



الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحي

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب



برنامج
إستخدام ميزان القامة

فنى تشغيل مياه - درجة ثانية



تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة للمسار الوظيفي 2019- V2

الفهرس

3	استخدام ميزان القامة والاجهزة المساحية.....
3	المساحة Surveying
3	مقدمه introduction
3	مقياس الرسم للخريطة.....
4	طرق قياس أطوال الخطوط.....
5	وحدات قياس المساحة.....
8	الميزانية.....
8	نظرية الميزانية.....
8	الاجهزة المستخدمة في أعمال الميزانية.....
8	1. الميزان.....
9	ميزان تسوية.....
9	القاعدة السفلية.....
14	أنواع الميزانيات.....
16	خطوط الكنتور.....
17	الفترة الكنتورية.....
17	خواص خطوط الكنتور.....
17	مشروع خريطة كنتورية.....
18	رسم خطوط الكنتور على الخريطة.....
18	القطاعات الطولية لخطوط المواسير.....

استخدام ميزان القامة والاجهزة المساحية

المساحة Surveying

مقدمه introduction

إن علم المساحة هو العلم الوحيد الذى يهتم بإنشاء ورسم الخرائط التي يمكن من خلالها تحديد مواقع الاعمال الهندسية بصورة دقيقة وتخطيطها وتنفيذها بصورة دقيقة طبقاً للتصميم هذه الاعمال مثل إنشاء القناطر والسدود والكباري وكذلك تخطيط تنفيذ مشروعات الصرف الصحي.

مقياس الرسم للخريطة

إن رسم خريطة لمنطقة معينة يلزم استخدام رسم معين لكل خريطة حيث لا يمكن رسم أي منطقة بأبعادها الطبيعية على ورقة الرسم المتاحة لذا يجب تصغير هذه الابعاد بنسبه ملائمة ويتوقف تحديد هذه النسبة على عدة عوامل أهمها:

1. نوع الخريطة من حيث الغرض الذى تنشأ من أجله.
2. أهمية العمل المراد إنشاء الخريطة له.
3. أبعاد اللوحة التي ترسم عليها الخريطة ومما سبق يمكن تعريف مقياس الرسم بأنه النسبة الثابتة بين طول أي بعد على الخريطة والطول المقابل له في الطبيعة.
- ولضرورة رسم أي خريطة طبوغرافية أو تفريديية فإنك تحتاج الى أبعاد أفقية ورأسية كي تتمكن من رسم أي خريطة لابد من إتباع الخطوات الاتية لرفع أي منطقة :

1. عملية الاستكشاف

2. رسم كروكي عام للمنطقة المراد رفعها.

3. إختيار وتثبيت نقط المضلع وتكوين الهيكل العام للمنطقة.

4. عمل كروكيات النقط

5. قياس أطوال الخطوط

6. عمل التحشية أو الاحداثيات

7. تحقيق العمل.

طرق قياس أطوال الخطوط

يعتبر قياس الأطوال أساس كل الأعمال المساحية وأي خط يمكن قياس طوله بأدوات وأجهزة كثيرة ويتوقف استعمالها على درجة الدقة المطلوبة.

1. والطرق التقريبية مثل :: الخطوة وسرعة السيارة.
2. استعمال أدوات القياس الطولية مثل :: الجنزير والشريط.
3. استعمال أطوال وزوايا.
4. استعمال طرق بصرية [ميزان – تيودوليت]
5. استعمال طرق الأجهزة الالكترونية





