

## الباب الثالث

### الميزانية

#### 1.3 مقدمة :

تستخدم تطبيقات المساحة مثل الشريط و الثيودلايت في تحديد مواقع (إحداثيات) المعالم الجغرافية من خلال تحديد بعدين ( X,y ) .  
إلا ان الأرض ليست مستوية إنما هي مجسم شبه كروي و سطحه ليس مستويا بل تتخلله الجبال و الوديان و المنخفضات ، و لتمثيل أي معلم على الأرض يلزمنا ثلاثة أبعاد و ليس اثنين فقط هذا البعد الثالث ( البعد الرأسى Z ) هو الهدف الذي تسعى الميزانية لقياسه .  
الميزانية هي عملية مساحية لقياس الأبعاد الرأسية للنقاط على الأرض و يتم ايجاد البعد الرأسى للنقاط إما عن طريق المقارنة بالنسبة لبعضها البعض او بالنسبة لمستوى ثابت يطلق عليه اسم مستوى المقارنة ، و تعتبر الميزانية من اهم الأعمال المساحية و تعتبر اساس لكل المشروعات الهندسية ان كانت مدنية او معمارية او جيولوجية .

#### 2.3 مصطلحات الميزانية :-

##### • مستوى المقارنة :

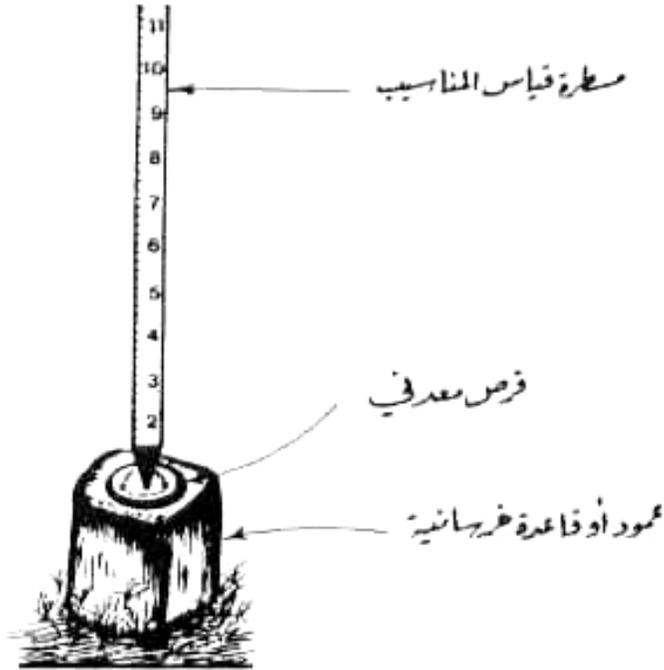
يكون مستوى المقارنة هو متوسط سطح البحر متوصلا افتراضيا تحت القارات وبما ان جاذبية سطح البحر تزيد قيمتها كلما اتجهنا الى الشمال وتقل كلما اتجهنا نحو الاستواء فإن كل من دول العالم تتخذ منسوب سطح البحر او المحيط المحدد لها كمنسوب لسطح المقارنة .

##### • منسوب النقطة :

هو البعد الرأسى بين النقطة على سطح الأرض و بين مستوى المقارنة و يكون المنسوب موجب اذا كانت النقطة فوق مستوى المقارنة و سالبا اذا كانت تحت مستوى المقارنة و بالتالى فإن النقاط ذات منسوب صفر هي النقاط الموجودة على امتداد مستوى سطح البحر .

### 3.3 علامات الميزانية Bench Marks :

هي نقاط ثابتة موجودة على سطح الأرض و يتم تحديد مناسبتها بدقة عالية و تكون مرجعا لتحديد مناسيب نقاط اخرى في الأعمال المساحية و الهندسية التي تقع بالقرب من علامات الميزانية و ذلك دون الرجوع الي مستوى سطح البحر و هذه النقاط عبارة عن علامات معدنية مثبتة في الأرض و هذه النقاط مسجلة لدى مصلحة المساحة و بالرجوع إليها يمكن الحصول علي كشف يبين كيفية الوصول الي كل منها .



الشكل (1.3) يوضح علامات الميزانية

### 4.3 الأدوات المستخدمة لأعمال الميزانية :-

#### 1/ الميزان :

جهاز الميزان هو الجهاز المستخدم لتعيين ارتفاعات و انخفاضات النقاط او بمعنى آخر لإيجاد مناسب النقاط واجهزة الميزان المستخدمة لتعيين المناسب متعددة باختلاف الشركات المصنعة لها و كذلك متباينة و مختلفة من حيث الدقة و تعدد الأغراض .



