2)= -34.535848 +53.041100* cos(49.332180)= 0.030506

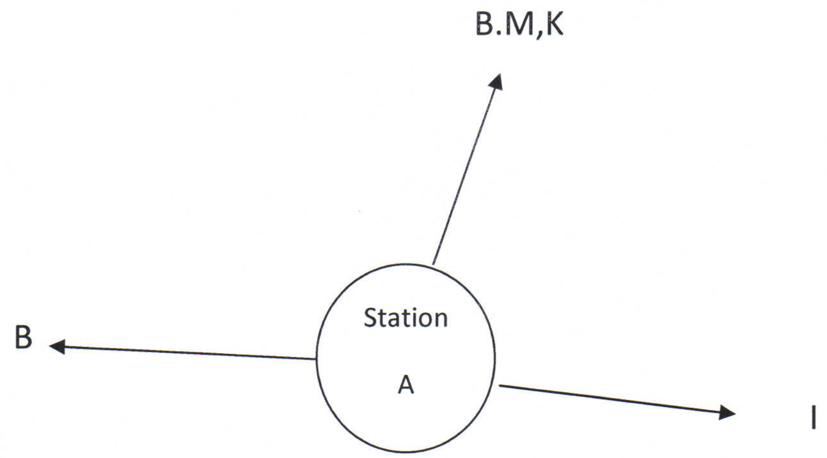
حيث ان :-

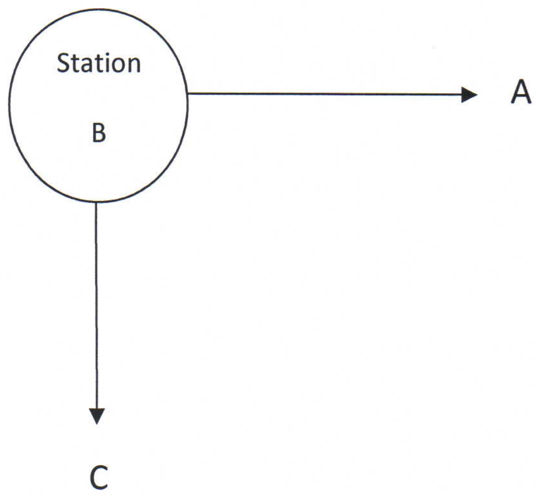
N :- الاحداثي الشمالي للمحطة المرصودة .

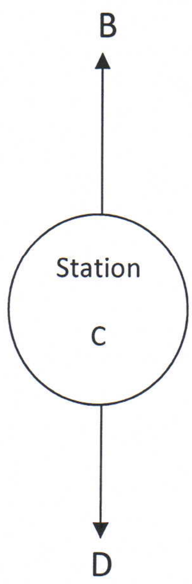
N0 :- الاحداثي الشمالي لمحطة الرصد .

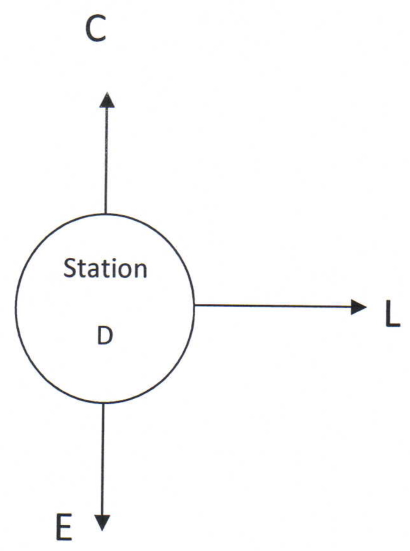
DN-N0 :- المسافة الافقية بين محطة الرصد والمحطة المرصودة .

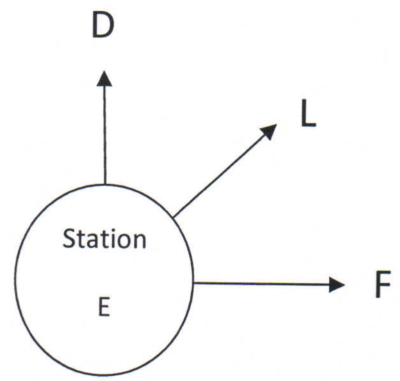
وهنا تجب الاشارة ايضا الا ان جهاز الـ (**TotalStation**) يقوم باعطاء ال (**Azemoth**) بالنسبة لقراءة المنقلة الافقية (**H.C.R**) .