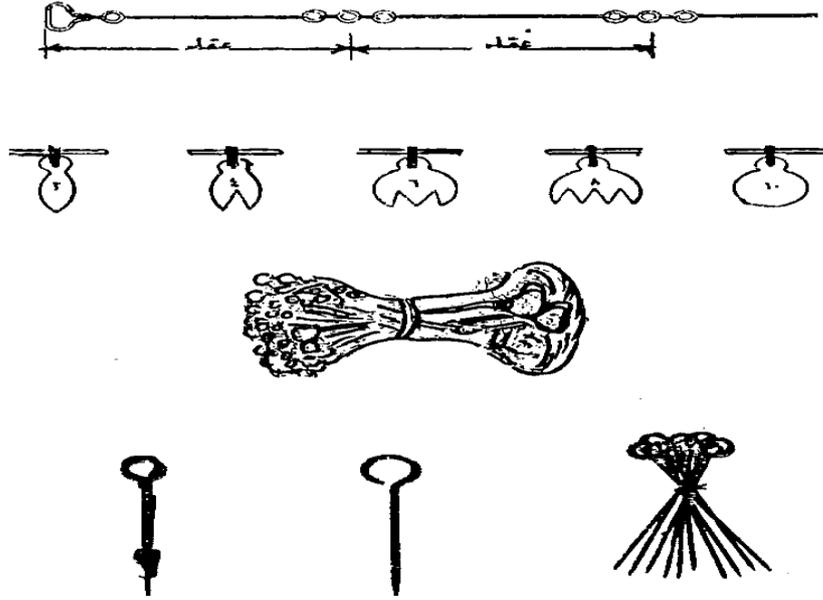
وحدات قياس المساحة

- سنتيمتر مربع سم²
- (المتر مربع) وحدة قياس دولية اختصاره م²، وهي وحدة مشتقة من المتر
- هكتار يساوي 10000 متر مربع
- كيلومتر مربع اختصاره كم² يساوي 1 000000 (مليون) متر مربع
- الفدان ويساوي 4200.83 متر مربع، وينقسم إلى 24 قيراط وكل قيراط 24 سهم حيث مساحة القيراط 175.09 متر مربع ومساحة السهم 7.29 متر مربع.
- قصبه (وحدة تستخدم في البلاد العربية) تعادل 30،25 ياردة مربعة.

أما الادوات التي تستخدم في قياس الأطوال هي:

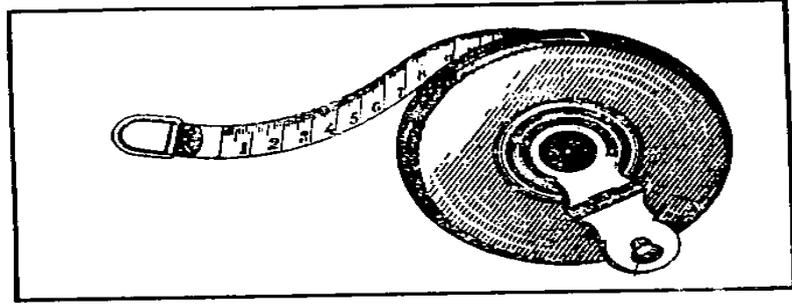
1. الجنزير

يتركب الجنزير من عقل من الحديد أو الصلب تدهن باللون الاسود وتتصل كل عقلة بالأخرى بحلقات من نفس المعدن وينتهي طرفا الجنزير بمقبضين من النحاس.

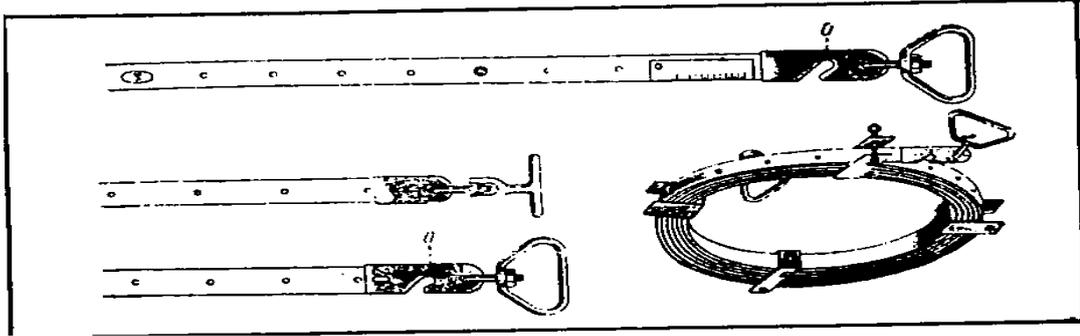


2. الشرايط

تعتبر أفضل ما يستعمل للقياس المباشر وهي إما أن تكون من الكتان أو الصلب ويصل طولها الى 100م وهي تلف حول بكرة بداخل علبة من الجلد أو الصلب.



شكل رقم (٢٦)



3. الشوكاة

عبارة عن أسياخ من الحديد أو الصلب [بطول 20-40سم] مدببة من أحد طرفيها ليسهل غرسها في الارض والطرف الثاني على هيئة حلقة مستديرة كمقبض ؛ وفي الارض المنحدرة تستعمل أحيانا شوكاة تسمى (الشوكاة المثقلة) وهي شوكاة عادية في نهايتها ثقل وذلك بإسقاطها لتعيين موقع النقطة.