#### شكل (2.3) أجهزة الميزان

#### تصنف أجهزة الميزان من حيث الدقة إلى ثلاثة أصناف :

- 1- **أجهزة دقيقة :** و فيها تكون فقاعة التسوية حساسة جدا كما تكون قوة التكبير عالية و يستخدم هذا النوع في أعمال المسح الجيوديسي و الأعمال التي تتطلب دقة عالية .
- 2- **أجهزة متوسطة الدقة :** و هي اقل دقة من الصنف الأول و يغلب استخدام هذا النوع في معظم المشاريع الهندسية .
- 3- **أجهزة منخفضة الدقة :** و يصنع هذا النوع من الأجهزة خصيصا لأغراض التسوية التقريبية كما هو الحال في مشاريع الأبنية المحدودة و لحالات التسوية على مسافات قريبة .

يتكون جهاز الميزان من الأجزاء الرئيسية التالية :

1- التلسكوب او المنظار

2- أنبوب التسوية

3- مسامير التسوية

4- القاعدة السفلى



الشكل (3.3) أجزاء و مكونات جهاز الميزان

## 12 / القامة :

هي عبارة عن مسطرة من الخشب او المعدن يتراوح طولها بين 3 إلى 5 امتار مع ان الطول الاعتيادي هو اربعة امتار و هي مقسمة الى امتار و ديسيمترات و ملليمترات .



### الشكل (4.3) يوضح القامة

توجد انواع كثيرة من القامات تختلف في الشكل و المظهر و طريقة التدرج منها القامات التي تطوى و القامات التلسكوبية .

**5.3 تنقسم الميزانية الى نوعين :**

- 1- ميزانية مباشرة او ميزانية هندسية .
- 2- ميزانية غير مباشرة مثل الميزانية البارومترية و الميزانية المثلثية .

**1.5.3 الميزانية المباشرة :**

تنقسم الميزانية المباشرة من حيث اسلوب تنفيذها في الطبيعة أي ميزانية طولية ( في اتجاه طولى مثل محور طريق ) و عرضية ( مثل قطاعات عرضية على المحور الاساسي للمشروع ) و شبكية ( تغطي منطقة من الأرض ) و في حالة الوصول لدقة عالية في تحديد فروق المناسيب ( باستخدام اجهزة خاصة عالية الدقة ) فهي تسمى الميزانية الدقيقة .

تعتمد فكرة الميزانية المباشرة على وجود جهاز يحدد المستوى الأفقي بين نقطتين ( الميزان ) مع وجود مسطرة مدرجة ( قامة ) توضع رأسيا عند كل نقطة فإذا تم تحديد تقاطع المستوى الافقي مع المسطرة عند كل نقطة و تسجيل هاتين القراءتين فإن فرق الارتفاع ( فرق المنسوب ) بين النقطتين هو فرق قراءتي القامة فإذا علمنا منسوب نقطة منهما امكن حساب منسوب النقطة الثانية .