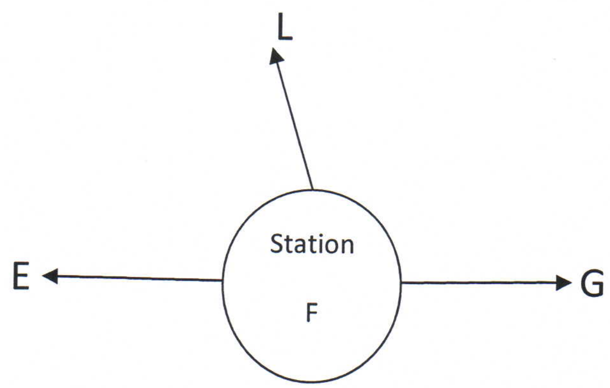

B.M,K
B
Station
A
I

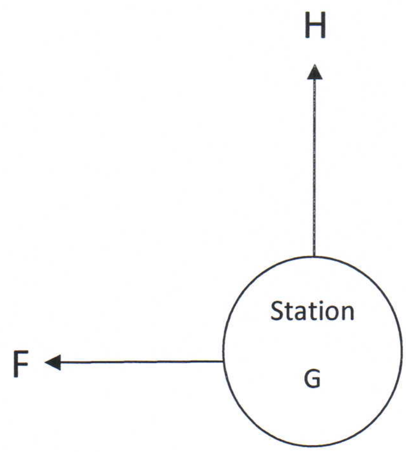

Station
B
A
C

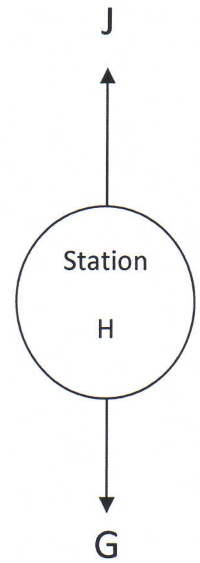

B
Station
C
D

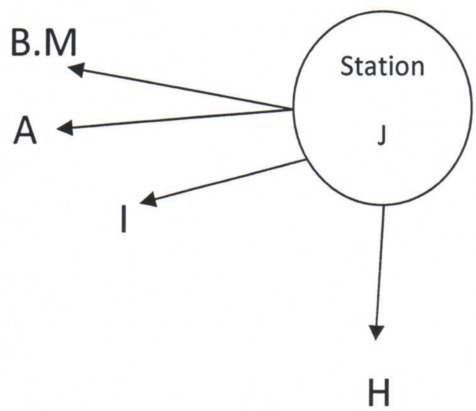

C
Station
D
L
E

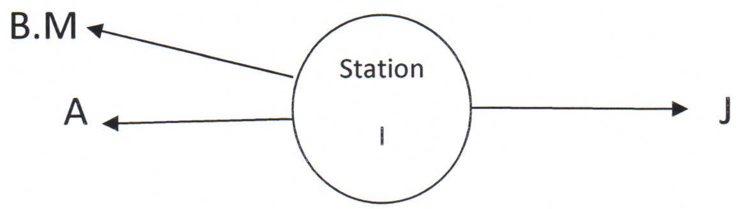

D
L
Station
E
F


L
Station
F
E
G


H
Station
G
F


J
Station
H
G


B.M
Station
A
J
I
H



جدول رقم(1)

(FOR FIRST CASE STUDY)

(V.C.R,H.C.R,SLOP DISTANCE)

TOTAL STATION SET UP	OBSERVED STATION	TELESCOPE D OR R	H.C.R	V.C.R	SLOP DISTANCE D\	H.R
	B,M1,	D	0.001330,	90.393330,	11.823000,	**1.000000,**
	A,	D	0.001700,	90.394180,	11.823200,	**1.000000,**
	B,M2,	D	0.000180,	90.393990,	11.820600,	**1.000000,**
	B,MR,	R	180.005220,	269.200770,	11.825100,	**1.000000,**
	B,	D	229.335300,	90.105580,	53.043300,	**1.000000,**
	B1,	R	49.335630,	269.485080,	53.041900,	**1.000000,**
A	B2,	D	229.233010,	91.145920,	53.072200,	**1.000000,**
	B3,	R	229.235420,	91.150260,	53.087400,	**1.000000,**
	B4,	D	49.235850,	268.442100,	53.102800,	**1.000000,**
	I,	D	47.285800,	90.235790,	38.934400,	**1.000000,**
	I1,	R	227.363630,	269.360150,	38.935600,	**1.000000,**
	I2,	D	47.361170,	91.512060,	38.992200,	**0.000000,**
	I3,	R	227.363250,	268.085480,	38.991900,	**1.000000,**
	A,	D	348.001290,	90.465750,	53.041100,	**1.000000,**
	A,	D	49.332910,	90.465240,	53.056300,	**1.000000,**
	A1,	R	229.343090,	269.123190,	53.057000,	**1.000000,**
	A2,	D	49.332180,	91.514770,	53.108700,	**0.000000,**
	A3,	R	229.333100,	268.082280,	53.118400,	**0.000000,**
	B,M1,	D	41.070580,	90.214850,	61.387300,	**1.000000,**