4. الاوتاد

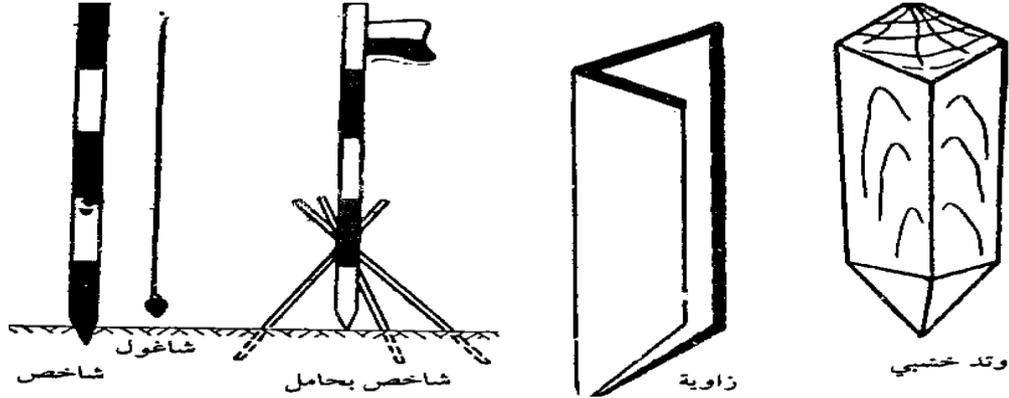
وهي نوعان الاول من الخشب بطول [20 - 30] تقريبا مدبب من أحد طرفية وقد يكون مضلعا أو مستديرا والنوع الثاني على هيئة زوايا من الحديد أو مسامير وهذا النوع يستعمل في الأراضي الصلبة كالأسفلت والاوْتاد تدق في بدء القياس أو في النقط المحددة لرؤوس المضلعات ويترك منها جزء حوالى سنتيمتران فوق سطح الارض حتى يسهل الرجوع إليه أو إعادته إلى مكانة إذا فقد.

5. الشواخص

عبارة عن أعمدة خشبية أسطوانية أو مضلعة مئمنة الشكل وطولها يتراوح بين 2 -- 5 متر وقطرها من 3 الى 5 سنتيمتر تقريبا وبأسفل كل منها كعب عبارة عن مخروط حديدي مدبب ليسهل غرسها وتثبيتها في الأرض وحفظها من التآكل وتلون بألوان زاهية لإمكانية رؤيتها.

6. خيط وثقل الشاغول

عبارة عن ثقل عادي مخروطي الشكل ومعه خيط متين وهو يستعمل في عملية التسامت أي تعيين المسقط الأفقي لنقطة وفي ضبط رأسية حواف وأركان المباني وعلى العموم في الأغراض التي تتطلب تعيين خطوط رأسية.

**الميزانية**

كما سبق التوضيح كيفية رسم أي خريطة فإننا نحتاج الى أبعاد أفقية ورأسية حتى نتمكن من رسم خريطة كتنويرية توضح شكل سطح الأرض من حيث الإرتفاع أو الإنخفاض وقد درسنا الأدوات المستخدمة في قياس الأبعاد الأفقية

وسوف ندرس كيف يمكن إستنتاج الأبعاد الرأسية وهو ما يعرف بعملية الميزانية

نظرية الميزانية

تعتمد عملية الميزانية على إيجاد مستوى أفقي وهمي معلوم المنسوب يتم مقارنة النقاط المختلفة من سطح الأرض به لمعرفة هذه المناسيب ومقارنتها بمستوى المقارنة [الروبيرالمعلوم المنسوب] سواء بالإرتفاع أو الإنخفاض.

الاجهزة المستخدمة في أعمال الميزانية**1. الميزان**

هو عبارة عن جهاز يمكن بواسطته الحصول على مستوى أفقي وهمي مهما دار الجهاز حول محورة ليقطع هذا المستوى القامة في نقطة معينة يتم عن طريقها استنتاج الأبعاد الرأسية واستنتاج منسوب النقطة المطلوبة ويعتبر من أهم الأجهزة المساحية على الإطلاق لإيجاد المناسيب بمنطقة الموقع ويتكون الجهاز من ثلاثة أجزاء :

3- القامة

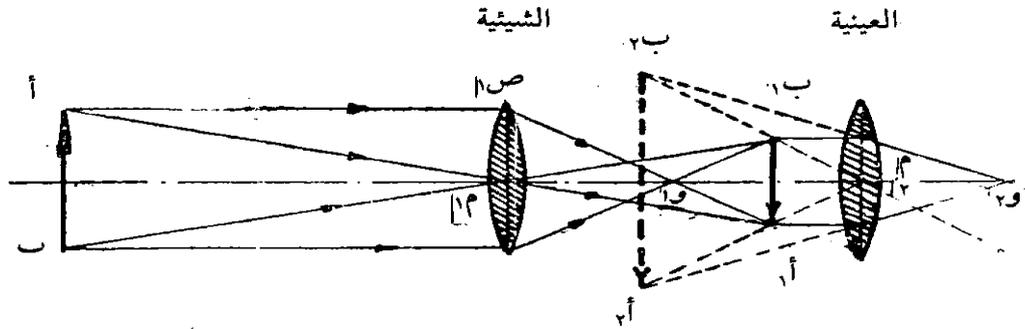
2- الحامل الثلاثي

1- رأس الميزان



مكونات الميزان:

منظار مساحي: وهو عبارة عن أسطوانة معدنية مثبت في أحد طرفيها عدسة شبيئية وظيفتها الحصول على صورة مقلوبة ومثبت في الطرف الآخر عدسة عينية وظيفتها تكبير الصورة وفي وسط الاسطوانة عدسة إضافية وظيفتها تطبيق الصورة على حامل الشعرات