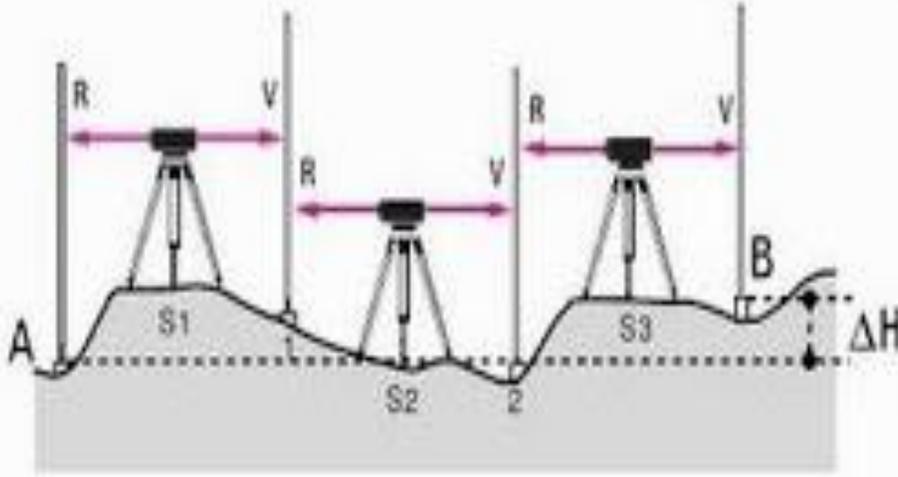
**2.5.3 الميزانية غير المباشرة :**

يتم فيها حساب المنسوب بطريقة غير مباشرة أي ان المنسوب محسوب و من امثلتها الميزانية البارومترية و الميزانية المثلثية تعتمد الميزانية البارومترية على مبدأ ان الضغط الجوى يتناسب عكسيا مع الارتفاع فوق متوسط سطح البحر فإذا تمكنا من قياس فرق الضغط الجوى بين نقطتين ( باستخدام جهاز الباروميتر ) فيمكن تحويله حسابيا الى فرق المنسوب بين هاتين النقطتين تعد دقة الميزانية البارومترية دقة منخفضة و لا تستخدم إلا في اعمال الاستكشاف اما الميزانية المثلثية فتعتمد على قياس الزاوية الرأسية بين نقطتين ( باستخدام الثيودولايت ) و قياس المسافة المائلة بينهما (بالشريط او باستخدام الـ EDM ) و حديثا يتم حساب فرق الارتفاع بين النقطتين باستخدام جهاز المحطة الشاملة (Total Station) .

### 6.3 اعمال الميزانية الطولية و العرضية :

الميزانية الطولية هي عملية قياس فروق الارتفاعات لمجموعة من النقاط على خط واحد أي في الاتجاه الطولي للمشروع مثل الطرق و الجسور و الكباري ،اما الميزانية العرضية فهي قياس فروق الارتفاعات لمجموعة من النقاط العرضية و العمودية على محور المشروع . عند اجراء الميزانية الطولية (وايضا العرضية) ينصب جهاز الميزان في عدد من النقاط و يكون هنالك عدة انواع من القراءات على القامة :

- القراءة الخلفية Back sight or BS : و هي اول قراءة تؤخذ على القامة بعد تثبيت الميزان في أي نقطة .
- القراءة الأمامية Fore sight or FS : و هي اخر قراءة تؤخذ على القامة قبل نقل الميزان الى النقطة التالية .
- القراءة المتوسطة Intermediate sight or IS : و هي كل قراءة تؤخذ على القامة بين القراءتين الخلفية و الامامية .



شكل (5.3) مبدأ الميزانية الطولية

### 7.3 حسابات الميزانية المباشرة :

توجد طريقتين لحساب فرق المنسوب بين نقطتين يتم إجراء ميزانية فيها باستخدام الميزان البصري العادي .

1- طريقة سطح الميزان .

2- طريقة الإرتفاع و الإنخفاض .

الميزان الإلكتروني لديه إمكانية لإتمام الحسابات داخل برنامج الحاسب الالى الخاص به فإذا علمنا منسوب النقطة الأولى **BM** فيتم حساب منسوب النقطة أو النقاط المطلوبة .

### 1.7.3 طريقة سطح الميزان :

في هذه الطريقة يتم حساب منسوب نقطة القامة الامامية كالاتي :

منسوب سطح الميزان = منسوب النقطة الخلفية (المعلومة) + قراءتها الخلفية

منسوب النقطة الامامية = منسوب سطح الميزان – قراءتها الامامية

بعد حساب منسوب النقطة الامامية تكون قد تحولت الى نقطة معلومة المنسوب و يتم استخدامها كنقطة خلفية معلومة للنقطة التالية و هكذا .

### التحقيق الحسابي في نهاية الميزانية :

منسوب اخر نقطة – منسوب اول نقطة = مجموع القراءات الخلفية – مجموع القراءات الامامية

### 2.7.3 طريقة الارتفاع و الانخفاض :

تعتمد هذه الطريقة على مقارنة كل نقطة بالنقطة السابقة لها و معرفة قيمة الارتفاعات و الانخفاضات عنها كلما زادت قراءة القامة كان ذلك دليل على انخفاض النقطة عن النقطة السابقة لها و كلما قلت قراءة القامة كان ذلك دليلا على ارتفاع النقطة المقارنة .

فرق الارتفاع بين نقطتين = قراءة القامة الخلفية + قراءة القامة الامامية

منسوب النقطة الامامية = منسوب النقطة الخلفية + فرق الارتفاع

التحقيق الحسابي في نهاية الميزانية :

مجموع الارتفاعات = مجموع الانخفاضات

= منسوب اخر نقطة - منسوب اول نقطة

= مجموع القراءات الخلفية - مجموع القراءات الامامية