B	B,M1,	D	41.073370,	90.223760,	61.381800,	**1.000000,**
	B,M2,	R	41.070520,	90.223940,	61.373200,	**1.000000,**
	A4,	D	49.322170,	90.470200,	53.047300,	**1.000000,**
	C,	D	136.395110,	90.370900,	69.540200,	**1.000000,**
	C1,	R	316.403220,	269.223180,	69.532000,	**1.000000,**
	C2,	D	136.395530,	91.260500,	69.603600,	**0.000000,**
	C3,	R	316.395640,	268.335110,	69.603900,	**0.000000,**
C	B,	D	302.072110,	90.093720,	69.561700,	**1.000000,**
	B,	D	316.395370,	90.095000,	69.538800,	**1.000000,**
	B1,	R	136.395220,	269.501640,	69.539300,	**1.000000,**
	B2,	D	316.392310,	90.583690,	69.585700,	**0.000000,**
	B3,	R	136.394140,	269.011290,	69.587300,	**0.000000,**
	D,	D	137.084090,	90.320450,	36.603600,	**1.000000,**
C	D1,	R	317.103280,	269.272880,	36.601400,	**1.000000,**
	D2,	D	137.094070,	90.321400,	36.625200,	**1.000000,**
	D3,	R	137.085900,	92.050550,	36.674500,	**0.000000,**
	D4,	D	317.091750,	267.534950,	36.669500,	**0.000000,**
	D5,	R	317.091940,	267.534600,	36.666600,	**0.000000,**
D	C,	D	251.552490,	91.021490,	36.619300,	**0.000000,**
	C,	D	317.090870,	91.014070,	36.615700,	**1.000000,**
	C1,	R	137.085170,	268.572140,	36.618100,	**1.000000,**
	C2,	D	317.080450,	92.351940,	36.679900,	**0.000000,**
	C3,	R	137.082660,	267.243000,	36.679200,	**0.000000,**
	E,	D	136.405210,	90.205430,	51.917000,	**1.000000,**
	E1,	R	316.412380,	269.383990,	51.919100,	**1.000000,**
	L,	D	54.172110,	90.063040,	52.597100,	**1.000000,**
	L1,	R	234.165710,	269.533140,	52.597900,	**1.000000,**
	L2,	D	54.164840,	91.113930,	52.642400,	**0.000000,**
	L3,	R	234.164990,	268.483610,	52.644200,	**0.000000,**
E	D,	D	336.240130,	90.411500,	51.935200,	**1.000000,**
	D,	D	316.414940,	90.411390,	51.942800,	**1.000000,**
	D1,	R	136.413350,	269.183330,	51.928500,	**1.000000,**
	D,	D	316.414970,	90.411350,	51.927600,	**1.000000,**
	D1,	R	136.413220,	269.183230,	51.929600,	**1.000000,**
	D2,	D	316.410490,	91.470140,	51.983800,	**0.000000,**
	D3,	R	136.405680,	268.122330,	51.984400,	**0.000000,**
	L,	D	5.540750,	89.564700,	68.890700,	**1.300000,**
	L1,	R	185.553350,	270.025990,	68.818500,	**1.300000,**
	F,	D	48.072160,	90.021630,	70.783200,	**1.300000,**
	F1,	R	228.081510,	269.573660,	70.784000,	**1.300000,**