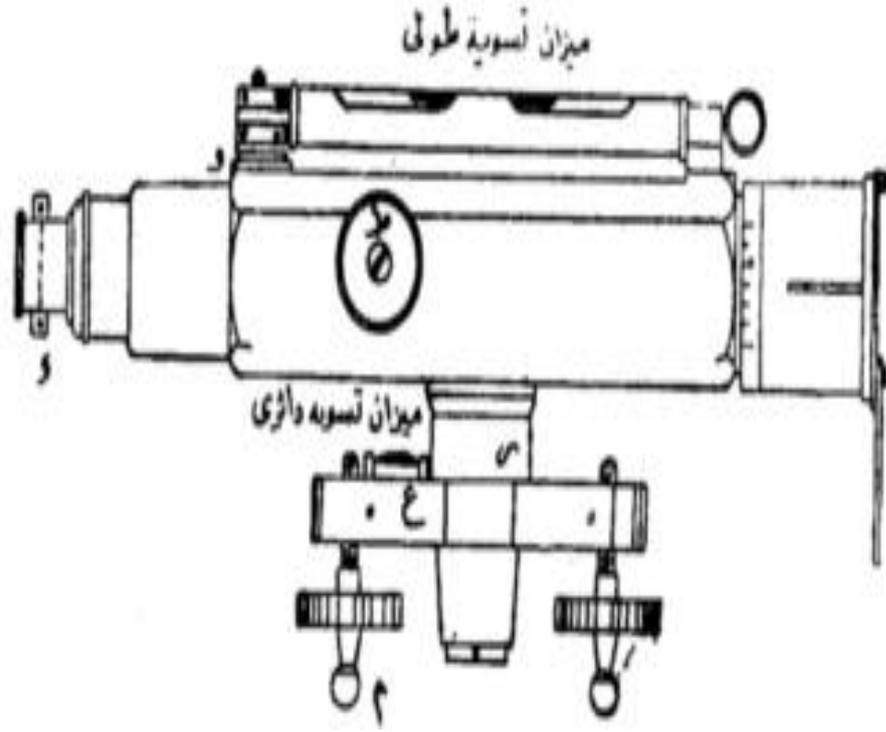


ميزان تسوية

وهو عبارة عن وعاء اسطواني مملوء بالأتير فيما عدا فقاعة صغيرة من بخار الأثير للتأكد من ضبط الأفقية

القاعدة السفلية

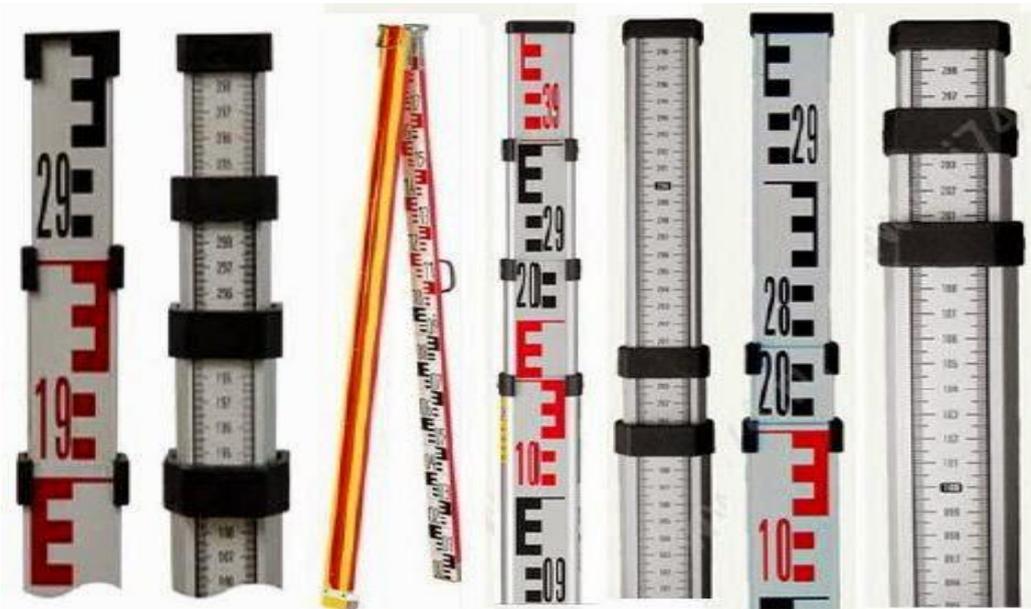
وتسمى قاعدة الجهاز وهي عبارة عن القاعدة المثبت فيها المحور الراسي للجهاز والتي ترتكز على رأس الحامل بواسطة ثلاثة مسامير متحركة يمكن عن طريق تحريكها ضبط أفقية الجهاز



رأس الميزان

2. القامة

هي عبارة عن مسطرة مدرجة بطول من 3-6 متر مصنوعة من الخشب أو الألومنيوم ومدرجة الى أمتار وديسمتر وسنتيمتر وتطلى اقسام التدرج بلونين مختلفين للتمييز بينهما ولتسهيل عملية القراءة الصحيحة على القامة ويكون اللونين أبيض وأسود أو أبيض وأحمر. وبالقامة يكون المربع الأسود 1 سم والمربع الأبيض 1 سم ونقوم نحن بتقسيم السم إلى 10 مم بالعين وذلك حين تقطع الشعرة الوسطى القامة .. ويوجد حديثا قامة مصنوعة من الألومنيوم متداخلة الأجزاء ويوجد تقسيم على ظهر القامة مدرج إلى سنتيمترات وملليمترات للأعمال والمقاسات والمناسيب الأكثر دقة .