F	D,	D	135.051850,	90.372740,	51.920300,	**1.000000,**
	D,	D	316.414240,	90.372770,	51.924100,	**1.000000,**
	D1,	R	136.413870,	269.222960,	51.922700,	**1.000000,**
	L,	D	5.551710,	89.535610,	68.873600,	**1.300000,**
	L1,	R	185.550160,	270.055510,	68.879900,	**1.300000,**
	F,	D	47.402010,	89.591750,	65.268600,	**1.300000,**
	F1,	R	227.430320,	270.003130,	65.271100,	**1.300000,**
	E,	D	312.360000,	90.163580,	65.242400,	**1.300000,**
	E,	D	227.395680,	90.163320,	65.224000,	**1.300000,**
	E1,	R	47.410740,	269.433320,	65.236600,	**1.300000,**
	L,	D	300.465890,	90.063590,	47.935900,	**1.300000,**
	L1,	R	120.465870,	269.532790,	47.935600,	**1.300000,**
	G,	D	41.192560,	90.101150,	75.180500,	**1.300000,**
F	G1,	R	221.195590,	269.494100,	75.191000,	**1.300000,**
G	F,	D	233.433860,	90.145750,	75.178200,	**1.000000,**
	F,	D	221.193420,	90.145720,	75.141300,	**1.000000,**
	F1,	R	41.190590,	269.445610,	75.157100,	**1.000000,**
	H,	D	310.221890,	90.234640,	73.070300,	**1.000000,**
	H1,	R	130.220110,	269.360520,	73.060200,	**1.000000,**
H	G,	D	198.500050,	89.593340,	73.053800,	**1.300000,**
	G,	D	130.221790,	89.592530,	73.047800,	**1.300000,**
	G1,	R	310.222640,	270.004100,	73.033300,	**1.300000,**
	G1,	D	310.233300,	270.002740,	73.064000,	**1.300000,**
	G,	R	130.222690,	89.592160,	73.064500,	**1.300000,**
	J,	D	325.133130,	90.025800,	88.602200,	**1.300000,**
	J1,	R	145.140790,	269.570470,	88.600100,	**1.300000,**
J	H,	D	238.245490,	90.110220,	88.605200,	**1.300000,**
	H,	D	145.130910,	90.105950,	88.605300,	**1.300000,**
	H1,	R	325.135470,	269.485030,	88.601700,	**1.300000,**
	I,	D	214.373590,	90.204600,	54.346600,	**1.300000,**
	I1,	R	34.381420,	269.385480,	54.346900,	**1.300000,**
	I2,	D	214.375370,	91.421280,	54.404600,	**0.000000,**
	I3,	R	34.382700,	268.171340,	54.409100,	**0.000000,**
	A,	D	220.033670,	90.192180,	92.725400,	**1.300000,**
	A,	D	219.562000,	90.200210,	92.716900,	**1.300000,**
	A1,	R	39.570010,	269.403590,	92.710100,	**1.300000,**
	B.M,	D	225.094940,	90.075400,	83.979000,	**1.300000,**
	B.M1,	R	45.092720,	269.515850,	83.992500,	**1.300000,**
	J,	D	145.562900,	90.072660,	54.352700,	**1.300000,**
	J,	D	34.373850,	90.074020,	54.351800,	**1.300000,**

I	J1,	R	214.373840,	269.523550,	54.346100,	**1.300000,**
	J2,	D	34.364630,	91.294430,	54.392200,	**0.000000,**
	J3,	R	214.370720,	268.303600,	54.397700,	**0.000000,**
	A,	D	227.361370,	90.383140,	38.957000,	**1.300000,**
	A,	R	227.360770,	90.383760,	38.935800,	**1.300000,**
	A1,	D	47.354510,	269.213960,	38.955900,	**1.300000,**
	A2,	R	227.351980,	92.324430,	39.022200,	**0.000000,**
	A3,	D	47.360410,	267.270130,	39.022100,	**0.000000,**
	B,M,	D	243.224580,	90.111910,	32.156900,	**1.300000,**
	B,M1,	R	63.222470,	269.163210,	32.183300,	**1.000000,**

جدول رقم (2)

(FOR FIRST CASE STUDY)

(EAST,NORTH,HIGHT)

TOTAL STATION SET UP	OBSERVED STATION	TELESCOPE D OR R	EAST	NORTH	HIGHT	H.R
A	B,M1,	D	0.000767,	11.822218,	32.863974,	**1.000000,**
	A,	D	0.000979,	11.822412,	33.119483,	**1.000000,**
	B,M2,	D	0.000105,	11.819813,	33.119623,	**1.000000,**
	B,MR,	R	0.002996,	11.824305,	33.118863,	**1.000000,**
	B,	D	-40.373136,	-34.403100,	33.087544,	**1.000000,**
	B1,	R	-40.372609,	-34.401543,	33.084113,	**1.000000,**
	B2,	D	-40.281614,	-34.535648,	32.098622,	**1.000000,**
	B3,	R	-40.297185,	-34.540803,	32.097407,	**1.000000,**
	B4,	D	-40.309442,	-34.549848,	32.087745,	**1.000000,**
	I,	D	28.696856,	26.311678,	32.984671,	**1.000000,**
	I1,	R	28.756135,	26.248658,	32.984572,	**1.000000,**
	I2,	D	28.780401,	26.277107,	32.993413,	**0.000000,**
	I3,	R	28.782894,	26.274072,	31.996357,	**1.000000,**
B	A,	D	-51.396714,	17.474782,	32.863228,	**1.000000,**
	A,	D	0.002362,	0.010087,	32.864320,	**1.000000,**
	A1,	R	0.013100,	-0.001630,	32.855151,	**1.000000,**
	A2,	D	0.023404,	0.030506,	32.860949,	**0.000000,**
	A3,	R	0.032399,	0.035035,	32.863361,	**0.000000,**
	B,M1,	D	-0.004697,	11.842316,	33.198356,	**1.000000,**

	B,M1,	D	-0.002116,	11.832637,	33.105793,	**1.000000,**
B	B,M2,	R	-0.014149,	11.831721,	33.105296,	**1.000000,**
	A4,	D	-0.015757,	0.017416,	32.783975,	**1.000000,**
	C,	D	7.347641,	-84.979806,	32.758372,	**1.000000,**
	C1,	R	7.331882,	-84.983305,	32.752039,	**1.000000,**
	C2,	D	7.377928,	-85.013992,	32.767137,	**0.000000,**
	C3,	R	7.377853,	-85.014431,	32.765829,	**0.000000,**
C	B,	D	-51.564817,	-47.991770,	33.088043,	**1.000000,**
	B,	D	-40.374117,	-34.400767,	33.083777,	**1.000000,**
	B1,	R	-40.374830,	-34.400744,	33.085980,	**1.000000,**
	B2,	D	-40.407081,	-34.380890,	33.096278,	**0.000000,**
	B3,	R	-40.403631,	-34.375516,	33.092851,	**0.000000,**
	D,	D	32.242465,	-111.811779,	32.940935,	**1.000000,**
	D1,	R	32.226373,	-111.823641,	32.936236,	**1.000000,**
	D2,	D	32.249354,	-111.834828,	32.939048,	**1.000000,**
	D3,	R	32.272902,	-111.849319,	32.948254,	**0.000000,**
	D4,	D	32.266809,	-111.847581,	32.936909,	**0.000000,**
	D5,	R	32.264578,	-111.845666,	32.936383,	**0.000000,**
D	C,	D	-2.563736,	-123.172331,	33.766983,	**0.000000,**
	C,	D	7.345960,	-84.970724,	32.773116,	**1.000000,**
	C1,	R	7.342236,	-84.971158,	32.762814,	**1.000000,**
	C2,	D	7.315374,	-84.954542,	32.773320,	**0.000000,**
	C3,	R	7.318790,	-84.952441,	32.771489,	**0.000000,**
	E,	D	67.859862,	-149.583151,	33.114410,	**1.000000,**
	E1,	R	67.855476,	-149.590117,	33.107914,	**1.000000,**
	L,	D	74.949851,	-81.111221,	33.330572,	**1.000000,**
	L1,	R	74.946925,	-81.105779,	33.331040,	**1.000000,**
	L2,	D	74.972551,	-81.084608,	33.332924,	**0.000000,**
	L3,	R	74.974309,	-81.083829,	33.336846,	**0.000000,**
E	D,	D	47.069468,	-101.994952,	32.944410,	**1.000000,**
	D,	D	32.237171,	-111.785125,	32.944606,	**1.000000,**
	D1,	R	32.244078,	-111.798317,	32.941584,	**1.000000,**
	D,	D	32.247640,	-111.796142,	32.944878,	**1.000000,**
	D1,	R	32.243096,	-111.797735,	32.941317,	**1.000000,**
	D2,	D	32.215588,	-111.778598,	32.949498,	**0.000000,**
	D3,	R	32.213889,	-111.779755,	32.940614,	**0.000000,**
	L,	D	74.943821,	-81.057668,	33.332170,	**1.300000,**
	L1,	R	74.964945,	-81.132438,	33.327780,	**1.300000,**
	F,	D	120.563318	-102.332702	33.220946,	**1.300000,**
	F1,	R	120.576165	-102.345838,	33.218567,	**1.300000,**