كيفية تعيين منسوب نقطة باستخدام الميزانية الطولية:
الادوات المستخدمة: ميزان - قامة - شريط قياس

الخطوات:

1. ضبط الميزان في وضع أفقي عن طريق ميزان التسوية الموجودة بالجهاز للحصول على مستوى أفقي وهمي .
2. يتم وضع القامة على النقطة المعلومة المنسوب [روبرير] في وضع رأسي تماماً ثم أخذ القراءة على القامة حتى يمكن تعيين منسوب المستوى الأفقي الوهمي للجهاز ويسمى منسوب سطح الميزان.
3. يتم نقل القامة على النقطة المطلوب إيجاد منسوبها ويتم توجيه الميزان إليها للحصول على قراءة القامة على هذه النقطة.
4. يتم طرح هذه القراءة من منسوب سطح الميزان للحصول على منسوب النقطة المطلوبة.

كيفية عمل الميزان

الميزان هو الجهاز المختص بالمناسيب وهى المسافات الرأسية المؤخوذة من علامة ثابتة معلومة المنسوب والمعروفة باسم الروبير ويرمز له بهذه العلامة (▼) وكلمة المنسوب تعنى شىء منسوب الى شىء وقد تم إتخاذ منسوب سطح البحر ليعتبر صفر الجمهورية ويقاس عن طريق بئر موجود فى ميناء الاسكندرية بداخلة رخامة مدرجة يؤخذ منها القراءات.

عند النظر داخل الميزان نجد خطين متعامدين هما شعرات الإستاديا وتتم كافة اعمال الميزان عن طريق الشعرة الأفقية من هذه الشعرات حيث ان منسوب سطح الميزان يحسب عن طريقها والقراءة على الروبير ،، وهناك عدة حالات لوضع الروبير بالنسبة للشعرة الوسطى

1- الشعرة الوسطى أعلى من الروبير

وفىها توضع القامة على الروبير ويحسب منسوب سطح الميزان كالاتى:-

$$\text{م. س. م} = \text{منسوب الروبير} + \text{القراءة على القامة}$$

مثال :- منسوب الروبير 10.5 والقراءة على القامة 1.55 فيكون

$$\text{م. س. م} = 10.5 + 1.55 = 12.05$$

2 - الشعرة الوسطى اسفل الروبير

وفى هذه الحالة يوضع صفر القامة على الروبير وتتدلى هى الى اسفل وتأخذ القراءة المقلوبة ويكون :-

$$\text{م. س. م} = \text{منسوب الروبير} - \text{قراءة القامة}$$

مثلا :- منسوب الروبير 10 و القراءة 1.5 فيكون م. س. م = 10 - 1.5 = 8.5

3- وهناك حالات شاذة وهى التعامل مع المناسيب السالبة

مثال :- منسوب الروبير -10 والقراءة على العدل +1 فيكون

$$\text{م. س. م} = -10 + 1 = -9$$

مثال :- منسوب الروبير -9 والقراءة بالمقلوب على القامة -3 فيكون

$$\text{م. س. م} = -9 - 3 = -12$$

عملية الرفع بالميزان

يقصد بها إيجاد منسوب نقطة موجودة فى الطبيعة وذلك كالاتى:-
أولاً نضبط الميزان ثم نضع القامة على الروبير ونأخذ قراءة على الروبير ونحسب منسوب سطح الميزان ثم نأخذ قراءة على النقطة المراد إيجاد منسوبها ونطرحها من منسوب سطح الميزان أو نجمعها فى حالة أن النقطة أعلى من الشعرة الوسطى

مثال :- إذا كان منسوب الروبير 4.5 وكانت القراءة على القامة على الروبير 1.5 فما هو منسوب سقف غرفة كانت القراءة عليه بالمقلوب هي 1.75 وما هو منسوب البلاط اذا كانت القراءة عليه هي 1.05

$$- \text{ م. س . م} = 1.5 + 4.5 = 6 \text{ متر}$$

$$- \text{ منسوب سقف الغرفة} = 1.75 + 6 = 7.75 \text{ متر}$$

$$- \text{ منسوب البلاط} = 1.05 - 6 = 4.95 \text{ متر}$$

عملية التوقيع بالميزان

ويقصد بها توقيع نقطة (شرب) معلوم المنسوب ، فاذا كان لدينا لوحة وبها منسوب يراد توقيعها فاننا نقوم بضبط الميزان ونأخذ قراءة على القامة ونحسب منسوب سطح الميزان ونطرح منه المنسوب المراد توقيعها فنحصل على رقم وهو القراءة المطلوبة لتوقيع المنسوب فنجعل المساعد يحرك القامة حركة رأسية الى أعلى والى أسفل حتى تنطبق الشعرة الوسطى على القراءة المحسوبة فيقوم المساعد بوضع علامة عند صفر القامة فتكون هي المنسوب المطلوب توقيعها ..