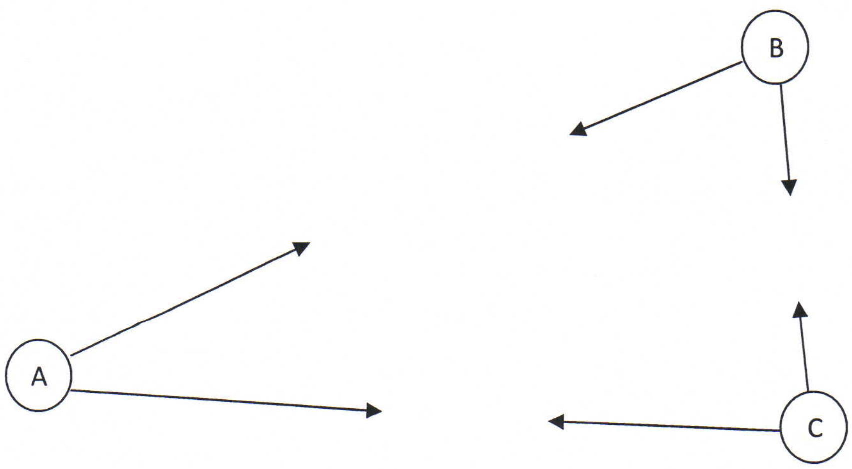
	D,	D	104.514150	-186.350815,	32.944888,	**1.000000,**
E	D,	D	32.248252,	-111.799481,	32.944756,	**1.000000,**
	D1,	R	32.248549,	-111.801134,	32.944133,	**1.000000,**
	L,	D	74.965156,	-81.077146,	33.332236,	**1.300000,**
	L1,	R	74.960671,	-81.070342,	33.329341,	**1.300000,**
	F,	D	116.113285	-105.633213,	33.224129,	**1.300000,**
	F1,	R	116.149859	-105.669685,	33.220625,	**1.300000,**
F	E,	D	68.089105,	-61.472710,	33.129420,	**1.300000,**
	E,	D	67.898357,	-149.558065,	33.130346,	**1.300000,**
	E1,	R	67.873998,	-149.550045,	33.132325,	**1.300000,**
	L,	D	74.931085,	-81.100205,	33.352273,	**1.300000,**
	L1,	R	74.931314,	-81.100402,	33.353180,	**1.300000,**
	G,	D	165.755779	-49.173660,	33.221611,	**1.300000,**
	G1,	R	165.770986	-49.173062,	33.218891,	**1.300000,**
G	F,	D	105.146830	-93.650739,	33.235875,	**1.000000,**
	F,	D	116.137075	-105.601427,	33.236141,	**1.000000,**
	F1,	R	116.134385	-105.620086,	33.233674,	**1.000000,**
	H,	D	110.088076	-1.843743,	33.057647,	**1.000000,**
	H1,	R	110.091696	-1.855109,	33.054772,	**1.000000,**
H	G,	D	86.504937,	-70.986300,	33.217413,	**1.300000,**
	G,	D	165.740193	-49.159943,	33.220268,	**1.300000,**
	G1,	R	165.727183	-49.152858,	33.222549,	**1.300000,**
	G1,	D	165.735308	-49.190692,	33.217723,	**1.300000,**
	G,	R	165.750844,	-49.173197,	33.221596,	**1.300000,**
	J,	D	59.553854,	70.934252,	33.131706,	**1.300000,**
	J1,	R	59.567968,	70.941495,	33.132916,	**1.300000,**
J	H,	D	-15.925560,	24.526717,	33.054760,	**1.300000,**
	H,	D	110.097455,	-1.840496,	33.055903,	**1.300000,**
	H1,	R	110.079300,	-1.848702,	33.051600,	**1.300000,**
	I,	D	28.673237,	26.214760,	33.010596,	**1.300000,**
	I1,	R	28.664772,	26.220280,	33.005578,	**1.300000,**
	I2,	D	28.649509,	26.188665,	33.021539,	**0.000000,**
	I3,	R	28.639880,	26.190173,	33.012521,	**0.000000,**
	A,	D	-0.122556,	-0.033730,	32.816976,	**1.300000,**
	A,	D	0.033364,	-0.153329,	32.798902,	**1.300000,**
	A1,	R	0.023847,	-0.136618,	32.816088,	**1.300000,**
	B.M,	D	0.002443,	11.722217,	33.146183,	**1.300000,**
	B.M1,	R	-0.000752,	11.706295,	33.143136,	**1.300000,**
I	J,	D	59.112872,	-18.814462,	33.133114,	**1.300000,**
	J,	D	59.557869,	70.938837,	33.129514,	**1.300000,**

	J1,	R	59.554615,	70.934168,	33.133700,	**1.300000,**
I	J2,	D	59.559039,	70.964781,	33.131112,	**0.000000,**
	J3,	R	59.566794,	70.966279,	33.136327,	**0.000000,**
	A,	D	-0.094708,	-0.050479,	32.814156,	**1.300000,**
	A,	R	-0.078291,	-0.037000,	32.813214,	**1.300000,**
	A1,	D	-0.090272,	-0.053740,	32.816254,	**1.300000,**
	A2,	R	-0.109362,	-0.077652,	32.817517,	**0.000000,**
	A3,	D	-0.114857,	-0.071308,	32.814815,	**0.000000,**
	B,M,	D	-0.074658,	11.805960,	33.144789,	**1.300000,**
	B,M1,	**R**	**-0.094645,**	**11.792266,**	**33.143783,**	**1.000000,**

(5-5) عمل نظام سيطرة مختبري (يتألف من ثلاث نقاط بإبعاد متقاربة) CASE 2:

لغرض الوقوف على تقييم دقيق لكفاءة الجهاز اخذين بنظر الاعتبار تأثير بعد العاكس عن الجهاز مما يؤثر على التوجيه الدقيق وكذلك التسامت العاكس للنقطه الارضيه المقصوده تم اجراء عمل هذه ال CASE بأعتماد ثلاثه نقاط المسافه بين كل منهما والاخرى بحدود

(40-30) متر وكما موضح في الجدول (رقم3، رقم 4)



جدول رقم(3)

(FOR SECOND CASE STUDY)

(V.C.R,H.C.R,SLOP DISTANCE)

TOTAL STATION SET UP	OBSERVED STATION	TELESCOPE D OR R	H.C.R	V.C.R	SLOP DISTANCE D\	H.R
A	B,	D	0.000500,	92.074550,	34.868500,	**0.100000,**
	B1,	R	180.001170,	267.520420,	34.868500,	**0.100000,**
	B2,	D	0.000570,	92.173430,	34.868200,	**0.000000,**
	B3,	R	180.001000,	267.423310,	34.899000,	**0.000000,**
	C,	D	49.593630,	94.404470,	34.897300,	**0.100000,**
	C1,	R	229.593540,	265.191500,	16.759400,	**0.100000,**
	C2,	D	49.593510,	95.010350,	16.759500,	**0.000000,**
	C3,	R	229.592320,	264.585650,	16.765900,	**0.000000,**
	C4,	R	229.591890,	264.585230,	16.744100,	**0.000000,**
B	A,	D	219.593110,	92.281130,	16.737900,	**0.100000,**
	AA,	R	179.595940,	92.275720,	34.879800,	**0.100000,**
	AA1,	D	0.000990,	267.315800,	34.878300,	**0.100000,**
	AA2,	R	179.594650,	92.372770,	34.878700,	**0.000000,**
	AA3,	R	359.595560,	267.223230,	34.907200,	**0.000000,**
	CC,	D	152.024400,	93.055940,	34.910700,	**0.100000,**
	CC1,	R	332.024650,	266.540330,	27.332800,	**0.100000,**
	CC2,	D	152.022590,	93.181490,	27.332600,	**0.000000,**
	CC3,	R	332.025030,	266.411210,	27.357000,	**0.000000,**
	CC4,	R	332.025240,	266.414990,	27.319300,	**0.000000,**
C	B,	D	151.592850,	92.460910,	27.348400,	**0.100000,**
	BBB,	D	332.024100,	92.460500,	27.322600,	**0.100000,**
	BBB1,	R	152.025750,	267.135040,	27.322600,	**0.100000,**
	BBB2,	D	152.030010,	267.134810,	27.321300,	**0.100000,**
	BBB3,	D	332.023120,	92.582830,	27.321400,	**0.000000,**

C	BBB4,	R	152.025550,	267.011340,	27.347100,	**0.000000,**
	BBB5,	D	152.024530,	267.012170,	27.302800,	**0.000000,**
	BBB6,	R	152.024390,	267.012610,	27.312500,	**0.000000,**
	AAA,	D	229.590480,	94.503470,	27.315100,	**0.100000,**
	AAA1,	R	49.590320,	265.093670,	16.760300,	**0.100000,**
	AAA2,	D	229.591270,	95.104250,	16.760200,	**0.000000,**
	AAA3,	R	49.591930,	264.490900,	16.790000,	**0.000000,**
	AAA4,	R	49.592110,	264.491290,	16.752100,	**0.000000,**

جدول رقم(4)

(FOR SECOND CASE STUDY)

(EAST, NORTH, HIGHT)

TOTAL STATION SET UP	OBSERVED STATION	TELESCOPE D OR R	EAST	NORTH	HIGHT	H.R
A	B,	D	0.000860,	34.844430,	30.094537,	**0.100000,**
	B1,	R	0.001983,	34.844066,	30.092825,	**0.100000,**
	B2,	D	0.000969,	34.871066,	30.093867,	**0.000000,**
	B3,	R	0.001701,	34.869418,	30.095195,	**0.000000,**
	C,	D	12.794429,	10.738300,	30.022868,	**0.100000,**
	C1,	R	12.794459,	10.738417,	30.022846,	**0.100000,**
	C2,	D	12.792916,	10.737156,	30.023631,	**0.000000,**
	C3,	R	12.775664,	10.723932,	30.025540,	**0.000000,**
	C4,	R	12.770685,	10.720212,	30.025749,	**0.000000,**
B	A,	D	-22.394886,	8.146634,	30.051543,	**0.100000,**
	AA,	R	0.000944,	-0.001580,	30.053982,	**0.100000,**
	AA1,	D	-0.000820,	-0.001946,	30.053176,	**0.100000,**
	AA2,	R	0.003133,	-0.026167,	30.056290,	**0.000000,**
	AA3,	R	0.001593,	-0.029663,	30.056140,	**0.000000,**
	CC,	D	12.794887,	10.736122,	30.076536,	**0.100000,**