أنواع الميزانيات

- **ميزانية طولية** هي التي تستخدم لإيجاد مناسيب خط مستقيم.(مثل مناسيب لزوم تنفيذ خط مواسير طولية للصرف الصحى _ أو خط مواسير مياه فى أرض مختلفة التضاريس)
وهي تستخدم فى إيجاد مناسيب على خط طولى سواء طريق او خطوط حفر المرافق وتمكننا هذه الميزانية من رسم قطاع طولى لهذا الخط وحساب كميات الحفر والردم منه

-الميزانية المسلسلة-

وهي الميزانية الاساسية التي يبدأ بها أى مشروع هندسى حيث يتم عن طريقها سلسلة الروبير من مكانه البعيد الى موقع العمل وتتم هذه الميزانية كالاتى :

بعد ضبط الميزان يتم الوقوف بالقامة على الروبير (A) ونحسب منسوب سطح الميزان ثم نأخذ قراءة

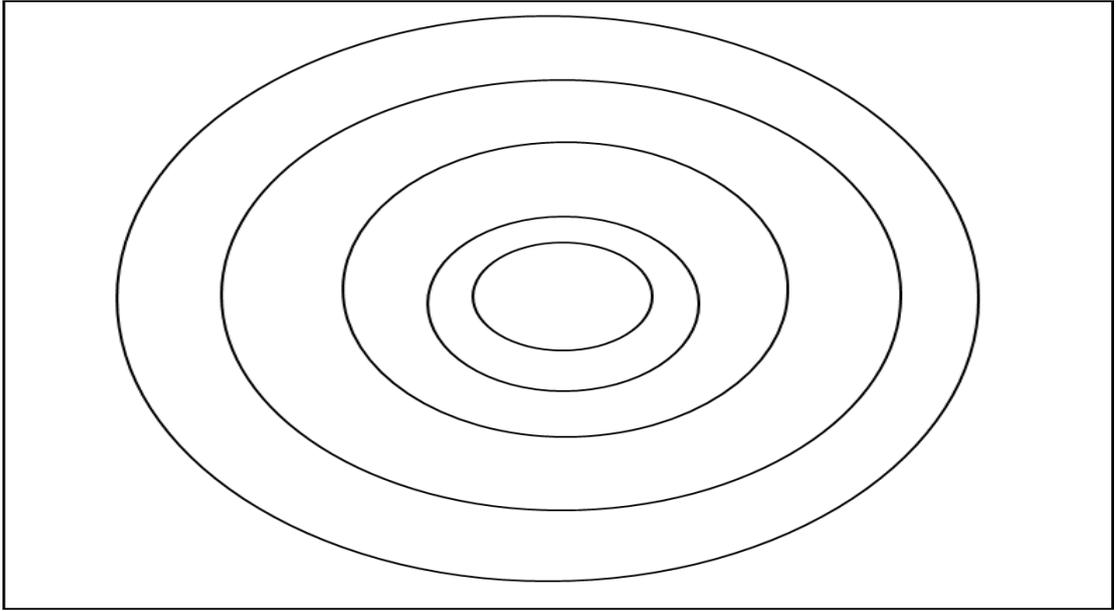
على النقطة (B) ونطرحها من منسوب سطح الميزان وبذلك اصبحت النقطة (B) هي الروبير الجديد

لوقفة الميزان الجديدة وهكذا حتى نصل الى منسوب (G) ..

- **ميزانية عرضية** هي التي يتم تنفيذها في إتجاه طولي مع عمل ميزانية على قطاعات عرضية عمودية على المحور (مثل مناسيب المياه بقطاعات ترع الرى والمصارف - والمناسيب بالمواقع ذات المساحة الكبيرة)..
- **ميزانية شبكية** وهي الميزانية التي تتم داخل الموقع حيث يتم تقسيم ارض الموقع الى مربعات 10/10 او 5/5 حسب الدقة المطلوبة حيث انها كلما صغرت مسافات التقسيم أصبحت أدق ،، وبعد التقسيم يقف الجهاز فى منطقة وسطية حيث نستطيع اخذ اكبر قدر من القراءات على نقاط التقسيم ثم يحسب مناسيب هذه النقاط بطرحها من منسوب سطح الميزان ومن إحدى مشكلات الشبكية وعورة التضاريس فى أرض الموقع حيث تصبح قمة القامة أقل من الشعرة الوسطى أو صفر القامة أعلى من الشعرة الوسطى ولذلك نقوم بعمل نقطة دوران كما فى الميزانية المساسلة حتى نتمكن من رؤية القامة المقامنة ومن فوائد هذه الميزانية أنها تتيح لمصمم المشروع تخطيط الموقع كما تستخدم فى حساب كميات الحفر والردم ...
- وهي الميزانية التي تستخدم لمعرفة مناسيب نقاط على سطح الأرض فى منطقة معينة ويتم ذلك عن طريق تطبيق الخطوات الآتية:
 1. بيان بعد كل نقطة عن الأخرى أفقياً..
 2. تعيين منسوب كل نقطة من النقاط التي تم تحديدها سواء بالإرتفاع أو الإنخفاض عن سطح المقارنة [روبير] ...

خطوط الكنتور

يعرف خط الكنتور بأنه تقاطع سطح الأرض بمستوى أفقي معلوم المنسوب وجميع النقاط التي تقع عليه ذات منسوب واحد ويسمى منسوب خط الكنتور.



الفترة الكنتورية

هي البعد الرأسى بين كل خطى كنتور متتالين ومتوقف قيمة هذه الفترة على العوامل الآتية:

1. الغرض الذى أعدت الخريطة الكنتورية من أجله.
2. الوقت المحدد لعمل الميزانية وتكاليفها.
3. المساحة المطلوب تنفيذ الخريطة الكنتورية لها.
4. طبيعة المنطقة وتضاريسها.
5. مقياس رسم الخريطة.

خواص خطوط الكنتور

1. جميع النقاط التى تقع على خط الكنتور ذات منسوب واحد.
2. إذا كانت أبعاد خطوط الكنتور عن بعضها متساوية دلت على أن الأرض منتظمة الإندار.
3. تتقارب خطوط الكنتور في الإندارات الشديدة وتتباعد في الأرض المنبسطة.
4. تتقاطع خطوط الكنتور نادراً في حالات وجود تجاوير في سطح الأرض أو كهوف.

مشروع خريطة كنتورية

لكى يتم تنفيذ خريطة كنتورية يجب إتباع الخطوات الآتية:

1. عمل ميزانية شبكية لسطح الأرض للمنطقة المطلوبة وذلك بعد تحديد العدد الكافى من النقاط.
2. توقيع هذه النقاط على الخريطة بعد تحديد مناسبتها.
3. تحديد الفترة الكنتورية المطلوبة بناء على أهمية الخريطة.