B	CC1,	R	12.794508,	10.736125,	30.076914,	**0.100000,**
	CC2,	D	12.805780,	10.720715,	30.077830,	**0.000000,**
	CC3,	R	12.785162,	10.752666,	30.075654,	**0.000000,**
	CC4,	R	12.798669,	10.726619,	30.078970,	**0.000000,**
C	B,	D	25.610306,	-13.356005,	30.093883,	**0.100000,**
	BBB,	D	0.001031,	34.844578,	30.094425,	**0.100000,**
	BBB1,	R	0.003582,	34.844430,	30.093896,	**0.100000,**
	BBB2,	D	0.003841,	34.844663,	30.093583,	**0.100000,**
	BBB3,	D	-0.009271,	34.861227,	30.094812,	**0.000000,**
	BBB4,	R	0.014360,	34.823542,	30.094713,	**0.000000,**
	BBB5,	D	0.008602,	34.831517,	30.095302,	**0.000000,**
	BBB6,	R	0.007212,	34.833753,	30.095752,	**0.000000,**
	AAA,	D	0.004003,	0.000025,	29.998892,	**0.100000,**
	AAA1,	R	0.004099,	-0.000058,	29.999832,	**0.100000,**
	AAA2,	D	-0.012502,	-0.012988,	29.998448,	**0.000000,**
	AAA3,	R	0.016112,	0.011729,	30.001190,	**0.000000,**
	AAA4,	R	0.020955,	0.015983,	30.002088,	**0.000000,**

(5-6) تقييم قياس المسافة مختبرينا (بعاكس وبدون عاكس)

:CASE 3

لوحظ في (CASE 1 & CASE 2) وجود فارق ثابت تقريبا بين الارصاد باستخدام العاكس وبدون استخدام العاكس وللوقوف على مسببات هذا الفارق تم اجراء (CASE 3) مختبريا برصد نقطه على مسافه صغيره جدا نوعا ما بحدود (4متر) وتم الرصد باستخدام العاكس وبدون استخدام العاكس وعلى النحو المبين في الجدول (رقم 5) ادناه:

جدول رقم (5)

(DESTANCE ,E,N,H)

(FOR THIRD CASE STUDY)

STATE OF REFLECTOR			DISTANCE	E	N	H
WITH OUT REFLECTOR	0.019	4.934	5.115	202.026	195.502	**30.019**
WITH REFLECTOR	0.024	5.098	5.098	202.019	195.517	**30.024**

الفرق بين المسافتين يساوي تقريبا ثابت العاكس =17.5mm والذي يسبب خطأ منتظم في القياسات بدون عاكس.

الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

6- الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال هذا المشروع يمكن رسم الاستنتاجات والتوصيات الاتيه:

1- من خلال (CASE 1) يتبين لنا انه بالامكان عمل نظام سيطرة ثلاثي الابعاد (3D) بسهولة وبسرعة جيدة من خلال استخدام جهاز المحطة المتكاملة (TOTAL STATION) مقارنة بالطرق التقليدية من خلال استخدام جهاز الثيودلايت وجهاز التسوية (LEVEL) حيث ان العمل باستخدام جهاز المحطة المتكاملة (TOTAL STATION) يغنينا عن العمل المكتبي من خلال الخزن المباشر للقياسات والإحداثيات في ذاكرة حاسوب الجهاز

2- وللوقوف على دقة الإحداثيات المحسوبة باستخدام جهاز المحطة المتكاملة (TOTAL STATION) تم إجراء (CASE 2) التي من خلالها يمكن رسم الاستنتاجات الآتية:

أ- يمكن عمل نظام سيطرة ثلاثي الابعاد باستخدام جهاز المحطة المتكاملة (TOTAL STATION) بدقة بضع مليمترات (±2 ملم) تفي لغرض مسح او اسقاط معظم المشاريع الهندسيه من خلال اجراء رصده واحده لنقاط السيطره المطلوبه.

ب- يمكن الحصول على دقه اعلى تصل الى اجزاء من الملمتر لنقاط السيطره من خلال اجراء اكثر من رصده للنقاط المطلوبه (F.L...F.R) واخذ المعدل حيث انه يمثل أفضل قيمه MOST Probably VALUE

3- للوقوف على امكانية اجراء القياسات بدون عاكس تم اجراء جميع اعمال ال(CASE STUDIES) بدون عاكس اضافة الى اجراءها باستخدام العاكس.

يتبين من ذلك وجود فرق ثابت في جميع ال(CASE STUDIES) بين اجراء القياسات بعاكس وبدون عاكس وهذا يعني وجود خطأ منتظم (SYSTEMATIC ERRORS) متأتي بالدرجه الاساس من سمك العاكس المعطى والمثبت باسم ثابت العاكس والذي يبلغ (17.5mm) للعاكس الذي تم استخدامه في المشروع كما هو مبين في (CASE STUDY 3).

وعليه نوصي باستخدام جهاز المحطه المتكامله (TOTAL STATION) بدون عاكس لاغراض مسح التفاصيل فقط .

المراجع :

1- كتاب هندسة المساحة د.عباس زيدان 2010
2- كتيب تشغيل الجهاز Leica Tps 400
3- ELMENTARY OF SURVING BY WOLF