رسم خطوط الكنتور على الخريطة

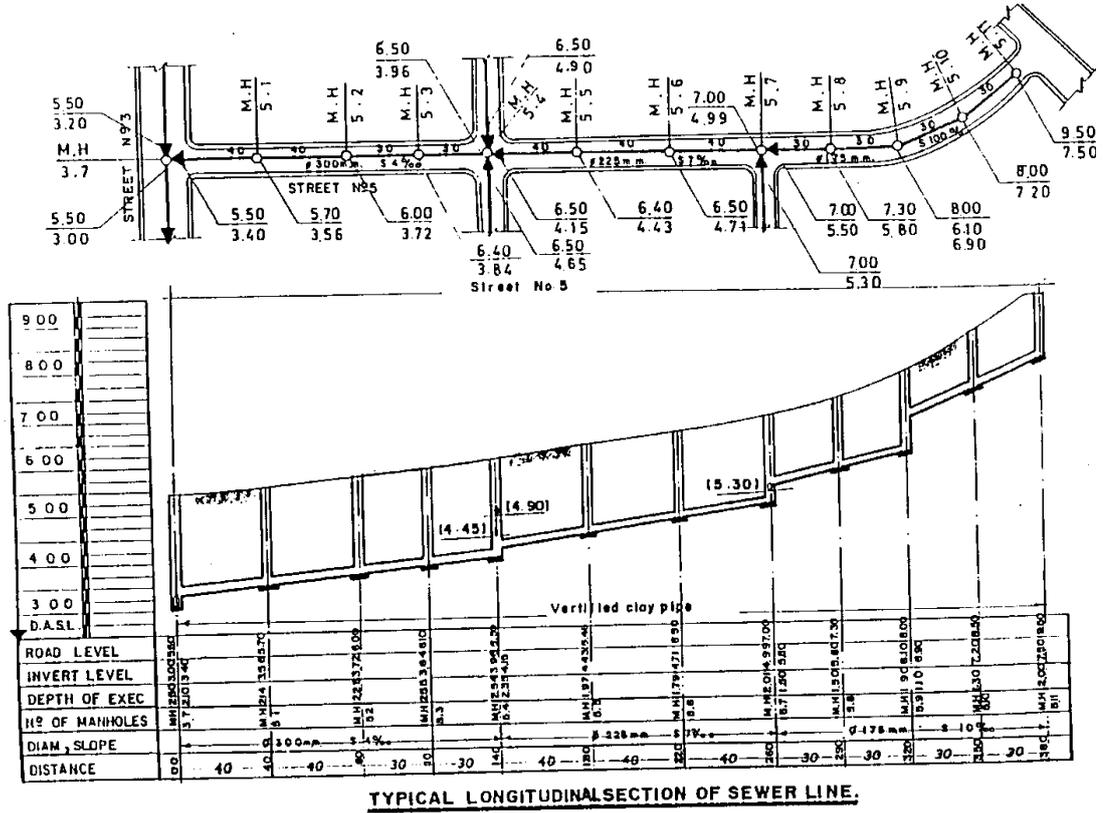


القطاعات الطولية لخطوط المواسير

بعد إتمام تصميم مختلف مواسير شبكة تجميع مياه الصرف الصحي بالإنحدار الطبيعي، أي تعيين القطر والميل، ترسم قطاعات طولية لخطوط المواسير المختلفة، كالمبين بالشكل رقم (4)، ويوضح عليه البيانات الآتية:

1. منسوب الأرض الطبيعية أو منسوب أعلى الرصف.
2. منسوب قاع الماسورة.
3. عمق الحفر حتى قاع خندق الماسورة.
4. ميل الماسورة.
5. نوع مادة الماسورة.
6. أماكن تقاطع المواسير حيث تنشأ المطابق.

7. أماكن المطابق وأرقامها.
8. مواقع المنشآت المقامة على الخط.
9. مواقع عبور العوائق المختلفة (سكك حديدية، مجارى مائية، ترع ومصارف، طرق رئيسية).
10. توصيلات المباني المختلفة على خطوط المواسير.
11. أساسات المواسير ومناسيبها.



شكل لقطاع طولى لخطوط مواسير الإنحدار لشبكات الصرف الصحي

نموذج رقم (1)

المراجع

V1

- تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ
- و مشاركة السادة :-

شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالبحيرة	➤ مهندس / محمد غنيم
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالبحيرة	➤ مهندس / محمد صالح
شركة مياه الشرب القاهرة	➤ مهندس / يسري سعد الدين عربى
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية	➤ مهندس / عبد الحكيم الباز محمود
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية	➤ مهندس / محمد رجب الزغبى
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بسوهاج	➤ مهندس / رمضان شعبان رضوان
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالجيزة	➤ مهندس / عبد الهادي محمد عبد القوي
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالجيزة	➤ مهندس / حسنى عبده حجاب
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بسوهاج	➤ مهندسة / إنصاف عبد الرحيم محمد
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالمنيا	➤ مهندس / محمد عبد الحليم عبد الشافى
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالغربية	➤ مهندس / سامى موريس نجيب
شركة مياه الشرب بالأسكندرية	➤ مهندس / جويده على سليمان
شركة مياه الشرب والصرف الصحى ببنى سويف	➤ مهندسة / وفاء فليب إسحاق
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى	➤ مهندس / محمد أحمد الشافعى
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بدمياط	➤ مهندس / محمد بدوي عسل
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بدمياط	➤ مهندس / محمد غانم الجابري
شركة مياه الشرب بالقاهرة	➤ مهندس / محمد نبيل محمد حسن
شركة مياه الشرب القاهرة	➤ مهندس / أحمد عبد العظيم
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالبحيرة	➤ مهندس / السيد رجب محمد
شركة مياه الشرب والصرف الصحى بقنا	➤ مهندس / نصر الدين عباس
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى	➤ مهندس / مصطفى محمد فراج
المعونة الألمانية (GIZ)	➤ مهندس / فايز بدر
المعونة الألمانية (GIZ)	➤ مهندس / عادل أبو طالب

V2

- تم تحديث المادة العلمية بمشاركة السادة :

- مهندس / محمد غنيم شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالبحيرة
- مهندس / محمد صبرى محمد موسى شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالبحيرة
- مهندس / أيمن سعيد عبدالعاطى شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى
- مهندس / فوزى السيد محمد سلمونة شركة مياه الشرب بالأسكندرية
- مهندس / جميل حتر على شركة مياه الشرب بالأسكندرية
- مهندس / رمضان شعبان رضوان شركة مياه الشرب والصرف الصحى بسوهاج
- مهندس / محمد عبدالحليم شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالمنيا
- مهندسة / رانيا إبراهيم عبدالحميد شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالمنوفية
- مهندس / محمد فؤاد متولى العدل شركة مياه الشرب والصرف الصحى بمرسى مطروح
- مهندس / عمرو محمود على شركة مياه الشرب والصرف الصحى بمرسى مطروح
- مهندس / ناصر عوض السيد شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية
- مهندس / باسم محمد زهان شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية



للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

